

**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**

**ΕΡΓΟ: ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ  
ΚΛΑΣΙΚΩΝ & ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ  
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ &  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΝ/ΠΟΛΗ  
ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>12</b>
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>	<b>12</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.01</b>	<b>14</b>
<b>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ</b>	<b>14</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.02</b>	<b>16</b>
<b>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΥΔΩΡ</b>	<b>16</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.04</b>	<b>21</b>
<b>ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC</b>	<b>21</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.08</b>	<b>25</b>
<b>ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΣΕ ΧΑΝΤΑΚΙ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΜΠΕΤΟΝ</b>	<b>25</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.21</b>	<b>26</b>
<b>ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΑΛΑΝΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΔΙΣΚΟΥ [CHECK VALVES]</b>	<b>26</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.21N</b>	<b>27</b>
<b>ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΑΛΑΝΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΔΙΣΚΟΥ [CHECK VALVES]</b>	<b>27</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.22</b>	<b>28</b>
<b>ΒΑΝΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ ΑΠΟ 2" (DN 50) ΕΩΣ 12" (DN 300)</b>	<b>28</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.25</b>	<b>29</b>
<b>ΑΝΑΜΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΟΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΟΔΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΒΑΝΕΣ PN16 ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΓΙΑ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ / ΨΥΞΗΣ</b>	<b>29</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.81</b>	<b>30</b>
<b>ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ</b>	<b>30</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.82</b>	<b>31</b>
<b>ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ</b>	<b>31</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.21.02</b>	<b>32</b>
<b>ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ INVERTER (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΡΟΦΩΝ) ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ή ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ</b>	<b>32</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.21.25</b>	<b>37</b>
<b>ΑΝΤΛΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ, ΦΛΑΝΤΖΩΤΗ, ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ</b>	<b>37</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.23.05N</b>	<b>39</b>
<b>ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΕΩΣ</b>	<b>39</b>
<b>TANK-IN-TANK</b>	<b>39</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.03</b>	<b>41</b>
<b>ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΟΥΜΕΝΟ ΣΩΛΗΝΑ</b>	<b>41</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.11</b>	<b>42</b>

<i>ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER</i>	42
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.41</i>	43
<i>ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΜΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΚΑΙ ΜΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ</i>	43
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.65N</i>	44
<i>ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)</i>	44
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.02</i>	45
<i>ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ) ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ 686</i>	45
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.03</i>	47
<i>ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΛΑΦΟΣ)</i>	47
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.21</i>	49
<i>ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</i>	49
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.23</i>	50
<i>ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΧΑΡΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ</i>	50
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.41</i>	51
<i>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ [ΚΑΤΑΔΥΟΜΕΝΕΣ]</i>	51
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.52</i>	53
<i>ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ [ΚΑΤΑΔΥΟΜΕΝΕΣ]</i>	53
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.29.02</i>	54
<i>ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΝΕΡΟΥ - ΑΕΡΑ (PRESSURE REDUCING VALVES) ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ</i>	54
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.08</i>	56
<i>ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ</i>	56
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.80</i>	59
<i>ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (SPLIT UNITS)</i>	59
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.81</i>	61
<i>ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ SPLIT</i>	61
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.32.00</i>	69
<i>ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ</i>	69
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.01</i>	74
<i>ΛΕΒΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ</i>	74
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.11</i>	75
<i>ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ</i>	75
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.21</i>	76
<i>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ</i>	76
<i>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.22</i>	77
<i>ΓΡΑΝΑΖΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ</i>	77

<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.36</b>	<b>78</b>
<b>ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ, ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ, ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 6 BAR ΚΑΙ 10 BAR</b>	<b>78</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.41</b>	<b>80</b>
<b>ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ ΚΤΙΣΤΗ ΑΠΟ ΚΙΣΣΗΡΟΔΕΜΑ</b>	<b>80</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.42</b>	<b>81</b>
<b>ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ</b>	<b>81</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.45</b>	<b>82</b>
<b>ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ</b>	<b>82</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.56</b>	<b>83</b>
<b>ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΗ/ΕΙΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ</b>	<b>83</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.01</b>	<b>86</b>
<b>ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ</b>	<b>86</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.03</b>	<b>87</b>
<b>ΑΝΤΑΙΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ IN LINE</b>	<b>87</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.12</b>	<b>88</b>
<b>ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ</b>	<b>88</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.31</b>	<b>89</b>
<b>ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑ</b>	<b>89</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.32</b>	<b>91</b>
<b>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ (TUBO) ΚΑΤΑ DIN 2448</b>	<b>91</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.33</b>	<b>94</b>
<b>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ</b>	<b>94</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.61</b>	<b>96</b>
<b>ΦΙΛΤΡΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΩΣ PN 20</b>	<b>96</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.71</b>	<b>98</b>
<b>ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>	<b>98</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.81</b>	<b>99</b>
<b>ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (BALL VALVES) ΜΕΧΡΙ Φ 2"</b>	<b>99</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.83</b>	<b>100</b>
<b>ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</b>	<b>100</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.84</b>	<b>102</b>
<b>ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΥ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRESSURE INDEPENDENT VALVES)</b>	<b>102</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.85</b>	<b>104</b>
<b>ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ)</b>	<b>104</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.91</b>	<b>106</b>
<b>ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ</b>	<b>106</b>

<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.00</b>	<b>107</b>
<b>ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ</b>	<b>107</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.01</b>	<b>110</b>
<b>ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ</b>	<b>110</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.17</b>	<b>114</b>
<b>ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ IN-LINE (ΑΞΟΝΑΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ / ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΜΕ ΡΟΗ ΑΕΡΑ, ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ)</b>	<b>114</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.18</b>	<b>115</b>
<b>ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ IN-LINE (ΑΞΟΝΑΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ / ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΘΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΡΟΗ ΑΕΡΑ, ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ)</b>	<b>115</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.31</b>	<b>116</b>
<b>ΚΙΒΩΤΙΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕΩΣ ΗΧΟΥ</b>	<b>116</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.41</b>	<b>117</b>
<b>ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΜΑΝΔΥΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΜΕ ΠΛΕΓΜΑ ΙΝΩΝ ΥΑΛΟΥ</b>	<b>117</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.48</b>	<b>118</b>
<b>ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ</b>	<b>118</b>
<b>ΜΕ ΦΥΛΛΑ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ</b>	<b>118</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.71</b>	<b>119</b>
<b>ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (FIRE DAMPER)</b>	<b>119</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.73</b>	<b>122</b>
<b>ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ</b>	<b>122</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.38.02</b>	<b>123</b>
<b>ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΚΟΧΥΛΙΑ [ΤΥΠΟΥ AF/ARMAFLEX]</b>	<b>123</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.01</b>	<b>124</b>
<b>ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>	<b>124</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.11</b>	<b>125</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>125</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.15</b>	<b>126</b>
<b>ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΔΙΑΤΡΗΤΕΣ ή ΤΥΠΟΥ ΣΚΑΛΑ</b>	<b>126</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.21</b>	<b>128</b>
<b>ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ</b>	<b>128</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.31</b>	<b>132</b>
<b>ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΡΕ</b>	<b>132</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.45</b>	<b>134</b>
<b>ΙΣΤΟΙ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟΙ</b>	<b>134</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.55</b>	<b>138</b>
<b>ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ ΓΙΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ</b>	<b>138</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.30</b>	<b>139</b>

<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΥΨΕΛΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΣ ΑΠΟ ΕΜΠΡΟΣ</b>	<b>139</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.32</b>	<b>142</b>
<b>ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ STAB (ΜΕ ΚΛΕΜΜΕΝΣ)</b>	<b>142</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.41</b>	<b>145</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ</b>	<b>145</b>
<b>ΜΕΣΑ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ PILLAR</b>	<b>145</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.61</b>	<b>147</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	<b>147</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.62</b>	<b>155</b>
<b>ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ</b>	<b>155</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.63</b>	<b>156</b>
<b>ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΑΙ)</b>	<b>156</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.04</b>	<b>157</b>
<b>ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 20 KV / 0.4 KV</b>	<b>157</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.14</b>	<b>160</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20KV ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΥΨΕΛΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΣ ΑΠΟ ΕΜΠΡΟΣ</b>	<b>160</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.21</b>	<b>174</b>
<b>ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ</b>	<b>174</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.32</b>	<b>175</b>
<b>ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΥΠΟΥ MOULDED CASE</b>	<b>175</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.41</b>	<b>177</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ</b>	<b>177</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.42</b>	<b>182</b>
<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S)</b>	<b>182</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.43.33</b>	<b>192</b>
<b>ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b>	<b>192</b>
<b>ΜΕ ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΟΡΕΙΑΣ ή ΕΞΟΔΟΥ</b>	<b>192</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.43.34</b>	<b>194</b>
<b>ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΕ ΔΥΟ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ</b>	<b>194</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.50.43</b>	<b>195</b>
<b>ΘΩΡΑΚΙΣΜΕΝΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΥΠΟΥ LIY - CY</b>	<b>195</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.50.48N</b>	<b>196</b>
<b>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ VOICE-DATA</b>	<b>196</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.04</b>	<b>219</b>
<b>ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ</b>	<b>219</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.12</b>	<b>220</b>
<b>ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV</b>	<b>220</b>

<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.13</b>	<b>221</b>
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV</b>	<b>221</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.14</b>	<b>222</b>
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΕΡΑΙΕΣ R-TV (VHF-UHF-FM)</b>	<b>222</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.20</b>	<b>223</b>
<b>ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV</b>	<b>223</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.21</b>	<b>224</b>
<b>ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV</b>	<b>224</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.01</b>	<b>225</b>
<b>MODULAR ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ EN54-16</b>	<b>225</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.02</b>	<b>226</b>
<b>ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</b>	<b>226</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.04</b>	<b>227</b>
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ</b>	<b>227</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.11</b>	<b>228</b>
<b>ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ</b>	<b>228</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.13</b>	<b>229</b>
<b>ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΔΙΣΚΩΝ "COMPACT DISK" ΜΕ LASER</b>	<b>229</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.14</b>	<b>230</b>
<b>ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ USB / RACK TYPE</b>	<b>230</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.15</b>	<b>231</b>
<b>ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΤΗ (EQUALISER) 31 ΠΕΡΙΟΧΩΝ</b>	<b>231</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.16</b>	<b>232</b>
<b>ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ</b>	<b>232</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.20</b>	<b>233</b>
<b>ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΞΟΔΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ (MONITOR)</b>	<b>233</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.21</b>	<b>234</b>
<b>ΗΧΟΣΤΗΛΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 50W RMS / EN 54-24</b>	<b>234</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.22</b>	<b>235</b>
<b>ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10W RMS ΜΕ METAL BACK BOX / EN 54-24.235</b>	<b>235</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.23</b>	<b>236</b>
<b>ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 20W RMS / EN 54-24</b>	<b>236</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.33</b>	<b>237</b>
<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ ΠΕΤΟΥ ή ΧΕΙΡΟΣ, ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ UHF 750MHz, ΜΕ ΚΕΡΑΙΑ TRUE DUAL-DIVERSITY ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ 80 ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ</b>	<b>237</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.36</b>	<b>238</b>
<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΑΓΓΕΛΙΩΝ ΜΕ LCD DISPLAY / EN 54-16</b>	<b>238</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.49</b>	<b>239</b>

<b>ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΛΟΤ EN54-16</b>	239
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.50</b>	241
<b>ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ.</b>	241
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.02</b>	242
<b>ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ)</b>	242
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.03</b>	243
<b>ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΙΑΣ</b>	243
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.17</b>	244
<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ:</b>	244
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΣΗΜΕΙΑ</b>	244
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.18</b>	247
<b>ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΛΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ADDRESSABLE)</b>	247
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.21</b>	250
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ - ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ</b>	250
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.25</b>	252
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (ΓΙΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ)</b>	252
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.30</b>	253
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ</b>	253
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.46</b>	258
<b>ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ, ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ, ΑΠΛΗ ΚΑΙ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΦΛΑΣ</b>	258
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.52</b>	259
<b>ΚΟΜΒΙΟ ΔΙΠΛΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΓΙΑ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ</b>	259
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.59.01</b>	260
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)</b>	260
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.02</b>	271
<b>ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b>	271
<b>ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ</b>	271
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.03</b>	273
<b>ΑΝΤΙΒΑΡΟ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ (ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ)</b>	273
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.05</b>	274
<b>ΟΛΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΕΩΣ</b>	274
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.07</b>	275
<b>ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b>	275
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.16</b>	276
<b>ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΣΥΡΟΜΕΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ</b>	276
<b>ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ</b>	276
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.25</b>	278



<b>ΘΑΛΑΜΟΣ – ΣΑΣΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b>	<b>278</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.32</b>	<b>281</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ</b>	<b>281</b>
<b>VARIABLE FREQUENCY MICROPROCESSOR CONTROL</b>	<b>281</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.35</b>	<b>284</b>
<b>ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ</b>	<b>284</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.10</b>	<b>286</b>
<b>ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟ ΓΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΗ</b>	
<b>ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ή ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ή ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>	<b>286</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.12</b>	<b>287</b>
<b>ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΥ ΑΓΩΓΟΥ Φ8/10 ΧΑΛΥΒΑΙΝΟΥ ή ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ</b>	<b>287</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.14</b>	<b>288</b>
<b>ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΧΑΛΚΙΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ Φ 8mm ή ΔΙΑΤΟΜΗΣ 70mm<sup>2</sup> ΣΕ</b>	
<b>ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ</b>	<b>288</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.15</b>	<b>289</b>
<b>ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΗ ΧΑΛΥΒΑΙΝΗ</b>	<b>289</b>
<b>ή ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ</b>	<b>289</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.20</b>	<b>291</b>
<b>ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΚΛΩΒΟΥ:</b>	<b>291</b>
<b>ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΜΕ ΑΓΩΓΟ (ΥΛΙΚΑ: ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΑ-ΚΟΛΛΑΡΑ, ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ)</b>	<b>291</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.21</b>	<b>293</b>
<b>ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΛΩΝ-ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ</b>	<b>293</b>
<b>ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑΙΝΟ ΕΛΑΣΜΑ</b>	<b>293</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.22</b>	<b>294</b>
<b>ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ ΑΓΩΓΩΝ Φ 8/10 mm</b>	<b>294</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.34</b>	<b>295</b>
<b>ΓΕΙΩΣΗ (ΥΛΙΚΑ: ΤΑΙΝΙΑ - ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ - ΣΦΙΚΤΗΡΕΣ)</b>	<b>295</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.42</b>	<b>298</b>
<b>ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ 220V ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>298</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.44</b>	<b>299</b>
<b>ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΗΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ 220/380V -ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ</b>	
<b>ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>	<b>299</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.45</b>	<b>301</b>
<b>ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΗΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ 220/380 V -</b>	
<b>ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ή ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>	<b>301</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.46</b>	<b>303</b>
<b>ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ</b>	<b>303</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.47</b>	<b>304</b>
<b>ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ 75Ω</b>	<b>304</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.02</b>	<b>305</b>

<b>ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΜΕ CO<sub>2</sub> ΚΑΙ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ</b>	<b>305</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.03</b>	<b>306</b>
<b>ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ</b>	<b>306</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.10</b>	<b>307</b>
<b>ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (FIRE HYDRANT)</b>	<b>307</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.53</b>	<b>308</b>
<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO<sub>2</sub> (ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ)</b>	<b>308</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.73</b>	<b>312</b>
<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΦΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΕΡΑΦΡΟΥ</b>	<b>312</b>
<b>ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΟΓΚΩΣΗΣ</b>	<b>312</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.05</b>	<b>313</b>
<b>ΤΡΑΠΕΖΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΟΝΗΣ ΟΨΗΣ</b>	<b>313</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.06</b>	<b>314</b>
<b>ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΜΕ ΓΟΥΡΝΑ</b>	<b>314</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.12</b>	<b>315</b>
<b>ΤΑΜΕΙΟ - ΕΠΙΠΛΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΣΥΡΤΑΡΙ</b>	<b>315</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.15</b>	<b>316</b>
<b>ΤΡΑΠΕΖΟΕΡΜΑΡΙΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΠΟΡΤΕΣ, ΜΕ ή ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΙ</b>	<b>316</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.16</b>	<b>317</b>
<b>ΤΡΑΠΕΖΟΕΡΜΑΡΙΟ ΜΕ ΣΥΡΤΑΡΙ/Α ΚΑΙ ΧΩΡΟ ΚΑΛΟΥ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ</b>	<b>317</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.31</b>	<b>318</b>
<b>ΛΑΝΤΖΑ ΠΛΥΣΕΩΣ ΜΙΑΣ ΓΟΥΡΝΑΣ</b>	<b>318</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.34</b>	<b>319</b>
<b>ΠΑΓΚΟΣ ΜΕ ΛΕΚΑΝΗ</b>	<b>319</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.51</b>	<b>320</b>
<b>ΕΡΜΑΡΙΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΙ ΡΑΦΙΑ</b>	<b>320</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.71.01</b>	<b>321</b>
<b>ΚΑΤΑΙΩΝΙΣΤΗΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ</b>	<b>321</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.71.12</b>	<b>322</b>
<b>ΚΑΛΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ</b>	<b>322</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.02</b>	<b>323</b>
<b>ΨΥΓΕΙΟ - ΘΑΛΑΜΟΣ 2 ΘΥΡΩΝ</b>	<b>323</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.05</b>	<b>324</b>
<b>ΨΥΓΕΙΟ ΠΑΓΚΟΣ</b>	<b>324</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.07</b>	<b>325</b>
<b>ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΑΓΩΤΩΝ</b>	<b>325</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.11</b>	<b>326</b>
<b>ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΨΥΚΤΗ - ΝΕΡΟΧΥΤΗ ΚΥΛΙΚΕΙΟΥ</b>	<b>326</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.26</b>	<b>327</b>

<b>ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ</b>	327
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.85</b>	328
<b>ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΦΕ</b>	328
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.86</b>	329
<b>ΤΟΣΤΙΕΡΑ ΔΙΠΛΗ</b>	329
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.87</b>	330
<b>ΘΕΡΜΟΘΑΛΑΜΟΣ ΤΥΡΟΠΙΤΤΩΝ</b>	330
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.73.01</b>	331
<b>ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ</b>	331
<b>ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.73.05</b>	332
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΠΙΑΤΩΝ</b>	332
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	333
<b>ΕΡΓΑΣΙΕΣ &amp; ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ</b>	335
1. Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί	335
2. Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών	335
3. Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη	338
4. Πιστοποιητικά ελέγχου - Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων -Παροχετεύσεις	339
5. Κατασκευαστικά σχέδια	339
6. Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκ/σεων	340
7. Παράδοση & συσκευασία	341
8. Προστασία υλικών και εγκαταστάσεων	344
9. Βάσεις μηχανημάτων	344
10. Υδατοστεγανότητα Η/Μ χώρων	344
11. Προστασία έναντι υπερϊώδους ακτινοβολίας	345
12. Αντιδιαβρωτική προστασία	345
13. Ηλεκτρική συμβατότητα	345
14. Ηλεκτροκινητήρες	345
15. Σήμανση Η/Μ εξοπλισμού	346
16. Ενεργειακή κατηγορία	346
17. Συμβατότητα με BMS	346
18. Συντήρηση	346
19. Μηνιαία επιθεώρηση	346
<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	347
1. Γενικά	347
2. Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης	349
3. Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης - άρδευσης	358
4. Δοκιμές εγκατάστασης πυρόσβεσης	361
4.1 Δίκτυο σωληνώσεων νερού πυροσβέσεως	361
4.2 Αντλητικό Συγκρότημα	361
4.3 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης	362

4.4	Συστήματα αυτόματης πυρόσβεσης	362
<b>5.</b>	<b>Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης</b>	<b>364</b>
5.1	Δοκιμή στεγανότητας με αέρα	364
5.2	Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης	365
<b>6.</b>	<b>Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</b>	<b>367</b>
1.	Δοκιμή λειτουργίας διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος	374
2.	Μέτρηση της αντίστασης γείωσης.	377
3.	Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος	379
4.	Πίνακες Μ.Τ. 20 KV	381
5.	Μετασχηματιστής	381
6.	Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα	381
7.	Δοκιμές πινάκων 220/380 VAC	382
8.	Γενική Δοκιμή λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	382
9.	Ισοδυναμική προστασία	383
<b>7.</b>	<b>Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.</b>	<b>384</b>
<b>8.</b>	<b>Δοκιμές συστημάτων πυρανίχνευσης</b>	<b>386</b>
<b>9.</b>	<b>Δοκιμές Ανελκυστήρων</b>	<b>388</b>
<b>10.</b>	<b>Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου &amp; Διαχείρισης (BMS)</b>	<b>390</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αναφέρεται στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του Έργου: «Κτιριακές εγκαταστάσεις της Σχολής Κλασικών & Ανθρωπιστικών Επιστημών και της Σχολής Κοινωνικών, Πολιτικών & Οικονομικών Επιστημών στην Πανεπιστημιούπολη Κομοτηνής» του ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΡΑΚΗΣ.

### ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Εφαρμόζονται οι κάτωθι τουλάχιστον Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ή προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ η ΠΕΤΕΠ</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ</b>
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
ΠΕΤΕΠ 04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρία
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-07-01	Αυτοδιειγείρομενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-01</b>	<b>Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-150104-07-02-02</b>	<b>Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 04-09-02-00</b>	<b>Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-01</b>	<b>Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-02</b>	<b>Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-03</b>	<b>Εσχάρες και σκάλες καλωδίων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-06</b>	<b>Πλαστικά κανάλια καλωδίων</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-02-01</b>	<b>Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-23-05-00</b>	<b>Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 04-50-01-00</b>	<b>Σύστημα Σύλληψης Κεραυνού</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 04-50-02-00</b>	<b>Σύστημα αγωγών Καθόδου</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00</b>	<b>Υποδομή οδοφωτισμού</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00</b>	<b>Ανωδομή οδοφωτισμού</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-02-01</b>	<b>Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02</b>	<b>Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-07-02</b>	<b>Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-07-03</b>	<b>Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-06-08-06</b>	<b>Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 08-08-01-00</b>	<b>Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης</b>
<b>ΠΕΤΕΠ 08-08-02-00</b>	<b>Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης</b>
<b>ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 10-08-01-00</b>	<b>Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων</b>

Υπερισχούν οι εξειδικεύσεις, συμπληρώσεις και διαφοροποιήσεις που σημειώνονται στην Τεχνική Περιγραφή.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.01

### ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

#### • **Συνδέσεις**

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων [μούφες] γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως [κορδονάτα] και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

#### • **Αλλαγές διευθύνσεως**

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο [μέχρι και Φ1"].

Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού.

Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας [γωνίες] επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα [ταύ, σταυροί], με ενισχυμένα χείλη.

#### • **Στήριξη των σωληνώσεων**

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλιών και γκρόβερ γαλβανισμένων. Τα στηρίγματα θα είναι ενδεικτικών τύπων ΑΚΟ Tyrodur, MUPRO, BETTERBAN. Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους

συστολοδιαστολών.

Όλα τα μεταλλικά υλικά στηρίξεως (σιδηροδοκοί, σιδηρογωνιές, στηρίγματα, κοχλίες, περικόχλια γκρόβερ) θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

#### • Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις	Διάμετρος ράβδου στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2.5 m	2.5 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2.5 m	3.0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 3"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 4" και άνω	3.5 m	4.5 m	16 mm

#### • Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιοδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι [ρακόρ, φλάντζες] κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

#### • Διέλευση σωλήνων από πλάκες

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από δάπεδα θα τοποθετούνται μανδύες (sleeves) από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου που θα αφήνει περιμετρικά απόσταση τουλάχιστον 5mm. Οι μανδύες θα εξέχουν 30mm στο άνω και κάτω μέρος του δαπέδου (τελειωμένο δάπεδο και κάτω μέρος πλάκας). Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

Όπου το δάπεδο είναι όριο πυροδιαμερίσματος το υλικό σφραγίσματος θα έχει την πυραντίσταση που απαιτείται .



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.02**

### **ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΥΔΩΡ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Σύμφωνα με τον κανονισμό 98/83/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης ορίζεται με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας, ότι το πόσιμο νερό είναι ένα από τα είδη διατροφής που γίνεται αντικείμενο αυστηρών ελέγχων.

Κατά τον παραπάνω κανονισμό το σύστημα των σωληνώσεων σε ένα δίκτυο πρέπει να έχει όσο το δυνατόν την μικρότερη αρνητική επίδραση στο νερό κατά την πορεία του νερού προς τις διάφορες καταναλώσεις. Γι' αυτό το λόγο έχει μεγάλη σημασία η εκλογή όσο το δυνατόν πιο υγιεινού συστήματος σωληνώσεων και η πιστοποίηση από διεθνή αναγνωρισμένα ινστιτούτα υγιεινής της καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωληνώσεις πολυπροπυλενίου από PP-P (Type 3) πρέπει να πληρούν το DIN 8077/78 και να υπόκεινται σε συνεχείς ελέγχους από διεθνή ινστιτούτα SZK ή αντίστοιχου κύρους.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λ.π.) με θερμική αυτοσυγκόλληση.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνεται με διμερή στηρίγματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και λάστιχο εξειδικευμένων γνωστών οίκων. Μεταξύ του στηρίγματος και της μόνωσης θα παρεμβάλλεται κολάρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή PVC. Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα ακολουθούν τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων προστατεύει το δίκτυο από απρόβλεπτες καταπονήσεις.

#### **2. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ**

Η θερμική αυτοσυγκόλληση θα γίνεται με την χρήση ειδικών συσκευών εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων και με χρόνο θερμικής αυτοσυγκόλλησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των σωλήνων.

Η θερμοκρασία θα ελέγχεται από θερμοστάτη ακριβείας που θα διατηρεί την πλάκα πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες στους 260°C.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με την μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα.

Η σύνδεση θα πρέπει να προσφέρει απόλυτη στεγανότητα, ταχύτητα, καθαρή σύνδεση και αντοχή.

Η συσκευή συγκόλλησης θα είναι για τάση 220V.

Η συγκόλληση των διαφόρων διατομών θα γίνεται με την τοποθέτηση στην πλάκα της συσκευής αντίστοιχου ζεύγους μητρών (αρσενική θηλυκή), για κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες θα έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση (TEFLON) και θα διατηρούνται καθαρές χωρίς κτυπήματα και γρατσουνιές.

Για την επιτυχία της συγκόλλησης να προσεχθούν τα πιά κάτω σημεία:

1. Έλεγχος των σωλήνων εάν είναι κομμένοι ίσια, είναι στεγνοί στην περιοχή συγκόλλησης και καθαροί.
2. Τήρηση του χρόνου παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πίνακα χρόνου για κάθε διατομή που δίνει ο κατασκευαστής.
3. Ένωση σωλήνα και εξαρτήματος χωρίς να περιστρέψουμε το ένα σε σχέση με το άλλο.
4. Το κόψιμο των σωλήνων να γίνεται με ειδικούς κόφτες – ψαλίδια π.χ. VIRAX.
5. Το βάθος εισχώρησης στην μήτρα για κάθε διατομή θα ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή.
6. Εάν απαιτηθεί συγκόλληση με ηλεκτρική μούφα τότε η περιοχή συγκόλλησης θα καθαριστεί με μεγάλη προσοχή με καθαρό πανί και οινόπνευμα και η συγκόλληση θα γίνει με το κατάλληλο εργαλείο.

### **3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

#### **Μηχανική αντοχή**

Το υλικό θα παρουσιάζει μεγάλη μηχανική αντοχή σε συνδυασμό με την ελαστικότητα και θα είναι κατάλληλο για περιοχές με υψηλή σεισμικότητα.

#### **Τοξικότητα και αντοχή σε χημικά**

Το υλικό θα είναι ατοξικό χωρίς επικίνδυνες προσμίξεις για την υγεία του ανθρώπου κατά την καύση του δεν θα παράγονται βλαβερά αέρια ή αναθυμιάσεις παρά μόνο διοξείδιο του άνθρακα και νερό και κατά την ανάμειξη της στάχτης του με νερό δεν θα παράγονται οξέα.

Επίσης θα είναι ανθεκτικό στα περισσότερα χημικά υγρά πλύσεων και στους περισσότερους διαλύτες.

#### **Ηλεκτρόλυση**

Το υλικό των σωληνώσεων δεν θα προκαλεί το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης σε εγκαταστάσεις με μεταλλικούς σωλήνες ή συσκευές που τροφοδοτεί (λέβητες, κυκλοφορητές, boiler κ.λ.π.) και δεν θα προσβάλλεται από οξειδία του χαλκού σε μεικτές εγκαταστάσεις χαλκού – πλαστικού.

#### **Πουρί στο εσωτερικό των σωληνώσεων**

Η εσωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα διατηρείται καθαρή χωρίς άλατα, πουρί και άλλες επικαθίσεις.

### **4. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Οι κατακόρυφες και οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι

συστοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως [Σημεία FIX (F.P.)].

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

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

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες.

Σε περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων θα ακολουθούν τους πίνακες του κατασκευαστή των σωλήνων και θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθείων σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλατζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία οπότε θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις 2 πλευρές.

## **5. ΔΙΑΣΤΟΛΕΣ**

### **Χωνευτές εγκαταστάσεις**

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

### **Εξωτερικές εγκαταστάσεις**

Στις εξωτερικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές στα δίκτυα και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όπως σωστή στήριξη και κατάλληλες αντιδιαστολικές διατάξεις.

Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών. Αν η εγκατάσταση έχει μεγάλες ευθείες αποστάσεις θα πρέπει να τοποθετηθούν αντιδιαστολικά ή διατάξεις "Ωμέγα" βάσει των οδηγιών του κατασκευαστή.

Οι οδεύσεις των δικτύων θα πρέπει να γίνονται σε ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα ή κάθετα προς τα οικοδομικά στοιχεία και σε κάθε περίπτωση να προσδίδουν ευχάριστη εντύπωση.

## **6. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα πρέπει να είναι αντοχής ανάλογης με την πίεση λειτουργίας του κυκλώματος.

### **Διακόπτες - Βάνες**

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξ' ολοκλήρου πλαστικοί ή πλαστικοί - ορειχάλκινοι.

Οι βάννες αυτές μπορούν να τοποθετηθούν σε δίκτυα αλλά και στην κατασκευή συλλεκτών κρύου και ζεστού νερού και θα συνδέονται με τις σωλήνες με θερμική αυτοσυγκόλληση ή φλάντζες.

Οι βάννες διαμέτρου μεγαλύτερης από Φ90 (3") μπορεί να είναι συρταρωτού τύπου, ή τύπου πεταλούδας οι οποίες να συνδέονται με ειδικές πλαστικές φλάντζες.

### **Λυόμενοι σύνδεσμοι**

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) θα είναι από πολυπροπυλένιο PP-R και ειδικό ορείχαλκο. Για μεγάλες σωληνώσεις οι λυόμενες συνδέσεις μπορούν να γίνονται και με φλάντζες από χαλύβδινες. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για τις συνθήκες πίεσης.

### **Αυτόματα εξαεριστικά**

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και θα αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ 1/2", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας την έξοδο του αέρα. Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα.

### **Αποσβεστήρες υδραυλικού πλήγματος (shock Absorber)**

Οι αποσβεστήρες χρησιμοποιούνται για την απορρόφηση της πίεσης που αναπτύσσεται κατά την απότομη διακοπή νερού (υδραυλικό πλήγμα) και θα έχουν:

- Ανοξείδωτη χαλύβδινη θήκη
- Ελαστομερή φουσαρόνικα που χωρίζει στεγανά του χώρου σε δύο μέρη
- είσοδο νερού στο κάτω τμήμα
- ειδικό υγρό (καθαρή γλυκερίνη)
- μαξιλάρι με αέριο αργόν

## **7. ΔΟΚΙΜΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Η δοκιμή ή χρήση του δικτύου μπορεί να γίνει αφού περάσουν τουλάχιστον 2 ώρες από την ώρα της συγκόλλησης.

Η δοκιμή του δικτύου θα γίνεται με βάση το DIN 1988 μέρος 2ο διαδοχικά σε τρεις φάσεις:

1. Πρώτη φάση: Κάθε κύκλωμα θα δοκιμάζεται για 30 min. με πίεση δοκιμής τουλάχιστον 6bar.
2. Δεύτερη φάση: Θα δοκιμάζεται συνολικά το κύκλωμα με τις ίδιες πιέσεις για τουλάχιστον 2ώρες.
3. Τρίτη φάση: Θα παραμείνει το κύκλωμα γεμάτο με νερό υπό πίεση για όσο διάστημα διαρκούν οι υπόλοιπες εργασίες αποπεράτωσης του κτιρίου.

## **8. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ**

### **Μεταφορά**

Η μεταφορά των υλικών πρέπει να γίνεται προσεκτικά χωρίς κτυπήματα, στρεβλώσεις, χαράξεις ή μεγάλες καταπονήσεις.

### **Ηλιακή ακτινοβολία**

Απαγορεύεται αυστηρά η αποθήκευση για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η εγκατάσταση σε χώρους εκτεθειμένους στον ήλιο. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα.

Στις εγκαταστάσεις ηλιακών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μαύρη πλαστική επένδυση για προστασία

από ηλιακή ακτινοβολία.

### **Παγωνιά**

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε κτυπήματα, καμπυλώσεις, κόψιμο κατά την μεταφορά και εγκατάσταση των σωλήνων, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από +8°C γιατί οι σωλήνες σκληραίνουν και γίνονται εύθραστοι.

### **Καμπύλες**

Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ) στους σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R.

Η αλλαγή διεύθυνσης γίνεται μόνο με εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες κ.λ.π.).

### **Θερμοσυγκόλληση διαφορετικών υλικών**

Σύμφωνα με την εγκύκλιο FA W 5.20 – WS 34 της 5-6/11/1996 του DVGW δεν επιτρέπεται η θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων και εξαρτημάτων από PP διαφορετικών εργοστασίων, γιατί λόγω διαφορετικής πρώτης ύλης και επεξεργασίας δεν επιτυγχάνεται ομοιογένεια και ασφάλεια στην συγκόλληση οπότε δεν παρέχονται και οι γνωστές εγγυήσεις των προμηθευτών σωλήνων για τα υλικά τους.

### **Συνδέσεις πλαστικών – ορειχάλκινων**

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικής ποσότητας σε κάνναβι, καθώς και το υπερβολικό σφίξιμο στις κοχλιωτές συνδέσεις των πλαστικών – ορειχάλκινων και ορειχάλκινων εξαρτημάτων γιατί το σπείρωμα των εξαρτημάτων είναι ακριβείας και εξασφαλίζει στεγανότητα στην σύνδεση με ένα απλό σφίξιμο.

### **Αποθήκευση σωλήνων πολυπροπυλενίου**

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου οι σωλήνες θα προστατεύονται με κάλυψη από τις υπεριώδεις ακτίνες του ηλίου. Θα αποθηκεύονται κατά μήκος, καλυμμένες και θα προστατεύονται από κρούσεις (κυρίως τον χειμώνα, σε θερμοκρασία κάτω των 8 βαθμών Κελσίου).

## **9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

Οι σωλήνες πρέπει να καλύπτονται με πιστοποιήσεις από αναγνωρισμένα ινστιτούτα της Ευρωπαϊκής Ένωσης τόσο για τις μηχανικές τους αντοχές (π.χ. SKZ) όσο και για την καταλληλότητά τους σε πόσιμο νερό. (DVGW)

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.04

### ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC

Η κατασκευή των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 9.

Όσον αφορά την κατασκευή των δικτύων ισχύουν τα κατωτέρω:

- **Διάστρωση υποστρώματος στον πυθμένα του ορύγματος**

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπύκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων κ.λ.π.

- **Μεταφορά, αποθήκευση, κατέβασμα στο όρυγμα και σύνδεση σωλήνων**

Κατά την φόρτωση και μεταφορά οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ200 μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αριότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0,2m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώνων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσμων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων θα καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι.

Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα, θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6° [δικλείδες κ.λ.π.]. Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να είναι στεγανά και να λειτουργούν ικανοποιητικά. Οι συνδέσεις των ειδικών τεμαχίων θα γίνουν με φλάντζες, κοχλίες και ελαστικά παρεμβύσματα οπλισμένα με λινό πάχους κατάλληλου για την

πίεση λειτουργίας των σωλήνων. Το παρέμβυσμα θα αποτελείται από ένα τεμάχιο χωρίς ενώσεις. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα ειδικά τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτύλιους στις μούφες.

- **Σώματα αγκύρωσης**

Στο πλαίσιο των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκύρωσης. Τέτοια σώματα θα κατασκευασθούν στις θέσεις όπου, λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης, καμπύλης ή συστολής υπάρχει πιθανότητα μετακίνησης του σωλήνα από την προβλεπόμενη θέση του. Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα των σωληνώσεων σε μέγιστη πίεση 16 ατμοσφαιρών με ικανά περιθώρια ασφάλειας. Οι υπολογισμοί και τα σχέδια των αγκυρώσεων πρέπει να εγκριθούν από τον επιβλέποντα πριν την κατασκευή. Θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα κατηγορίας B120. Οι διαστάσεις των αγκυρώσεων θα υπολογίζονται από τον εργολάβο για τις επιτόπιες συνθήκες με την παραδοχή πίεσης 16 ατμοσφαιρών. Η εκσκαφή για την θεμελίωση των αγκυρώσεων θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων σε χρόνο όμως που να επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης τους. Οι θέσεις θα είναι τέτοιες που να μην καλυφθούν με σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωλήνων. Κατά την κατασκευή τους πρέπει να αποφευχθεί το χτύπημα σωλήνων.

- **Επίχωση**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν [μπουραρισθούν] αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0,30m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0,20m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα, ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1.000 m<sup>3</sup> επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, όπως περιγράφεται παρακάτω.

- **Δοκιμασίες στεγανότητας έτοιμων αγωγών**

Κατά τμήματα, μη υπερβαίνοντα τα 500m πλήρως τοποθετημένου αγωγού θα διενεργούνται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνων, πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών εξαρτημάτων και αρμών, καθώς και της ικανότητας των σωμάτων αγκύρωσης να φέρουν τις δυνάμεις που επιδρούν στο δίκτυο. Θα γίνουν επίσης και οι λοιποί ποιοτικοί έλεγχοι. Η πίεση δοκιμής ορίζεται στις 15 ατμόσφαιρες. Ο εργολάβος θα διαθέσει όλα τα εφόδια και υλικά και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες για την πλήρη δοκιμή στεγανότητας. Οι επί μέρους εργασίες είναι οι παρακάτω:

- Ειδικά πώματα άκρων δοκιμαζόμενου τμήματος.
- Διάταξη εξαερισμού σε όλα τα πώματα και στο ψηλότερο σημείο του αγωγού.
- Διατάξεις μέτρησης πίεσης νερού, μανόμετρο σε κάθε πώμα, με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1

kg/cm<sup>2</sup>

- Διάθεση και χρήση πιεστικού συστήματος νερού, ικανού να λειτουργήσει έως την πίεση δοκιμής χωρίς διαρροές, με βαλβίδα ασφαλείας.
- Διατάξεις πλήρωσης εκκένωσης νερού σε όλα τα πώματα με βάνες ρύθμισης παροχής και τάπες απόλυτης στεγανότητας.

Κατά την δοκιμή ο εργολάβος θα διαθέσει προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο για περίπτωση ανάγκης. Μετά το γέμισμα με νερό πρέπει να επιχειρηθεί εξαερισμός για τον έλεγχο καλής λειτουργίας αυτομάτων εξαεριστικών. Στην συνέχεια το υπό δοκιμή τμήμα υποβάλλεται στην προδοκιμασία με την κατά την μελέτη μέγιστη στατική πίεση. Στο διάστημα αυτό πρέπει να εξαντληθεί η τυχόν απορροφητική ικανότητα των σωλήνων και πρέπει να απορροφηθεί ο τυχόν υπολειπόμενος αέρας. Εάν κατά την προδοκιμασία διαπιστωθούν διαρροές ή μετατοπίσεις σωλήνων, η πίεση δοκιμής πρέπει να αυξηθεί μέχρι της τελικής πίεσης δοκιμής, αν είναι δυνατόν, για τον καλύτερο εντοπισμό των ατελειών. Αν κατά την προδοκιμασία δεν διαπιστωθούν μετατοπίσεις ή διαρροές νερού, μπορεί να επακολουθήσει η κύρια δοκιμή με την επιβολή της πίεσης δοκιμής. Η διάρκεια της κύριας δοκιμής ορίζεται σε τουλάχιστον μισή ώρα ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος. Εάν παρατηρηθούν διαρροές ή "ίδρωμα" κατά την κύρια δοκιμή, πρέπει να διακοπεί η δοκιμή και να εκκενωθεί ο αγωγός αργά έως ότου απομακρυνθεί το νερό από όλα τα σημεία διαρροών. Η επανάληψη της δοκιμής θα γίνει μόνο αφού αποκατασταθούν πλήρως τα ελαττωματικά σημεία. Τα σημεία συναρμογής μεταξύ δύο δοκιμαζόμενων τμημάτων μπορούν να παραληφθούν χωρίς δοκιμή εφόσον δεν περιλαμβάνουν πάνω από τρεις αρμούς.

Τα σημεία αυτά πρέπει όμως να σημειωθούν για δοκιμή μαζί με τον ολοκληρωμένο αγωγό κατά την γενική δοκιμή. Μετά την κατασκευή ολόκληρου του αγωγού ή μεγάλου μήκους πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμή, επί δίωρο υπό την μέγιστη στατική πίεση τουλάχιστον, για τον έλεγχο των ενώσεων μεταξύ των επί μέρους ήδη δοκιμασθέντων τμημάτων. Οι εν λόγω ενώσεις θα αφήνονται ακάλυπτες μέχρι το πέρας της συμπληρωματικής αυτής δοκιμής. Θα συνταχθούν πρωτόκολλα για τις δοκιμές που θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον Ανάδοχο. Ελαττώματα που παρουσιάζονται κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση σωλήνων, που έπαθαν βλάβες κατά τις δοκιμές, και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Συγχρόνως ορίζει την ημερομηνία νέας δοκιμής του τμήματος αυτού του σωλήνα. Όλα τα έξοδα δοκιμών και εκπλύσεων βαρύνουν τον εργολάβο.

- **Επαναπλήρωση ορύγματος**

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο θα κατασκευασθεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0,15 m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό [Π.Τ.Π. 0-0-155] [3Α] μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0,25m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του



ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάνει βαθμό 95% [πρόκτορ].

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.08**

### **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΣΕ ΧΑΝΤΑΚΙ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΜΠΕΤΟΝ**

Οι υπόγειοι σωλήνες θα τοποθετηθούν εδραζόμενοι πάνω σε βάση σκυροδέματος των διακοσίων [200] kgf τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10cm και πλάτους 30cm, το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την αυτή ρύση όπως ο αποχετευτικός αγωγός.

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους, κατά προέκταση ή διακλάδωση, θα γίνεται με ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα από σκληρό [μη πλαστικοποιημένο] PVC φέροντα υποδοχή στην οποία εισάγεται το άλλο προς σύνδεση τεμάχιο, συγκολλούμενο με ειδική κόλλα (TANGIT).

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίζεται με ισχνό σκυρόδεμα καλύπτον πλήρως τους σωλήνες και την υπόλοιπη διατομή του καναλιού μέχρι την άνω επιφάνειά του, η οποία θα διαμορφώνεται σε επίπεδο με την βοήθεια πήχη ή μυστριού. Ως άνω επιφάνεια νοείται η στάθμη των διαμορφωμένων επιφανειών γύρω από το κανάλι.

Για την προστασία των σωλήνων από ρωγμές που μπορεί να γίνουν από πιθανή μελλοντική καθίζηση του εδάφους, θα τοποθετηθεί σιδηρούς οπλισμός κάτω από τους σωλήνες, εγκιβωτισμός στο σκυρόδεμα του πυθμένα, τα δε άκρα του θα εγκιβωτισθούν στο σκυρόδεμα του δαπέδου, όπως φαίνεται στο σκαρίφημα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.21**

### **ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΑΛΑΝΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΔΙΣΚΟΥ [CHECK VALVES]**

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για νερό θερμοκρασίας από 0°-110° C.

Η πτώση πίεσεως του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την δίοδο, δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως πίεσεως της αυτής παροχής νερού μιας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE ] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Επίσης οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τελείως υδατοστεγή διακοπή κατά την αντίθετη φορά ροής, για διαφορά πίεσεως εκατέρωθεν του δίσκου τους από 0,1-10 ατμόσφαιρες.

Το σώμα αυτών θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Οι έδρες των βαλβίδων και του δίσκου και γενικά τα μη ορειχάλκινα τμήματα αυτών που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογή της.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.21Ν**

### **ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΑΛΑΝΤΕΥΟΜΕΝΟΥ ΔΙΣΚΟΥ [CHECK VALVES]**

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για νερό θερμοκρασίας από 0°-110 °C.

Η πτώση πίεσεως του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την δίοδο, δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως της αυτής παροχής νερού μιας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE ] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Επίσης οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τελείως υδατοστεγή διακοπή κατά την αντίθετη φορά ροής, για διαφορά πίεσεως εκατέρωθεν του δίσκου τους από 0,1-10 ατμόσφαιρες.

Το σώμα αυτών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο. Οι έδρες των βαλβίδων και του δίσκου και γενικά τα μη ορειχάλκινα τμήματα αυτών που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογή της.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.22

### **ΒΑΝΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ ΑΠΟ 2” (DN 50) ΕΩΣ 12” (DN 300)**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

Οι βάνες πεταλούδας θα είναι τύπου μονής φλάντζας (semi lugged) χωρίς ενσωματωμένες φλάντζες, κατάλληλες για τοποθέτηση μεταξύ φλαντζών κατά DIN πίεσης PN16 και θα φέρουν τουλάχιστον 4 οπές οδηγούς πάνω στο σώμα εάν χρειασθεί να τοποθετηθεί σε τυφλό άκρο.

Το μήκος πρόσωπο με πρόσωπο, θα είναι σύμφωνο με το ISO 5752/5 (short). Η φλάντζα ένωσης με χειριστήριο θα είναι σύμφωνη με το ISO 5211 για άμεση εφαρμογή οποιουδήποτε κινητήρα με ανάλογη τυποποίηση.

Το σώμα της βάνας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη, τουλάχιστον GGG 40 DIN 0.7040 ή ASTM 536 Gr 64 - 45 - 12 και θα έχει επικάλυψη 2 στρωμάτων εποξειδικής βαφής (πάχος 70 - 100 m) μετά από αμμοβολή.

Ο δίσκος θα πρέπει να είναι εξαιρετικά λεπτός για να φέρνει το ελάχιστο εμπόδιο στη ροή, η περιφέρειά του να φέρει ειδικό φινίρισμα και να είναι τέλεια λειασμένη, ώστε να μειώνει την απαιτούμενη ροπή και τις φθορές της έδρας.

Οι δίσκοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα G – X6 Gr Ni Mo 1810 DIN 1.4408 (316) ή ASTM 351 GR CF 8 M.

Ο άξονας θα είναι κυκλικής διατομής δύο τμημάτων (stub shaft) αποκλεισμένου του μονοκόμματος άξονα (through shaft) και το τυχόν λεπτότερο σημείο του αν υπάρχει θα πρέπει να ευρίσκεται έξω από το σώμα της βάνας. Ο άξονας θα οδηγείται από κυλινδρικό αγωγό, ενώ θα υπάρχει δακτύλιος που θα εμποδίζει την είσοδο υγρασίας από το περιβάλλον στον άξονα.

Η έδρα θα είναι βουλκανισμένη στο σώμα για μεγαλύτερη σταθερότητα και ικανότητα στεγάνωσης σε όλο το εύρος των πιέσεων μέσα στην περιοχή λειτουργίας της ακόμα και σε χρήση στο τέλος γραμμής (τυφλό άκρο).

Η έδρα θα είναι κατασκευασμένη από EPDM ή BUNA.

Η διάτρησή της θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση μεταξύ των φλαντζών κατά DIN για πιέσεις PN 10/16.

Ο χειρισμός της βάνας χειροκίνητα θα επιτυγχάνεται με λεβιέ διακριτών και ασφαλιζομένων θέσεων μέχρι διάσταση DN 200 (8”) και με μειωτήρα και χειροτροχό για DN 250 (10”) και DN 300 (12”).

Θα είναι δε κατάλληλη για τοποθέτηση πνευματικού ή ηλεκτρικού κινητήρα.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.25

### **ΑΝΑΜΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΟΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΟΔΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΒΑΝΕΣ PN16 ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΓΙΑ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΚΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ / ΨΥΞΗΣ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δίοδες και τριοδες βάνες με μαγνητικό κινητήρα για αναλογικό έλεγχο ζεστού νερού χρήσης (ανοικτά κυκλώματα) με μεγάλη διαφορική πίεση. Ο χρόνος κλεισίματος των βαλβίδων θα είναι μικρότερος των 2sec εξασφαλίζοντας ικανοποιητική σταθερότητα στην θερμοκρασία εξόδου ανεξάρτητα από τις διαταραχές της θερμοκρασίας.

Οι βάνες θα ρυθμίζονται και χειροκίνητα και θα φέρουν ελατήριο επαναφοράς.

#### **2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Τάση λειτουργίας AC 24 V
- Αναλογικό σήμα DC 0 - 10v, 4 - 20m A
- Χρόνος κλεισίματος < 2 sec
- Ελατήριο επαναφοράς
- Σήμα επιβεβαίωσης θέσης DC 0 - 10 V
- Βαθμός προστασίας IP31
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 2 – 50 °C
- Προσανατολισμός τοποθέτησης : με οποιαδήποτε κλίση, από κατακόρυφη ως οριζόντια
- Ονομαστική πίεση 1600 KPa
- Θερμοκρασία υγρού 20 – 120 °C
- Χαρακτηριστική καμπύλη: Γραμμική
- Ακρίβεια ρύθμισης εμβόλου 1:100
- Οι βάνες θα έχουν ορειχάλκινο σώμα. Ο άξονας και η έδρα θα είναι ανοξείδωτα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.81**

### **ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ**

Προβλέπονται ορειχάλκινα για περιοχή πιέσεων 0-10 bar, διαμέτρου δίσκου 100 mm περίπου, υποδοχή συνδέσεως 1/2", ενδεικτικού τύπου "METRONEX".

Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινο κρουνό δύο διευθύνσεων

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.20.82**

### **ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ**

Θα εγκατασταθούν θερμομέτρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

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

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

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

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

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells ) με κάλυμμα, όπου θα εγκατασταθούν θερμομέτρα ή αισθητήρια μέτρησης θερμοκρασίας για το BMS:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικές μονάδας.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κ.λπ.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.21.02

### **ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ INVERTER (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΡΟΦΩΝ) ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ Ή ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα αποτελείται από:

- Τις αντλίες του πιεστικού συγκροτήματος με ενσωματωμένο inverter
- Τον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοτήσεως των αντλιών
- Τα πιεστικά δοχεία και
- Τον συμπληρωματικό εξοπλισμό, τις συσκευές και τα εξαρτήματα

#### **2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ INVERTER**

##### **2.1 Αρχή λειτουργίας πιεστικού συγκροτήματος με ενσωματωμένο inverter**

Το πιεστικό συγκρότημα αμέσως με την ελάχιστη ζήτηση θα θέσει σε λειτουργία την πρώτη αντλία (Βασική), η οποία θα ενεργοποιείται από την πτώση πίεσης.

Η ομαλή εκκίνηση θα εξασφαλίζεται μέσω του ενσωματωμένου στην αντλία μετατροπέα συχνότητας (inverter) που θα παίρνει σήμα από τον πίνακα του συγκροτήματος.

Εάν η ζήτηση αυξάνει και η ελεγχόμενη από inverter βασική αντλία φτάσει κοντά στο 96% της απόδοσής της τότε θα τίθεται σε λειτουργία η δεύτερη αντλία στο ελάχιστο των στροφών της.

Εάν εντός 10 - 15 sec σημειωθεί επιπλέον αύξηση της ζήτησης η βασική αντλία φτάνει στο 100% των στροφών της όπου και θα παραμένει. Την ίδια στιγμή ο συνεχής έλεγχος μεταβολής στροφών θα μεταφέρεται μέσω του πίνακα στο inverter της δεύτερης αντλίας που αναλαμβάνει το ρυθμιστικό ρόλο.

Εάν τώρα η ζήτηση ελαττώνεται, η μείωση των στροφών της ελεγχόμενης από inverter αντλίας καθώς και η διακοπή της εκάστοτε αντλίας αιχμής θα πραγματοποιείται με παρόμοιο τρόπο. Όταν η ζήτηση μηδενιστεί (δηλαδή  $Q = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ ), τότε το συγκρότημα θα διακόπτει την λειτουργία του μέσω του ηλεκτρονικού επεξεργαστή αποκλείοντας με αυτόν τον τρόπο τα υδραυλικά πλήγματα που προκαλούνται από την πρόωρη διακοπή και άμεση επανεκκίνηση των αντλιών.

##### **2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών**

Το πιεστικό συγκρότημα κατά DIN 1988 θα αποτελείται από 2 έως 6 σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, ανοξείδωτες πολυβάθμιες αντλίες, κατακόρυφες με αθόρυβους υδρολίπαντους κινητήρες και τον μετατροπέα συχνότητας πάνω σε κάθε αντλία, συνδεδεμένες παράλληλα, ώστε να διατηρούν το δίκτυο σταθερό.

Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε ενιαία μεταλλική αντικραδασμική βάση περιλαμβάνοντας κατακόρυφες πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες, συζευγμένες μέσω λυόμενου συνδέσμου με στεγανό ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, βαθμού προστασίας IP54, κλάσης μόνωσης F, με αποφρακτικές βάνες πεταλούδας για κάθε αντλία, αντιπληγματικές βαλβίδες αντεπιστροφής, με ειδικό ταχυσύνδεσμο συνεχούς ροής κατά DIN 4807, μανόμετρο, δοχείο διαστολής, αναλογικό αισθητήριο πίεσης και ανοξειδωτους συλλέκτες (316L) ή συλλέκτες από γαλβανισμένους σωλήνες ανάλογα με την απαίτηση της μελέτης.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβες, κατάλληλες για πόσιμο νερό συνηθισμένης θερμοκρασίας (10°C έως 40°C) κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει την διάβρωση των φτερωτών και των σωμάτων τους λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαιώσης (CAVITATION). Όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με το μεταφερόμενο υγρό δεν θα προσβάλλονται από την σκουριά.

Το σώμα των αντλιών θα είναι “πολυμερές”, θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλιοειδή τμήματα αντίστοιχα προς τις βαθμίδες (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη με οδηγές τρύπες και περαστές βίδες. Το κέλυφος της αντλίας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα DIN 1.4301/AISI 304.

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

Τα στεγανωτικά (O - Ring) θα είναι από EPDM/Viton.

Οι δίσκοι της πτερωτής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξειδωτο χάλυβα DIN 1.4301/AISI 304 και κατεργασμένοι με επιμέλεια.

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες, (άνθρακα/καρβίδιο πυριτίου) που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό.

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

Η σύνδεσή της προς τις σωληνώσεις θα είναι με φλάντζες και θα συνοδεύεται από τις κατάλληλες πρόσθετες φλάντζες.

Κάθε συγκρότημα θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:

- Από δύο εφεδρικές βαθμίδες φτερωτής και σώματος (οδηγά πτερύγια)
- Από δύο πλήρεις σειρές ανταλλακτικών παρεμβυσμάτων
- Από όλα τα απαραίτητα εγχειρίδια οδηγιών και αναλυτικά ηλεκτρολογικά σχέδια.
- Από όλα τα έντυπα του κατασκευαστή όπου θα φαίνονται οι αποδόσεις του συγκροτήματος, διαστάσεις, ισχύς κ.λ.π.
- Διευκρινίζεται ότι το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος θα μετριέται στην έξοδο του συγκροτήματος και όχι στην κατάθλιψη των αντλιών και η απόκλιση για πιέσεις > 5 bar να είναι της τάξης  $\pm 2\%$  ενώ για πιέσεις < 5 bar της τάξης  $\pm 1\%$ .

- Από δηλώσεις συμμόρφωσης ότι όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με το νερό θα πληρούν τις προδιαγραφές υγιεινής της Ευρωπαϊκής Ένωσης ΚΤW και ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας ασφάλεια από πρόκληση παρεμβολών και αντοχή σε παρεμβολές EN 50081 T1 και EN 50082 T2 αντιστοίχως.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι στεγανός, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός για τάση 380V, 50 περιόδων με ανοχή  $\pm 10\%$ . Η ισχύς του θα είναι πλούσια διαστασιολογημένη ώστε να ανταποκρίνεται με επάρκεια σε όλη την κλίμακα του μονομετρικού της αντλίας.

### 2.3 Ηλεκτρικός πίνακας πιεστικού συγκροτήματος

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πραγματοποιεί έλεγχο περισσότερων της μιας αντλιών ( $n = 2 \dots 6$ ) συνδεδεμένων παράλληλα, ώστε να διατηρούν το δίκτυο υπό σταθερές συνθήκες.

Αυτό επιτυγχάνεται όχι μόνο μεταβάλλοντας τον αριθμό των αντλιών που είναι σε λειτουργία αλλά ρυθμίζοντας και τις στροφές τους, ανάλογα με τις ανάγκες το δικτύου.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, αυτόματους διακόπτες εκκίνησης, θερμική προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, διακόπτες απομόνωσης, ασφάλειες και λοιπά ηλεκτρολογικά εξαρτήματα.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα διαθέτει:

- LCD - ένδειξη, ρύθμιση πιέσεων, αποθήκευση στατιστικών στοιχείων και βλαβών λειτουργίας. Η ψηφιακή οθόνη LCD θα είναι τουλάχιστον 4 γραμμών και θα δηλώνει τα μεμονωμένα μέρη της συσκευής και επιθυμητές τιμές μέσω αριθμημένου MENU.
- Δυνατότητα σύνδεσης σε κεντρικό σύστημα ελέγχου κτιρίου / σειριακή έξοδος RS 232/RS 485).
- Τροφοδοτικό χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί την συσκευή με την απαιτούμενη τάση ελέγχου.
- 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 για εξωτερική εντολή ON/OFF, ελλείψει νερού, ένδειξη γενικώς βλάβης, ένδειξη γενικής λειτουργίας.
- Ενσωματωμένη θερμική προστασία PTC για κάθε κινητήρα και προστασία από έλλειψη νερού για κάθε κινητήρα.
- 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 πλήγμα, 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 κ.λ.π.

- Κατά την διάρκεια μεγάλων στάσεων των αντλιών θα ενεργοποιούνται κυκλικά για σύντομο χρονικό διάστημα για αποφυγή “φρακαρίσματος”.
- Στην απευθείας λειτουργία στο δίκτυο, σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας αυτή θα αφαιρείται και το σύστημα θα συνεχίζει με τις υπόλοιπες.
- Θα υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής τιμών πίεσης ικανού αριθμού προγραμμάτων για κάθε ημέρα.
- Η καταμέτρηση της διαφορικής πίεσης θα γίνεται από το αισθητήριο διαφορικής πίεσης το οποίο με την σειρά του θα δίνει σήμα στη μονάδα ελέγχου που θα κρατά την διαφορική πίεση σταθερή, συγκρίνοντας την επιθυμητή με την πραγματική τιμή στο επιτρεπτό εύρος παροχής.
- Όλες οι καταστάσεις λειτουργίας θα σηματοδοτούνται από τρεις ενδεικτικές λυχνίες LED οι οποίες θα βρίσκονται ενσωματωμένες στο καπάκι του μετατροπέα συχνότητας επί της αντλίας.
- Η λειτουργία της αντλίας θα έχει την δυνατότητα διακριτών προγραμμάτων. Το εκάστοτε επιθυμητό πρόγραμμα λειτουργίας θα επιλέγεται με συνδυασμό τριών διακοπών τύπου DIP οι οποίοι θα βρίσκονται μέσα στο “ηλεκτρικό κουτί” του μετατροπέα συχνότητας.
- Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό σύστημα ελέγχου κτιρίου (BMS).

Το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρως καλωδιωμένο, δηλαδή θα περιλαμβάνει όλα τα καλώδια από τον ηλεκτρικό πίνακα μέχρι τις αντλίες και τα όργανα αυτοματισμού μέσα σε εύκαμπτους χαλυβδοσωλήνες, προσαρμοζόμενους στις συσκευές μέσω στεγανών στυπιοθληπτών.

Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP55 και θα είναι εγκατεστημένος πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες του πιεστικού.

### **3. ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΔΟΧΕΙΑ**

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα περιλαμβάνει πιεστικά δοχεία του τύπου μεμβράνης αριθμού και χωρητικότητας, που να ικανοποιούν την ασφαλή λειτουργία των αντλιών και την μεγάλη διακύμανση της ζήτησης.

Τα δοχεία θα είναι εγκατεστημένα πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες ή ξεχωριστά ανάλογα με τις προκύπτουσες διαστάσεις του συγκροτήματος.

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κυλινδρικά, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδόελασμα, πίεσεως λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από βουτυλικό καουτσούκ κατά DIN 4807.

Τα δοχεία θα είναι δοκιμασμένα σε πίεση σύμφωνα με τον Γερμανικό κανονισμό για κλειστές εγκαταστάσεις DIN 4751 Teil 2 και τις κατευθυντήριες γραμμές για συσκευές πίεσης 97/23/EG.

Τα δοχεία διαστολής θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο, εξαεριστικό, ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσεως καθώς και ειδικό ταχυσύνδεσμο συνεχούς ροής.

Τα δοχεία θα παραδοθούν γεμισμένα με άζωτο.

### **4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει και τα παρακάτω:

- Συλλέκτη αναρρόφησης και συλλέκτη κατάθλιψης των αντλιών από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου όπως φαίνεται στα σχέδια από ανοξείδωτο χάλυβα 316 L ή γαλβανισμένους σωλήνες. Οι συλλέκτες θα έχουν φλαντζωτούς πυθμένες και υποδοχές φλαντζωτές για την σύνδεσή τους προς τα δίκτυα και τις αντλίες. Ο συλλέκτης καταθλίψεως θα έχει επίσης υποδοχές για μανόμετρα και τις συνδέσεις προς τα πιεστικά δοχεία, τους πιεζοστάτες κ.λ.π. Επίσης θα προβλέπεται υποδοχή με κρουνό για την πλήρη εκκένωση του συγκροτήματος.
- Στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας δικλείδες για την απομόνωσή τους.
- Στην κατάθλιψη κάθε αντλίας αντεπίστροφη βαλβίδα τύπου ειδικού για πλήγματα.
- Στην αναρρόφηση διακόπτης προστασίας από έλλειψη νερού.
- Βάννα απομόνωσης κάθε πιεστικού δοχείου.
- Σωληνώσεις συνδέσεως των συλλεκτών προς τις αντλίες και τα πιεστικά δοχεία.

Από όσα περιγράφονται παραπάνω φαίνεται ότι 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 και ηλεκτρικής ενέργειας.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.21.25**

### **ΑΝΤΛΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ, ΦΛΑΝΤΖΩΤΗ, ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

##### **1.1 Γενικά στοιχεία**

Η αντλία θα είναι υδρολίπαντη, μονοβάθμια, φυγοκεντρικού τύπου, σταθερών στροφών, 3 βαθμίδων ταχυτήτων, χαμηλής πίεσης.

Θα είναι κατάλληλη για ανακυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης.

Η σύνδεσή της με το δίκτυο θα είναι μέσω φλαντζών.

Η αντλία θα είναι συμπαγούς κατασκευής για λειτουργία χαμηλής στάθμης θορύβου και κραδασμών και θα φέρει θερμική μόνωση στο υδραυλικό τμήμα της.

Η αντλία θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση με υγρό θερμοκρασίας από 0°C έως 80°C τουλάχιστον. Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10 bar και μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C

Μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική σκληρότητα νερού ανακυκλοφορίας: 20 d.

#### **2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

##### **2.1 Κέλυφος**

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250 ή ισοδύναμο) ή ορείχαλκο (CC 491K ή ισοδύναμο) και θα έχει υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική επεξεργασία επιφανείας (καταφόρεση).

Οι φλάντζες θα είναι PN6/10 (Kombi-Flansch) και θα διαθέτουν οπές R1/8 για μέτρηση πίεσης.

##### **2.2 Πτερωτή**

Η πτερωτή θα είναι από συνθετικό υλικό (PPE, PPS). Θα συνδέεται μέσω ενιαίου άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (X35CrMo17 ή ισοδύναμο). Τα έδρανα θα είναι από άνθρακα, εμποτισμένο με συνθετική ρητίνη.

##### **2.3 Κινητήρας**

Η τροφοδοσία του κινητήρα θα είναι 1x230V ή 3x400V / 50 Hz, μέγιστες στροφές 2900 r.p.m., βαθμός προστασίας IP 44, κλάση μόνωσης F.

Το επίπεδο καταστολής εκπομπών θα συμμορφούται με το EN 61000-6-3. Το επίπεδο ανοχής σε παρεμβολές με το EN 61000-6-2.

Ο ρότορας του υδρολίπαντου κινητήρα θα περιστρέφεται μέσα στο μεταφερόμενο μέσο, το οποίο θα λιπαίνει τα έδρανα και θα ψύχει τον κινητήρα. Ένα χιτώνιο θα περιβάλλει τον χώρο του ρότορα και θα αποτρέπει το νερό από το να εισχωρήσει στο στάτορα.

Η λειτουργία του κυκλοφορητή θα είναι εξαιρετικά χαμηλής στάθμης θορύβου και κραδασμών ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής και επιπλέον δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση.

Θα υπάρχει δυνατότητα αμφίπλευρης εισαγωγής καλωδίου στο ηλεκτρικό κουτί (ακροδέκτη).

## **2.4 Εξαρτήματα**

Σετ σύνδεσης φλαντζών

## **3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι επιδόσεις επιλέγονται από τις καμπύλες απόδοσης των αντλιών.

## **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

### **4.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

Η αντλία θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο Πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, BVQI κλπ)

Η αντλία θα φέρει το σήμα συμμόρφωσης CE

Επίπεδο καταστολής εκπομπών : EN 61000-6-3

Επίπεδο αντοχής σε παρεμβολές : EN 61000-6-2

Πιστοποιητικά οίκου: ISO 9001, 14001

Κατασκευή φλαντζωτών αντλιών: Σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 2531 ή DIN 2533 και DIN EN 1092-2

## **5. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Η αντλία θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περιλαμβάνονται :

- α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση της αντλίας).
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.
- δ) Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.
- ε) Πίνακας εξουσιοδοτημένων συνεργείων και τεχνιτών επισκευής.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.23.05Ν**

### **ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΕΩΣ**

#### **TANK-IN-TANK**

##### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:**

Αυτόνομο σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως της πιστοποιημένο με CE και ISO-9002, σύμφωνα με τους τελευταίους κανόνες της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού και λέβητες.

Το σύστημα αποτελείται από έναν ανοξείδωτο κάδο με κυματοειδή επιφάνεια εμβαπτισμένο εντός χαλύβδινου. Το σύστημα των δύο κάδων χαρακτηρίζεται ως σύστημα **TANK-IN-TANK**.

##### **ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Εσωτερικά στον ανοξείδωτο κάδο κυκλοφορεί το νερό χρήσεως και εξωτερικά το νερό του λέβητα. Η κυματοειδής επιφάνεια του ανοξείδωτου κάδου επιτρέπει την συνεχή συστολοδιαστολή του με αποτέλεσμα να σπάνε τα άλατα εν τη γενέσει τους, διασφαλίζοντας σταθερό βαθμό απόδοσης. Ο ανοξείδωτος κάδος είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασίες έως 90°C αποτρέποντας την ανάπτυξη Λεγιονέλλας και δεν απαιτεί την χρήση ανοδίου. Η επιφάνειά του είναι 2.46m<sup>2</sup> (HM 60N), 3.14 m<sup>2</sup> (HM 70N), 3.25 m<sup>2</sup> (HM 100N0), 5,3m<sup>2</sup> (HM200).

##### **ΜΟΝΩΣΗ - ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ**

Το σύστημα των δύο κάδων είναι μονωμένο με ψεκαστή πολυουραιθάνη πάχους τουλάχιστον 30mm και προστατευμένο με μεταλλικά καλύμματα βαμμένα με εποξική βαφή φούρνου.

##### **ΛΕΒΗΤΑΣ**

Ο λέβητας θα αποτελείται από θάλαμο καύσης με δυνατότητα προσαρμογής καυστήρα πετρελαίου ή αερίου κατάλληλης ισχύος ανάλογα με τον τύπο και καπναγωγούς με εσωτερικά προσαρμοσμένους στροβιλιστές καυσαερίων από ανοξείδωτο έλασμα.

Ο θάλαμος καύσης και οι καπναγωγοί θα είναι απανταχόθεν εμβαπτισμένοι στο νερό θέρμανσης του λέβητα. Η πίεση λειτουργίας του λέβητα θα είναι 3 bar. Προσαρμοσμένοι στο κέλυφος θα βρίσκονται ένας ή δύο (HM200) κυκλοφορητές ανακυκλοφορίας νερού του λέβητα, δοχεία διαστολής 2,5bar, διάταξη αυτόματης πλήρωσης, πρεσσοστάτης ασφαλείας και ασφαλιστική δικλείδα 2,5bar.

Στο κέλυφος θα είναι επίσης προσαρμοσμένος πίνακας ελέγχου.

##### **ΠΑΡΟΧΕΣ:**

*Με μέση θερμοκρασία λέβητα 90°C , είσοδο κρύου 10°C και έξοδο 45°C*

###### **HEAT MASTER 60 N**

Πρώτη ώρα:	1.656	lt
Συνεχή παροχή:	1.573	lt
Παροχή / 10 min:	378	lt
Ισχύς:	64	kW

###### **HEAT MASTER 70 N**

Πρώτη ώρα:	1.794	lt
Συνεχή παροχή:	1.573	lt
Παροχή / 10 min:	543	lt
Ισχύς:	64	kW

###### **HEAT MASTER 100 N**

Πρώτη ώρα:	2.680	lt
Συνεχή παροχή:	2.379	lt
Παροχή / 10 min:	777	lt
Ισχύς:	96,8	kW



HEAT MASTER 200 N

Πρώτη ώρα: 4.221lt  
Συνεχή παροχή: 3.446lt  
Παροχή / 10 min: 1.350lt  
Ισχύς: 154kW

HEAT MASTER 200 F

Πρώτη ώρα: 5.131lt  
Συνεχή παροχή: 4.424lt  
Παροχή / 10 min: 1.444lt  
Ισχύς: 196kW

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.03

### ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΟΥΜΕΝΟ ΣΩΛΗΝΑ

Η πυροσβεστική φωλιά θα έχει πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 671-2:2003 (EN 671-2:2001), ΕΛΟΤ EN 671-2:2003/A1:2004 (EN 671-2:2001:A1:2004) και θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο με θύρα, επίσης, μεταλλική κατάλληλη για εντοιχισμένη ή επίτοιχη εγκατάσταση ανάλογα με την μελέτη ή τις υποδείξεις της επιβλέψεως. Η θύρα θα έχει την δυνατότητα να ανοίγει 180° περιπίπτου.

Το ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5mm με τις αναγκαίους ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των διαφόρων εξαρτημάτων, της πόρτας κ.λ.π.

Το ερμάριο θα βαφεί με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις εποξειδική βαφή ερυθρού χρώματος.

Ο ανάδοχος πριν από την κατασκευή των φωλιών πρέπει να παραδώσει στην επίβλεψη προς έγκριση κατασκευαστικά σχέδια και δείγμα.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς προβλέπονται:

- Μία βάνα ορθογωνικής κατασκευής Φ 2".
- Ένας κορμός με τον ημισύνδεσμο από Φ 2" σε Φ 1¾". Η απόληξη Φ 1¾" θα είναι κατάλληλη για να δέχεται ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ Φ 1 ¾".
- Διπλωτήρας για να δέχεται διπλωμένο τον εύκαμπτο (επιπεδούμενο) πυροσβεστικό σωλήνα.
- Ο εύκαμπτος (επιπεδούμενος) σωλήνας τύπου TREVIRA με εσωτερική επίστρωση ελαστικού Φ 1¾" και μήκους 20m. Το ένα άκρο του σωλήνα θα έχει ταχυσύνδεσμο τύπου STORTZ Φ 1 ¾".
- Ο αυλός (ακροφύσιο) με διάταξη διακοπής της εκτόξευσης, του οποίου η διάμετρος του προστομίου θα αυξομειώνεται και θα δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπέτασμα νερού "FOG".
- Μανόμετρο στην τελευταία πυροσβεστική φωλιά του δυσμενέστερου κλάδου.
- Φορητός πυροσβεστήρας 6 kg ξηράς κόνεως ή αφρού ή διοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την μελέτη και ανάλογα με την θέση τοποθέτησεως στο κτίριο κάθε πυροσβεστικής φωλιάς. Ο φορητός πυροσβεστήρας περιλαμβάνεται στις περιπτώσεις που υπάρχει σχετική αναφορά στην μελέτη.

Στο εσωτερικό μέρος της φωλιάς [κατά προτίμηση ανηρτημένο στο πίσω μέρος της θύρας] θα υπάρχει πλαστικοποιημένο φύλλο με οδηγίες χρήσεως ατά τρόπο σαφή και ευδιάκριτο.

Εξωτερικά στην πόρτα του ερμαρίου θα τοποθετηθεί ευδιάκριτη σήμανση και σύμφωνα με τους κανονισμούς με την ένδειξη της πυροσβεστικής φωλιάς και του φορητού πυροσβεστήρα, αν προβλέπεται η εγκατάσταση του από την μελέτη.

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα εγκατασταθούν σε τέτοιο ύψος ώστε οι βάνες χειρισμού τους καθώς να είναι σε απόσταση 0.80 έως 1.50m από το δάπεδο.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.11**

### **ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΚΕΦΑΛΗ SPRINKLER**

Η αυτόματη κεφαλή καταιωνισμού νερού SPRINKLER θα είναι ορειχάλκινη, διαμέτρου σπειρώματος και θερμοκρασίας λειτουργίας όπως αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή.

Για ιδιαίτερη εξωτερική προστασία θα είναι επιχρωμιωμένη.

Η λειτουργία της κεφαλής θα εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράμματος.

Το εύτηκτο κράμμα θα περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα με δύο ανοξειδωτες σφαίρες στα δύο του άκρα.

Εφ' όσον η θερμοκρασία του κράμματος φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή βυθίζονται οι δύο σφαίρες, απομανδαλώνεται ο μηχανισμός και ελευθερώνεται το νερό.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.41

### **ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΜΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΚΑΙ ΜΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ**

Το αυτόνομο πυροσβεστικό συγκρότημα θα αποτελείται από:

- Κύριο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από αντλία φυγοκεντρική, μονοβάθμια, με ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα οριζόντιας διάταξης. Το σώμα της αντλίας θα είναι χυτοσίδηρο, η πτερωτή από φωσφορούχο ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Το σημείο στεγάνωσης του άξονα θα είναι με μηχανικό στηπιοθλίπτη. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι στεγανός, τριφασικός, προστασίας IP44.
- Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από αντλία φυγοκεντρική, μονοβάθμια όμοιας κατασκευής με αυτήν του κύριου αντλητικού συγκροτήματος. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι αερόψυκτος, τετράχρονος. Ο κορμός του κινητήρα θα είναι κατασκευασμένος από κράμα αλουμινίου υψηλής αντοχής, θα φέρει εκκεντροφόρο άξονα από σφυρίλατο βελτιωμένο χάλυβα και κύλινδρο από χυτοσίδηρο. Η κεφαλή του κυλίνδρου θα είναι από αλουμίνιο. Η εκκίνηση του κινητήρα θα γίνεται αυτομάτως μέσω ηλεκτροκίνητης μίζας και μπαταρίας 12V. Επίσης θα έχει σιγαστήρα, φίλτρο αέρα και δεξαμενή καυσίμων.
- Βοηθητικό αντλητικό συγκρότημα διατηρήσεως πίεσεως [Jockey pump] αποτελούμενο από αντλία φυγοκεντρική, μονοβάθμια, με ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα οριζόντιας διάταξης.
- Πιεστικό δοχείο μεμβράνης [φούσκας] κυλινδρικού σχήματος με ημισφαιρικούς πυθμένες κατασκευασμένο από ειδικό κράμα μετάλλου που δεν οξειδώνεται και μεμβράνη από συνθετικό καουτσούκ. Η πίεση λειτουργίας θα είναι 10 έως 15 ατμόσφαιρες.
- Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού εξωτερικά στεγανό, προστασίας IP54, κατασκευασμένο από λαμαρίνα επιμελώς βαμμένη με ειδικά αντισκωριακά βερνίκια. Ο πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με τους κατάλληλους διακόπτες, μικροδιακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες και όλα τα μικρούλικά για την σωστή και αυτόματη λειτουργία των αντλιών. Τον πίνακα θα συνοδεύει ηλεκτρικός φορτιστής 12V 16A για την συνεχή φόρτιση της μπαταρίας.
- Συλλέκτες διανομής και αναρρόφησης κατασκευασμένους από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή με φλαντζωτούς πυθμένες.

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από όλα τα όργανα ελέγχου και λειτουργίας όπως πιεζοστάτες, μανόμετρα, βαλβίδες αντεπιστροφής, βάννες και αντικραδασμικούς συνδέσμους.

Το συγκρότημα θα είναι τοποθετημένο πάνω σε ενιαία ισχυρή βάση κατασκευασμένη από μορφοσίδηρο ηλεκτροσυγκολλητό.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.24.65Ν**

### **ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Για την εποπτεία ροής σε υδραυλικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (Flow Switch) οι οποίοι παρέχουν την δυνατότητα ένδειξης ροής του νερού ανά κλάδο.

Οι διακόπτες ροής θα πρέπει να φέρουν μηχανισμό χρονοκαυστήρησης για την αποφυγή ψευδών συναγερμών τύπου SYSTEM SENSOR

Οι διακόπτες είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση PN 11 bar και θερμοκρασία υγρού 2 .... 120 °C.

Το υλικό κατασκευής είναι ορείχαλκος και ο βαθμός προστασίας IP 54 έως IP 65. Η θερμοκρασία του νερού μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0°C και 150°C.

Οι διακόπτες ροής είναι κατάλληλοι για 1" - 8" και φέρουν σπείρωμα σύνδεσης 1", 3/4" αντίστοιχα.

Η ρύθμιση θα είναι 0,6 m/s. Η έξοδος είναι ελεύθερη μεταγωγική επαφή. Το σημείο μεταγωγής της επαφής θα είναι ρυθμιζόμενο + 10%.

Η τάση των επαφών 15 (8) A στα AC 230 V.

Οι διακόπτες ροής πρέπει να εγκαθίστανται σε απόσταση από καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λ.π. ώστε να μην κινδυνεύει να σπάσει από την υπερβολικά τυρβώδη ροή το πτερύγιο που βρίσκεται μέσα στην σωλήνα.

Ο διακόπτης ροής είναι κοινής χρήσης ή αντιαεκρηκτικός.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.02

### **ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ) ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ 686**

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 4 atm (τύπος Α) και 6 atm (τύπος Β) ονομαστικής διαμέτρου DN32 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 686.

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους, κατά προέκταση ή διακλάδωση, θα γίνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα ή εξαρτήματος σε σχήμα ποτηριού στην οποία εισάγεται το άλλο προς σύνδεση τεμάχιο, συγκολλούμενο με ειδική κόλλα.

Η στήριξη των σωληνώσεων PVC θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα [διμερή] μορφής "Ωμέγα" διπλού, κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα πάχους τουλάχιστον 2 mm, διαμορφωμένα κατάλληλα με βίδες γαλβανισμένες συσφίξεως και στηρίξεως. Τα στηρίγματα πριν από την εγκατάσταση θα έχουν υποστεί καλό καθαρισμό και θερμό γαλβάνισμα. Η αξία τους περιλαμβάνεται στην τιμή των σωλήνων.

Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τη σωστή στήριξη και σύνδεση των σωλήνων, ώστε να μην καταπονούνται από συστολοδιαστολές και όπου απαιτείται θα τοποθετούνται διατάξεις διαστολής.

Για τον καθαρισμό των δικτύων προβλέπονται τάπες καθαρισμού σύμφωνα με τη μελέτη ή όπου αλλού κρίνει αναγκαίο ο κατασκευαστής.

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 το DIN 1986, η δε τοποθέτησή τους θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ίδιο ισχύει για τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξης. Μόνο σωλήνες και εξαρτήματα που έχουν πιστοποιητικό ή σφραγίδα ότι συμφωνούν με τους Κανονισμούς DIN θα μπορεί να χρησιμοποιηθούν.

Οι διαστάσεις - πάχη κ.λ.π. για τους δύο τύπους δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<b>ΤΥΠΟΣ Α: Πίεση λειτουργίας 4 atm</b>		
<b>Ονομαστική Διάμετρος mm</b>	<b>Εξωτερική Διάμετρος mm</b>	<b>Πάχος τοιχώματος mm</b>
32	32	1,8
40	40	1,8
50	50	1,8
63	63	1,8
75	75	1,8
90	90	1,9
100	100	2,0
125	125	2,5
140	140	2,8
160	160	3,2
200	200	3,9

<b>ΤΥΠΟΣ Β: Πίεση λειτουργίας 6atm</b>		
<b>Ονομαστική Διάμετρος mm</b>	<b>Εξωτερική Διάμετρος mm</b>	<b>Πάχος τοιχώματος mm</b>
32	32	3,2
40	40	3,2
50	50	3,2
63	63	3,2
75	75	3,2
90	90	3,2
100	100	3,2
125	125	3,2
140	140	3,2
160	160	4,0
200	200	4,9

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.03

### ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC (ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ)

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 6 atm. ονομαστικής διαμέτρου 100 και μεγαλύτερης.

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το DIN 19 534. Θα έχουν όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συνδέσεις.

Οι διαστάσεις - πάχη κ.λ.π. δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος mm	Εξωτερική Διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος mm
110	110	3,0
125	125	3,0
150	160	3,6
200	200	4,5
250	250	6,1
300	315	7,7
400	400	9,8
500	500	12,2

Όσον αφορά την κατασκευή των δικτύων ισχύουν τα κατωτέρω:

- **Διάστρωση υποστρώματος στον πυθμένα του ορύγματος**

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20m μετά από την πλήρη συμπίκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων κ.λ.π.

Στα σημεία όπου ο σωλήνας είναι τοποθετημένος σε βάθος μικρότερο από 120cm και υπάρχει περίπτωση διέλευσης βαρέων οχημάτων ή βαρέων αντικειμένων, ο σωλήνας θα εγκιβωτίζεται μέσα σε σκυρόδεμα αφού βεβαίως εξασφαλίζεται η κατά μήκος διαστολή.

- **Μεταφορά, αποθήκευση, κατέβασμα στο ορύγμα και σύνδεση σωλήνων**

Κατά την φόρτωση και μεταφορά οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ200 μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα.



Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινών. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αρτιότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0,2 m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσμων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων θα καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι. Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα, θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6°. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτύλιους στις ειδικά διαμορφωμένες μούφες.

- **Επίχωση**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν [μπουραρισθούν] αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0,30m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0,20m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα, ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1.000 m<sup>3</sup> επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, όπως περιγράφεται παρακάτω.

- **Επαναπλήρωση ορύγματος**

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο θα κατασκευασθεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0,15 m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό [Π.Τ.Π. 0-0-155] [3Α] μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0,25m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάσει βαθμό 95% [πρόκτορ].

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.21**

### **ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 300kgf τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> σε πάχος 15cm, πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ [κοβόμενο κατά την έννοια του άξονά του], προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική συναρμογή στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς, στο ύψος του πυθμένα από τους οποίους ο ένας απαραίτητα θα είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού. Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται ψηλότερα του αυλακιού του κύριου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από μπετόν πάχους 15cm με την δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντο προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένα.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα επαλειφθεί λίπος. Τα φρεάτια που τυχόν βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα, θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων, που συντρέχουν και που δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 1:100.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.23**

### **ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΧΑΡΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Τα κανάλια θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα στεγανό B450 (C35). Το σκυρόδεμα από το οποίο θα είναι κατασκευασμένο θα είναι υψηλής αντοχής και θα καλύπτει όλες τις απαιτήσεις υδατοπερατότητας, υδατοαπορροφητικότητας και ανθεκτικότητας σε χημικές προσβολές και παγετό του Ελληνικού "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος" και των αντίστοιχων διεθνών και ευρωπαϊκών κανονισμών (DIN 1045 κ.λ.π.).

Τα κανάλια θα είναι δύο τύπων: ελαφρού και βαρέως.

Τα ελαφρού ελαφρού τύπου κανάλια θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε βεράντες, πισίνες, χώρους στάθμευσης οχημάτων, δημόσιους χώρους ελαφριάς κυκλοφορίας.

Θα είναι επίσης κατάλληλα για διελεύσεις καλωδίων.

Τα βαρέως τύπου θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε δημόσιους και βιομηχανικούς χώρους μεγάλης κυκλοφορίας, εργοστάσια, χώρους στάθμευσης οχημάτων,

Θα είναι επίσης κατάλληλα για διελεύσεις καλωδίων.

Τα κανάλια θα φέρουν μεταλλικές σχάρες, γαλβανισμένες πρεσσαριστές ή με λάμες βαρέως τύπου ή κάλυμμα από οπλισμένο μπετόν, ανάλογα με την χρήση του.

Οι πρεσσαριστές σχάρες θα έχουν ελάχιστο βάρος ανά μέτρο μήκους 2kg για βαρέως τύπου πλάτους 136 mm, 5,6 kg για βαρέως τύπου πλάτους 248 mm και 2,65 kg για ελαφρού τύπου πλάτους 150mm.

Οι σχάρες από λάμες θα έχουν ελάχιστο βάρος ανά μέτρο μήκους 3,8 kg για βαρέως τύπου πλάτους 136mm και 8 kg για βαρέως τύπου πλάτους 248mm.

Επίσης τα κανάλια θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα τερματικά τεμάχια με ή χωρίς σχηματισμένη σπή σύνδεσης με το δίκτυο σωληνώσεων.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.41**

### **ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ [ΚΑΤΑΔΥΟΜΕΝΕΣ]**

Η δεξαμενή προβλέπεται υπόγεια, απόλυτα στεγανή, κατασκευασμένη εξ'ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διαστάσεις της εμφανίζονται στα σχέδια.

Στο άνω μέρος θα φέρει διπλό κάλυμμα απόλυτα στεγανό από χαλυβδόφυλλα πάχους τουλάχιστον 5 mm. Ειδικά το πάνω χαλυβδόφυλλο θα είναι μπακλαβωτό.

Μέσα στην δεξαμενή θα είναι τοποθετημένες 2 αντλίες υποβρύχιες [καταδυόμενες] ειδικές για άντληση λυμάτων, δηλαδή υγρών με μεγάλη σχετικά περιεκτικότητα στερεών εν αιωρήσει.

Οι αντλίες θα έχουν κατακόρυφο άξονα με δρομέα μιας διόδου [SINGLE CHANEL], ειδικής κατασκευής, ώστε να μη αποφράσσεται από στερεά σώματα διαμέτρου μέχρι 80mm.

Όσον αφορά τα υλικά των αντλιών προβλέπονται τα ακόλουθα: Δρομέας από χυτοσίδηρο, άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, κέλυφος από χυτοσίδηρο, δακτύλιος μεταξύ δρομέα και κελύφους από ορείχαλκο, κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι ενσωματωμένοι στο ίδιο στεγανό κέλυφος με την αντλία στον ίδιο άξονα. Η ισχύς των κινητήρων θα έχει περιθώρια επάρκειας τουλάχιστον 20%.

Στον πυθμένα της δεξαμενής θα είναι τοποθετημένες οι βάσεις πάνω στις οποίες κάθονται οι αντλίες. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο και θα εξασφαλίζουν την στεγανή σύνδεση των αντλιών με τους καταθλιπτικούς αγωγούς με απλή επικάθηση. Οι αντλίες ολισθαίνουν σε σωληνωτό οδηγό με την βοήθεια αλυσίδας αναρτήσεως.

Η όλη κατασκευή της δεξαμενής και των καλυμμάτων και η τοποθέτηση των αντλιών πρέπει να εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανότητα αφ'ενός και την εύκολη επίσκεψη και αφαίρεση των αντλιών αφ'ετέρου.

Οι αντλίες θα διαθέτουν τροφοδοτικά καλώδια στεγανά επαρκούς μήκους.

Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών θα είναι μεταλλικοί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, και θα φέρουν βαλβίδες αντεπιστροφής και αποφρακτικές χυτοσιδηρές με έδρες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει 2 πλωτήρες και πίνακα αυτοματισμού και θα εξασφαλίζει την ακόλουθη λειτουργία.

Κάθε αντλία θα ελέγχεται αυτόματα από τον αντίστοιχο πλωτήρα της σε 3 στάθμες. [Κατωτέρα στάθμη: στάση, ανωτέρα στάθμη: εκκίνηση, ανωτάτη στάθμη: σήμα κινδύνου].

Προβλέπεται επίσης σύστημα εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ανά ζεύξη.

Ο ηλεκτρικός πίνακας των αντλιών που θα περιλαμβάνει και τους αυτοματισμούς προβλέπεται στεγανός IP 54.

Οι αντλίες θα διαθέτουν στην αναρρόφησή τους ειδική διάταξη τεμαχισμού στερεών σωμάτων [χαρτιά, υφάσματα κ.λ.π.].

Επίσης κάθε αντλία θα έχει μεταξύ αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θάλαμο με λάδι, μέσα στον οποίο θα υπάρχει ανιχνευτής νερού, ώστε σε περίπτωση σφάλματος στην στεγάνωση να δίνει προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμών.

Τέλος προβλέπεται οι ηλεκτροκινητήρες να είναι εφοδιασμένοι στα τυλίγματά τους με θερμικούς ανιχνευτές, οι οποίοι να δίνουν προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμού.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.26.52**

### **ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ [ΚΑΤΑΔΥΟΜΕΝΕΣ]**

Οι αντλίες θα έχουν κατακόρυφο άξονα με δρομέα μιας διόδου [SINGLE CHANEL], ειδικής κατασκευής, ώστε να μη αποφράσσεται από στερεά σώματα διαμέτρου μέχρι 80mm.

Όσον αφορά τα υλικά των αντλιών προβλέπονται τα ακόλουθα: Δρομέας από χυτοσίδηρο, άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, κέλυφος από χυτοσίδηρο, δακτύλιος μεταξύ δρομέα και κελύφους από ορείχαλκο, κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι ενσωματωμένοι στο ίδιο στεγανό κέλυφος με την αντλία στον ίδιο άξονα. Η ισχύς των κινητήρων θα έχει περιθώρια επάρκειας τουλάχιστον 20%.

Οι αντλίες θα διαθέτουν τροφοδοτικά καλώδια στεγανά μήκους τουλάχιστον 12m.

Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει 2 πλωτήρες και πίνακα αυτοματισμού και θα εξασφαλίζει την ακόλουθη λειτουργία.

Κάθε αντλία θα ελέγχεται αυτόματα από τον αντίστοιχο πλωτήρα της σε 3 στάθμες. [Κατωτέρα στάθμη: στάση, ανωτέρα στάθμη: εκκίνηση, ανωτάτη στάθμη: σήμα κινδύνου]. Προβλέπεται επίσης σύστημα εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ανά ζεύξη.

Ο ηλεκτρικός πίνακας των αντλιών που θα περιλαμβάνει και τους αυτοματισμούς προβλέπεται στεγανός IP 54.

Οι αντλίες θα διαθέτουν στην αναρρόφησή τους ειδική διάταξη τεμαχισμού στερεών σωμάτων [χαρτιά, υφάσματα κ.λ.π.].

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.29.02

### **ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΝΕΡΟΥ - ΑΕΡΑ (PRESSURE REDUCING VALVES) ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Ο μειωτής πίεσης έχει προορισμό να διατηρεί την πίεση σταθερή σε μία εγκατάσταση μετά την βαλβίδα, ανεξάρτητα από την πίεση που επικρατεί πριν

Οι βαλβίδες στραγγαλίζουν ή κλείνουν με ανερχόμενη την πίεση από την βαλβίδα εμποδίζοντας την δημιουργία βλαβών στις μεθεπόμενες συσκευές.

Η βαλβίδα μείωσης πίεσης με ρύθμιση ελατηρίου αποτελείται από:

1. Το σώμα της βαλβίδας
2. Τον αξονίσκο
3. Το ελατήριο
4. Το ρυθμιστικό παξιμάδι για την ρύθμιση της πίεσης εξόδου
5. Τα μανόμετρα

Ειδικότερα ο μειωτής θα αποτελείται από τα παρακάτω υλικά:

- Το κυρίως σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο
- Ο θάλαμος του ελατηρίου θα είναι από χυτοσίδηρο
- Ο δακτύλιος έδρας και εμβόλου θα είναι από ορείχαλκο
- Ο κώνος:  
από DN50 mm (2") από ορείχαλκο  
από DN 65 mm (2 1/2") από χυτοσίδηρο
- Κοχλίας ρυθμίσεως: έως DN 65 mm (2 1/2") από ορείχαλκο  
από DN 80 mm έως DN 150 mm (3" - 6") από ανοξείδωτο χάλυβα  
και DN 200 από κράμα ορείχαλκου - χάλυβα
- Το διάφραγμα, τα κολλάρα και τα παρεμβύσματα: από Perbunan (NBR)

Υποδοχή μανόμετρου και από τις δύο πλευρές του σώματος του μειωτήρα, με K 1/4" από DN 50mm και άνω έως DN 60 mm και K 1/2 από DN 60 και άνω.

#### **2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Η μέγιστη πίεση εισαγωγής να είναι 16 kpc/cm<sup>2</sup> (230 psi).

Εύρος ρυθμίσεως πιέσεων εξαγωγής 1,5 ÷ 6 kpc/cm<sup>2</sup> (21 - 85 psi).

Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 70°C (158°F).

Σύνδεση: Φλαντζωτή σύμφωνα με το PN 16, DIN 2533/BS 4504.

Η ρυθμιστική πίεση ρυθμίζει την βαλβίδα διαμέσου ενός ελατηρίου. Εάν πέσει π.χ. σε μία περιοριστική βαλβίδα η πίεση από την πλευρά της χαμηλής πίεσης ανοίγει η βαλβίδα και κλείνει με ανερχόμενη πίεση. Την δύναμη που αντιτίθεται στη ρύθμιση της ρυθμιστικής πίεσης (ρύθμισης της ονομαστικής τιμής) δίνει ένα ελατήριο. Η ρύθμιση του ελατηρίου εξοικονομεί χώρο, δεν υπάρχει ο κίνδυνος να απορρυθμιστεί από αναρμόδια άτομα.

Όλες οι ρυθμιστικές βαλβίδες πίεσης πρέπει να εγκαθίστανται με γραμμή παράκαμψης. Το μέγεθος

της ρυθμιστικής βαλβίδας εξαρτάται από την διερχόμενη ποσότητα που θα περάσει από μέσα καθώς και από την πτώση της πίεσης και πρέπει να λαμβάνεται από τους καταλόγους των κατασκευαστών.

Για μεγάλη πτώση πίεσης, χρησιμοποιούνται δύο ρυθμιστές συνδεδεμένοι ο ένας μετά τον άλλο, για μεγάλες διαφορές ποσότητας χρησιμοποιούμε δύο ρυθμιστές διαφορετικού μεγέθους, συνδεδεμένους παράλληλα. Οι ρυθμιστές που επιλέγονται πολύ μεγάλοι, υπόκεινται εύκολα σε ταλαντώσεις.

Μετά τον μειωτήρα θα εγκαθίσταται ασφαλιστική βαλβίδα ρυθμισμένη και πιστοποιημένη κατόπιν παραγγελίας η οποία προστατεύει τις μεθεπόμενες συσκευές από τη δημιουργία βλαβών από υπερπίεση.

Ακόμη θα τοποθετηθεί στην έξοδο και είσοδο μανόμετρο εξωτερικής διαμέτρου  $\Phi$  60 mm με R 1/4" ή R 1/2" με  $\Phi$  100 mm για ευχερή ανάγνωση της ένδειξης.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.08

### ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ

Οι μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου FAN COIL UNITS θα διαθέτουν πιστοποίηση Eurovent και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- **Τμήμα στοιχείου**

Μέσα σ' αυτό είναι τοποθετημένο το στοιχείο που λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και τον χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό.

Το στοιχείο προβλέπεται κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες με πτερύγια αλουμινίου. Τα πτερύγια θα είναι σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα είναι προσαρμοσμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση ώστε να εξασφαλίζεται άριστος συντελεστής μεταδόσεως θερμότητας. Το στοιχείο θα διαθέτει αυτόματο εξαεριστικό. Το περίβλημα εσωτερικά προβλέπεται μονωμένο θερμικά για να αποφεύγεται η εφίδρωση.

- **Φίλτρο**

Το φίλτρο προβλέπεται συνθετικό, καθαριζόμενο, πάχους τουλάχιστον 25mm, τοποθετημένο σε θέση τέτοια, ώστε να διέρχεται όλη η ποσότητα αέρα από αυτό.

- **Τμήμα ανεμιστήρων**

Μέσα σ' αυτό θα είναι τοποθετημένος ένας ή δύο φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης σε κοινό άξονα, συνδεδεμένοι απ' ευθείας προς τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες θα είναι ζυγοσταθμισμένοι μαζί με τον άξονά τους, ώστε να εξασφαλίζουν λειτουργία χωρίς κραδασμούς και θορύβους. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 220V/50 HZ και θα ελέγχεται από διακόπτη 3 ταχυτήτων.

- **Λεκάνη συμπυκνωμάτων**

Κάτω από το στοιχείο σε όλη την έκταση θα υπάρχει λεκάνη από χαλύβδινο έλασμα ή από ABS πλαστικό. Η λεκάνη θα έχει ισχυρή αντιδιαβρωτική προστασία και μόνωση στην εξωτερική της επιφάνεια από αφρώδες πολυαιθυλένιο για την αποφυγή εφιδρώσεως. Στην λεκάνη αυτή θα οδηγούνται και τα συμπυκνώματα των βαλβίδων. Η λεκάνη θα έχει κλίση προς μία κατεύθυνση και στο κατώτερο σημείο οπή με στόμιο για την σύνδεσή της στο δίκτυο αποχετεύσεως.

- **Όργανα αυτοματισμού**

Για την λειτουργία της μονάδας προβλέπονται τα ακόλουθα όργανα αυτοματισμού:

- Διακόπτης τριών ταχυτήτων [4 θέσεων] για τον ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα
- Θερμοστάτης δύο θέσεων [ΧΕΙΜΩΝΑΣ-ΘΕΡΟΣ] με βολβό τοποθετημένο στο ρεύμα ανακυκλοφορίας και περιστροφικό χειριστήριο ρυθμίσεως της θερμοκρασίας.

- **Κέλυφος**

Θα φέρουν περίβλημα από ισχυρά χαλυβδοελάσματα, με κατάλληλες ενισχύσεις, καλαίσθητης εμφάνισης με στρογγυλεμένες ακμές και χωρίς προεξοχές. Το περίβλημα θα είναι

διαμορφωμένο ως εξής :

- Δεξιά κι αριστερά από το χώρο που καταλαμβάνεται από τους ανεμιστήρες και τα στοιχεία θα διαμορφώνονται μέσα στο κέλυφος, θύλακες (χώροι) που θα μπορούν να περιλάβουν ο μιν ένας την δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα νερού, τις αποφρακτικές δικλείδες και τις σωληνώσεις διασύνδεσης με τα δίκτυα προσαγωγής - επιστροφής κρύου και ζεστού νερού και αποχέτευσης και ο άλλος τον διακόπτη 3 ταχυτήτων και τον θερμοστάτη.
- Στην πάνω επιφάνεια του περιβλήματος θα διαμορφώνεται το στόμιο προσαγωγής αέρα που θα φέρει έκτυπες περσίδες κατεύθυνσης του αέρα προς τα πάνω και ελαφρά προς τα εμπρός. Οι συσκευές θα διαθέτουν δύο (2) θυρίδες επίσκεψης των χώρων των θυλάκων για χειρισμό, επιθεώρηση και τυχόν επισκευή των οργάνων, βαλβίδων κλπ., μέσα σ'αυτούς.
- Στο κατώτερο μέρος του μπροστινού καλύμματος θα διαμορφώνεται άνοιγμα αναρρόφησης (με περσίδα) του αέρα που ανακυκλοφορεί, δια μέσου του οποίου και θα μπορεί να αφαιρεθεί το φίλτρο.

#### • **Αυτοματισμός F.C.U.**

Ο αυτοματισμός των F.C.U. θα είναι ηλεκτρικός & αποτελείται από τα ακόλουθα :

- Διακόπτη τριών ταχυτήτων.
- Διακόπτη χειμώνα-καλοκαιριού ο οποίος θα καθορίζει ανάλογα με την εποχή και την λειτουργία του θερμοστάτη.
- Θερμοστάτη ON-OFF ο οποίος θα φέρει αισθητήριο στη θέση ανακυκλοφορίας της συσκευής και θα επενεργεί στην δίοδη βαλβίδα του στοιχείου, για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου.
- Δίοδη βαλβίδα ON-OFF, με τον ηλεκτροκίνητο της συνδεδεμένο με το στοιχείο και τις σωληνώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής.
- Τις ηλεκτρικές συρματώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.

#### • **Μέγεθος και Αποδόσεις των Μονάδων**

Προβλέπονται τέσσερα μεγέθη μονάδων, που χαρακτηρίζονται από την συνολική παροχή τους σε αέρα στη μεσαία ταχύτητα. Κάθε μέγεθος για όλους τους τύπους που αναφέρθηκαν παραπάνω, πρέπει να έχει τουλάχιστον τις ψυκτικές και θερμαντικές αποδόσεις που δίνονται στον πιά κάτω πίνακα, όταν λειτουργεί κάτω από τις παρακάτω συνθήκες στη μεσαία ταχύτητα:

Χειμερινή λειτουργία :

- Θερμοκρασία εισόδου αέρα: 20°C
- Παροχή θερμού νερού η μισή από εκείνη που χρειάζεται το καλοκαίρι
- Θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού: 85°C

Καλοκαιρινή λειτουργία :

- Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου : 26°C :
- Σχετική υγρασία εισόδου αέρα 50% :
- Θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού 7°C :
- Θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού (τουλάχιστον) 12°C
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου νερού μέσα στη μονάδα

(μαζί με τη δίοδη βαλβίδα) : 5 KPa.

Τα χαρακτηριστικά κάθε μεγέθους δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

<b>Παροχή CFM (μέγεθος)</b>	<b>Θερμαντική Απόδοση Btu/h</b>	<b>Ψυκτική Απόδοση Αισθητή Btu/h</b>	<b>Ολική Ψυκτική Απόδοση Btu/h</b>
200	6.200	4.200	5.000
300	8.000	5.800	7.500
400	9.000	8.000	10.000
600	10.000	12.000	16.000

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.80**  
**ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ**  
**(SPLIT UNITS)**

Οι κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου θα είναι αερόψυκτες και θα αποτελούνται από δύο ανεξάρτητες μονάδες την εξωτερική και την εσωτερική.

Οι κλιματιστικές συσκευές θα έχουν διάταξη αυτόματης επανεκκίνησης μετά από διακοπή και επαναφορά του ηλεκτρικού ρεύματος, ικανότητα λειτουργίας ψύξης σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες (5οC ή και χαμηλότερες).

Θα λειτουργούν με ψυκτικό ρευστό, “οικολογικό” σχεδόν αζεότροπο (R410A).

Οι εξωτερικές μονάδες εγκαθίστανται στο ύπαιθρο. Το μέγιστο μήκος του δικτύου σύνδεσης εσωτερικής - εξωτερικής μονάδας και το ύψος μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας διαφέρουν κατά περίπτωση. Συνεπώς θα πρέπει οι προσφερόμενες μονάδες να είναι κατάλληλες για τις αντίστοιχες συνθήκες λειτουργίας τους.

Η σύνδεση των δύο μονάδων μεταξύ τους (εσωτερική & εξωτερική) γίνεται με χαλκοσωλήνες υψηλής πίεσης χωρίς ραφή, αρίστης ποιότητας, κατάλληλης διαμέτρου, θερμομονωμένες με ARMAFLEX καταλλήλου πάχους.

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

Η εσωτερική μονάδα θα διαθέτει εναλλάκτη θερμότητας , ανεμιστήρα ειδικά σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί όσο το δυνατόν πιά αθόρυβα ( ο ανεμιστήρας θα πρέπει να διαθέτει 4 ταχύτητες περιστροφής ) ενώ θα πρέπει η θόρυβος της εσωτερικής μονάδας να μην υπερβαίνει τα 19 dB(A) στην χαμηλότερη ταχύτητα ανεμιστήρα για τις μονάδες απόδοσης 9kBtuh και 12 kBtuh ενώ για τις μονάδες 18 και 24 kBtuh δεν θα υπερβαίνει τα 29 dB(A)

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

#### **Εξωτερικές Μονάδες**

- Οι μονάδες θα διαθέτουν συμπιεστή περιστροφικού τύπου (rotary) BLDC Inverter, υψηλής απόδοσης και μεγάλης διάρκειας ζωής, ο οποίος χρησιμοποιεί ισχυρό μαγνήτη νεοδμίου, προσφέροντας βελτιωμένη απόδοση σε σχέση με τα μοντέλα AC.
- Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία κατά της διάβρωσης, ώστε να εξακολουθούν να λειτουργούν απρόσκοπτα ακόμα και σε ιδιαίτερα επιβαρυμένα περιβάλλοντα όπως περιοχές με υψηλή ρύπανση ή παραθαλάσσιες περιοχές.
- Οι μονάδες θα χρησιμοποιούν το νέο οικολογικό ψυκτικό μεσο R-410A το οποίο είναι φιλικό με το περιβάλλον.
- Οι μονάδες θα μπορούν να λειτουργούν σε θερμοκρασίες από -10 έως και +480C για τη λειτουργία ψύξης και από τους -15 έως και +240C για τη λειτουργία θέρμανσης.

### Εσωτερικές Μονάδες

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

### Αποδόσεις

Απόδοση Ψύξη(kw)	Απόδοση Θέρμανση (kw)	EER -Ψύξη (kw/kw )	COP- Θέρμανση ( kw/kw)
2.50	3.20	4.55	4.6
3.50	4.00	3.98	4.17
5.20	6.30	3.47	3.82
7.03	8.44	3.21	3.62

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.31.81**

### **ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΥΠΟΥ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ SPLIT**

Το συγκρότημα θα είναι αυτοτελής προσυγκροτημένη κλιματιστική μονάδα για την αίθουσα του ηλεκτρονικού υπολογιστή και θα λειτουργεί σαν αντλία θερμότητας (HEAT PUMP) αέρα-αέρα SPLIT.

Το συγκρότημα θα είναι πλήρες και θα περιλαμβάνει τον συμπιεστή, ψυκτικό διαμέρισμα, θερμικό διαμέρισμα και ηλεκτρικό διαμέρισμα όλα τοποθετημένα σε ένα κιβώτιο.

Η μονάδα θα είναι αυτόματης λειτουργίας, συγκροτημένη πλήρως στο εργοστάσιο κατασκευής σε ενιαίο σύνολο, που θα περιέχει τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις, σωληνώσεις και το ψυκτικό μέσο R-407c.

Για την λειτουργία της μονάδας θα απαιτούνται μόνο, η κατάλληλη στήριξή της και η σύνδεσή της με τα ηλεκτρικά δίκτυα.

#### **Γενική Περιγραφή**

- Κλιματιστική μονάδα κλειστού ελέγχου σε σχεδιασμό κατακόρυφου ερμαρίου για κλιματισμό χώρων με τεχνολογικό εξοπλισμό
- Λειτουργία μονάδων σε ανακυκλοφορία
- Ενσωματωμένος μικροεπεξεργαστής για την αυτόματη λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας
- Δυνατότητα πλήρους συντήρησης με πρόσβαση μόνο από την εμπρόσθια πλευρά
- Η κατασκευή της μονάδας ικανοποιεί όλες τις τεχνικές ρυθμίσεις και πρότυπα, τις οδηγίες της ΕΕ για μηχανήματα και τους γερμανικούς κανονισμούς ασφαλείας
- Έχει πιστοποιητικό CE
- Η κατασκευή έχει γίνει σε εταιρία πιστοποιημένη κατά DIN ISO 9001 / EN29001

#### **ΡΟΗ ΑΕΡΟΣ**

##### **Κατεύθυνση Προσαγωγής:**

- Ο ανεμιστήρας καταθλίβει τον αέρα έξω από την μονάδα.
- Ροή αέρα μέσω της μονάδας προς τα πάνω (Up Flow).
- Κατάθλιψη προς τα κάτω εντός του υπερυψωμένου δαπέδου (Down Flow).
- Κατάθλιψη προς τα κάτω με οριζόντια κατεύθυνση μέσω στομίου αέρος στο κάτω μέρος της εμπρόσθιας πλευράς (Displacement)

##### **Κατεύθυνση Αναρρόφησης:**

- Αναρρόφηση αέρα από την πάνω πλευρά της μονάδας(Down Flow- Displacement).
- Αναρρόφηση αέρα από την εμπρόσθια κάτω πλευρά της μονάδας (Up Flow).

#### **ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΚΑΙ ΚΕΛΥΦΟΣ**

- Αυτοστηριζόμενη κατασκευή
- Αρμονικά χρώματα
- Τοιχώματα και ανοιγόμενα τμήματα από λαμαρίνα.

- Υψηλού βαθμού ηλεκτροστατική βαφή.
- Εσωτερικά τοποθετημένα μεταλλικά στοιχεία για την βελτιστοποίηση της ροής του αέρα και την στιβαρότητα του κελύφους.

### **ΚΕΛΥΦΟΣ**

- Η μονάδα παραδίνεται με όλες τις πλευρές κλειστές
- Οι πόρτες μπορούν να αφαιρεθούν
- Όλα τα μέρη από λαμαρίνα φέρουν υψηλού βαθμού πλαστικοποιημένη ηλεκτροστατική βαφή για διαρκή προστασία έναντι διάβρωσης
- Τα τμήματα του περιβλήματος της μονάδας είναι προσαρμοσμένα στο σκελετό της, με συνδετήρες ασφαλείας (κλείστρα ασφαλείας) για προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στη μονάδα.
- Τα τοιχώματα και οι πόρτες φέρουν κατάλληλη θερμική και ακουστική μόνωση και έχουν :
  - Αντοχή σε θερμοκρασία από - 40° C εως και + 90° C.
  - Αντοχή έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας, είναι αδιάβροχα και δεν υφίστανται γήρανση.

### **ΦΙΛΤΡΑ**

- Τοποθετημένα στην πλευρά της αναρρόφησης.
- Υλικό φίλτρων, πλενόμενο.
- Μεταλλικό πλαίσιο για το φίλτρο.
- Αλλαγή φίλτρου από το πάνω μέρος της μονάδας.
- Έλεγχος καθαρότητας του φίλτρου, εγκατεστημένος στην μονάδα.

### **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΙΛΤΡΩΝ**

- F 5

### **ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ EC-RADIAL :**

- Απ' ευθείας μετάδοση κίνησης χωρίς ιμάντες
- Απλής αναρρόφησης
- Πτερωτή με διττός προς τα πίσω κεκαμμένα πτερύγια
- Στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη σε δύο επίπεδα πτερωτή (G6,3 DIN ISO 1940)
- Κινητήρας με ηλεκτρονικό μετατροπέα και ενσωματωμένη ηλεκτρονική διάταξη για σύνδεση με σύστημα ελέγχου με μικροϋπολογιστή.
- Ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας του κινητήρα και έξοδος ένδειξης συναγερμού.
- Ηλεκτρονικός έλεγχος του ρυθμιστή στροφών των κινητήρων των ανεμιστήρων της μονάδας
- Προοδευτική εκκίνηση κινητήρα (Soft start)
- Έλεγχος από τον μικροϋπολογιστή της μονάδας
- Σύνδεση μέσω θύρας RS485 (Bus connection)
- Διάφορες τιμές τάσεως στα 50 Hz ή 60 Hz
- Ενσωματωμένη διάταξη περιορισμού της έντασης ρεύματος εκκίνησης
- Πετρωτή από αλουμίνιο, ανθεκτική σε οξείδωση
- Λειτουργία χωρίς κραδασμούς

- Λειτουργία με χαμηλό θόρυβο
- Αντοχή στη φθορά
- Ελεύθερος συντήρησης

#### **ΤΥΠΟΣ - ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ**

- Παραγωγή ψύχους στην εσωτερική μονάδα (εξατμιστής)
- Συμπύκνωση σε αερόψυκτο συμπυκνωτή εγκατεστημένο στο ύπαιθρο
- Γραμμή ζεστή και γραμμή υγρού με κατεύθυνση προς τα "κάτω" εντός της μονάδας.
- Σύνδεση με τις γραμμές του δικτύου ψυκτικού μέσου με συγκόλληση.
- Απομόνωση, τοπικά, και των δύο γραμμών.
- Συλλέκτης υγρού εγκατεστημένος στην εσωτερική μονάδα.
- Βαλβίδα ασφαλείας εγκατεστημένη.

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ**

- Υψηλής ισχύος εξατμιστής
- Αυλοί από χαλκό
- Πτερύγια από αλουμίνιο, προσαρμοσμένα στους αυλούς
- Αυτοστηριζόμενο πλαίσιο από αλουμίνιο
- Υψηλός βαθμός απόδοσης
- Χωρίς αφύγρανση κατά την κανονική λειτουργία σε ψύξη
- Τοποθέτηση του στοιχείου στην πλευρά της αναρρόφησης
- Βέλτιστες συνθήκες ροής του αέρα διαμέσου του στοιχείου
- Λεκάνη συλλογής συμπυκνωμάτων με κατάλληλα τερματικά ελάσματα για την ολική συλλογή των συμπυκνωμάτων
- Στεγανοποίηση προς τα πλευρικά τοιχώματα με κατάλληλα υλικά

#### **ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ :**

- Standard : R 407 C
- Μείγμα αερίων : 23 % R32, 25 % R125, 52 % R134a
- ODP: 0
- GVP : 0
- Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ψυκτικά υγρά : R134a, R410A

#### **ΤΜΗΜΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ**

- Παραγωγή "ψύχους" στο ψυκτικό και ηλεκτρικό τμήμα
- Συμπιεστής ερμητικού τύπου Scroll, εγκατεστημένος στη μονάδα μέσω αντιδονητικών
- Πλήρωση με εστερικό λάδι για την λίπανση συμπιεστή - κινητήρα
- Σωληνώσεις και παρελκόμενα που εκπέμπουν θερμότητα τοποθετούνται εκτός της ροής του κλιματισμένου αέρα
- Δείκτης ροής ψυκτικού μέσου και υγρασίας
- Φίλτρο υγρής γραμμής με υδροσκοπική πλήρωση
- Πιεζοστάτης χαμηλής με αυτόματη επαναφορά
- Πιεζοστάτης υψηλής με χειροκίνητη επαναφορά



- Θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα με εξωτερική αντιστάθμιση πίεσης
- Διανομέας ψυκτικού μέσου τύπου "Venturi"
- Μόνωση της γραμμής εκτόνωσης
- Υλικό μόνωσης μη αναφλέξιμο και αυτοσβενόμενο
- Εξασφάλιση μη δημιουργίας συμπυκνωμάτων
- Δίοδη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα στην υγρά γραμμή
- Βαλβίδες απομόνωσης για απλοποίηση και διευκόλυνση της συντήρησης
- Τοποθέτηση όλων των στοιχείων του ψυκτικού κυκλώματος στο εργοστάσιο
- Ολική λειτουργικότητα του ψυκτικού κυκλώματος κατά την αναχώρηση της μονάδας από το εργοστάσιο

#### **ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΤΥΠΟΥ SCROLL**

- Ομαλή και ομοιόμορφη συμπίεση
- Ελάχιστοι κραδασμοί κατά την λειτουργία
- Χαμηλή στάθμη θορύβου
- Σχεδιασμός ερμητικού τύπου
- Ψύξη με αναρρόφηση ψυκτικού μέσου
- Εσωτερική διάταξη λίπανσης
- Εσωτερική προστασία κινητήρα περιλαμβανομένης ηλεκτρικής διάταξης αξιολόγησης
- Ηλεκτρική προστασία σύμφωνα με το VDE IP21
- Βαλβίδα αντεπιστροφής στην γραμμή της κατάθλιψης
- Ελεύθερος συντήρησης
- Προστασία έναντι κακών χειρισμών

#### **ΥΛΙΚΟ ΜΟΝΩΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

- Υψηλή ελαστικότητα μέχρι και στους  $-40^{\circ}\text{C}$
- Ελεύθερες αλογόνων ενώσεις (FCHC-free)
- Ανθεκτική έναντι των περισσότερων χημικών ουσιών. Για χρήση σε περιβάλλοντα με έντονη παρουσία χημικών, θα πρέπει να καθορίζεται ο τύπος των ουσιών αυτών
- Δοκιμές σύμφωνα με το DIN 53428
- Δύσκολα αναφλεγόμενο υλικό σύμφωνα με το DIN 4102-B1 ; PA - III2, 768.
- Αυτοσβενόμενο, χωρίς να προάγει τη φωτιά.
- Κλάση πυραντοχής R90.
- Προστασία έναντι θορύβου σύμφωνα με το DIN 4109
- Θερμική αγωγιμότητα στους  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $0,036\text{ W/m}^2\text{ K}$
- Υψηλός συντελεστής μεταφοράς υδρατμών ;  $\mu = 7.000$
- Ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία, αδιάβροχο, χωρίς γήρανση.

#### **ΤΜΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

- Στοιχεία, τα οποία συμμετέχουν στην παραγωγή "ψύχους" βρίσκονται εντός της ροής του αέρα.
- Είναι καλά διατεταγμένα σε κατασκευή με εξοικονόμηση χώρου
- Η μονάδα καταλαμβάνει μικρή επιφάνεια δαπέδου.

- Τα στοιχεία ισχυρών ρευμάτων και ρευμάτων ελέγχου είναι τοποθετημένα στην δεξιά πλευρά της μονάδας.
- Ο πίνακας λειτουργίας και ελέγχου αποτελεί ένα ξεχωριστό μέρος της μονάδας.

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ**

- Αποτελεί μέρος της μονάδας και είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές DE και του DIN και περιέχει :
  - Τα ηλεκτρικά στοιχεία κίνησης, αυτοματισμών και ελέγχου
  - Πιεζοστάτη ένδειξης καθαρότητας φίλτρων
  - Πιεζοστάτη ροής αέρος δια της μονάδας
  - Κύριο διακόπτη απομόνωσης
  - Εγκατεστημένους και συνδεδεμένους ηλεκτρικούς διακόπτες, αυτόματους διακόπτες και στοιχεία αυτοματισμών και ελέγχου
  - Τα ηλεκτρικά στοιχεία κίνησης είναι τοποθετημένα σε ράγες
  - Έχει πρόσβαση από την εμπρόσθια πλευρά της μονάδας

### **ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ**

- Ηλεκτρική παροχή και σωληνώσεις από το πλάι της μονάδας

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗ :**

- Μία (1) ή δύο (2) βαθμίδες ηλεκτρικής αναθέρμανσης
- Για κάθε βαθμίδα ένας ηλεκτρικός διακόπτης φορτίου στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας
- Ένας θερμοστάτης προστασίας έναντι υπερθέρμανσης στο πλαίσιο των αντιστάσεων, ο οποίος διακόπτει το ρεύμα ελέγχου όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 60°C.
- Το πλαίσιο των αντιστάσεων από γαλβανισμένο χάλυβα.
- Ανά βαθμίδα τρία θερμαντικά στοιχεία κυκλικής μορφής από χρωμιονικελιούχο χάλυβα (X2CrNi19-11/υλικό 1.4306).
- Πτερύγια από χρωμιονικελιούχο χάλυβα (υλικό 1.4306).
- Κάθε βαθμίδα αναθέρμανσης είναι τοποθετημένη υπό μορφή δακτυλίου στην έξοδο των ανεμιστήρων μετά το στοιχείο του εξαμιστή κατά την φορά του αέρα.
- Η λειτουργία της αναθέρμανσης ελέγχεται από τον μικροϋπολογιστή της μονάδας

### **ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ**

Για κάθε ψυκτικό κύκλωμα αντιστοιχεί ένας συμπυκνωτής :

- Ανθεκτικό στην οξείδωση, αυτοστηριζόμενο κέλυφος από αλουμίνιο IP 44.
- Κατάλληλος για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση.
- Στοιχείο κατασκευασμένο από χάλκινους αυλούς με προσαρμοσμένα με πίεση πάνω σε αυτούς, πτερυγίων από αλουμίνιο.
- Αξονικός / οι ανεμιστήρας / ες με μεταλλικό πλέγμα, ανθεκτικό στην οξείδωση, αδιάβροχη κατασκευή, ελεύθερος / οι συντήρησης.
- Πλήρως καλωδιωμένος, ελεγχόμενος από πιεζοστάτη (έναν ανά ανεμιστήρα), τοποθετημένο στην γραμμή ζεστού αερίου (Hot Gas Line).

- Ακροκιβώτιο, για την σύνδεση της ηλεκτρικής παροχής, αδιάβροχο με προστασία IP 54.

Μία (1) βαλβίδα διακοπής υπάρχει στο συλλέκτη της γραμμής ζεστού αερίου (Hot Gas Line) για την τοποθέτηση μανομέτρου για την ρύθμιση του πιεζοστάτη λειτουργίας από το προσωπικό συντήρησης.

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ :**

Σύστημα για τον έλεγχο της μονάδας αποτελούμενο από τον μικροεπεξεργαστή και πίνακα I/O, και ανάλογα με τις επιθυμητές λειτουργίες, επιπλέον πίνακες I/O επέκτασης.

#### **1) Μικροεπεξεργαστής και πίνακας I/O εγκατεστημένος στον ηλεκτρικό πίνακα μονάδας :**

- Ηλεκτρική παροχή : 24V ( $\pm$  15%) VAC
- Interface με πίνακα εισόδων / εξόδων (I/O) : RS 485
- Interface για service, προγραμματισμό και εκτυπωτή : RS 232
- Τέσσερις (4) εισόδους από αισθητήριο : σήματα ρεύματος 0-20 mA ή 4-20 mA σήματα με τάση 0-10V.
- Μία (1) αναλογική είσοδος και παθητικό αισθητήριο (0-10V, 0/4-20 mA, 4-αγωγοί : PT100, PT1000, PTC).
- Έντεκα (11) εισόδοι συναγερμών : 24 VAC/DC (+24V = δεν υπάρχει συναγερμός), απεικόνιση κατάστασης μέσω LED's.
- Τέσσερις (4) αναλογικές έξοδοι : 0-10V DC Μέγιστη ένταση : 20 mA
- Επτά (7) ψηφιακές έξοδοι (ρελέ με δύο ειδών επαφές) : 24 VAC, max 6A, απεικόνιση κατάστασης μέσω LED's.

#### **2) Δυνατότητες Μικροεπεξεργαστή και πίνακα I/O:**

- Αυτόματη ή χειροκίνητη επανεκκίνηση μετά από διακοπή ρεύματος. Ο χρόνος καθυστέρησης της επανεκκίνησης έχει δυνατότητα ρύθμισης για την μονάδα και για κάθε ανεξάρτητο στοιχείο της.
- Εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της μεταβλητής ταχύτητας του ανεμιστήρα, ανάλογα με την θερμοκρασία του χώρου.
- Ελεύθερος καθορισμός όλων των ψηφιακών / αναλογικών εισόδων και εξόδων σε αντίστοιχους ακροδέκτες.
- Διαχείριση χρόνου λειτουργίας και αυτόματης εναλλαγής όλων των συμπιεστών (μέγιστος αριθμός 64), μέσω ενός βρόγχου σύνδεσής τους (bus loop)
- Προειδοποίηση για service, σύμφωνα με προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα
- Χειροκίνητη λειτουργία των ανεξάρτητων στοιχείων της μονάδας
- Ικανότητα διαχωρισμού της λειτουργίας σε ημερήσια και νυχτερινή
- Καταγραφή μέχρι και 200 συναγερμών με την αντίστοιχη ημερομηνία και ώρα
- Καταγραφή τιμών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας μέχρι τον αριθμό των 1440 σημείων, με δυνατότητα καθορισμού του χρόνου μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων από 1 εως 32.000 λεπτά της ώρας.
- Μεταβλητούς χρόνους καθυστέρησης εμφάνισης συναγερμών, δυνατότητα επιλογής του βαθμού προτεραιότητας των συναγερμών, εισαγωγή κειμένου για τους βοηθητικούς συναγερμούς.
- Ένα (1) common alarm.
- Εκκίνηση κατά τον χειμώνα,

- Θύρα RS232 στον μικροεπεξεργαστή για service και προγραμματισμό. Δυνατότητα εκτύπωσης του πρωτοκόλλου των συναγερμών, τιμών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, διαγνώσεων συναγερμών και καταστάσεων λειτουργίας και ρυθμίσεων παραμέτρων.
- Σειριακή θύρα RS485 κατάλληλη για σύνδεση στο User Interface του C7000 Advanced Terminal (C7000AT).
- Αυτόματη εναλλαγή όλων των συνδεδεμένων C 7000 - I/O - Controllers.
- Η λειτουργία σε αυτόματη εναλλαγή μπορεί να εφαρμοστεί έως και σε τέσσερις (4) διαφορετικές ζώνες εντός του ίδιου χώρου.
- Δυνατότητα επιλογής του χρόνου της αυτόματης εναλλαγής.
- Προσδιορισμός του βαθμού προτεραιότητας των συναγερμών.

**3) Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με τις αντίστοιχες επιλογές και οι παρακάτω λειτουργίες θα ελέγχονται και θα εποπτεύονται :**

- Ψύξη, θέρμανση, ύγρανση και αφύγρανση.
- Έλεγχος και εποπτεία των οριακών τιμών για την πίεση συμπύκνωσης, την θερμοκρασία και την σχετική υγρασία, δυνατότητα θέσης ορίων στις τιμές για τον παρεχόμενο στον χώρο αέρα από την μονάδα, και τον αέρα που επιστρέφει στην μονάδα από τον χώρο. Δυνατότητα λήψης της μέσης τιμής, όταν χρησιμοποιούμε περισσότερα από ένα αισθητήρια του ίδιου τύπου, για τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας.
- Εποπτεία των παρακάτω δεδομένων :
  - Ροή αέρα
  - Λειτουργία συμπιεστή
  - Ταχύτητα ανεμιστήρα
  - Πίεση συμπύκνωσης
  - Φίλτρα
  - Λειτουργία υγραντή
  - Ανιχνευτής νερού
  - Λειτουργία H/Z
  - Dry cooler
  - Συναγερμός φωτιάς
  - Τέσσερα (4) βοηθητικά alarms
  - Κατεστραμμένο αισθητήριο

**4) Interfaces :**

- Θύρα RS232 (Sub-D 9) για ρυθμίσεις
- Θύρα RS485 για εσωτερική χρήση
- Σύνδεση με BMS μέσω θυρών RS232 ή RS 485 με τα παρακάτω πρωτόκολλα :
  - MODBUS
  - P90
  - SNP
  - Saia
  - BACnet
  - SDC (STULZ TeleComptrol)

- Σύνδεση με BMS μέσω EtherNet / IP (απαιτούνται επιπλέον επιλογές) με τα παρακάτω πρωτόκολλα :
  - SNMP
  - HTTP

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

- Παροχή ρεύματος : 230 V / 1 φ / 50 Hz
- Αριθμός ανεμιστήρων : 1 ÷ 4, ανάλογα με το μέγεθος και την στάθμη θορύβου
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 28 bar
- Περιοχή ρύθμισης πιεζοστατών :
  - Σημείο εκκίνησης 1 : 3 - 30 bar
  - Σημείο εκκίνησης 2 : 3 - 12 bar χαμηλότερα από το σημείο εκκίνησης 1.
    - Στάθμη θορύβου : 50 db(A) στα 5 m σε ελεύθερο πεδίο

### **Ρυθμιστής στροφών :**

- Ρυθμιστής στροφών για κινητήρες ανεμιστήρων συμπυκνωτών, 1 ph 50 Hz
- Ανά ψυκτικό κύκλωμα, μέχρι max 8 A ρεύμα λειτουργίας κινητήρων ανεμιστήρων
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας : 8 A
- Βαθμός προστασίας : IP 54
- Περιοχή πιέσεων λειτουργίας : 14 ... 24 bar

Ο ρυθμιστής στροφών για αερόψυκτους συμπυκνωτές μετρά τις μεταβολές πίεσης στο κύκλωμα του ψυκτικού μέσου και μεταβάλλει την ταχύτητα των κινητήρων των ανεμιστήρων ανάλογα.

Η πίεση συμπίκνωσης μπορεί να προρυθμιστεί χειροκίνητα.

Ο έλεγχος της ταχύτητας των κινητήρων είναι αναλογικός, με τη βοήθεια ενός ρυθμιστή φάσεων χαμηλών απωλειών (TRIAC),.

### **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΕΓΓΡΑΦΑ**

Οι μονάδες συνοδεύονται με τα ακόλουθα :

- Εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας
- Οδηγίες συντήρησης
- Ηλεκτρικά διαγράμματα
- Διάγραμμα ψυκτικού κυκλώματος
- Κατάλογο ανταλλακτικών
- Πιστοποιητικό CE

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.32.00

### ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

#### 1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από συναρμολογούμενα τμήματα (sections) όπως φαίνεται στα σκαριφήματα που συνοδεύουν τον πίνακα των μονάδων, για την εύκολη μεταφορά και αντικατάσταση των επιμέρους τμημάτων. Στην τελική προσφορά του προμηθευτή των μονάδων θα ληφθούν υπόψη και οι κατόψεις των μηχανοστασίων ειδικά σε ότι αφορά πλευρά επίσκεψης και υδραυλικών συνδέσεων και χώρο επίσκεψης / συντήρησης.

Όλες οι συσκευές και εξαρτήματα θα είναι υψηλής ποιότητας και κατασκευασμένες από γνωστό κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα συντήρησης και προμήθειας ανταλλακτικών.

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές :

- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ D1
- ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ L1
- ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ F9
- ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ T2
- ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ TB2

#### 2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

##### 2.1 Κέλυφος Μονάδων

Το κέλυφος κάθε τμήματος θα είναι κατασκευασμένο ή από αυτοφερώμενα πανέλα ή από πλαίσιο από προφίλ αλουμινίου και γωνίες από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο όπου θα τοποθετηθούν τα πανέλα με πλαστικά στεγανωτικά παρεμβύσματα. Κάθε τμήμα θα διαθέτει βάση ύψους 100 mm.

Τα πανέλα θα έχουν ελάχιστο πάχος 50 mm με τοιχώματα εν θερμώ γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου πάχους 1mm και γέμισμα ορυκτοβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 Kgr/m<sup>3</sup>.

Η ηχομόνωση των πανέλων του κελύφους της μονάδας θα είναι , με πιστοποίηση Eurovent, ως παρακάτω:

Συχνότητα (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ηχομόνωση (dB)	13	22	30	32	32	34	40

Η στερέωση των πανέλων θα γίνεται με γαλβανισμένες λαμαρινόβιδες με μανδύα πλαστικό μήκους όσο το πάχος του πανέλου και παρεμβύσματα στεγανωτικά. Οι συνδέσεις θα είναι στεγανές IP 65. Οι κεφαλές των λαμαρινόβιδων θα καλύπτονται από πλαστικές τάπες. Οι διελεύσεις καλωδίων από τα πάνελ θα είναι με στυπιοθλίπτες.

Οι θυρίδες επίσκεψης θα είναι όμοιας κατασκευής με τα λοιπά πανέλα με μεντεσέδες και μάνδαλα που θα επιτρέπουν το άνοιγμα προς μία πλευρά ή και την πλήρη αφαίρεση της θυρίδας. Στα σημεία επαφής θυρίδας με το πλαίσιο της θα υπάρχουν στεγανωτικά παρεμβύσματα. Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερανό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Η έδραση της μονάδας θα γίνεται επάνω σε προφίλ βαρέως τύπου από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο.

Ανάμεσα την έδραση της μονάδας και πατώματος θα τοποθετούν αντικρατασμικά τύπου Sylomer.

Οι λεκάνες συλλογής συμπυκνωμάτων (τμήμα στοιχείων και τμήμα ύγρανσης) θα είναι κατασκευασμένες από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα, με σιλικόνη επιπλέον στις κολλήσεις ή άλλου τύπου σύνδεσης στις ραφές και με σύνδεση για την αποστράγγιση.

Όσες κλιματιστικές μονάδες τοποθετηθούν στο δώμα θα φέρουν πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία για εξωτερική τοποθέτηση (αντιδιαβρωτική προστασία με ANOGAL ή VILAC ή παρεμφερή) με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας στο χρώμα που θα διαλέξει ο κύριος του έργου και κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα για προστασία από τα νερά της βροχής. Το κάλυμμα θα επεκτείνεται τοπικά ώστε να προστατεύονται και οι συνδέσεις σωληνώσεων με τα στοιχεία νερού (βαλβίδες, όργανα κ.λ.π.).

## 2.2 Τμήμα Ανεμιστήρων

Το τμήμα ανεμιστήρων θα έχει κέλυφος ως άνω που θα περικλείει έναν ή δύο φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης με πίσω κεκλιμένα **αεροδυναμικά** πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους, σε κοινό άξονα, στρεφόμενο σε έδρανα αυτοευθυγραμμιζόμενα, αυτολίπαντα. Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανθρακούχο χάλυβα και θα περιστρέφονται με ρουλεμάν των 100.000 ωρών ζωής. Η κίνηση μεταφέρεται με τροχαλίες. Ο κάθε ανεμιστήρας με τον κινητήρα του θα εδράζεται σε κοινό πλαίσιο το οποίο με την σειρά του θα εδράζεται στο τμήμα (section) με αντικραδασμικά στηρίγματα τύπου ελατηρίου. Μεταξύ κατάθλιψης ανεμιστήρων και κατάθλιψης του κιβωτίου ανεμιστήρων θα παρεμβάλλεται εύκαμπτη σύνδεση από καραβόπανο με στρώση PVC. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους πρέπει να έχουν υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση αθόρυβης λειτουργίας και χωρίς κραδασμούς.

Η μέγιστη ταχύτητα εξόδου αέρα στην κατάθλιψη του ανεμιστήρα θα είναι 10 m/sec.

Το τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής θα περιλαμβάνει επίσης :

- Ηλεκτροκινητήρα ασύγχρονο βραχυκυκλωμένου δρομέα προστασίας IP-44 κατηγορίας αποδοτικότητας (ευρωπαϊκής κλάσης επίδοσης) IE2 ή IE3 κατά EN 60034-3 για την κίνηση των ανεμιστήρων, κατάλληλος για ζεύξη σε δίκτυο 400V, 3Φ, 50Hz, 1500RPM το πολύ, που θα εδράζεται πάνω στο περίβλημα της μονάδας, διαμέσου ειδικής αντικραδασμικής βάσης (rubber in shear), που θα επιτρέπει και την ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την κίνηση του ανεμιστήρα όταν λειτουργεί με την ονομαστική του παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης μέσα στα διάφορα τμήματα της μονάδας (στοιχεία, φίλτρα κλπ.), όπως αυτές δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομίων).
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδείς ιμάντες και τροχαλίες.
- Μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλιών ή πόρτα με κλειδαριά.

Το τμήμα αυτό θα είναι εξοπλισμένο με Διακόπτη Ανάγκης Ανεμιστήρων.

Το τμήμα ανεμιστήρων θα φέρει υποδοχές για μετρητές διαφορικής πίεσης.

## 2.3 Τμήμα Ηχοπαγίδων

Το τμήμα ηχοπαγίδων με κέλυφος ως άνω θα έχει ηχομονωτικά αεροδυναμικά στοιχεία με μήκος και πάχος που θα προκύπτουν από τους ακουστικούς υπολογισμούς. Τα στοιχεία θα έχουν γέμισμα από πετροβάμβακα και η επιφάνεια τους θα προστατεύεται από στρώση υαλοφάσματος. Το τμήμα ηχοπαγίδων όταν βρίσκεται στην κατάθλιψη ανεμιστήρα θα περιλαμβάνει και χώρο εκτόνωσης αέρα (plenum) μήκους τουλάχιστον 400mm.

Παρατήρηση: Για προδιαγραφές ηχοπαγίδων βλέπε αντίστοιχο Φύλλο Προδιαγραφής.

## 2.4 Τμήμα Υγραντή

Το σύστημα υγραντή θα αποτελείται από κυβελωτές κασσέτες κατασκευασμένες από χαρτί εμποτισμένο με ρητίνες. Οι κασσέτες θα καταλαμβάνουν όλη την μετωπική επιφάνεια του τμήματος. Από αυτές θα διέρχεται ο αέρας, ενώ μέσω πολυπροπυλενικών σωλήνων θα διαβρέχονται με νερό, δίνοντας

στον εξερχόμενο αέρα το επιθυμητό ποσοστό υγρασίας. Θα υπάρχει και διαχωριστήρας σταγονιδίων.

## 2.5 Τμήμα Στοιχείων

Το τμήμα στοιχείων με κέλυφος ως άνω θα περιέχει τα στοιχεία νερού ψύξης και θέρμανσης /μεταθέρμανσης και σύνδεση για την αποστράγγιση. Τα στοιχεία θα είναι τοποθετημένα σε ράγες γαλβανισμένες για εύκολη ανάσυσή τους.

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

- Θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργεί με θερμό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο με διάταξη για ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης νερού και αέρα, που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Πίεση λειτουργίας θα είναι μέχρι 16bar και πίεση δοκιμής 30bar. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή, ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτή, με ταχύτητα περίπου 3m/sec. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου, ο αριθμός σειρών αυτών (ROWS) καθώς και η πυκνότητα των πτερυγίων (FINS PER INCH) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την αναγκαία απόδοση, με πτώση πίεσεως του θερμού νερού όχι μεγαλύτερη από 1,5m Υ. Σ.
- Ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργεί με ψυχρό νερό, κατασκευασμένο πάλι από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο με διάταξη για ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης νερού και αέρα, που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Πίεση λειτουργίας θα είναι μέχρι 16bar και πίεση δοκιμής 30bar. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 3m/sec. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου, ο αριθμός σειρών αυτών καθώς και η πυκνότητα των πτερυγίων θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την αναγκαία απόδοση, με πτώση πίεσεως του ψυχρού νερού, όχι μεγαλύτερη από 3mΥ. Σ.
- Σταγονοσυλλέκτη από αυτοσβενύμενο υλικό (flame retardant).
- Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο και το σταγονοσυλλέκτη, από ανοξείδωτο χάλυβα, με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο συλλογής συμπυκνωμάτων. Θα γίνεται πλήρης αποστράγγιση με φυσική ροή.
- Θα αποκλείεται η παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.

## 2.6 Τμήμα Φίλτρων

Το τμήμα φίλτρων με κέλυφος ως άνω θα περιέχει τα κύρια φίλτρα και τα πρόφιλτρα. Τα φίλτρα θα είναι τοποθετημένα σε γαλβανισμένες ράγες για εύκολη αντικατάστασή τους. Τα πρόφιλτρα θα είναι επίπεδα ή σε διάταξη "V" κατηγορίας G4 κατά EN 1822. Τα κύρια φίλτρα θα είναι τύπου σακκόφιλτρου κατηγορίας F8 κατά EN 1822.

- Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).
- Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDAR D (dust sport efficiency).

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων. Τα κιβώτια όταν δεν αποτελούν τμήμα κλιματιστικής μονάδας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοελάσματα.

Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρώνοντας μέσα σε κατάλληλους οδηγούς και από θυρίδες, σε δύο πλευρές της μονάδας, στις πύο κατάλληλες θέσεις για τη συντήρηση, που θα έχουν κάλυμμα με μεντεσέ και παρέμβυσμα από λάστιχο, θα κλείνουν στεγανά και θα στερεώνονται στη κλειστή θέση με χειρολαβές - μοχλούς (όχι βίδες).

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

Τα φίλτρα, κατά το πλάτος της συσκευής, θα είναι σε κομμάτια, έτσι ώστε, για να βγουν από τη συσκευή, να μην χρειάζεται, δίπλα στη συσκευή και από οποιαδήποτε από τις δύο πλευρές της, ελεύθερος χώρος πλάτους πάνω από 70 cm.

Η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσα στα σακκόφιλτρα δεν θα υπερβαίνει την 1/2" Υ.Σ.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από μανόμετρο κεκλιμένου τύπου για ένδειξη της πτώσης πίεσης σε αυτό.

Τα τμήματα των φίλτρων θα φέρουν υποδοχές για μετρητές διαφορικής πίεσης.



## 2.7 Τμήμα Κιβωτίων Μίξης

Το τμήμα κιβωτίων μίξης θα έχει κέλυφος ως άνω. Θα περιλαμβάνει τρία πολύφυλλα διαφράγματα με φύλλα από προφίλ αλουμινίου με ειδικά άκρα για αεροστεγές κλείσιμο. Θα περιλαμβάνει διάταξη σύνδεσης με σερβοκινητήρα και μηχανική μανδάλωση των τριών διαφραγμάτων. Τα πτερύγια κάθε διαφράγματος θα κινούνται συγχρονισμένα μέσω γραναζιών από πλαστικό.

Τα διαφράγματα θα είναι κατηγορίας 2 (class 2) σύμφωνα με EN 1751.

Τα στόμια νωπού αέρα και απόρριψης θα φέρουν γαλβανισμένο πλέγμα. Στις ΚΚΜ που τοποθετούνται στο δώμα το διάφραγμα νωπού αέρα και απόρριψης θα φέρουν επιπλέον περσίδα με σταθερά πτερύγια.

Σημείωση: Εάν εξοικονομείται χώρος επιτρέπεται η τοποθέτηση του πρόφιλτρου μέσα στο κιβώτιο μίξης.

## 2.8 Τμήμα ανάκτησης θερμότητας (εναλλάκτη αέρα - αέρα)

Μεταξύ των στομίων αναρροφήσεως φρέσκου αέρα και απορρίψεως των τμημάτων της συσκευής των ΚΚΜ 100% νωπού, από τη μία μεριά και τους αεραγωγούς αναρροφήσεως φρέσκου αέρα και απορρίψεως από την άλλη, θα παρεμβληθεί το τμήμα ανακτήσεως θερμότητας, με τη βοήθεια του οποίου ο φρέσκος αέρας που μπαίνει στη συσκευή θα ζεσταίνεται (το χειμώνα) ή θα κρυώνει (το καλοκαίρι), σε βάρος του ζεστού (το χειμώνα) και κρύου (το καλοκαίρι) αέρα που πρόκειται να απορριφθεί.

Η κυρίως διάταξη ανακτήσεως θερμότητας θα είναι του τύπου εναλλάκτη θερμότητας αέρα προς αέρα, με πλάκες (κυψελωτού), χωρίς καμιά επαφή, άμεση ή έμμεση των δύο ρευμάτων του αέρα.

Η επιφάνεια του εναλλάκτη θερμότητας θα υπολογιστεί έτσι ώστε να ανακτάται το ποσοστό της θερμότητας του αέρα που απορρίπτεται (τον χειμώνα) ή της αισθητής θερμότητάς του (το καλοκαίρι) που αναγράφεται στον πίνακα αποδόσεων των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων με πτώση πίεσεως του αέρα, τόσο του φρέσκου, όσο και του προς απόρριψη, όχι παραπάνω από 25mmΣΥ.

**Ο βαθμός απόδοσης του εναλλάκτη θα είναι 60% ή καλύτερος στις συνθήκες λειτουργίας.**

Τα υλικά της επιφανείας του παραπάνω εναλλάκτη θερμότητας θα πρέπει να είναι κατάλληλα για συνεχή επίδραση του φρέσκου, από τη μια πλευρά, και του απορριπτόμενου, από την άλλη, αέρα χωρίς καμιά διάβρωση και ούτε και την παραμικρή αλλοίωση της επιφανείας τους κλπ. Γι' αυτό, ο εναλλάκτης θα καλύπτεται με δεκαετή εγγύηση για συνεχή λειτουργία κάτω από τις συνθήκες που προβλέπονται.

Σχετικά με το σχήμα του, και για να διευκολυνθεί η ένταξη του εναλλάκτη μέσα στο όλο συγκρότημα της κλιματιστικής συσκευής και η προσαρμογή στα δίκτυα αεραγωγών που προβλέπονται στα σχέδια, το τμήμα ανακτήσεως θερμότητας θα έχει το στόμιο αναρροφήσεως φρέσκου αέρα στην ίδια πλευρά και πάνω ακριβώς από το στόμιο εισόδου του απορριπτόμενου αέρα.

Πρίν την είσοδο των ρευμάτων αέρα στον εναλλάκτη αέρα-αέρα τοποθετούνται προφίλτρα G4, τόσο στην πλευρά της αναρρόφησης νωπού αέρα όσο και στην πλευρά απορρίψεως αέρα.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες που αναρροφούν 100% νωπό αέρα (χωρίς ανακυκλοφορία αέρα) θα φέρουν διάφραγμα στην αναρρόφηση που θα περιλαμβάνει δύο πολύφυλλα διαφράγματα με φύλλα από προφίλ αλουμινίου με ειδικά άκρα για αεροστεγές κλείσιμο (by pass damper) για παράκαμψη του εναλλάκτη. Θα περιλαμβάνει διάταξη σύνδεσης με σερβοκινητήρα και μηχανική μανδάλωση των δύο διαφραγμάτων. Τα πτερύγια κάθε διαφράγματος θα κινούνται συγχρονισμένα μέσω γραναζιών από πλαστικό.

## 3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

### 3.1 Γενικά

Οι ανεμιστήρες θα συνοδεύονται από τα διαγράμματα με τις καμπύλες πτώσης πίεσης και θορύβου.

Όλα οι στοιχεία θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμής και στεγανότητας.

### 3.2 Πιστοποιητικά

- Μόνωση των πανέλων από άκαυστο ορυκτοβάμβακα κλάση “A2 s1 d0” κατά EN DIN 13501-1
- EUROVENT
- Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την αντίστοιχη Οδηγία της Ε.Ε.
- ISO 9001

#### **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ**

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια και σε βάσεις από σιδηροδοκούς μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και αναρρόφησης νωπού αέρα, θα εκτελεσθεί δια μέσου των εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών που αναφέρονται πιο πάνω.

Η σύνδεση των μονάδων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα εκτελεσθεί δια μέσου των τεμαχίων σωλήνων, που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Το στόμιο αποχέτευσης της λεκάνης αποστράγγισης των στοιχείων και του υγραντήρα της μονάδας θα συνδεθεί έμμεσα (δια μέσου ανοιχτής χοάνης) με την σωλήνωση αποχέτευσης με χαλκοσωλήνα, που προηγούμενα θα σχηματίζει σιφώνι.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνει την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της και την τροφοδότηση των οργάνων αυτοματισμού της από τον Πίνακα Κίνησης, μέσω αποζεύκτη, που θα εγκατασταθεί κοντά στην μονάδα.

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και μάλιστα με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με την μονάδα θα εκτελεστούν μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα (φλέξιμπλ), με επαρκή περιθώρια μήκους.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.01**

### **ΛΕΒΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ**

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος αεριαυλωτός, τριπλής διαδρομής καυσαερίων, βαθμού αποδόσεως τουλάχιστον 85%.

Τα υλικά για την κατασκευή του πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες, τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς [D.I.N. κ.λ.π.] από τον κατασκευαστή. Όπου κατά την κατασκευή απαιτείται συγκόλληση, αυτή θα είναι αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο [ηλεκτροσυγκόλληση].

Ο λέβητας θα φέρει:

- Θυρίδες επιβλέψεως και καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεριαυλών και ασφάλειες έναντι υπερπίεσεως στον χώρο καύσεως.
- Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη οπή.
- Κρουνό εκκενώσεως.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχωρήσεως και επιστροφής ζεστού νερού με φλάντζες. Θα προβλέπονται οι αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από χαλυβδόφυλλα γαλβανισμένα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Ο λέβητας θα εφοδιασθεί επίσης στην εγκατάστασή του με θερμόμετρο εμβαπτίσεως, με ορειχάλκινη θήκη, μανόμετρο με κλίμακα ενδείξεως μέχρι 60 μέτρων στήλης νερού και κρουνό εκκενώσεως.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.11

### **ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Ο καυστήρας θα είναι ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου DIESEL τύπου "FORCED DRAFT" (βεβιασμένου ελκυσμού), αυτόματης λειτουργίας, κατάλληλος για λειτουργία σε εναλλασσόμενο ρεύμα τριφασικό τάσεως (πολικής) 380 V, 50 Hz, ή μονοφασικό τάσεως 220 V.

Ο καυστήρας θα είναι πλήρως εξοπλισμένος για αυτόματη λειτουργία και ρύθμιση της φλόγας σε δύο τουλάχιστον βαθμίδες διαθέτοντας τις αναγκαίες συσκευές για την τέλεια διασκόρπιση, ανάμιξη μαζί με τον αέρα και καύση, όπως και την μέσω σπινθηριστή έναυση.

Έτσι θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα:

- Φίλτρο πετρελαίου εύκολα καθαριζόμενο.
- Αντλία ή αντλίες πετρελαίου, ικανές να αναρροφούν το καύσιμο της δεξαμενής.
- Ανεμιστήρα ή και αεροσυμπιεστή.
- Ηλεκτροκινητήρες όπως απαιτείται.
- Πλήρες ηλεκτρικό σύστημα αυτοματισμών
- Πυροστάτη με φωτοκύτταρο
- Υδροστάτη ασφαλείας (ανωτέρου ορίου) εμβαπτιζομένου τύπου.
- Όλα τα υπόλοιπα αναγκαιούντα για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα, όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις κ.λ.π. Θα εξασφαλίζει απαραίτητη φάση προπλύσεως της εστίας προ της έναυσης.
- Dampers φραγής στην είσοδο αέρα με διάταξη αυτόματης λειτουργίας για τα χρονικά διαστήματα που δεν λειτουργεί ο καυστήρας

Ο καυστήρας θα συνδεθεί με τις γραμμές πετρελαίου και τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοτήσεως με την παρεμβολή μεταλλικών ευκάμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ).

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.21

### **ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ**

Θα κατασκευασθεί από χαλύβδινα ελάσματα καθ'ολοκληρία ηλεκτροσυγκολλητή εσωτερικά και εξωτερικά με τις αναγκαίες εσωτερικές ενισχύσεις από σιδηρογωνιές 50x50x5 cm, ανά 50-60 cm σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ακαμψία των τοιχωμάτων της.

Θα φέρει τα παρακάτω εξαρτήματα και κατασκευές:

- Στόμιο συνδέσεως σωλήνα πληρώσεως στο πάνω μέρος της.
- Στόμιο συνδέσεως σωλήνα εξαερισμού ο οποίος θα καταλήγει στο ύπαιθρο όπου το ελεύθερο άκρο του θα κάμπτεται προς τα κάτω και θα φέρει σίτα.
- Κρουνό εκκενώσεως [αποστράγγισης]. Γι αυτό ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση 1% στη μεγαλύτερη διάστασή του, ο δε κρουνός θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο.
- Διάταξη μέτρησης της στάθμης του καυσίμου αποτελούμενη από πλαστικό διαφανές σωληνάκι και βαθμονομημένη σε λίτρα κλίμακα ως σχέδιο λεπτομερείας.
- Στόμιο αναχωρήσεως του πετρελαίου προς τον καυστήρα σε στάθμη 10 cm από τον πυθμένα.
- Εκτός των παραπάνω η δεξαμενή θα φέρει ανθρωποθυρίδα διαστάσεων 50X40 cm στην πάνω επιφάνειά της με στεγανό προσαρμοσμένο κάλυμμα από χαλυβδέλασμα του αυτού πάχους.

Η δεξαμενή θα καθαρισθεί με επιμέλεια, θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού και δύο στρώσεις βερνικοχρώματος, εσωτερικά με γομολάκα.

Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί σε τρία στηρίγματα από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 30cm και ύψους 30cm. Σε κάθε στηρίγμα θα παρεμβληθεί φύλλο μολύβδου πάχους 5mm σε ολόκληρο το μήκος και πλάτος του.

Η δεξαμενή θα συνδεθεί προς τις σωληνώσεις με λυόμενους συνδέσμους.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.22**

### **ΓΡΑΝΑΖΩΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Γραναζωτή αντλία αυτόματης αναρρόφησης, διπλής φοράς περιστροφής. Τα υγρά μεταφέρονται μέσω δύο γραναζιών. Σε περίπτωση που η παροχή της αντλίας είναι μεγαλύτερη από ότι χρειάζεται η συγκεκριμένη εφαρμογή, η ρύθμιση πρέπει να γίνεται με βαλβίδα by-pass στην κατάθλιψη της αντλίας και όχι με στραγγαλισμό της σωλήνας κατάθλιψης. Με ενσωματωμένο κινητήρα με φλάντζα B14

Για βερνίκια, παχύρρευστα λάδια και υγρά, πετρέλαιο, κλπ. Τα υγρά δεν πρέπει να περιέχουν στερεά σωματίδια.

#### **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

- Μέγιστη παροχή 4.5 m<sup>3</sup>/h, μέγιστη πίεση 5 bar
- Για καθαρά νερά, μη διαβρωτικά, χωρίς στερεά σωματίδια
- Θερμοκρασία -10°C έως 150°C

#### **ΥΛΙΚΑ**

- Σώμα αντλίας από χυτοσίδηρο. Στόμια αρσενικό σπείρωμα.
- Γραναζία από επισκληρυμμένο χάλυβα
- Κινητήριος και κινούμενος άξονας από χάλυβα
- Στεγανοποίηση με μηχανικό στυπαιοθλίπτη
- Διαθέτουν ενσωματωμένο by-pass

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ**

- Τετραπολικός, προστασίας IP54, κλάσης μόνωσης F
- Τελείος κλειστός, ψυχόμενος με ανεμιστήρα (TEFC)
- Τάση 3~ 380–440V/50-60Hz, με ζήτηση 1~ 230V/50HZ

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.36**

### **ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ, ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΨΥΞΗΣ, ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 6 BAR ΚΑΙ 10 BAR**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

##### **1.1 Γενικά στοιχεία**

Κλειστό δοχείο μεμβράνης για να παραλαμβάνει διαστολές σε δίκτυα θέρμανσης και ψύξης, κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4708 και για ονομαστικές πιέσεις 6 ή 10bar και μεγίστη θερμοκρασία μεμβράνης 70°C.

Το δοχείο θα διαθέτει αφαιρούμενη μεμβράνη.

#### **2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

##### **2.1 Δοχείο**

Το δοχείο θα είναι κυλινδρικού σχήματος με ημισφαιρικούς πτυθμένες, κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα και δοκιμασμένο σε πίεση. Οι συνδέσεις των χαλυβδελασμάτων θα είναι συγκολλητές. Το δοχείο θα έχει υποστεί εσωτερικά και εξωτερικά σχολαστική αντιδιαβρωτική προστασία από το εργοστάσιο κατασκευής.

Θα είναι χωρισμένο σε 2 τμήματα. Το ένα θα είναι εργοστασιακά πληρωμένο με αδρανές αέριο (άζωτο) μέσω βαλβίδας συμπλήρωσης / αφαίρεσης αερίου, η οποία θα είναι εργοστασιακά προρυθμισμένη.

Η σύνδεση του δοχείου με το δίκτυο θα είναι βιδωτού ή φλαντζωτού τύπου. Οι φλάντζες για την κατηγορία πίεσης 6bar θα είναι PN 6 ενώ για την κατηγορία 10 bar PN 16.

Θα φέρει μεταλλικά πόδια για στήριξή του επί του δαπέδου σε κατακόρυφη θέση. Επίσης θα φέρει μια θυρίδα επίσκεψης, στεγανά κλεισμένη με τυφλή φλάντζα και κοχλίες καθώς και υποδοχή για όργανο ένδειξης πίεσης στην πλευρά του αδρανούς αερίου.

Μέχρι χωρητικότητα 25 lit θα μπορεί να σταθεροποιείται με σφιγκτήρα (τσέρκι) επίτοιχης στήριξης. Ενδείκνυται κονσόλα πολλαπλών υποδοχών (πλήρωσης, μανομέτρου, εξαερισμού).

Σύμφωνα με τον Κανονισμό DIN EN 12828 τα δοχεία διαστολής θα πρέπει να έχουν δυνατότητα εκκένωσης και απομόνωσης από το δίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα επιλεγεί η συνοδευόμενη από τον κατασκευαστή του δοχείου διάταξη (πολυβάνια, ταχυσύνδεσμος κ.α.).

##### **2.2 Μεμβράνη**

Η διαχωριστική μεμβράνη θα προσαρμόζεται κατά υδατοστεγή και αεροστεγή τρόπο στο δοχείο διαχωρίζοντάς το σε δύο τμήματα.

Θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4807 T3 για μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 70°C. Στην περίπτωση που υπάρχει κίνδυνος θερμοκρασίας νερού μεγαλύτερης από 70°C να έλθει σε επαφή με την μεμβράνη να προβλεφθεί φλαντζωτό δοχείο παρεμβολής (αδρανείας) αναλόγου μεγέθους.

### **2.3 Συμπληρωματικός εξοπλισμός**

Το δοχείο διαστολής θα προστατεύεται από ανακουφιστική βαλβίδα μεγέθους σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και αντίστοιχης πίεσης ισοδύναμης με την μέγιστη πίεση λειτουργίας για το δοχείο διαστολής του νερού. Η ανακουφιστική βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση στο κάτω πυθμένα του δοχείου διασφαλίζοντας εύκολη αποχέτευση.

### **2.4 Εξαρτήματα**

Υλικά στήριξης, πολυβάνια, ανταλλακτική μεμβράνη, πιεσόμετρο ελέγχου πίεσης θαλάμου αδρανούς αερίου.

## **3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Ο όγκος του δοχείου διαστολής θα προσδιοριστεί από τα δεδομένα της εγκατάστασης.

Όλα τα δοχεία διαστολής θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμασίας.

## **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

### **4.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

Η συσκευή θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).

Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την Οδηγία 97/23 της Ε.Ε. (Συσκευές υπό πίεση).

## **5. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Το δοχείο θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περιλαμβάνονται :

- α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση του δοχείου).
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.
- δ) Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.41

### **ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ ΚΤΙΣΤΗ ΑΠΟ ΚΙΣΣΗΡΟΔΕΜΑ**

Η καπνοδόχος θα είναι κτιστή από προκατασκευασμένα τεμάχια κισσηροδέματος τετραγωνικής ή ορθογωνικής διατομής.

Η καπνοδόχος θα στηρίζεται στο δάπεδο του λεβητοστασίου και θα φθάνει σε ύψος τουλάχιστον 2.0m πάνω από την ανώτατη πλάκα που διαπερνά.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια κισσηρομπετόν θα είναι ειδικής κατασκευής πολύ ανθεκτικά πάχους τουλάχιστον 5 εκ. χωρίς ρωγμές ή ρήγματα και θα τύχουν της εγκρίσεως της επιβλέψεως πριν από την τοποθέτησή τους.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια θα επιχρίονται εσωτερικά πριν από την τοποθέτησή τους με τσιμεντοκονία από πυρίμαχο τσιμέντο και άμμο θαλάσσης σε αναλογία 1:2, ώστε να εξασφαλίζεται λεία εσωτερική επιφάνεια.

Στο κατώτατο σημείο της, η καπνοδόχος θα φέρει θυρίδα επισκέψεως και καθαρισμού διαστάσεων 25x25 cm τουλάχιστον με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνει αεροστεγώς με την βοήθεια 8 κοχλιών ανοξειδωτων και παρεμβύσματος καταλλήλου για υψηλές θερμοκρασίες.

Η καπνοδόχος στο ανώτατο σημείο της θα φέρει ειδική απόληξη [καπέλο] από το ίδιο υλικό.

Η καπνοδόχος θα "δένεται" στα οικοδομικά στοιχεία σε αποστάσεις 3m μέσω σιδηράς ισχυρής γαλβανισμένης λάμας πλάτους 4cm και πάχους 4mm. Η λάμα θα στερεώνεται στα οικοδομικά στοιχεία μέσω 4 εκτονωτικών βυσμάτων και γαλβανισμένων κοχλιών.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.42**

### **ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ**

Η καπνοδόχος θα είναι μεταλλική με κυλινδρικό σχήμα διατομής σύμφωνα με τα σχέδια και κατάλληλη για θερμοκρασία λειτουργίας έως 350°C.

Η κατασκευή της καπνοδόχου θα γίνει από ελάσματα CORTEN πάχους 5mm σε τμήματα μήκους τουλάχιστον 6,0m με τυποποιημένες φλάντζες στα άκρα για επί τόπου συναρμολόγηση.

Για στεγανοποίηση των αρμών κατά την συναρμολόγηση θα χρησιμοποιηθούν ειδικά παρεμβάσματα από άκαυστο υλικό πάχους τουλάχιστον 5mm.

Η καπνοδόχος θα είναι εξωτερικά μονωμένη με πάπλωμα συμπιεσμένου ορυκτοβάμβακα πάχους 50mm επενδεδυμένου εξωτερικά με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,5mm για προστασία της μόνωσης.

Στο κάτω μέρος της η καπνοδόχος θα εδράζεται σε κυκλική μεταλλική βάση πάχους 16mm με τρύπες περιφερειακά για την αγγύρωση της βάσεως.

Στη βάση της καπνοδόχου και στο σημείο της σύνδεσης με τον καπναγωγό θα υπάρχουν θυρίδες επίσκεψης και καθαρισμού.

Η στήριξη της καπνοδόχου στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου θα γίνεται με γαλβανισμένα στηρίγματα ισχυρής κατασκευής που θα επιτρέπουν την ελεύθερη διαστολή της καπνοδόχου.

Στο σημείο εξόδου της καπνοδόχου στο δώμα θα προβλεφθεί ειδική διάταξη που θα εξασφαλίζει τη στεγανοποίηση του αρμού και θα επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή της καπνοδόχου.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.45

### **ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΜΟΝΩΜΕΝΟΣ**

Ο καπναγωγός θα είναι κατασκευασμένος από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4mm ηλεκτροσυγκολλητή. Θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανά προσαρμοσμένο με κοχλίες και παρέμβυσμα αμίαντου. Όπου απαιτείται δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρεμβύσματα αμίαντου.

Οι θέσεις θυρίδων επισκέψεως και φλαντζών αποσυναρμολογήσεως θα υποδειχθούν από την επίβλεψη.

Ο μεταλλικός καπναγωγός θα μονωθεί εξωτερικά με πάπλωμα λιθοβάμβακα πάχους 50mm. Εξωτερικά ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από αλουμίνιο πάχους 0,6mm.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα έχει υποστεί διαμόρφωση για να αποκτήσει το σχήμα του αεραγωγού. Τα άκρα θα είναι διαμορφωμένα με "κορδονιέρα" ώστε να σχηματίζονται αυλάκια.

Κατά την τοποθέτηση των φύλλων θα υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 50mm τόσο κατά γενέτειρα όσο και κατά περιφέρεια. Όλα τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να σχηματίζουν σύνολο με καλαίσθητη εμφάνιση.

Οι καμπύλες και τα ειδικά τεμάχια θα επικαλύπτονται από τμήματα λαμαρίνας του ίδιου πάχους θα μπορούν δε να αποσυναρμολογηθούν και να ξανασυναρμολογηθούν με ευχέρεια όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα. Η στερέωση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με λαμαρινόβιδες επικαδμιωμένες.

Ο μεταλλικός καπναγωγός θα έχει το σχήμα και τις διαστάσεις της εξόδου καυσαερίων του λέβητα.

Οι αλλαγές της αξονικής πορείας του θα είναι ομαλές [καμπύλες ανοικτές] αποκλεισμένων παντελώς των γωνιακών αλλαγών διευθύνσεως.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.33.56

### **ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΜΕ ΕΛΙΚΟΕΙΔΗ/ΕΙΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ**

Το ψυκτικό συγκρότημα θα έχει την απόδοση που αναφέρεται στα σχέδια για θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη 7°C, θερμοκρασιακή πτώση μέσα στον ψύκτη 5°C, θερμοκρασία εισόδου αέρα στον συμπυκνωτή 35°C και για λειτουργία σε ρεύμα τριφασικό πολικής τάσεως 380 V, 50 HZ.

Το ψυκτικό συγκρότημα θα είναι τελείως αυτόματης λειτουργίας, συγκροτημένο πλήρως στο εργοστάσιο κατασκευής σε ενιαίο σύνολο, ώστε για την λειτουργία του να απαιτούνται μόνο, η κατάλληλη στήριξη του και η σύνδεσή του με τα υδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα. Το ψυκτικό συγκρότημα αποτελείται από τα τμήματα που περιγράφονται πιο κάτω:

- **Συμπιεστής-κινητήρας**

Ο (οι) συμπιεστής (ές), είναι επισκέψιμος (οι), ερμητικός (οί), ελικοειδής (είς) περιστροφικός (οί), με τον κινητήρα συνδεδεμένο απευθείας στο στροφέιο οδήγησης του συμπιεστή. Σε κάθε άκρο των δύο στροφείων βρίσκονται ένσφαιροι τριβείς κατηγορίας 5, λιπαινόμενοι με πίεση.

Οι κινητήρες των συμπιεστών θα είναι ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλοι για ζεύξη σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσεως 380V, 50Hz, στεγανού τύπου με ταχύτητα περιστροφής 2950 rpm.

- **Ψυκτικό Μέσο**

Το ψυκτικό μέσο θα είναι FREON 134a ή 407c.

- **Αυτόματος διακόπτης εκκινήσεως-προστασίας των ηλεκτροκινητήρων**

Θα είναι κατάλληλου τύπου ώστε το επίρρευμα εκκινήσεως σε οποιοδήποτε στάδιο εκκινήσεως να μην ξεπερνάει το 250% της εντάσεως κανονικής λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο. Θα φέρει διατάξεις προστασίας από υπερένταση, βραχυκύκλωση και έλλειψη τάσεως.

Σε περίπτωση περισσοτέρων συμπιεστών η εκκίνηση μπορεί να γίνεται με απ'ευθείας ζεύξη των κινητήρων στο δίκτυο, εφ'όσον το επίρρευμα εκκινήσεως του καθενός δεν ξεπερνάει το 250% της ονομαστικής εντάσεως λειτουργίας του συγκροτήματος.

- **Συμπυκνωτής**

Θα είναι αερόψυκτος, πολυαυλωτός με χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή και πτερύγια αλουμινίου. Θα περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους αξονικούς ανεμιστήρες απ'ευθείας οδήγησης. Η πτερωτή των ανεμιστήρων θα περιλαμβάνει πτερύγια αεροτομής από χυτό κράμα αλουμινίου και θα λειτουργούν, με ελάχιστο διάκενο στην κορυφή του πτερυγίου, μέσα σε κυλινδρικά ακροφύσια.

Τα διαφράγματα εκτόνωσης αέρα θα περιλαμβάνονται στον κανονικό εξοπλισμό. Θα είναι μεγέθους ικανού να εξυπηρετήσουν τους συμπιεστές για τις συνθήκες που περιγράφηκαν

Ο συμπυκνωτής θα χρησιμοποιείται και σαν δοχείο αποθήκευσης ψυκτικού υγρού [LIQUID RECEIVER] και θα φέρει βαλβίδα πληρώσεως εκκενώσεως και ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσεων ρυθμισμένη και σφραγισμένη στο εργοστάσιο. Η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς της χώρας προελεύσεώς του.

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει 2 ή περισσότερους συμπυκνωτές, κάθε ένας από τους οποίους θα αντιστοιχεί σε έναν συμπιεστή.

- **Ψύκτης νερού**

Θα είναι πολυαυλωτός με χάλκινους αυλούς προσαρμοσμένους με εκτόνωση στον καθρέφτη του κέλυφους. Η εκτόνωση του ψυκτικού μέσου θα γίνεται γύρω από τους αυλούς ενώ μέσα στους αυλούς διέρχεται το νερό ψύξεως.

Εξωτερικά ο ψύκτης θα φέρει μόνωση ισοδύναμη με 2" φελού τουλάχιστον προστατευμένη με μανδύα ισχυρού χαλυβδόφυλλου.

Σε κάθε συμπιεστή θα αντιστοιχεί και χωριστό τμήμα ψύκτη ώστε να είναι ανεξάρτητο το ψυκτικό κύκλωμα κάθε συμπιεστή.

- **Βάση**

Όλα τα τμήματα του συγκροτήματος θα είναι τοποθετημένα σε ενιαία μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής.

- **Σύστημα σωληνώσεων και συσκευών ψυκτικού μέσου**

Θα είναι κατασκευασμένο στο εργοστάσιο από χαλκοσωλήνες. Κάθε κύκλωμα ψύξης είναι εξοπλισμένο με διαχωριστή λαδιού, φίλτρο-αφυγραντήρα, βαλβίδα αποκοπής της γραμμής υγρού, βαλβίδα ανακούφισης υψηλής πίεσης, θυρίδα οπτικού ελέγχου (ενδεικτικό γυαλί) και ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα. Ο πίνακας ελέγχου θα διαθέτει μια τοπική μονάδα ελέγχου που βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή και θα είναι εξοπλισμένη με οθόνη ευκρινών ενδείξεων των παραμέτρων λειτουργίας. Η τοπική μονάδα ελέγχου παρέχει όλες τις λειτουργίες ελέγχου και ασφαλείας συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου εκκίνησης και διακοπής της λειτουργίας, της εξόδου κρύου νερού, του συμπιεστή και της διαμόρφωσης της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας και της προοδευτικής λειτουργίας των συμπιεστών, της εναλλαγής λειτουργίας των ανεμιστήρων, της λογικής διάταξης αποτροπής ανακύκλωσης (καθυστέρησης της εκκίνησης), της αυτόματης προπορείας/υστέρησης της εκκίνησης των συμπιεστών και του περιορισμού φορτίου. Οι λειτουργίες προστασίας της μονάδας καλύπτουν την απώλεια ροής κρύου νερού, την προστασία κατά του σχηματισμού πάγου στον εξατμιστή, την απώλεια ψυκτικού ρευστού, την υψηλή και τη χαμηλή πίεση ψυκτικού ρευστού, την παρακολούθηση της έντασης του ρεύματος κατά την εκκίνηση και τη λειτουργία των συμπιεστών, την απώλεια φάσης, τις διαταραχές φάσης, την αντιστροφή φάσης και την απώλεια ροής λαδιού. Η οθόνη ευκρινών ενδείξεων των παραμέτρων λειτουργίας προσαρμόζεται στην πόρτα και απεικονίζει περισσότερα από 20 λειτουργικά δεδομένα, όπως το σημείο ρύθμισης του κρύου νερού και των ορίων έντασης ρεύματος, τη θερμοκρασία στην έξοδο του κρύου νερού, τις πιέσεις και τις θερμοκρασίες του ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή και το συμπυκνωτή. Σε περίπτωση ανίχνευσης προβλήματος, απεικονίζεται ένας διαγνωστικός κωδικός από τους 60 και πλέον προγραμματισμένους, που αφορούν στις διάφορες συνθήκες λειτουργίας.

- **Αντιδονητικά στηρίγματα**

Το ψυκτικό συγκρότημα θα συνοδεύεται απαραίτητα από αντιδονητικά στηρίγματα που αποκλείουν την μετάδοση κραδασμών στα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

- **Διάταξη αποσβέσεως θορύβων**

Το ψυκτικό συγκρότημα θα είναι μοντέλο χαμηλής στάθμης θορύβου. Ο παραγόμενος θόρυβος από το συγκρότημα θα είναι μικρότερος από 65dB στα 10m.

- **Υλικά εγκαταστάσεως λειτουργίας**

Κάθε συγκρότημα θα συνοδεύεται από:

- Πλήρη ποσότητα ψυκτικού υγρού.
- Πλήρη ποσότητα ειδικού λαδιού λιπάνσεως [χαμηλών θερμοκρασιών] για δύο γεμίσματα.
- Ειδικά αντικραδασμικά τεμάχια μεταλλικών σωλήνων για την σύνδεση με τις σωληνώσεις ψυχρού νερού και νερού συμπυκνώσεως. Οι διάμετροι αυτών των τεμαχίων θα είναι ίδιες με τις διαμέτρους των αντίστοιχων σωλήνων.
- Μανόμετρα
- Λογισμικό ελέγχου λειτουργίας ψυχοστασίου με περισσότερους του ενός ψύκτη.
- Κάρτα επικοινωνιών (δυνατότητα επικοινωνίας με τα συστήματα κεντρικού ελέγχου - BMS - των κυριωτέρων προμηθευτών ήτοι SIEMENS, HONEYWELL, JOHNSON.

- **Εγκατάσταση του συγκροτήματος**

Το συγκρότημα θα εγκατασταθεί στο σημείο που εμφανίζεται στα σχέδια πάνω σε βάση, ύψους 20cm από οπλισμένο σκυρόδεμα, στην οποία θα αγκυρωθούν κοχλίες στερεώσεως και θα μεσολαβήσουν αντιδονητικά στηρίγματα.

**Το ψυκτικό συγκρότημα θα διαθέτει πιστοποίηση Eurovent.**

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.01**

### **ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ**

Οι κυκλοφορητές θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού εργοστασίου, κατάλληλοι για εγκατάσταση και στήριξη πάνω στις σωληνώσεις.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρο αντλία συνεζευγμένη απ'ευθείας ή μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς ηλεκτροκινητήρα 1.450 στροφών ανά λεπτό, ασύγχρονο, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυα 220/380V, 50 HZ.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών στις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.03**

### **ΑΝΤΛΙΕΣ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ IN LINE**

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές κατάλληλες για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων χωρίς απαίτηση πρόσθετης στήριξης.

Οι αντλίες θα συνοδεύονται από στεγανούς ηλεκτροκινητήρες ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας. Η ταχύτητα περιστροφής των ηλεκτροκινητήρων δεν θα ξεπερνάει τις 1.450 R.P.M.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5°-95°C κατάλληλα υπολογισμένες ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή κελύφων από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαίωσης.

Οι αντλίες θα είναι απ'ευθείας συνεζευγμένες με τους ηλεκτροκινητήρες επί κοινού άξονα.

Ο τρόπος στεγάνωσης του άξονα θα είναι μηχανικός χωρίς απαίτηση συντήρησης.

Τα στόμια αναρρόφησης-κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο GG-20, ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο προβλέπονται μέσω ζεύγους φλαντζών και κατάλληλων παρεμβυσμάτων.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών προς τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευμένες από εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.12

### ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΣ

Ο συλλέκτης θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή κατά DIN 2448, με φλαντζωτούς πυθμένες κλάσεως ND 10 κατά DIN 2501, οι οποίοι στερεώνονται πάνω στον συλλέκτη με κοχλίες και κατάλληλα παρεμβύσματα.

Η αντιστοιχία διαμέτρων είναι ως κάτωθι:

Ονομαστική διάμετρος	Εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος mm
1/2" (DN 15)	21,3 x 2,6
3/4" (DN 20)	26,9 X 2,6
1" (DN 25)	33,7 X 2,6
1 1/4" (DN 32)	42,4 X 2,6
1 1/2" (DN 40)	48,3 X 2,6
2" (DN 50)	60,3 X 2,9
2 1/2 (DN 65)	76,1 X 2,9
3" (DN 80)	88,9 X 3,2
4" (DN 100)	114,3 X 3,6
5" (DN 125)	139,7 X 4
6" (DN 150)	168,3 x 4,5
8" (DN 200)	219,0X 6,3
10" (DN 250)	273 X 6,3
12" (DN 300)	323,9 X 7,1
14" (DN 350)	355,6 X 8

Ο συλλέκτης θα φέρει αναμονές για την σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή.

Οι αναμονές έως και 2" θα είναι κοχλιωτές ενώ οι αναμονές μεγαλύτερων διαμέτρων θα φέρουν φλάντζες.

Οι αναμονές θα ηλεκτροσυγκολληθούν σε αντίστοιχες οπές ολικής διατομής στον συλλέκτη.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμόμετρου εμβάπτισης και μανόμετρου με βάνα και θα συνοδεύεται με τις πρόσθετες απαραίτητες φλάντζες και τις βίδες. Θα φέρει επίσης επί πλέον κοχλιωτή αναμονή 3/4" στο κάτω μέρος του, με σφαιρικό κρουνό εκκένωσης PN16 με ρακόρ σύνδεσης ελαστικού σωλήνα.

Ο συλλέκτης θα μονωθεί με το ίδιο υλικό με τα δίκτυα που εξυπηρετεί με μορφή πλάκας όταν δεν υπάρχει κοχύλι.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.31

### ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑ

#### 1. ΣΩΛΗΝΕΣ

Έως και DN 50 δίκτυα από μαύρο χαλυβδοσωλήνα με ραφή

Από DN 65 και πάνω δίκτυα από μαύρο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή

Ονομαστική διάμετρος	Εξωτερικές διαστάσεις / πάχος
DN 15 (1/2")	21,3 x 2,65 mm
DN 20 (3/4")	26,9 x 2,65 mm
DN 25 (1")	33,7 x 3,25 mm
DN 32 (1 1/4")	42,4 x 3,25 mm
DN 40 (1 1/2")	48,3 x 3,25 mm
DN 50 (2")	60,3 x 3,65 mm
DN 65 (2 1/2")	76,1 x 5,0 mm
DN 80 (3")	88,9 x 5,6 mm
DN 100 (4")	114,3 x 6,3 mm
DN 125 (5")	139,7 x 6,3 mm
DN 150 (6")	168,3 x 7,0 mm
DN 200 (8")	219,1 x 8,0 mm
DN 250 (10")	273,0 x 10,0 mm
DN 300 (12")	323,9 x 10,0 mm
DN 350 (14")	355,6 x 11,0 mm
DN 400 (16")	406,4 x 12,5 mm
DN 450 (18")	457,0 x 14,2 mm
DN 500 (20")	508,0 x 16,0 mm
DN 600 (24")	610,0 x 17,5 mm

#### 2. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Έως και DN 50 κοχλιωτές συνδέσεις με εξαρτήματα ελατού σιδήρου PN 16.

Από DN 65 και πάνω κολάρα σύνδεσης και εξαρτήματα αυλακωτού άκρου. Τα κολάρα θα είναι εύκαμπτου τύπου PN 16.

#### 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Έως και DN 50 σωλήνες κατά DIN EN 10255 (παλιά DIN 2440) υπέρβαρες τύπου (αντίστοιχος ISO 65 MEDIUM πράσινη ετικέτα), χάλυβας S195 (παλιά ST 33-2 κατά DIN 17100) με πιστοποιητικό WZ: 2.2 κατά EN 10204.

Από DN 65 και πάνω σωλήνες κατά DIN EN 10216-1 (παλιά DIN 2448) χάλυβας P 235 TR2 (παλιά ST 37 κατά DIN EN 1629) με πιστοποιητικό APZ: 3.1 κατά EN 10204. Πάχη σωλήνων

αντιστοιχούν DIN ISO 4200 (SCH 40).

#### 4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Τα υλικά παρεμβυσμάτων που χρησιμοποιούνται για στεγάνωση συνδέσμων [μούφες] και εξαρτημάτων θα εμφανίζουν επαρκή αντοχή σε νερό θερμοκρασίας από 2°C μέχρι 110°C και να μην παρουσιάζουν οποιαδήποτε αλλοίωση φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκαταστάσεως.

Κολάρα και εξαρτήματα αυλακωτού άκρου θα είναι κατασκευαστή με πλήρες πρόγραμμα (ενδεικτικά τύπου VICTAULIC, GRINELL).

Τα αυλάκια των σωλήνων αυλακωτού άκρου θα γίνονται πρεσσαριστά χωρίς αφαίρεση υλικού.

Για δίκτυα έως και DN 50 θα χρησιμοποιηθούν βάνες και παρεκκόμενα (φίλτρα, αντεπιστροφές κλπ) ορειχάλκινα κοχλιωτά τουλάχιστον PN 16.

Για δίκτυα DN 65 και άνω θα χρησιμοποιηθούν βάνες και παρεκκόμενα εφ' όσον υπάρχουν στο πρόγραμμα του αντίστοιχου κατασκευαστή - αυλακωτού άκρου. Σε άλλη περίπτωση θα είναι φλαντζωτά χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινα. Οι βάνες και τα παρεκκόμενα θα είναι τουλάχιστον PN 16.

Σε κάθε μετάβαση από χαλυβδοσωλήνα σε άλλο υλικό (χαλκοσωλήνα) θα τοποθετούνται διηλεκτρικά ρακόρ.

Όλες οι αλλαγές διεύθυνσης σωληνογραμμής θα γίνουν με εξαρτήματα χωρίς κουρμπάρισμα.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.32**  
**ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ**  
**(ΤΥΒΟ) ΚΑΤΑ DIN 2448**

Η αντιστοιχία των διαμέτρων είναι ως κάτωθι:

Ονομαστική διάμετρος	Εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος mm
1/2" (DN 15)	21,3 x 2,6
3/4" (DN 20)	26,9 X 2,6
1" (DN 25)	33,7 X 2,6
1 1/4" (DN 32)	42,4 X 2,6
1 1/2" (DN 40)	48,3 X 2,6
2" (DN 50)	60,3 X 2,9
2 1/2 (DN 65)	76,1 X 2,9
3" (DN 80)	88,9 X 3,2
4" (DN 100)	114,3 X 3,6
5" (DN 125)	139,7 X 4
6" (DN 150)	168,3 x4,5
8" (DN 200)	219,0X 6,3
10" (DN 250)	273 X 6,3
12" (DN 300)	323,9 X 7,1
14" (DN 350)	355,6 X 8

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

• **Συνδέσεις**

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται κατά κανόνα με συγκόλληση [οξυγονοκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση]. Στις θέσεις που απαιτείται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης θα γίνεται χρήση φλαντζών. Όλες οι φλάντζες θα είναι κλάσεως N.D 10 σύμφωνα με το DIN 2501. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται υπό γωνία 45° με καμπύλωση κοντά στο σημείο συνδέσεως του προς διακλάδωση σωλήνα με σκοπό την διευκόλυνση της ροής.

Εναλλακτικά οι συνδέσεις μπορούν να γίνουν με συνδέσμους αυλακωτού άκρου – grooved end – (Victaulic ή Grinell).

Θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι εύκαμπτοι. Η αυλάκωση των σωλήνων θα γίνει στην περίπτωση αυτή με ειδικό μηχάνημα με συμπίεση και όχι με αφαίρεση υλικού (κοπή).

Τα υλικά παρεμβυσμάτων που χρησιμοποιούνται για στεγάνωση σε κάθε περίπτωση πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή σε νερό θερμοκρασίας από 2°C μέχρι 110°C και να μην παρουσιάζουν οποιαδήποτε αλλοίωση φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκαταστάσεως.

- **Αλλαγές διευθύνσεως**

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα συγκολλητές με ειδικά τεμάχια χαλύβδινα μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο.

Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας [γωνίες] επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα χαλύβδινα συγκολλητά.

Σε δίκτυο με συνδέσεις αυλακωτού άκρου όλα τα εξαρτήματα για αλλαγές διεύθυνσης, διακλαδώσεις, αλλαγή διαμέτρου κ.λ.π. θα είναι αυλακωτά του ίδιου κατασκευαστή με τους συνδέσμους.

- **Ειδικά τεμάχια χαλύβδινα**

Όπου χρησιμοποιηθούν ειδικά χαλύβδινα τεμάχια (π.χ. καμπύλες οξυγόνου) θα είναι ίδιου πάχους τοιχώματος με τον αντίστοιχο σωλήνα.

- **Στήριξη των σωληνώσεων**

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

Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται σε τυποποιημένες ράγες (προφίλ) με στηρίγματα τύπου διαιρούμενου δακτυλίου μέσω κοχλιωτών ράβδων (ντίτζες) και ειδικών παξιμαδιών. Οι διαιρούμενοι δακτύλιοι που στηρίζουν αμόνωτους σωλήνες θα έχουν ηχομονωτικό ελαστικό παρέμβυσμα.

Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι γαλβανισμένα τυποποιημένα και θα αποτελούν μέρος πλήρους προγράμματος ενός κατασκευαστή όπως AKO Tyrodur, MUPRO, BETTERMAN, HILTI. Οι ράγες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε παλιούς τοίχους ή στην οροφή. Ο υπολογισμός των στηριγμάτων θα γίνει με λογισμικό του κατασκευαστή/προμηθευτή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή ράγες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών. Όλα τα μεταλλικά υλικά στηρίξεως (σιδηροδοκοί, σιδηρογωνίες, στηρίγματα, κοχλίες, περικόχλια γκρόβερ) θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

- **Απόσταση στηριγμάτων**

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις	Διάμετρος ράβδου στηρίξεως
Μέχρι Φ 1"	2.5m	2.5 m	10mm
Φ 1 1/2"	2.5 m	2.5 m	10 mm
Φ 1 3/4"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2"	3.0 m	3.5 m	12 mm
Φ 2 1/4"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 3"	3.5 m	4.5 m	16 mm
Φ 4"	3.5 m	4.5 m	16 mm

Για σωλήνες με συνδέσεις αυλακωτού άκρου ισχύουν οι ανωτέρω αποστάσεις με την επιπλέον απαίτηση της τοποθέτησης ενός τουλάχιστον στηρίγματος μεταξύ δύο οποιοδήποτε γειτονικών συνδέσμων.

- **Αποσύνδεση σωληνώσεων**

Ολες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ή μηχανήματος ή συσκευής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για το σκοπό αυτό σ'όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι [φλάντζες].

- **Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες**

Στις διελεύσεις σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα θα τοποθετείται μανδύας τεμάχια χαλυβδοσωλήνα στην οπή. Μεταξύ μανδύα και σωλήνα (και της μονώσεως του σωλήνα για μονωμένα δίκτυα) θα εξασφαλίζεται διάκενο κατ' ελάχιστο 3 mm.

Ο μανδύας θα έχει ηλεκτροσυγκολλητά τζινέτια για πάκτωσή του στο οικοδομικό στοιχείο.

Ο μανδύας θα είναι τέτοιου μήκους ώστε να εξέχει 100mm εκατέρωθεν του οικοδομικού στοιχείου. Το κενό μεταξύ σωλήνα και μανδύα θα σφραγισθεί με υλικό που δεν σκληραίνει ή συρρικνούται με πυραντοχή αντίστοιχη αυτής του οικοδομικού στοιχείου. Το υλικό σφράγισης θα επιτρέπει αξονική κίνηση του σωλήνα από συστολοδιαστολές. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.33

### ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

#### 1. Γενικά

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από ευθύγραμμους σκληρούς χαλκοσωλήνες, ελληνικής κατασκευής, βαρέως τύπου, κατά ΕΛΟΤ-EN 1057.

Οι χαλκοσωλήνες θα έχουν επισήμανση (μαρκάρισμα) ανά 0,50 m, όπου θα αναφέρονται:

- Η εμπορική ονομασία
- Η διάμετρος και το πάχος του σωλήνα
- Η προδιαγραφή κατασκευής
- Μήνας και έτος παραγωγής
- Ονομα κατασκευαστή

Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

<b>ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) ΕΛΟΤ 1057</b>			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	0,8	54	2,0
18	0,8	64	2,0
22	1,0	76	2,0
28	1,5	89	2,0
35	1,20	108	2,5
42	1,50		

#### 2. Υλικό κατασκευής

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P= 0,015% - 0,040%.

### 3. Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση Προϊόντος	Συμβολισμός κατά EN 1057	Ελάχ. φορτίο θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη Επιμήκυνση A%
Μαλακό	R-220	220	40
Ημίσκληρο	R-250	250	20
Σκληρό	R-290	290	3

Για τις συνδέσεις των σωλήνων και την διαμόρφωση του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά, εξαρτήματα.

### 4. Διάφορα

Τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα κατά EN 1254/1 και EN 1254/4, τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872.

Οι συνδέσεις για διαμέτρους μέχρι 28 mm θα γίνονται με μαλακή κόλληση 95-5 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους με σκληρή κόλληση 5% Ag. Οι κολλήσεις δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

Γενικά, όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται διηλεκτρικός σύνδεσμος.



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.61**

### **ΦΙΛΤΡΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΩΣ PN 20**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

##### **1.1 Γενικά στοιχεία**

Το φίλτρο θα είναι κατάλληλο για δίκτυα κλιματισμού, πόσιμου νερού, πεπιεσμένου αέρα, υδραυλικά, βενζίνης, κορεσμένου ατμού.

Θα υπάρχει δυνατότητα αφαίρεσης και καθαρισμού / αντικατάστασης.

Το φίλτρο θα τοποθετείται στην γραμμή με το βέλος στη διεύθυνση της ροής του ρευστού.

Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN 20 και το εύρος θερμοκρασίας μεταξύ -10°C και +110°C (βλ. "Συνολικές επιδόσεις").

#### **2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

##### **2.1 Σώμα φίλτρου**

Το υλικό κατασκευής θα είναι από χυτό ορείχαλκο.

Το πώμα συγκράτησης του φίλτρου θα είναι από κράμα χαλκού-ορειχάλκου κατά EN 12165 (CW 617N).

Το παρέμβυσμα μεταξύ των 2 μερών του σώματος του φίλτρου θα είναι τύπου HNBR.

##### **2.2 Στοιχείο φίλτρου**

Το αφαιρούμενο στοιχείο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8.

Οι οπές θα έχουν διάμετρο 0,65mm για διαστάσεις φίλτρου από DN 15 μέχρι και DN 50 και 0,75mm για διαστάσεις φίλτρου από DN 65 μέχρι και DN 100.

##### **2.3 Εξαρτήματα**

Δεν προβλέπονται

#### **3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Το φίλτρο θα συνοδεύεται από τα διαγράμματα με τις καμπύλες πτώσης πίεσης συναρτήσει της παροχής και της θερμοκρασίας συναρτήσει της πίεσης, σύμφωνα με τις παρακάτω ελάχιστες επιτρεπόμενες τιμές:

- Πίεση 16 bar: Θερμοκρασία 130°C
- Πίεση 18 bar: Θερμοκρασία 110°C
- Πίεση 20 bar: Θερμοκρασία 100°C

Το φίλτρο θα έχει χαμηλή αντίσταση στη ροή του νερού. Ενδεικτικά, για παροχή 16 m<sup>3</sup>/h και διάμετρο DN 32 η πτώση πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 bar (100 kPa, KV=16).

Το φίλτρο θα παραδοθεί με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμής και στεγανότητας.

#### **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

##### **4.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

- Το φίλτρο θα είναι ελεγμένο από αναγνωρισμένο Ινστιτούτου πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).
- Εξασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με την τυποποίηση EN 29000.
- Κατασκευή σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS 5154/B.
- Πιστοποιητικό: EN ISO 9002.

#### **5. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Το φίλτρο θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περικλείονται :

- α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση του φίλτρου).
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.71

### ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Τα διαστολικά εξαρτήματα σωληνώσεων θα αποτελούνται από σώμα κυματοειδούς ανοξείδωτου χάλυβα με τεμάχια κοχλιωτά σύνδεσης ή φλάντζες από χάλυβα.

Τα διαστολικά θα είναι κατηγορίας πίεσης PN 16 και θερμοκρασίας λειτουργίας έως 480°C.

Θα είναι σε θέση να παραλάβουν κινήσεις **εκατέρωθεν** της αρχικής θέσης ηρεμίας ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος	Κίνηση παράλληλα με τον άξονα ροής (συμπίεση ή επιμήκυνση) mm	Κίνηση εγκάρσια στον άξονα ροής (παράλληλη μετατόπιση άξονα σωλήνα) mm
15	12	5
20	12	5
25	15	8
32	15	12
40	15	12
50	23	11
80	23	10
100	23	10
125	23	8
150	33	8
200	35	0

Τα διαστολικά θα είναι επίσης σε θέση να παραλάβουν γωνιακή μετατόπιση ενός σωλήνα.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.81

### **ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (BALL VALVES) ΜΕΧΡΙ Φ 2"**

Οι σφαιρικές βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες, ολικής διατομής ροής και θα τοποθετούνται έως διαστάσεις και 2".

Το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό ορείχαλκο CuZn40 Pb2.

Θα έχουν σφαίρα και στέλεχος από ανοξειδωτο χάλυβα και έδρα από Teflon.

Το χειριστήριο θα είναι τύπου μοχλού ή πεταλούδας, ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης της βαλβίδας.

Θα είναι κατάλληλες για πίεση έως 64bar και θερμοκρασίες από -20°C έως 120°C.

Ο συντελεστής kv δίδεται στον παρακάτω πίνακα:

<b>Ονομαστική Διάσταση (διάμετρος)</b>	<b>KV</b>
1/4"- 10mm	8
3/8"-10 mm	10
1/2"-15 mm	17
3/4"-20 mm	41
1"-25 mm I	68
1 1/4"-32 mm	123
1 1/2"-40 mm	198
2"-50 mm	290

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.83

### ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

#### 1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

##### 1.1 Γενικά στοιχεία

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες ισοστάθμισης θα είναι κατάλληλες για την ισοστάθμιση των παροχών κυκλωμάτων νερού κλιματισμού (ψύξης & θέρμανσης) καθώς και για την απομόνωση αυτών.

Η ονομαστική πίεση θα είναι 16 bar και το εύρος θερμοκρασίας τουλάχιστον μεταξύ -10 και +110°C

#### 2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

##### 2.1 Σώμα βαλβίδας

Το υλικό κατασκευής θα είναι ορείχαλκος για βαλβίδες με σπείρωμα και χυτοσίδηρος για βαλβίδες με φλάντζες.

Το σώμα θα φέρει ειδικές αναμονές για σύνδεση ηλεκτρονικού οργάνου μέτρησης πίεσης με ειδικούς ταχυσυνδέσμους.

Ο μηχανισμός ρύθμισης θα είναι ακριβείας με δυνατότητα ένδειξης και ασφάλισης της θέσης.

Για διαμέτρους  $DN \leq 50mm$  οι βαλβίδες θα συνδέονται με το δίκτυο με σπείρωμα ενώ για διαμέτρους  $DN > 50mm$  η σύνδεση θα γίνεται μέσω φλαντζών PN 16 ή εναλλακτικά η σύνδεση θα είναι αυλακωτού άκρου (τύπου VICTAULIC).

##### 2.2 Μηχανισμός βαλβίδας

Βάκτρο: Στις βαλβίδες με φλάντζες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, στις βαλβίδες με σπείρωμα θα είναι από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής. Θα φέρει επίσης διπλή στεγανοποίηση.

Εξάρτημα στραγγαλισμού: Στις βαλβίδες με φλάντζες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, στις βαλβίδες με σπείρωμα θα είναι από ορείχαλκο.

Χειριστήριο: Στις βαλβίδες με φλάντζες θα είναι από χάλυβα, στις βαλβίδες με σπείρωμα θα είναι από ενισχυμένο πλαστικό (πολυαμίδιο π.χ.), ανθεκτικό στη θερμότητα και ενισχυμένο με ίνες υάλου.

Στεγανοποίηση μεταξύ κλαπέ και έδρας : Ελαστικός δακτύλιος από PTFE.

Υπόλοιπες στεγανοποιήσεις: Από EPDM.

##### 2.3 Πρόσθετες δυνατότητες

Ασφάλιση της θέσης της βαλβίδας με μόλυβδο.

Τοποθέτηση στην προσαγωγή ή στην επιστροφή

##### 2.4 Παρελκόμενα

Ηλεκτρονικό όργανο ρύθμισης της ροής

Οδηγός εξισορρόπησης υδραυλικών δικτύων

Καμπύλες λειτουργίας

### **3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι βαλβίδες θα συνοδεύονται από τις καμπύλες πτώσης πίεσης, συναρτήσει της παροχής και της θέσης.

Όλες οι βαλβίδες θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμασίας και στεγανότητας.

### **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

#### **4.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

- Η βαλβίδα θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτου πιστοποίησης (TUEV, GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).
- Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την αντίστοιχη Οδηγία της Ε.Ε.
- Πιστοποιητικό: ISO 9001

### **5. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Η βαλβίδα θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περικλείονται :

- α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση της βαλβίδας).
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.
- δ) Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.84**

### **ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΥ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRESSURE INDEPENDENT VALVES)**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι βαλβίδες θα είναι 2-οδες βαλβίδες ηλεκτρικού αναλογικού δυναμικού ελέγχου ανεξάρτητα της μεταβολής της πίεσης.

Οι βαλβίδες δυναμικού ελέγχου ανεξάρτητου της πίεσης θα ελέγχουν με ακρίβεια την παροχή, ανεξάρτητα της μεταβολής της πίεσης. Η μέγιστη παροχή θα είναι ρυθμιζόμενη σε 41 διαφορετικές ρυθμίσεις μέσα στο εύρος παροχών της βαλβίδας.

#### **2. ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ**

Το κέλυφος του ενεργοποιητή θα έχει προστασία IP54. Η τροφοδοσία του ενεργοποιητή θα είναι 24VAC/DC και, ανάλογα με την επιλογή, θα δέχονται αναλογικό σήμα 0(2)-10VDC, ή σήμα ελέγχου 3-σημείων ή 2 θέσεων. Ο ενεργοποιητής θα χρησιμοποιεί την πλήρη διαδρομή, θα έχει πλήρη έλεγχο της ροής και οπτική ένδειξη της θέσης του.

Οι αναλογικοί ενεργοποιητές θα έχουν έξοδο σήματος 0(2)-10VDC ανάλογο της θέσης τους, θα έχουν προαιρετικά αυτόματη επαναφορά στη θέση ηρεμίας και προαιρετικά αυτόματη ρύθμιση της διαδρομής.

Οι ενεργοποιητές θα έχουν την δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας ανάγκης χωρίς την χρήση εργαλείων.

#### **3. ΣΩΜΑ ΒΑΛΒΙΔΑΣ**

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από σφυρήλατο ορείχαλκο ASTM CuZn40Pb2, αντοχής σε στατική πίεση τουλάχιστον 2500 kPa στους 120oC.

Όλες οι διαστάσεις βαλβίδων θα έχουν βαλβίδες ελέγχου πίεσης/θερμοκρασίας για την επιβεβαίωση της ακρίβειας της ρύθμισης της παροχής.

Προαιρετικά θα διαθέτει ρακόρ σύνδεσης και ενσωματωμένο κρουνό απομόνωσης με σφαίρα από χημικά επιπικελωμένο ορείχαλκο ASTM CuZn40Pb2.

#### **4. ΜΟΝΑΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ**

Η μονάδα ρύθμισης της παροχής θα αποτελείται από το σώμα από PSU/POM/PPS ενισχυμένο με υαλόνημα και από διάφραγμα από EPDM (για το στοιχείο 20mm) ή από υδρογονομένο ακρυλοβουταδιένιο (για το στοιχείο 40mm).

Θα είναι εύκολα προσβάσιμη, για αλλαγή ή συντήρηση. Η ρύθμιση θα είναι δυνατή με την βαλβίδα τοποθετημένη στην γραμμή και το σύστημα σε λειτουργία.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται εξωτερικά σε 1 από 41 διαφορετικές ρυθμίσεις χωρίς περιορισμό της διαδρομής. Θα υπάρχουν διαθέσιμες 2 διαφορετικές περιοχές πίεσης λειτουργίας (kPaD) για τις διαστάσεις DN15/20/25 και μία περιοχή πίεσης λειτουργίας (kPaD) για τις διαστάσεις DN25/32/40. Το ελάχιστο εύρος θα είναι κατάλληλο για ενεργοποίηση σε ελάχιστη διαφορική πίεση 16kPaD. Επί πλέον,  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 102

η μονάδα ρύθμισης της παροχής θα μπορεί να ρυθμίσει την παροχή με ακρίβεια τουλάχιστον +/-10% της επιθυμητής παροχής ή +/-5% της μέγιστης παροχής.

## **5. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι βαλβίδες θα συνοδεύονται από τις καμπύλες πτώσης πίεσης, συναρτήσεϊ της παροχής και της θέσης.

Όλες οι βαλβίδες θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμασίας και στεγανότητας.

## **6. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

### **6.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

- Η βαλβίδα θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτου πιστοποίησης.
- Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την αντίστοιχη Οδηγία της Ε.Ε.
- Πιστοποιητικό: ISO 9001

## **7. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Η βαλβίδα θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περικλείονται :

- Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση της βαλβίδας).
- Κατάλογος ανταλλακτικών.
- Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.85

### **ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (ΜΕ ΩΤΙΔΕΣ)**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

##### **1.1 Γενικά στοιχεία**

Η βαλβίδα διακοπής θα είναι τύπου πεταλούδας PN 16.

Θα είναι κατάλληλη για εφαρμογή και σε δίκτυα μεγάλων διατομών.

Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN16 και το εύρος θερμοκρασίας τουλάχιστον μεταξύ -10°C και +110°C.

#### **2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

##### **2.1 Σώμα βαλβίδας**

Το υλικό κατασκευής θα είναι χυτοσίδηρος.

Το σώμα θα φέρει κοχλιωτές ωτίδες (lugs), ώστε να επιτρέπεται η λύση δικτύου ή συσκευής από την μία πλευρά της βαλβίδας χωρίς την εκκένωση του δικτύου από την άλλη πλευρά.

Εναλλακτικά η σύνδεση θα είναι αυλακωτού άκρου (τύπου VICTAULIC).

##### **2.2 Μηχανισμός βαλβίδας**

Το χειριστήριο θα είναι τύπου μοχλού για διαμέτρους έως και DN 150 ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι τύπου χειροστροφάλου με γωνιακή διάταξη οδοντωτών τροχών.

Τα χειριστήρια τύπου μοχλού θα έχουν διάταξη σταθεροποίησης σε επιλεγμένες θέσεις.

Βάκτρο: Θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316).

Έδρανα (βάκτρο): Θα είναι από ανθεκτικό πλαστικό τύπου Polyamid.

Δίσκος: Θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316).

Χειριστήριο: Θα είναι από κράμα αλουμινίου ή από χάλυβα Το μήκος του χειριστηρίου τύπου μοχλού θα είναι τουλάχιστον 250 mm μέχρι DN 150 και τουλάχιστον 350 mm για μεγαλύτερες ονομαστικές διαμέτρους. Η διάμετρος του χειροστροφάλου θα είναι από DN 200 τουλάχιστον 250 mm και από DN 500 τουλάχιστον 350 mm.

Στεγανοποίηση μεταξύ δίσκου και έδρας: Ελαστικός δακτύλιος από EPDM.

##### **2.3 Πρόσθετες δυνατότητες**

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ασφάλισης της θέσης του χειροστροφάλου.

##### **2.4 Εξαρτήματα**

Σετ δακτυλίου στεγανότητας (EPDM).

#### **3. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι βαλβίδες θα συνοδεύονται από τα διαγράμματα με τις καμπύλες πτώσης πίεσης συναρτήσει της παροχής και της θέσης του μοχλού/χειροστροφάλου.

Όλες οι βαλβίδες θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμής και στεγανότητας.

#### **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

##### **4.1 Πιστοποιήσεις/Πρότυπα:**

- Η βαλβίδα θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτου πιστοποίησης (TUEV,GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).
- Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την αντίστοιχη Οδηγία της Ε.Ε.
- Εξασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με την τυποποίηση EN 29000.
- Κατασκευή κατά EN 13828.
- Πιστοποιητικό: ISO 9000.

#### **5. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Η βαλβίδα θα παραδίδεται σε κατάλληλη συσκευασία για προστασία από κτυπήματα και φθορές.

Στη συσκευασία, εκτός από τα εξαρτήματα, θα περιλαμβάνονται :

- α) Οδηγίες συναρμολόγησης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική ή τουλάχιστον στην αγγλική.
- β) Εγγύηση για τουλάχιστον 2 χρόνια λειτουργίας (μετρούμενα από την προσωρινή παραλαβή του έργου και όχι από την τοποθέτηση της βαλβίδας).
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών.
- δ) Υλικά τοποθέτησης-στήριξης.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.34.91

### ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

#### ΓΕΝΙΚΑ

Η διαρκής εξαέρωση εκτεταμένων δικτύων σωληνώσεων εξασφαλίζεται με αυτόματα εξαεριστικά βαρέως τύπου με ελατήριο αποκλείοντας ανεπιθύμητες αποφράξεις.

Τα αυτόματα εξαεριστικά βαρέως τύπου θα είναι ορειχάλκινα με ειδική βαλβίδα εξαερισμού με οπή εξαγωγής αέρα σε ορθή γωνία και σπείρωμα 1/2" για δυνατότητα σύνδεσης σωλήνα απαγωγής αέρα.

Οι πλωτήρες θα κινούνται ελεύθερα πάνω στην κάθετη βελόνα για προστασία της βαλβίδας.

Η σύνδεση του εξαεριστικού θα γίνεται με 1/2" θηλυκό σπείρωμα.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα είναι 10 bar ενώ η μέγιστη θερμοκρασία του ρευστού 110°C.

Για την απομόνωση του εξαεριστικού σε περίπτωση κακής λειτουργίας θα προβλέπεται διακόπτης 1/2".

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.00**

### **ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή με γαλβανισμένους ράβδους (ντίζες), τα οποία θα στερεούνται στο σκυρόδεμα της πλάκας με μεταλλικά βύσματα εκτονώσεως και κοχλιών και γαλβανισμένα προφίλ (ράγες).

Η ανάρτηση των κατακόρυφων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνονται με φουρούσια του κατασκευαστή των στηριγμάτων, τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών. Η απόσταση των αναρτήσεων δεν θα υπερβαίνει τα 2m. Τα φουρούσια θα συνδέονται με της γωνίες των φλαντζών του αεραγωγού με γαλβανισμένες ντίζες.

Μεταξύ αεραγωγού και προφίλ (ράγες), καθώς και μεταξύ ντιζών και αεραγωγού θα παρεμβάλλονται ειδικά αντιδονητικά παρεμβύσματα για την αποφυγή μεταφοράς κραδασμών και θορύβου στο κτίριο.

Επισημαίνονται επίσης τα εξής:

- Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως από τον σίδηρο οπλισμό της πλάκας.
- Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων όπως ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λ.π.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λ.π.) και το αντίστροφο, δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σ' αυτά.
- Απαγορεύεται η διάτρηση των αεραγωγών για την στήριξη τους (πέρασμα της ντίζας μέσα από τον αεραγωγό).
- Η ανάρτηση αεραγωγών με απαίτηση πυραντίστασης θα γίνεται με υλικά (βύσματα, επενδεδυμένες ντίζες και ράγες, αντιδονητικά παρεμβύσματα κλπ) που θα έχουν πιστοποιημένο τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης.

#### **2. ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

##### **2.1 Υλικά**

Τα υλικά στήριξης και παρελκόμενα θα είναι γαλβανισμένα και τυποποιημένα ενός κατασκευαστή με πλήρες πρόγραμμα (HILTI, ή UNISTRUT ή MUEPRO ή SIKLA ή ισάξια)

##### **2.2 Τύποι στηρίγματος**

###### **2.2.1 Στηρίγματα αεραγωγών ορθογωνικής διατομής**

Η ανάρτηση των αεραγωγών ορθογωνικής διατομής θα γίνεται πάνω από τα προφίλ (ράγες) τύπου "C" με ελλειψοειδείς τρύπες για πέρασμα των ντιζών, με ελαστικό αντικραδασμικό παρέμβυσμα (ηχομόνωση κατά DIN 4104), πυραντίσταση τουλάχιστον E d2 κατά EN 13501-1 (B2 κατά DIN4102) μεταξύ αεραγωγού και το προφίλ και μεταξύ προφίλ και της ντίζας.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων προφίλ κρέμασης και των ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι ανάρτησης	Εγκάρσια Προφίλ Κρέμασης (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση στηριγμάτων (mm)
έως 400	6	41x21x2,5	3000
από 410 έως 1000	8	41x41x2,5	2500
από 1010 έως 1600	8	41x41x2,5	2500
από 1610 έως 2000	8	41x41x2,5	1800
από 2010 και πάνω	10	41x62x2,5	1800

### 2.2.2 Στηρίγματα αεραγωγών κυκλικής διατομής

Η ανάρτηση των αεραγωγών κυκλικής διατομής θα γίνεται με διμερή κολάρα (split ring), με ελαστικό αντικραδασμικό παρέμβυσμα (ηχομόνωση κατά DIN 4104), πυραντίσταση πυραντίσταση τουλάχιστον E d2 κατά EN 13501-1 (B2 κατά DIN4102)

Διάμετρος αεραγωγού (mm)	Ράβδοι ανάρτησης (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση στηριγμάτων (mm)
έως 400	1 x 8	5000
από 410 και πάνω	2 x 8	3000

### 2.2.3 Στηρίγματα αεραγωγών απαγωγής καπνού

Η ανάρτηση των αεραγωγών απαγωγής καπνού ορθογωνικής διατομής θα γίνεται πάνω από τα προφίλ (ράγες) τύπου "C" με ελλειψοειδείς τρύπες για πέρασμα των ντίζων. Τα σημεία πάκτωσης θα γίνουν από προφίλ τύπου "C" 41x41x2,5 mm και εγκάρσιους κοιλοδοκούς 60x40x5.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων προφίλ κρέμασης και των ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι ανάρτησης (mm)	Εγκάρσια Προφίλ Κρέμασης (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση στηριγμάτων
			(mm)
έως 1000	12	41x41x2,5	1250
από 1010 έως 1500	12	41x82x2,5 (προφίλ διπλό "C")	1000
Σημεία πάκτωσης	Κοιλοδοκός 60x40x5	Προφίλ 41x41x2,5	10000

#### 2.2.4 Στηρίγματα αεραγωγών με αντιπυρική μόνωση

Η ανάρτηση των αεραγωγών με αντιπυρική μόνωση ορθογωνικής διατομής θα γίνεται πάνω από τις σιδηρογωνιές 30x30x3 mm, όταν αυτή είναι καλούμενη με την μόνωση και όταν είναι έξω, γίνεται πάνω από της σιδηρογωνιές 50x50x3 mm. Οι σημεία πάκτωσης θα γίνουν από σιδηρογωνιές 40x40x3 mm και εγκάρσιους κοιλοδοκούς 60x40x5, τουλάχιστον κάθε 10 m.

Τα μεγέθη των ράβδων ανάρτησης και απόστασης στηριγμάτων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Διατομή αεραγωγού (m <sup>2</sup> )	Ράβδοι ανάρτησης	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση στηριγμάτων (mm)
έως 0,04	8	1250
από 0,04 έως 0,16	10	1250
από 0,16 έως 0,4	12	1250
από 0,4 έως 1,2	14	1000

2.2.5 Γενικά τα πιο πάνω στηρίγματα θα αναρτώνται από δομικά στοιχεία με γαλβανισμένες ντίζες και μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Όπου υπάρχει παράλληλη όδευση περισσότερων σωληνώσεων θα στερεώνεται στο δομικό στοιχείο ράγα πιστοποιημένη για συνθήκες πυρκαγιάς IB MB 3829/5270 γαλβανισμένη με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και από αυτήν θα αναρτώνται τα στηρίγματα των σωληνώσεων. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση εκτονωτικών βυσμάτων (π.χ. μεταλλικός σκελετός κτιρίου) θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα απ το πρόγραμμα του κατασκευαστή για ανάρτηση των ντιζών από μεταλλικά στοιχεία χωρίς ηλεκτροσυγκόλληση

### 3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

#### 3.1 Γενικά

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιονδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τα καθιστούν ακατάλληλα για την προσαρμογή και στήριξη τους στα δομικά στοιχεία. Η απόθεση τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

#### 3.2 Πιστοποιητικά / Κανονισμοί

Ο Ανάδοχος του συστήματος στήριξης θα πρέπει υποβάλει, μέσα στα χρονικά όρια που ορίζεται στα συμβατικά έγγραφα, τους στατικούς, δυναμικούς και θερμικούς υπολογισμούς καθώς και αναλυτικά στοιχεία κατασκευαστή, ώστε να αποδειχθεί η επάρκεια των στηριγμάτων για τις δυνάμεις που θα παραλαμβάνουν σε συνθήκες δοκιμής και λειτουργίας.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.01

### ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

#### 1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αεραγωγοί ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα για την διαμόρφωση εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού. Το πάχος τους θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος.

#### 2. ΥΛΙΚΟ

Γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα πάχους 0,6 - 1,5 mm αναλόγως της διατομής, ποιότητας DX 51 D + Z 275 (St.02 Z 275 NA) σύμφωνα με την DIN EN 10142, συνοδευόμενη από τα ανάλογα πιστοποιητικά χημικής σύστασης και μηχανικής αντοχής. Σε ειδικές κατασκευές μπορεί να χρησιμοποιηθεί υλικό μεγαλύτερου πάχους.

Το ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος των χαλυβδόφυλλων θα είναι 50μm.

#### 3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι αεραγωγοί θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την TOTE 2423/1986 και τα δεδομένα (STADARDS) κατασκευής αεραγωγών της A.S.R.A.E. (American Society of Heating Refrigerating and Air - Conditioning Engineers) και της S.M.A.C.N.A. (Sheet Metal and Air Conditioning National Association Industries των ΗΠΑ).

**Σημείωση:** Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει εξαρτήματα αεραγωγών (αλλαγής διεύθυνσης, διακλάδωσης, αλλαγής διατομής) με τη μικρότερη πτώση πίεσης που επιτρέπει η επί τόπου κατάσταση, ακόμη και στα σημεία που δεν είναι δυνατόν να δειχθεί στα σχέδια.

#### 3.1 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για την διαμόρφωση τους δεν θα εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Το πάχος της λαμαρίνας, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής του αεραγωγού σύμφωνα με τον πίνακα παρακάτω. Για την ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, όταν η μέγιστη διάσταση τους ξεπερνά τα 45cm, θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα ακολουθεί επίσης την EN 1505 - Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions – Αερισμός κτιρίων. Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής. Διαστάσεις.

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Έως 300 mm	0.60 mm
από 301 έως 750 mm	0.80 mm
από 751 έως 1200 mm	1.00 mm
από 1200 και άνω	1.25 mm

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκαλυπτρα (συρτάρια) που θα χρησιμοποιούνται θα αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην TOTEE - 2423/86 ή/και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθελύκωμα). Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα παρακάτω (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης) φλάντζες τύπου T.D.F (Traverse Duct Flange) ή το κοίλο προφίλ.

Κατά τη συναρμολόγηση δύο τεμαχίων θα παρεμβάλλεται ειδική αυτοκόλλητη πορώδης ταινία πλάτους 15mm (GASKET) για την στεγανοποίηση του συστήματος, με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον E d2 κατά EN 13501-1 (B2 κατά DIN 4102).

Αμφότερες οι συνδέσεις σφραγίζονται στους αρμούς των γωνιών που δεν είναι αεροστεγείς με ακρυλική σιλικόνη.

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Σιδηρογωνίες
Μέχρι 300 mm	Συρτάρι
301 mm μέχρι 1200 mm	T.D.F 25 mm / 30x30 mm κοίλο προφίλ
από 1200 και άνω	TO.P 35 mm / 40x40 mm κοίλο προφίλ

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες, για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές.

Να ληφθεί υπόψη ότι πριν την τοποθέτησή των αεραγωγών ενδεχομένως να έχει ήδη τοποθετηθεί ο σκελετός των ελαφρών διαχωριστικών διαμερισμάτων

### 3.2 Αεραγωγοί κυκλικής διατομής



Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 50μm.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα ακολουθεί την EN 1506 EN 1506:1997 Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions - Αερισμός κτιρίων. Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής. Διαστάσεις, την EN 12237:2003 Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts - Αερισμός κτιρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα και την EN 1366-1:1999- Fire resistance tests for service installations - Part 1: Ducts - Δοκιμές πυραντίστασης για βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Μέρος 1: Αεραγωγοί.

Οι ευθύγραμμοι αεραγωγοί θα είναι ελικοειδούς ραφής (spiral seam). Κατασκευάζονται από ειδική μηχανή διαμόρφωσης και χρησιμοποιείται λωρίδα ελάσματος πλάτους περίπου 15 εκατοστών.

Τα ειδικά τεμάχια των αεραγωγών κυκλικής διατομής (καμπύλες, ταυ, σταυροί κ.λπ.) θα είναι επίσης εργοστασιακής προέλευσης, από ελάσματα συνεχούς ηλεκτροσυγκόλλησης, γαλβανισμένα εν θερμό μετά την κατασκευή τους.

Οι συνδέσεις μεταξύ ευθυγράμμων κομματιών θα γίνουν με την χρήση μούφας σύνδεσης. Η μούφα σύνδεσης θα είναι ένας λείος ευθύγραμμος αεραγωγός μήκους περίπου 200 χιλιοστών, με διαμορφωμένο εξωτερικό αυλάκι στο μέσον του. Η εξωτερική διάμετρος της μούφας θα είναι κατά δύο περίπου χιλιοστά μικρότερη από την εσωτερική διάσταση του ευθύγραμμου αεραγωγού. Έτσι η μούφα εισχωρεί στον αεραγωγό με ελεύθερη συναρμογή μεταξύ τους. Η τελική σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένες ηλώσεις πλήρους κεφαλής (πριτσίνια χωρίς οπή) ή με αυτοδιάτρητες γαλβανισμένες βίδες.

Οι συνδέσεις μεταξύ εξαρτημάτων και αεραγωγών γίνονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, καθώς τα άκρα κάθε εξαρτήματος είναι διαμορφωμένα όπως οι μούφες σύνδεσης. Έτσι το εξάρτημα εισχωρεί στον αεραγωγό και συνδέεται με τον ίδιο τρόπο. Οι συνδέσεις μεταξύ δύο εξαρτημάτων γίνονται είτε με χρήση εξωτερικής μούφας (διάμετρος μεγαλύτερη των εξαρτημάτων), είτε με κατάλληλη διαμόρφωση του ενός εξαρτήματος.

Οι κυκλικοί αεραγωγοί διαμέτρου άνω των 1000mm θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδηρογωνίας 35x35x3mm ανά 2,0 ml.

Όπου απλοί αεραγωγοί εφάπτονται ή ευρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από 50εκ από αεραγωγό καπνού ή διάφραγμα καπνού ή διάφραγμα πυρασφαλείας, θα φέρουν σε όλο το μήκος της ως άνω περιοχής εγγύτητας ή επαφής και μέχρι 1 ,0m πέραν αυτής, ειδική προστασία πυροανάσχεσης EI90 κατά EN 1366-8.

Τα τμήματα των αεραγωγών που παρεμβάλλονται μεταξύ των διαφραγμάτων και της εισόδου πρόσβασης του συντηρητή (ψευδοροφή ή πόρτα δ'ίθι.) θα είναι λυόμενου τύπου με φλάντζες.

Να ληφθεί υπόψη ότι πριν την τοποθέτησή των αεραγωγών ενδεχομένως να έχει ήδη τοποθετηθεί ο σκελετός των ελαφρών διαχωριστικών διαμερισμάτων.

#### **4. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

##### **4.1 Γενικά**

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιωνδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων

ή/και φθορών που τα καθιστούν ακατάλληλα για την προσαρμογή και στήριξη τους στα δομικά στοιχεία. Η απόθεση τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

#### 5. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ / ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

- EN 10142 – continuously hot-dip zinc coated low carbon steel sheet and strip for cold forming.
- TOTEE 2423/1986, A.S.H.R.A.E. και S.M.A.C.N.A STANDARDS
- EN 1505 - Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions - Αερισμός κτιρίων. Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής. Διαστάσεις
- EN 1366-8 - prEN 1366-8. Fire resistance tests for service installations in buildings. Part 8. Smoke extraction ducts
- EN 1506 - Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions - Αερισμός κτιρίων. Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής. Διαστάσεις
- EN 12237 - Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts - Αερισμός κτιρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα
- EN 1366-1 - Fire resistance tests for service installations - Part 1: Ducts – Δοκιμές πυραντίστασης για βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Μέρος 1: Αεραγωγοί.
- EN 13501-1:2002 : Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests -Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά -Μέρος 1: Ταξινόμηση με την βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.
- Εξασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με την τυποποίηση EN 29000.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.17

### **ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ IN-LINE (ΑΞΟΝΑΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ / ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΜΕ ΡΟΗ ΑΕΡΑ, ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ)**

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες in line με άξονα παράλληλο με ροή αέρα θα έχουν απιοειδές κέλυφος από χαλυβδόφυλλο γαλβανισμένο εν θερμώ. Οι οπές σύνδεσης αεραγωγού θα είναι κυκλικές τυποποιημένης διαμέτρου.

Η πτερωτή θα έχει προς τα πίσω κεκλιμένα καμπύλα πτερύγια από εν θερμώ γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο. Η πτερωτή θα είναι απ'ευθείας μονταρισμένη στον κινητήρα και ο συνδυασμός πτερωτής/κινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγισμένος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι χαμηλού θορύβου, (μέγιστος 55dBa σε απόσταση 1 m), υψηλού βαθμού απόδοσης.

Οι ανεμιστήρες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση.

Ο κινητήρας θα είναι κλειστός εξωτερικού δρομέα, με έδραση με σφαιρικά ρουλεμάν, με προστασία IP 44 και προστασία από υγρασία. Θα είναι κατάλληλος για διαρκή λειτουργία χωρίς συντήρηση και χωρίς να προκαλεί παρεμβολές στην λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Ο κινητήρας θα έχει ενσωματωμένα θερμικά προστασίας εν σειρά με το τύλιγμα.

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

Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρύθμιση στροφών 0 - 100%, με κατάλληλες διατάξεις, είτε σε βαθμίδες, είτε συνεχόμενα.

Το κουτί ηλεκτρικής σύνδεσης θα είναι πλαστικό προστασίας IP55.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.18**

### **ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ IN-LINE (ΑΞΟΝΑΣ ΠΤΕΡΩΤΗΣ / ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΘΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΡΟΗ ΑΕΡΑ, ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ)**

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες in line με άξονα κάθετο στην ροή αέρα θα έχουν παραλληλόγραμμο κέλυφος από χαλυβδόφυλλο γαλβανισμένο εν θερμώ. Τα δύο άκρα του θα έχουν ορθογωνικές φλάντζες σύνδεσης αεραγωγού της αυτής διατομής.

Στο κάτω μέρος του ο ανεμιστήρας θα φέρει θυρίδα επίσκεψης επάνω στην οποία θα είναι αναρτημένα πτερωτή και κινητήρας για εύκολη επίσκεψη.

Η πτερωτή θα είναι από πλαστικό υψηλής ποιότητας και εν θερμώ γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο με προς τα πίσω κεκλιμένα καμπύλα πτερύγια. Η πτερωτή θα είναι απευθείας μονταρισμένη στον κινητήρα και ο συνδυασμός πτερωτής/κινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι χαμηλού θορύβου (μέγιστος 60dBa σε 1m απόσταση) υψηλού βαθμού απόδοσης.

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση.

Ο κινητήρας θα είναι κλειστός εξωτερικού δρομέα, με έδραση με σφαιρικά ρουλεμάν, με προστασία IP 44 και προστασία από υγρασία. Θα είναι κατάλληλος για διαρκή λειτουργία χωρίς συντήρηση και χωρίς να προκαλέσει παρεμβολές στην λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Ο κινητήρας θα έχει ενσωματωμένα θερμικά προστασίας εν σειρά με το τύλιγμα. Τα θερμικά θα σταματούν την λειτουργία σε υπερθέρμανση και θα επανεκκινούν αυτόματα μετά από πτώση της θερμοκρασίας.

Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρύθμιση στροφών 0 - 100%, με κατάλληλες διατάξεις, είτε συνεχόμενα.

Το κουτί ηλεκτρικής σύνδεσης θα είναι πλαστικό προστασίας IP55.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.31**

### **ΚΙΒΩΤΙΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕΩΣ ΗΧΟΥ**

Τα κιβώτια αυτά θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm με τις απαραίτητες ενισχύσεις ακαμψίας από μορφοσίδηρο. Θα μονωθούν εξωτερικά σαν κοινοί αεραγωγοί και θα επενδυθούν εσωτερικά με διάτρητο ορειχάλκινο έλασμα, συγκρατούμενο με λουρίδες ορειχάλκινες πάχους 10mm περίπου από το εξωτερικό περίβλημα του κιβωτίου.

Οι ορειχάλκινες λουρίδες θα στερεώνονται πρώτα στο εσωτερικό του κιβωτίου και κατόπιν θα στερεώνεται το έλασμα σε αυτές. Οι κοχλίες στερέωσης θα είναι ορειχάλκινοι.

Το ορειχάλκινο έλασμα θα είναι πάχους της τάξεως των 2/10 του χιλιοστού και οι οπές του της τάξεως του 1mm και σε αποστάσεις μεταξύ τους της τάξεως περίπου 5mm. Η στερέωση θα το κρατάει καλά τεντωμένο χωρίς "κοιλίες".

Το κιβώτιο θα έχει κατάλληλες διαστάσεις ώστε η ταχύτητα του αέρα μέσα σε αυτό να μην ξεπερνάει τα 600 FPM.

Η σύνδεση του κιβωτίου με το υπόλοιπο δίκτυο γίνεται μέσω κωνικών τμημάτων. Τα κωνικά τμήματα θα έχουν την επένδυση που ήδη περιγράφηκε καθώς και χωρίσματα διατεταγμένα κατά την ροή του αέρα. Τα χωρίσματα αυτά θα είναι κατασκευασμένα από διάτρητο ορειχάλκινο πλέγμα αεροδυναμικής μορφής. Τα χωρίσματα θα αποτελούν ενιαίο συγκρότημα μορφής σχάρας, η οποία θα τοποθετείται σαν εξάρτημα μέσα στο κιβώτιο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αεροδυναμική μορφή της σχάρας, την καλή κατασκευή της και την σωστή στερέωση.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.41

### **ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΜΑΝΔΥΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΜΕ ΠΛΕΓΜΑ ΙΝΩΝ ΥΑΛΟΥ**

Η μόνωση των αεραγωγών στους εσωτερικούς χώρους θα γίνει με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 30mm ή 40mm (στους εξωτερικούς χώρους) ειδικού βάρους 16kg/m<sup>3</sup> με από κατασκευής επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου. Για τους αεραγωγούς σε εξωτερικούς χώρους η μόνωση θα γίνει με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 40mm ειδικού βάρους 16kg/m<sup>3</sup>

Ο υαλοβάμβακας θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική στην θερμοκρασία των 60°C τουλάχιστον [ενδεικτικού τύπου ARABOL] ή θα στερεωθεί στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μονώσεως σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m<sup>2</sup>.

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ενώσεις της μονώσεως θα καλυφθούν με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5cm. Επί πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50cm κατά μήκος.

Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.48**  
**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΟΝΩΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**  
**ΜΕ ΦΥΛΛΑ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ**

Η προστασία της θερμομόνωσης, σε όσες θέσεις προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή, θα γίνει με επικάλυψη φύλλων γαλβανισμένης λαμαρίνας 0,6mm.

Κάθε φύλλο λαμαρίνας θα έχει υποστεί διαμόρφωση για να αποκτήσει το σχήμα του αεραγωγού. Τα άκρα θα είναι διαμορφωμένα με "κορδονιέρα" ώστε να σχηματίζονται αυλάκια.

Κατά την τοποθέτηση των φύλλων θα υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 50mm τόσο κατά γενέτειρα όσο και κατά περιφέρεια. Όλα τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να σχηματίζουν σύνολο με καλαίσθητη εμφάνιση.

Οι καμπύλες και τα ειδικά τεμάχια θα επικαλύπτονται από τμήματα λαμαρίνας του ίδιου πάχους θα μπορούν δε να αποσυναρμολογηθούν και να ξανασυναρμολογηθούν με ευχέρεια όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα. Η στερέωση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με λαμαρινόβιδες επικαδμιωμένες κατάλληλες για υπαίθρια εγκατάσταση με την παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

Η στεγανότητα των επικαλύψεων [αρμών] των τμημάτων της λαμαρίνας θα γίνεται με κορδόνι αμίαντου τοποθετημένο κατά μήκος των αυλακιών στα διαμορφωμένα άκρα.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.71

### **ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (FIRE DAMPER)**

#### **1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Το διάφραγμα πυρασφάλειας θα εμποδίζει την εξάπλωση της φωτιάς στα συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού, θα είναι πλήρως αυτόματο και εγκατεστημένο σε μέρη όπου οι αγωγοί εξαερισμού διαπερνούν όρια πυροδιαμερίσματος.

#### **2. ΥΛΙΚΟ**

Γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα πάχους 1,5 mm ποιότητας DX 52 D + Z 275 -N -A -C (St 03 Z 275 NA) σύμφωνα με το DIN EN 10142, συνοδευόμενο από τα ανάλογα πιστοποιητικά χημικής σύστασης και μηχανικής αντοχής.

Ελάχιστο πάχος επιψευδαργύρωσης 50µm.

#### **3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Το διάφραγμα πυρασφάλειας θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση.

Το διάφραγμα θα ενεργοποιείται μέσω εύτηκτου συνδέσμου [FUSIBLE LINK], που θα το κρατάει ανοικτό, αλλά θα τήκεται και θα το κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72°C. Το σωστό κλείσιμο θα διασφαλίζεται από ανοξειδωτα ελατήρια και μηχανική μανδάλωση.

Το διάφραγμα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας [90 min] (κατηγορία αντίστασης πυρκαγιάς EI 90 για 600 °C , S1500, AA, V, H. κατά EN 1366-2 και EN 13501-3) που θα βεβαιώνεται με πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους οργανισμούς πιστοποίησης (οριζόντια και κατακόρυφη θέση).

Για κάθε τύπο διαφράγματος, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό από ανεξάρτητο ή κρατικό εργαστήριο Δυτικής Ευρώπης ή ΗΠΑ διαπιστευμένο για την πραγματοποίηση αυτών των ελέγχων, για αποδοχή από τον Διευθυντή του Έργου, πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία,

Το διάφραγμα πυρασφάλειας θα αποτελείται από:

- Ένα αξονικά περιστρεφόμενο πτερύγιο ολικής διατομής του αεραγωγού κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ή από ειδικό μονωτικό υλικό.
- Δύο φλαντζωτά πλαίσια για την σύνδεση με αεραγωγό.
- Μοχλό χειρισμού για μετακίνηση του διαφράγματος στην ανοικτή του θέση.
- Σερβομοτέρ 230 V / 50 Hz για μετακίνηση του διαφράγματος στην ανοικτή του θέση.
- Ισχυρά ελατήρια για να κρατούν αεροστεγώς κλειστά το διάφραγμα σε περίπτωση φωτιάς.
- Ασφάλεια που τήκεται πάνω από μία προκαθορισμένη θερμοκρασία, επιτρέποντας στο διάφραγμα να κλείσει.
- Βίδα για ρύθμιση.
- Θυρίδα επιθεώρησης.
- Δύο ακραίους μικροδιακόπτες διπολικούς (1 NO + 1 NC) κατάλληλους για τάση έως 250 V



και ένταση 6A, που θα παρέχουν την δυνατότητα σύνδεσης στο κεντρικό σύστημα πυρανίχνευσης ή με το BMS. Εναλλακτικά μπορεί οι δύο μικροδιακόπτες να βρίσκονται σε ενιαίο στοιχείο.

- Δείκτη θέσεως προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

Όλο το σύστημα θα είναι προκατασκευασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής στις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια και στους υπολογισμούς. Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση με γαλβάνισμα.

Το πλαίσιο ανάρτησης πρέπει να είναι συναρμολογημένο μαζί με το διάφραγμα από το εργοστάσιο κατασκευής του διαφράγματος και να επιτρέπει την θερμική διαστολή του διαφράγματος, χωρίς δυσμενή επίπτωση στην λειτουργία του.

Εγκατάσταση, στήριξη και σύνδεση με αεραγωγούς των διαφραγμάτων πυρασφάλειας θα γίνει σύμφωνα με της λεπτομέρειες του κατασκευαστή. Η πιστοποίηση πυραντίστασης θα πρέπει να περιλαμβάνει και το πλαίσιο ανάρτησης/ στήριξης των διαφόρων τύπων διαφραγμάτων πυρασφάλειας.

Η εγκατάσταση και στήριξη των διαφραγμάτων πυρασφάλειας πρέπει να γίνεται αυτόνομα και ανεξάρτητα από τους εκατέρωθεν αεραγωγούς, με στηρίγματα, πλαίσια και αναρτήσεις που θα έχουν τον ίδιο τουλάχιστον βαθμό πυραντίστασης όπως τα πυροδιαφράγματα, ούτως ώστε να διατηρούν την θέση τους για περίοδο μεγαλύτερη ή ίση του δείκτη πυραντίστασής τους.

Ο Ανάδοχος έχει την επιμέλεια και ευθύνη της αρμολόγησης των πέριξ του διαφράγματος αρμών με κατάλληλα υλικά, με δείκτη πυραντίστασης μεγαλύτερο ή ίσο του δείκτη πυραντίστασης των διαφραγμάτων πυρασφάλειας.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα παραδοθούν με ήδη συνδεσμολογημένες τις αναγκαίες ηλεκτρολογικές απολήξεις (ισχυρά, ασθενή) με εύκαμπτα καλώδια, με αντίστοιχο δείκτη πυραντίστασης, μήκους 3,0μ ικανών διατομών που θα φέρουν στο ελεύθερο άκρο τους την ενδεδειγμένη σήμανση και ακροδέκτες.

#### **4. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

##### **4.1 Γενικά**

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιωνδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τα καθιστούν ακατάλληλα για την εγκατάσταση. Η απόθεση τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

##### **4.2 Πιστοποιητικά / Κανονισμοί**

- EN 10142 – continuously hot-dip zinc coated low carbon steel sheet and strip for cold forming.
- EN 13501-3 – Fire classification of construction products and building elements - Part 3: Classification using data from fire resistance tests on products and elements used in building service installations: fire resisting ducts and fire dampers
- EN 1366-2 Fire resistance tests – Part 2 Alternative and additional procedures

- Εξασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με την τυποποίηση EN 29000.
- Πιστοποιητικά από οργανισμούς πιστοποίησης για την κατηγορία αντίστασης πυρκαγιάς E90.
- Κάθε διάφραγμα θα συνοδεύεται από τον αριθμό/κωδικό παραγωγής του εργοστασίου, και τα πιστοποιητικά του και τα πρωτότυπα τιμολόγια αγοράς. Τα Πιστοποιητικά των διαπιστευμένων / εξουσιοδοτημένων εργαστηρίων θα είναι για τον συγκεκριμένο τύπο, ο οποίος θα αναφέρεται στο Πιστοποιητικό, του υλικού που θα εγκαταστήσει στο έργο ο Ανάδοχος και ο οποίος θα αναφέρεται και στα τιμολόγια αγοράς των υλικών. Όλα τα Πιστοποιητικά των εργαστηρίων θα συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του ΕΣΥΔ ότι το συγκεκριμένο εργαστήριο είναι διαπιστευμένο / εξουσιοδοτημένο για την εκτέλεση των δοκιμών βάσει προτύπου που αναφέρονται στα Πιστοποιητικά. Πριν από την τοποθέτηση των διαφραγμάτων ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στον Διευθυντή του Έργου τις οδηγίες εγκατάστασης (Ελληνικά ή Αγγλικά), συνδεσμολογίας και δοκιμής του κατασκευαστή.  
Μετά την τοποθέτηση κάθε διαφράγματος και την σφράγιση του αρμού, ο Ανάδοχος θα υποβάλει έγχρωμη φωτογραφία με αναγεγραμμένα τα στοιχεία του διαφράγματος και την θέση του στο έργο. Οι ανωτέρω φωτογραφίες θα πρέπει να φέρουν πρωτότυπη υπογραφή και σφραγίδα του κατασκευαστή διαφραγμάτων για το σύμφωνο του τρόπου και της θέσης τοποθέτησης.
- Ο Εργολάβος οφείλει να προσκομίσει και να υπογράψει ότι σχετικό έγγραφο απαιτείται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία για την έκδοση του Πιστοποιητικού / Βεβαίωσης πυροπροστασίας.

## 5. ΈΛΕΓΧΟΙ - ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ

Ο διευθυντής του Έργου θα πρέπει να κληθεί έγκαιρα να διενεργήσει έλεγχο και τμηματική παραλαβή των διαφραγμάτων που θα γίνει απαραίτητως όταν είναι ακόμα εφικτή η επιθεώρηση των διαφραγμάτων καθ' όλη την περίμετρό τους ώστε να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα της αρμολόγησης.

Κατά την τμηματική παραλαβή που θα διενεργήσει ο διευθυντής του Έργου με τον Επιβλέποντα, ο Ανάδοχος θα παρουσιάσει σε ξεχωριστό φάκελο και ανά διάφραγμα (α) τα αρχικά κατασκευαστικά σχέδια (β) Τα σχέδια As Built (γ) Την φωτογραφία (δ) Τους κωδικούς κατασκευής serial number και τα πιστοποιητικά που συνοδεύουν το διάφραγμα.

Κατά την παραλαβή θα ελεγχθεί η εφαρμογή της εγκεκριμένης μεθόδου ανάρτησης, η λειτουργία του διαφράγματος με ηλεκτρική εντολή (άνοιγμα - κλείσιμο, 6 φορές), η αρμολόγηση γύρω από το διάφραγμα με τα εγκεκριμένα υλικά πυροφραγής στις εγκεκριμένες ποσότητες, η πυραντοχή των καλωδίων. Κατά την εκτέλεση της δοκιμής λειτουργίας δεν πρέπει να σημειωθεί καμία αστοχία.

## 6. ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΦΑΚΕΛΟ ΤΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι εγκεκριμένα από την Πυροσβεστική Υπηρεσία για τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης για θερμομόνωση, ακεραιότητα και ευστάθεια. Αν τα παραπάνω υλικά δεν έχουν έγκριση από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, θα έχουν και θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικά διαπιστευμένων / εξουσιοδοτημένων εργαστηρίων. Στα Πιστοποιητικά θα αναφέρεται ότι τα υλικά μετά από δοκιμές βάσει Ευρωπαϊκών ή Διεθνών Προτύπων καλύπτουν τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης σε θερμομόνωση, ακεραιότητα και ευστάθεια.

Τα Πιστοποιητικά των διαπιστευμένων / εξουσιοδοτημένων εργαστηρίων θα είναι για τον συγκεκριμένο τύπο, ο οποίος θα αναφέρεται στο Πιστοποιητικό, του υλικού που έχει εγκαταστήσει στο έργο ο Εργολάβος και ο οποίος θα αναφέρεται και στα τιμολόγια αγοράς των υλικών.

Όλα τα Πιστοποιητικά των εργαστηρίων θα συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του ΕΛΟΤ ότι το συγκεκριμένο εργαστήριο είναι διαπιστευμένο / εξουσιοδοτημένο για την εκτέλεση των δοκιμών βάσει προτύπου που αναφέρονται στα Πιστοποιητικά.

Ο Εργολάβος οφείλει να προσκομίσει και να υπογράψει ότι σχετικό έγγραφο απαιτείται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία για την έκδοση του Πιστοποιητικού / Βεβαίωσης πυροπροστασίας.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.35.73**

### **ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ**

Το ρυθμιστικό διάφραγμα αεραγωγού θα αποτελείται από:

- Μία σειρά ρυθμιζόμενα πολύφυλλα διαφράγματα με αντίθετα ή ομόρροπα φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας. Τα φύλλα θα φέρουν στις ακμές ειδικό παρέμβυσμα για καλύτερη στεγάνωση στην κλειστή τους θέση.
- Πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες για σύνδεση με αεραγωγό.
- Σύστημα μοχλών για την μετακίνηση των διαφραγμάτων.
- Ολο το σύστημα θα είναι προκατασκευασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής στις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια.
- Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση με γαλβάνισμα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.38.02**

### **ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΚΟΧΥΛΙΑ [ΤΥΠΟΥ AF/ARMAFLEX]**

Τα κοχύλια θα είναι προκατασκευασμένα κλειστής κυψελοειδούς δομής ενδεικτικού τύπου AF/ARMAFLEX της ARMSTRONG ή άλλα ισοδύναμων τεχνικών χαρακτηριστικών.

- Θερμοκρασίες εφαρμογής από -40°C έως +105°C
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda < 0.036$  W/m.K. κατά DIN-52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία
- Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών  $\mu > 3000$  κατά DIN-52615
- Πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102.
- και με διαρκή έλεγχο διαδικασίας παραγωγής ISO 9001, EN 29001

Πριν από την εφαρμογή της μονώσεως, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως.

Πριν από την μόνωση οι σωλήνες πρέπει να καθαρισθούν με βούρτσα και να βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού συμβατού με την χρησιμοποιούμενη κόλλα. Τα κοχύλια πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό ο οποίος πρέπει να στεγανοποιηθεί με συγκόλληση με κόλλα της υποδείξεως του κατασκευαστή του υλικού. Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των αρμών. Στους εγκάρσιους αρμούς θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία από το ίδιο υλικό.

Στα σημεία στηρίξεως των σωληνώσεων η μόνωση θα προστατεύεται έναντι μηχανικών καταπονήσεων με την βοήθεια κυλίνδρου από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας.

Η μόνωση των καμπύλων, συλλεκτών κ.λ.π. θα γίνει με τεμάχια κοχυλιών ή πλακών, κομμένων κατάλληλα, και εφαρμοζομένων κατά στεγανό και καλαίσθητο τρόπο στα εξαρτήματα, με κόλλα και με ταινία. Στα τέρματα των μονώσεων πριν από αμόνωτα εξαρτήματα κ.λ.π. θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λωρίδες αλουμινίου, πλάτους 10-15mm και πάχους 0.6 mm με κατάλληλους σφυγκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.01

### ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- **Χωνευτή τοποθέτηση**

Οι σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά διακοπών, πριζών κ.λ.π. θα τοποθετούνται πριν από την έναρξη εργασιών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος ώστε οι σωλήνες να καλύπτονται πλήρως από το τελικό επίχρισμα και τα κουτιά να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνειά του.

Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με μεγάλη επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η αυλάκωση [χάντρωμα] κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα χωρίς την άδεια της επιβλέψεως.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται με τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται εντελώς η χρήση γύψου. Δεν θα υπάρχουν ενώσεις [ματίσεις] σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών.

Οι σωληνώσεις που θα εντοιχίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού, εκτός αν τοποθετηθούν κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

- **Ορατή τοποθέτηση**

Οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται σε αποστάσεις ενός μέτρου. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου [διαβρωτικό περιβάλλον] γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρώνονται στα οικοδομικά στοιχεία μέσω κοχλιών και εκτονωτικών βυσμάτων. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση εκτονωτικών βυσμάτων (π.χ. μεταλλικός σκελετός κτιρίου) θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα απ το πρόγραμμα του κατασκευαστή των στηριγμάτων για ανάρτηση από μεταλλικά στοιχεία χωρίς ηλεκτροσυγκόλληση.

- **Γενικά**

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλαδώσεως είναι κατ'ανώτατο όριο τρεις. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και δεν θα σχηματίζουν σιφώνια. Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα στο σημείο εισόδου.

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν μετά οι αγωγοί ή τα καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 20 cm.

Τα άκρα των σωληνώσεων θα έχουν προστόμιο για την προστασία των αγωγών και των καλωδίων.

Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους και μέσα σε αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.

Οι επακριβείς θέσεις των διαφόρων ηλεκτρικών σημείων θα καθορισθούν σε συνεργασία με την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος έχει υποχρέωση να συμβουλευέται τακτικά.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.11

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

#### **H07V-U, H07V-R (NYA)**

Τα μονοπολικά καλώδια (αγωγοί) τύπου H07V-U (μονόκλωνος αγωγός) ή H07V-R (πολύκλωνος αγωγός) θα είναι ονομαστικής τάσεως 450/750V με θερμοπλαστική μόνωση PVC και αγωγό από μαλακό ανωπτημένο χαλκό σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία [I] [α], κατασκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 563.3 VDE 0281 και B.S. 6004/84. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλαστικούς σωλήνες χωνευτούς στον τοίχο και στις οπτοπλινθοδομές και μέσα σε πίνακες.

#### **A05VV-U, A05VV-R (NYM)**

Τα καλώδια τύπου A05VV-U (μονόκλωνος αγωγός) ή A05VV-R (πολύκλωνος αγωγός) θα είναι ονομαστικής τάσεως 300/500 V με θερμοπλαστική μόνωση PVC, εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Θα είναι με δύσκαμπτους αγωγούς χάλκινους ανωπτημένους σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία [III] [α], κατασκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 563.4. Θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

#### **J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S (NYY)**

Τα καλώδια τύπου J1VV-U (μονόκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1VV-R (πολύκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1VV-S (πολύκλωνος αγωγός κυκλικού τομέα) θα είναι ονομαστικής τάσης 0,6/1 KV με θερμοπλαστική μόνωση PVC με εσωτερική επένδυση από ελαστικό (τύποι J1VV-U & J1VV-R) ή ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη πάνω από τους συνεστραμμένους αγωγούς με επικάλυψη (τύπος J1 VV-S) και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Οι αγωγοί θα είναι από ανωπτημένο χαλκό.

Τα καλώδια θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 843/85.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία των αγωγών σε συνεχή λειτουργία θα είναι 70°C και κατά το βραχυκύκλωμα σε 160° C.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο ύπαιθρο, για σταθμούς παραγωγής, σταθμούς διανομής & βιομηχανικές εγκαταστάσεις εφ' όσον δεν υπόκεινται σε μηχανικές καταπονήσεις.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.15**

### **ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΔΙΑΤΡΗΤΕΣ ή ΤΥΠΟΥ ΣΚΑΛΑ**

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα κατά DIN 10147 (FS) για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο και σχεδόν ξερή ατμόσφαιρα, και κατά DIN 50976 (FT) για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και σε εσωτερικό χώρο με υγρή ατμόσφαιρα.

Η βάση και τα πλευρά της σχάρας θα είναι διάτρητα για καλύτερο αερισμό των καλωδίων και μικρότερο βάρος της εσχάρας. Η πάνω άκρη των πλευρών της θα είναι γυρισμένη προς τα μέσα για καλύτερη συγκράτηση και προστασία των καλωδίων.

Οι σχάρες θα στηριχθούν με τυποποιημένα στηρίγματα και παρελκόμενα από κατασκευαστή με πλήρες πρόγραμμα (HILT ή UNISTRUT ή MUERPO ή SILKA ή ισάξια) με πυραντίσταση B2 κατά DIN 4102. Γενικά τα στηρίγματα θα αναρτώνται από δομικά στοιχεία με γαλβανισμένες ντίζες και μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Όπου υπάρχει παράλληλη όδευση περισσότερων δικτύων θα στερεώνεται στο δομικό στοιχείο ράγα πιστοποιημένη για συνθήκες πυρκαγιάς IB MB 3829/5270 γαλβανισμένη με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και από αυτήν θα αναρτώνται τα στηρίγματα των σχαρών. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση εκτονωτικών βυσμάτων (π.χ. μεταλλικός σκελετός κτιρίου) θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα από το πρόγραμμα του κατασκευαστή για ανάρτηση των ντιζών από μεταλλικά στοιχεία χωρίς ηλεκτροσυγκόλληση.

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

<b>ΕΣΧΑΡΕΣ</b>		<b>ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ</b>		<b>ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ</b>
<b>Πλάτος Εσχάρας mm</b>	<b>Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm</b>	<b>Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους mm</b>	<b>Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm</b>	<b>Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm</b>
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,50	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	1,50	1500	2,5	2,5
600	1,50	1500	2,5	2,5

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

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχαρών θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75Kgr).

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

Σε περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σχάρας - σκάλας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθεί γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.

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

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

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

Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με εύκαμπτη μπάρα χαλκού εφ'όσον εξασφαλίζεται η συνέχεια της γείωσης σε όλη τη διαδρομή.

Οι σχάρες που θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο θα έχουν ένα αντίστοιχο μη-διάτρητο κάλυμμα.

Η μέγιστη μεταξύ τους απόσταση των εγκάρσιων τμημάτων στις σκάλες θα είναι 300mm για την οριζόντια όδευση καλωδίων, καθώς 600mm για την κατακόρυφη όδευση καλωδίων.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.21

### ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

#### 1. ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η ορατή τοποθέτηση απαγορεύεται για αγωγούς. Είναι μόνο δυνατή για καλώδια εφόσον αυτό προβλέπεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή.

Προβλέπονται οι κατωτέρω δυνατότητες στηρίξεως των καλωδίων στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης.

- Τοποθέτηση πάνω σε σχάρα ή κρεβατίνα.
- Στήριξη σε σιδηρόδρομο.
- Στήριξη σε διμερή πλαστικά στηρίγματα.
- Στήριξη σε διμερή μεταλλικά στηρίγματα.

Ο τρόπος στηρίξεως προσδιορίζεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή.

Στην περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων πάνω σε σχάρα ή κρεβατίνα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο πρέπει να προσδένεται ανεξάρτητα με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5m. Τα καλώδια πρέπει να είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στη σχάρα ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος, καθώς επίσης και η δυνατότητα αντικαταστάσεως κάποιου καλωδίου χωρίς να θιγούν τα υπόλοιπα.

Στην περίπτωση στηρίξεως σε σιδηρόδρομο πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο. Η βάση των σιδηροδρόμων θα έχει κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένα ηλεκτρολυτικά, θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων [ΟΥΠΑΤ] και γαλβανισμένων κοχλιών. Τα στηρίγματα των καλωδίων θα είναι ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή ανθεκτικό πλαστικό κατάλληλα για στερέωση σε σιδηρόδρομο πλαστικό θα στηρίζονται στον σιδηρόδρομο μέσω κοχλιών που θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Στην περίπτωση στηρίξεως σε διμερή πλαστικά στηρίγματα πρέπει να ληφθεί επίσης μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο.

Κάθε καλώδιο θα οδεύει ανεξάρτητα έχοντας τα δικά του στηρίγματα. Το ένα τμήμα των στηριγμάτων θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων [ΟΥΠΑΤ] και κοχλιών. Το άλλο θα τοποθετείται "κουμπωτά" στο πρώτο συγκρατώντας συγχρόνως και το καλώδιο.

Μεταλλικά διμερή στηρίγματα θα χρησιμοποιούνται μόνο για καλώδια μεγάλης διατομής για τα οποία δεν υπάρχουν κατάλληλου μεγέθους διμερή πλαστικά στηρίγματα. Η στήριξη θα είναι ίδια με αυτή των σωλήνων χαλκού. Δηλαδή το ένα τμήμα του στηρίγματος θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων [ΟΥΠΑΤ] και κοχλιών που αποτελούν εξάρτημα του τμήματος αυτού. Το άλλο τμήμα θα συνδέεται με το πρώτο μέσω 2 κοχλιών συγκρατώντας το καλώδιο. Θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο.

Εκτός των τρόπων στηρίξεως που περιγράφησαν πιο πάνω απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη τοποθέτηση και στήριξη ορατών καλωδίων.

Στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν στις διακλαδώσεις ειδικά κουτιά πλαστικά "ανθυγρού" τύπου.

## 2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ

Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιούνται σωλήνες μέσα στους οποίους θα οδεύουν τα καλώδια και οι αγωγοί. Οι διάφοροι τύποι σωλήνων που χρησιμοποιούνται γενικά περιγράφονται πιο κάτω. Στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή καθορίζονται ακριβώς οι τύποι σωλήνων που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο:

- **Πλαστικοί σωλήνες**

Είναι ελαφροί πλαστικοί κατά DIN 49017 (ευθείς) και DIN 49018 (σπιράλ), μονωτικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες, ευθείς ή σπιράλ, τύπου εγκεκριμένου από το Υπουργείο Βιομηχανίας κατάλληλοι τόσο για αγωγούς όσο και για καλώδια και τοποθετούνται σε ξερούς χώρους και σε σημεία που δεν απαιτείται μηχανική αντοχή. Θερμοκρασία χρήσεως από  $-25^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$ .

- **Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου (τύπου CONDUR ή ELECTRODUR)**

Είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC (u. PVC), σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ-799 (ισοδύναμο του BS.6053/81 και του IEC 423), ΕΛΟΤ -798.1 (ισοδύναμο του BS.6099.1/81 και του IEC.614. 1/78) και BS. 6099.2/81 (ισοδύναμο του IEC.614.2/80).

Έχουν εξαιρετική αντοχή στη θραύση με πίεση (πάνω από 750 N) και στην κρούση, ηλεκτρομονωτική ικανότητα (κατάλληλοι για τάση λειτουργίας 220/330V), δεν προσβάλλονται από την υγρασία και τα οξέα, εξασφαλίζουν απόλυτη μόνωση και στεγανότητα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Είναι ανθεκτικοί στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (δεν γηράσκουν) και έχουν μεγάλη αντίσταση στην ανάφλεξη μετά από επαφή με γυμνές φλόγες (αυτοσβεννύμενο υλικό).

Θερμοκρασία χρήσεως από  $-5^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$  (για  $\Phi 16\text{mm}$  και  $\Phi 20\text{mm}$ ) και από  $-15^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$  (οι υπόλοιπες διατομές). Δεν καταστρέφονται από τρωκτικά.

Είναι κατάλληλοι τόσο για εξωτερικές όσο και για εσωτερικές (εντοιχισμένες) εγκαταστάσεις και γενικά όπου απαιτούνται αυξημένα μέτρα προστασίας.

- **Χαλυβδοσωλήνες**

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1mm, με εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 ΦΕΚ 59B/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους [μούφες, καμπύλες, ταύ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως, κ.λ.π.] ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

- **Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες [σπιράλ]**

Αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηρελασμάτινου φλοιού που περιβάλλουν την μονωτική επένδυση. Δεν μπορούν να υποκαταστήσουν τους ευθείς χαλύβδινους σε υγρούς χώρους. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

- **Εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου ELECTROFLEX ή DUROFLEX**

Είναι κατά DIN 49018 κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερικά σπείρα από σκληρό PVC. Η σπείρα από σκληρό PVC έχει ειδική διαμόρφωση (διατομή σχήματος D) και προς το εσωτερικό του σωλήνα είναι γυμνή (δεν καλύπτεται από μαλακό PVC) για να υπάρχει μειωμένη αντίσταση (τριβή) στην διέλευση των ηλεκτρικών καλωδίων. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Είναι ηλεκτρομονωτικοί, δεν προσβάλλονται από την υγρασία, αντέχουν σε αρκετά χημικά και δεν καταστρέφονται από τα τρωκτικά. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Ελέγχονται κατά ISO 176, ISO 1746 και ASTM D-149. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια. Θερμοκρασία χρήσεως από -25 ° C έως +60 ° C.

- **Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες**

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα [κίτρινη ετικέτα]. Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής [π.χ. ορατές οδεύσεις σε δάπεδα]. Δεν έχουν εσωτερική μονωτική επένδυση και απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών μέσα σ'αυτούς.

- **Σωλήνες PVC σκληροί**

Πρόκειται για υδραυλικούς σωλήνες [πίεσεως λειτουργίας 4 atm.] και χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κ.λ.π.

Για τον σχηματισμό των γωνιών και την επιμήκυνση όλων των ευθύγραμμων σωλήνων θα χρησιμοποιούνται τα ανάλογα εξαρτήματα (γωνίες και μούφες) από το ίδιο υλικό που είναι και οι σωλήνες.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με την διατομή και τον αριθμό των διερχομένων αγωγών καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα [για καλώδια τύπου NYA].

Μέχρι 3	αγωγοί	1.5	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ13.5	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ13.5
4 έως 7	αγωγοί	1.5	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ16	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ16
8 έως 12	αγωγοί	1.5	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ23	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ21
Μέχρι 2	αγωγοί	2.5	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ13.5	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ13.5
3 ή 4	αγωγοί	2.5	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ16	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ16
3 ή 4	αγωγοί	4	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ23	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ21
3 ή 4	αγωγοί	6	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ23	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ21
3	αγωγοί	10	mm <sup>2</sup> :	Πλαστικός σωλήνας	Φ23	ή χαλυβδοσωλήνας	Φ21
5	αγωγοί	10	mm <sup>2</sup> :	Χαλυβδοσωλήνας	Φ29		

Για γραμμές καλωδίων NYM και NYY που οδεύουν μέσα σε σωλήνες ισχύει γενικά ο κανόνας η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

### 3. ΓΕΝΙΚΑ

Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση σ'όλο τους το μήκος σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται αποκλειστικά και μόνο με κάπς ή ακροδέκτες στα κουτιά, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι. Θα είναι μονόκλωνοι για διατομές μέχρι  $4\text{mm}^2$  και πολύκλωνοι για διατομές από  $6\text{mm}^2$  και άνω. Απαγορεύεται η ελάττωση διατομής σε ένα κύκλωμα χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.

Η μετάπτωση από καλώδιο σε αγωγούς ΝΥΑ γίνεται μέσα σε κουτί διακλαδώσεως μέσω κάψ βακελίτη.

Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή, ώστε να μη δημιουργούνται εγκοπές, που ελαττώνουν την διατομή.

Οι επακριβείς θέσεις των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος έχει υποχρέωση να συμβουλευείται τακτικά.

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεων κυκλικά, τετραγωνικά ή ορθογωνικά κατάλληλα κάθε φορά για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για το οποίο χρησιμοποιούνται. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70mm.

Όλες οι γραμμές χωνευτές ή ορατές θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε ασυνήθιστες θέσεις ή λοξά, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση της επιβλέψεως. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα "τυφλά" κατακόρυφα τμήματα των γραμμών θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 2,00 m με χαλυβδοσωλήνες. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.31

### ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΣΕ ΣΩΛΗΝΕΣ PE

Το ηλεκτρικό δίκτυο, από κάθε πίλλαρ (πίνακα διανομής) μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί, θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατευθούν, με την τοποθέτησή τους μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι πολυαιθυλενίου PE εξωτερικής διαμέτρου 90mm, ονομαστικής πίεσης 6bars. Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν σε βάθος περίπου 70cm, σε κανάλια διαστάσεων 50cm x 70cm.

Αφού ανοιχθούν τα κανάλια σε βάθος 70cm. θα προστεθεί 10cm άμμος ή κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και κατόπιν θα τοποθετηθεί ο πλαστικός σωλήνας Φ90. Ακολούθως θα σκεπαστεί με άμμο ή κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής για άλλα 30cm. Τέλος θα προστεθούν προϊόντα εκσκαφής μέχρι την τελική επιφάνεια.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα Φ 4".

Για τα τμήματα των καναλιών που οδεύουν κάτω από οδόστρωμα, επειδή δέχονται ισχυρές καταπονήσεις λόγω της διέλευσης οχημάτων, τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε σωλήνες PE-90mm, ονομαστικής πίεσης 6bars που θα εγκιβωτίζονται σε βετον ή σε σιδηροσωλήνες 2 1/2". Στα τμήματα αυτά θα υπάρχει εγκατεστημένος και επί πλέον εφεδρικός σωλήνας για πιθανή μελλοντική χρήση.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα εγκαθίσταται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατευτούν με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Το υπόγειο δίκτυο φωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ διατομής 4x10mm<sup>2</sup>,

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνουν αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαينوβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Μέσα στο φρεάτιο, που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφηθεί μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,0 m.

Από το ακροκιβώτιο (κοφρέ) κάθε ιστού θα ξεκινάει καλώδιο NYM3x1,5mm<sup>2</sup>, για την τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος του στύλου. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεως κλπ.

Για την έλξη των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα τοποθετηθούν φρεάτια 60cmx40cm ή 40cmx40cm για το τράβηγμα των υπογείων καλωδίων σε όλες τις αλλαγές διεύθυνσης των καλωδίων.

Μπροστά από κάθε ιστό θα υπάρχει φρεάτιο 40cmx40cm ενσωματωμένο στην βάση. Στο φρεάτιο θα γίνεται η τροφοδοσία του ιστού, τόσο με το τροφοδοτούμενο καλώδιο όσο και με τον αγωγό γείωσης. Μέσα στο φρεάτιο θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1,0m.

Τα φρεάτια έλξης και τα ενσωματωμένα φρεάτια των βάσεων θα φέρουν στεγανό κάλυμμα από μπακλαβωτή λαμαρίνα εδραζόμενο σε μεταλλικό πλαίσιο μέσω ελαστικού παρεμβύσματος, με διάταξη μανδάλωσης με χρήση ειδικού εργαλείου και αντισκωριακή προστασία (διπλή στρώση rustprimer ψευδαργύρου και διπλή στρώση εποξειδικής βαφής).

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα διανοίγονται τάφροι (βάθους τουλάχιστον 70cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10cm

κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300mm. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου χωρίς να παραμορφώνεται.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία, σύμφωνα και με τα οριζόμενα από τα συμβατικά τεύχη σχετικά με χώρους απόρριψης άχρηστων υλικών.

Οι σωλήνες PE ή γαλβανισμένου σιδήρου θα τοποθετούνται στην τάφρο και θα στερεώνονται κατάλληλα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή τους και ο αποχωρισμός τους κατά τη διάρκεια των εργασιών επανεπίχωσης ή εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται σιδηροσωλήνες αυτοί θα εκτείνονται κατά 50cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων τότε θα τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης. Οι σωλήνες πρέπει να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, θα ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται η εσωτερική διάμετρος τους, με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12-πλάσια της διαμέτρου των.

Οι σιδηροσωλήνες μεταξύ τους θα συνενώνονται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

Τα άκρα των σιδηροσωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές που τραυματίζουν τα καλώδια.

Οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδόστρωμα ή όπου αλλού ορίζεται στα σχέδια, θα γίνεται με σωλήνες που θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

Η έλξη των καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Κατά την έλξη των καλωδίων πρέπει να εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός του σωλήνα.

Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης σύμφωνα με την αντοχή σε εφελκυσμό που ορίζει ο κατασκευαστής των καλωδίων.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.45**

### **ΙΣΤΟΙ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ**

Αυτοί θα έχουν σχήμα κοίλο κωνικό (διατομής κύκλου ή πολυγώνου) ή σταθερά κυκλικό ή σταθερά πολυγωνικό ή τηλεσκοπικό και θα είναι από χάλυβα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-1

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται είτε χωρίς ραφή είτε με μία ραφή κατά μήκος μίας γενέτειρας του ιστού. Η ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχει γίνει με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού και με αποκλίσεις από τη γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από 2 mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη θέση της ραφής.

Ο ιστός θα συνδέεται στην πλάκα έδρασης με μία ή δυο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις (εξωτερικά ή εξωτερικά και εσωτερικά). Η πλάκα έδρασης θα είναι ενιαίο τεμάχιο από χαλυβδόφυλλο, με διαστάσεις που εξαρτώνται από το ύψος του ιστού. Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση με πάχος τουλάχιστον ίσο με το πάχος του σώματος του ιστού.

Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 9001 της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με τα όσα ορίζει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με το αναφερόμενο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15614-1.

Εφόσον από τα Τεύχη Δημοπράτησης προβλέπεται θα είναι αποδεκτή η εφαρμογή ενισχυτικών πτερυγίων στήριξης μεταξύ της πλάκας έδρασης και του ιστούς.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων. Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής πλάκας έδρασης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.

Το πάχος της πλάκας έδρασης, η διάμετρος και το μήκος των κοχλιών αγκύρωσης θα επιλέγονται βάσει αναλυτικών υπολογισμών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3, τον Ευρωκώδικα 3 και τα Εθνικά του Προσαρτήματα.

Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση (βέλος) από τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου του ιστού και της επιφάνειας της πλάκας έδρασης (κατά γενέτειρα), ανάλογα με το ύψος του ιστού, θα πρέπει να ευρίσκεται εντός των ορίων που καθορίζονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-5 E3.

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό του ιστού και θα έχουν πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 3 mm.

Κάθε έτοιμο τμήμα χαλύβδινου ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Εάν προβλέπεται από την μελέτη, μετά το εν θερμώ γαλβάνισμα θα εφαρμόζεται και ηλεκτροστατική βαφή.

Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επί τόπου του έργου. Οποιοσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την εργασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδάργυρου (95%).

Οι ιστοί σε κατάλληλη απόσταση από την βάση τους θα έχουν μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο και εγκατάσταση του ακροκιβωτίου του ιστού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 E2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι όπως ορίζεται στο ΕΛΟΤ EN 40-2 E2, με 600 mm προτεινόμενη τιμή και 300 mm ελάχιστη τιμή.

Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας, εφόσον προκύψει απαίτηση ενίσχυσης από τη στατική μελέτη, θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα ή ελάσματα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλημένο εσωτερικά του ιστού, με μια από τις μορφές που ορίζονται στο Πρότυπο EN 40-3-3 E2. Δεν απαιτείται εσωτερική ενίσχυση εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστο 200mm στον ιστό κανονικής διατομής, από 100mm εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από υλικό ίδιο με αυτό του ιστού, πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δε θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με κλειδαριά ασφαλείας και με ανοξείδωτο κοχλία που δε θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού. Οι ελάχιστες διαστάσεις της πλάκας έδρασης και τα αγκύρια στερέωσης του ιστού θα επιλέγονται μετά από αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-2 E2, EN 40-3, τον Ευρωκώδικα 1 και τα Εθνικά του Προσαρτήματα. Η πλάκα έδρασης θα φέρει οπές, μια στο κέντρο της προτεινόμενης διαμέτρου 100 mm για τη διέλευση του αγωγού γείωσης και των καλωδίων και τέσσερις (ή περισσότερες αν απαιτούνται από την στατική μελέτη) σχήματος κυκλικού ή οβάλ για τη στερέωσή της στους κοχλίες αγκύρωσης.

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις από σκυρόδεμα σε κατακόρυφη θέση. Η βάση τους συνδέεται στους ήδη εγκατεστημένους κοχλίες των αγκυρίων.

Οι βάσεις έδρασης των ιστών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 05-07-01-00 (Υποδομή Οδοφωτισμού).

Σε ύψος 1,80 m από τη βάση του ιστού και στη όψη προς την πλευρά του οδοστρώματος της οδού θα τοποθετείται μεταλλική πινακίδα ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής ενδεχομένως από αλουμίνιο με τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού τα οποία είναι: ο κωδικός αριθμός ιστού ο οποίος θα ορίζεται από την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης, το έτος κατασκευής και στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής. Η τοποθέτηση της συγκεκριμένης πινακίδας δεν επιτρέπεται να γίνει με διάτρηση του ιστού.

Οι ιστοί θα εγκαθίστανται σε βάσεις από σκυρόδεμα προκατασκευασμένες ή χυτές επί τόπου και θα στερεώνονται σε κατακόρυφη θέση με περικόχλια που θα βιδώνονται στο σπείρωμα των εγκιβωτισμένων στην βάση αγκυρίων. Οι ιστοί σε ύψος περίπου 1,0m από την βάση τους, προς την πλευρά του οδοστρώματος της οδού θα φέρουν μεταλλική πινακίδα ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής ενδεχομένως από αλουμίνιο με την σήμανση CE σύμφωνα με το πρότυπο του EN-40-5 E3. Η τοποθέτηση της συγκεκριμένης πινακίδας δεν επιτρέπεται να γίνει με διάτρηση του ιστού.

Κάθε ιστός θα συνοδεύεται επίσης από έγγραφο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τον κωδικό αριθμό του φορέα πιστοποίησης
- Το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή ή του αντιπροσώπου
- Την διεύθυνση του κατασκευαστή ή του αντιπροσώπου
- Τα δύο τελευταία ψηφία του έτους κατασκευής του ιστού
- Το πρότυπο σύμφωνα με το οποίο κατασκευάστηκε ο ιστός
- Την αντίσταση σε οριζόντια φορτία:
- Τύπος σχεδιασμού/επιβεβαίωσης (C: υπολογισμοί, T: έλεγχος)
- Ανεμοπίεση
- Επιφάνεια φωτιστικού
- Βάρος φωτιστικού
- Μέγιστη απόκλιση %
- Κατηγορία εδάφους
- Την κατηγορία και κλάση του ιστού σε περίπτωση πρόσκρουσης (παθητική ασφάλεια)
- Τον αύξοντα αριθμό του ιστού (εάν απαιτείται)

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακόρυφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού θα καλυφθεί με γράσο και θα τοποθετηθεί πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού θα τοποθετηθεί πριν από την σκυροδέτηση πλαστικός σωλήνας διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια, για τη διέλευση των καλωδίων.



## Τεχνική Περιγραφή Κυκλικών Κωνικών Ιστών 3,0 και 9,0m

Ιστός κωνικής κυκλικής διατομής (κόλουρος κώνος), συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσης με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την προσαρμογή των φωτιστικών σωμάτων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

### 1. ΥΛΙΚΑ – ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) κυκλικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 3 χιλ. ποιότητας S235JR που προμηθεύεται με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2

h (m)	d1 (mm)	d2 (mm)	t (mm)	L (mm)	α (mm)	ød (mm)	t1 (mm)	A (mm)	B (mm)
3	96	60	3	350	250	20	12	186	45
9	168	60	3	400	280	27x50	20	300	85

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτρο-συγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME II και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεΐσδυσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 45 x 186mm σε απόσταση 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από Χυτοπρεσσαριστό Αλουμίνιο. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 350 x 350 x 12 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας S235JR (St 37.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οπές για τη διέλευση των αγκυρίων που έχουν σπειρώμα M16. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 250 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή για τη συγκόλληση του κορμού με δύο εσωραφές (εσωτερικά και εξωτερικά).

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1÷1,2 mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40.

### 2. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο Hcl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450oC και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

### 3. ΒΑΦΗ

Μετά την διαδικασία του γαλβανίσματος που περιγράφεται ανωτέρω και για λόγους περισσότερο αισθητικούς ο ιστός βάφεται με μία στρώση νναδii ρητινηΓ (ειδικό υπόστρωμα για γαλβανισμένες επιφάνειες) και δύο στρώσεις χρώματος Αλκιδικών ρητινών σε απόχρωση κατά ΚΑΕ επιλογής της υπηρεσίας.

### 4. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Κατά την παραγωγική διαδικασία οι ιστοί υπόκεινται στους παρακάτω ελέγχους:

- α. Έλεγχος Πιστοποιητικών Α' Ύλης
- β. Οπτικός και Διαστασιακός Έλεγχος πριν το Γαλβάνισμα
- γ. Έλεγχος Συσκευασίας και Μαρκαρίσματος
- δ. Τελικός Έλεγχος

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.40.55**

### **ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ ΓΙΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων οδοφωτισμού θα είναι:

- Μονοί βραχίονες.
- Διπλοί βραχίονες.
- Πολλαπλοί βραχίονες.

Οι βραχίονες θα επιλέγονται με βάση το βάρος και την επιφάνεια του φωτιστικού που προβλέπεται από την μελέτη, από τους πίνακες των κατασκευαστών ή μετά από στατικό υπολογισμό.

Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Η διατομή των βραχιόνων μπορεί να είναι κυκλική, κολουροκωνική ή ελλειψοειδής. Η προτεινόμενη ονομαστική διάμετρος της διατομής τους θα είναι 60 mm.

Ο διαμήκης άξονας του φωτιστικού σώματος θα έχει κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας γωνία από 0° έως 15°.

Η εσωτερική διάμετρος του βραχίονα θα είναι τουλάχιστον 28mm, χωρίς προεξοχές ή εμπόδια που εμποδίζουν την διέλευση των καλωδίων του φωτιστικού σώματος. Η κατασκευή τους θα πρέπει να εξασφαλίζει κάμψη των καλωδίων με ακτίνα μεγαλύτερη ή ίση από 75 mm.

Το άκρο των βραχιόνων θα πρέπει να έχει κατάλληλη διαμόρφωση ελάχιστου μήκους και ονομαστικής διαμέτρου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 E2, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με ενσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).

Όταν η μελέτη ασφάλισης της οδού απαιτεί την αύξηση της απόστασης των ιστών από το όριο του καταστρώματος της οδού (σε εφαρμογή των απαιτήσεων του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1317), εάν αυτό οδηγεί σε μήκος βραχιόνων μεγαλύτερο από των 3,0m, τότε οι βραχίονες θα διαμορφώνονται με δύο στελέχη (άνω και κάτω, σε κατακόρυφο επίπεδο), τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με κατακόρυφη δοκό, σύμφωνα με σχετική στατική μελέτη.

Οι βραχίονες θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 και και βαμμένοι με μία στρώση wash primer (ειδικό υπόστρωμα για γαλβανισμένες επιφάνειες) και δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής σε απόχρωση κατά RAL επιλογής της Υπηρεσίας.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.30**

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΥΨΕΛΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΣ ΑΠΟ ΕΜΠΡΟΣ**

Θα είναι μεταλλικός κατάλληλος για τοποθέτηση στο δάπεδο, καλυμμένος από όλες τις πλευρές με δυνατότητα επισκέψεως του ηλεκτρολογικού υλικού από εμπρός, θα αποτελεί δε ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε κυψέλες [πεδία].

Η σιδηροκατασκευή των κυψελών θα αποτελείται στο σύνολό της από ισοσκελή γωνιακά ελάσματα 40X40X4, επί των οποίων θα στηρίζονται οι λαμαρίνες κάλυψης. Ο πίνακας θα κλείνει από όλες τις πλευρές με λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως πάχους 2 mm. Η στερέωση των λαμαρινών στις σιδηρογωνιές θα γίνεται με κοχλίες κωνικής κεφαλής (φρεζάτοι). Η μπροστινή πλευρά του πίνακα θα έχει διαμόρφωση η οποία θα επιτρέπει την ευχερή επίσκεψη του εσωτερικού του πίνακα. Για τον σκοπό αυτό τα μπροστινά φύλλα θα έχουν την μορφή θυρών με μεντεσεδες και κλείστρα.

Γενικά η διαμόρφωση της σιδηροκατασκευής θα είναι τέτοια, ώστε να παρουσιάζει επαρκή αντοχή και ακαμψία. Καθορίζεται ότι κάθε μεταλλικό φύλλο χρησιμοποιούμενο για το κλείσιμο μιάς κυψέλης θα αποτελεί ενιαίο τεμάχιο (δεν θα συγκροτείται από συρραφή μικρότερων τεμαχίων).

Ο πίνακας θα είναι τυποποιημένη κατασκευή και θα φέρει "πιστοποιητικό δοκιμής τύπου".

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων της σιδηροκατασκευής προς συγκρότηση του πίνακα, θα γίνει με ηλεκτροσυγκόλληση. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται εσωτερικά και η σύνδεση μετά την συγκόλληση θα λειαίνεται. Μετά την τελική συγκρότησή της, η σιδηροκατασκευή θα βαφεί με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Όμοια και οι λαμαρίνες μετά την τελική τους διαμόρφωση (στραντζαρίσματα - τρυπήματα) θα βαφούν και στις δύο πλευρές τους με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Επί πλέον μετά την τελική στερέωσή τους επί της σιδηροκατασκευής θα βαφεί το σύνολο των μεταλλικών μερών του πίνακα εσωτερικά και εξωτερικά με βερνικόχρωμα σφυρήλατο χρώματος γκρι.

Το όλο συγκρότημα θα στηρίζεται, μέσω κοχλιών 5/16" X 30, πάνω σε ενιαία βάση από σιδηροδοκούς NP 10. Η βάση αυτή θα αγκυρωθεί στο δάπεδο με ανεστραμμένους κοχλίες 1/2" X 100. Η βάση θα βαφεί στο μη ορατό της τμήμα με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού, και στο ορατό της με χρώμα όμοιο προς αυτό του πίνακα.

Στο εσωτερικό των κυψελών θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των απερχομένων καλωδίων. Θα τοποθετηθούν ειδικά στηρίγματα για την στερέωση των καλωδίων.

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις διάφορες απερχόμενες γραμμές θα γίνεται μέσω ζυγών (μπαρών) από χαλκό που οδεύουν σε όλο το μήκος του πίνακα στο πάνω μέρος του και στερεώνονται με κατάλληλους μονωτήρες.

Οι ζυγοί θα είναι τέσσερεις (τρεις για τις φάσεις και ένας για τον ουδέτερο), θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση των ηλεκτρικών συνδέσεων θα βαφούν με χρώματα όμοια με τα χρησιμοποιούμενα για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου και στους άλλους πίνακες.

Στο κάτω τμήμα του συγκροτήματος θα διαταχθεί μπάρα χαλκού διατομής 50X5 mm συνδεόμενη αγώγιμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στηρίξεώς της, η οποία θα συνδεθεί με το σύστημα γειώσεως και στην οποία θα συνδεθούν όλα τα καλώδια γειώσεως των διαφόρων γραμμών (μπάρα γειώσεως). Αυτή μετά την τοποθέτησή της και την εκτέλεση των συνδέσεων θα βαφεί με κίτρινο χρώμα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα θα γίνει με μπάρες χαλκού κατάλληλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του ή των γενικών διακοπών μέχρι τους ζυγούς και από εκεί και πέρα με

μονοπολικούς επενδεδυμένους αγωγούς (ή μπάρες για τις μεγαλύτερες διατομές), κατάλληλων χρωμάτων (αυτών που χρησιμοποιούνται για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον προς την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής, όπως αναγράφεται στα σχέδια.

Οι συνδέσεις των γραμμών με τους ζυγούς θα γίνονται με ορειχάλκινους κοχλίες 1/2" X 40 τοποθετούμενου κοινού παράκυκλου (ροδέλλας) προς την πλευρά της κεφαλής του κοχλία και κοινού και ασφαλιστικού (γκρόβερ) παρακύκλων από την πλευρά του περικόχλιου. Για τις συνδέσεις αυτές θα εφοδιάζονται οι αγωγοί με χάλκινα ακροπέδια ("κόζ") επικασσιτερωμένα, κατάλληλου μεγέθους. Για σύνδεση μπάρας-μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο ορειχάλκινοι κοχλίες 1/2" X 40, τοποθετούμενοι διαγώνια στην σύνδεση.

Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης από τεχνικής και αισθητικής απόψεως συνδεσμολογίας, δηλαδή σύντομες και ευθείες κατά το δυνατό διαδρομές μπαρών και καλωδίων, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολόγητων διασταυρώσεων και λοιπά.

Στην μπροστινή επιφάνεια των κυψελών θα εμφανίζονται μόνο οι λαβές χειρισμού των διακοπών, οι λυχνίες ενδείξεως τάσεως (με δυνατότητα αντικατάστασης από εμπρός) και οι όψεις των οργάνων μέτρησης.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα, θα τηρηθεί ενιαίο σύστημα σήμανσης των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντα με το ίδιο χρώμα επίσης κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στη μέση, η T δεξιά), όσον αφορά τις ασφάλειες και τις ενδεικτικές λυχνίες.

Οι αγωγοί ενδεικτικών λυχνιών και οργάνων μετρήσεως, θα ακολουθούν διαδρομές στα τοιχώματα, κατά το δυνατό σύντομες, μακριά από γραμμές ισχυρών ρευμάτων, στερεούμενες κατάλληλα σε μονές στρώσεις. Οι αγωγοί θα είναι NYA, μονόκλωνοι 1,5mm<sup>2</sup> για τις ενδεικτικές λυχνίες, 2,5 mm<sup>2</sup> για το βολτόμετρο και τα κυκλώματα τάσεως του βολτόμετρου, και 4 mm<sup>2</sup> για τα αμπερόμετρα και τα κυκλώματα εντάσεως των οργάνων μέτρησης.

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως και οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλιζονται με ασφάλειες τύπου "μινιόν" τοποθετημένες σε εύκολα προσιτές θέσεις στο πίσω μέρος της κυψέλης.

Τα όργανα μετρήσεως και οι μετασχηματιστές εντάσεως θα έχουν χαρακτηριστικά (περιοχές μέτρησης-σχέσεις μεταφοράς) κατάλληλα για την δυναμικότητα του πίνακα, τάξεως ακριβείας 1,5% κατάλληλα για την στερέωσή τους στην μπροστινή λαμαρίνα της κυψέλης.

Ο μεταγωγέας βολτομέτρου θα είναι 7 θέσεων (μηδέν, R-0, S-0, T-0, R-S, S-T, T-R).

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι ακριβείας 1%, ισχύος τουλάχιστον 10 VA, κατάλληλοι για στερέωση σε χάλκινες μπάρες με γειωμένο το ένα όριο του δευτερεύοντος.

Στην μπροστινή επιφάνεια των πεδίων του πίνακα θα είναι τοποθετημένες οι ενδεικτικές λυχνίες αίγλης 220V, διατεταγμένες σε αντιστοιχία με τους σχετικούς διακόπτες. Όλες θα είναι συνδεδεμένες μεταξύ φάσεως και ουδέτερου ώστε να είναι κανονικά αναμμένες.

Στην μπροστινή όψη του πίνακα κάτω από τους διακόπτες θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες άριστης προσαρμογής και εμφανίσεως. Επίσης κάθε κυψέλη θα φέρει στο πάνω μέρος της κεντρική πινακίδα χαρακτηρισμού της, μεγαλύτερου μεγέθους.

Ο πίνακας θα παραδοθεί με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια και επί πλέον με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφαλείας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο αναγκαίο για την ασφαλή και

κανονική λειτουργία, έστω και αν αυτά δεν αναγράφονται στα σχέδια και τις περιγραφές.

Γενικά η συνδεσμολογία του πίνακα θα είναι πλήρης, σε τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία του παρά μόνο η τοποθέτησή του και η σύνδεσή του με τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, θα έχει δε δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεων, τα αποτελέσματα του οποίου θα γνωστοποιηθούν εγγράφως στην επίβλεψη κατά την παράδοση του πίνακα, πρέπει δε αυτά να συμφωνούν κατ'ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους και τον κανονισμό VDE 0100.

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και συσκευές (διακόπτες, αυτόματοι, ασφάλειες, όργανα μετρήσεως, μετασχηματιστές εντάσεως, μεταγωγέας βολτομέτρου, ενδεικτικές λυχνίες) θα είναι προελεύσεως Δ. Ευρώπης μίας εκ των εταιριών AEG, ABB, MERLIN GERIN ή SIEMENS πλήρη και σε κατάσταση λειτουργίας με επίσημα (βάσει φυλλαδίων ή πιστοποιητικών του κατασκευαστή) εγγυημένα τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους, θα τυγχάνουν δε απαραίτητα, πριν από την παραγγελία τους της προεγκρίσεως της επίβλεψης.

Επίσης άριστης ποιότητας θα είναι τα διασυνδετικά υλικά (μπάρες χαλκού, αγωγοί κυρίων και βοηθητικών κυκλωμάτων, κοχλίες κ.λ.π.), οι ασφάλειες τύπου ταμπακίερας κ.λ.π.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.32

### **ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ STAB (ΜΕ ΚΛΕΜΜΕΝΣ)**

Οι πίνακες θα αποτελούνται από μεταλλικό κουτί λαμαρίνας D.K.P. και θα είναι κατάλληλοι για την τοποθέτηση οργάνων μέσω φορέων σχήματος ΩΜΕΓΑ.

Η μετωπική τους πλάκα θα είναι επίσης μεταλλική και θα φέρει τις απαραίτητες τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Προσαρμόζεται στο κουτί μέσω 4 χρωμιωμένων κοχλιών. Η μετωπική πλάκα κάτω από κάθε όργανο θα φέρει πινακίδα με χρωμιωμένο πλαίσιο και ζελατίνα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Το πάχος της λαμαρίνας θα είναι τουλάχιστον 1,25 χλστ. Οι πίνακες θα είναι βαμμένοι από το εργοστάσιο κατασκευής σε χρώμα γκρι σφυρήλατο και θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια και τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Οι πίνακες θα φέρουν πόρτες από διαφανές πλεξιγκλάς με μαγνητικό κλείσιμο, ή θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα όπως αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή.

Οι μεταλλικές πόρτες θα φέρουν:

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

Η μεταλλική πόρτα θα φέρει τελική βαφή ηλεκτροστατικής απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κ.λ.π.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτά ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην σωστή τοποθέτηση των οργάνων μέσα στον πίνακα, ώστε αφ' ενός να παρέχει άνεση για την σύνδεση και όδευση των καλωδίων και αφ'ετέρου να είναι αισθητικά και λειτουργικά σωστά για αυτόν που τα χειρίζεται.

Εν γένει θα τηρηθούν οι εξής αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής θα είναι στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Ο γενικός διακόπτης και οι ασφάλειες θα είναι συμμετρικά ως προς κατακόρυφο άξονα.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς κατακόρυφο άξονα.

Τα καλώδια στο εσωτερικό του πίνακα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές και θα είναι στην άκρη τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με βίδες και γκρόβερ.

Οι μπάρες χαλκού θα είναι επικασσιτερωμένες τυποποιημένων διατομών κατά DIN 43671/9.53 και επιτρεπόμενης έντασης τουλάχιστον ίσης με τον κεντρικό διακόπτη του πίνακα. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Όλοι οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήρια μπάρα γειώσεως.

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

Ισχύει και για τους πίνακες η ίδια κωδικοποίηση χρωμάτων για φάσεις, γείωση και ουδέτερο που θα ισχύσει για τους αγωγούς.

Μέσα στους πίνακες στο πάνω μέρος και σε οριζόντιες σειρές θα υπάρχουν ακροδέκτες ["κλέμμενες"], στους οποίους θα οδηγηθούν εκτός των αγωγών φάσεως και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε γραμμής, ώστε οι αγωγοί κάθε γραμμής εισαγόμενης στον πίνακα να συνδέονται μόνο σε κλέμμενες συνεχόμενα.

Η σειρά [ή οι σειρές] των κλέμμενες θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Σε περίπτωση, που υπάρχουν περισσότερα από μία σειρά κλέμμενες, κάθε υποκείμενη σειρά θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την επόμενη υπερκείμενή της.

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμμενες από την κάτω πλευρά τους, ώστε η πάνω να είναι ελεύθερη για ευχερή σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι χαρακτηριζόμενες στα σχέδια εφεδρικές γραμμές θα είναι και αυτές συνδεσμολογημένες μέχρι τα κλέμμενες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

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

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

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- DIN. VDE 0660/Μέρος 500
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση).
- IEC 439 -1

Οι πίνακες θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδunami, εμπρόσθιας όψης, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.



Η είσοδος στον πίν ακα κάθε καλωδίου θα γίνεται από μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κ.λ.π. τα οποία θα παραδοθούν πριν την βεβαίωση περάτωσης:

- Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

### **Μεταλλικοί πίνακες στεγανοί**

Αυτοί θα είναι ίδιας κατασκευής όπως αναφέρεται παραπάνω με την διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι τύπου ερμαρίου κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.41**  
**ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΣ**  
**ΜΕΣΑ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ PILLAR**

- Για την τροφοδοσία του ηλεκτροφωτισμού του έργου θα εγκατασταθούν πύλλαρ.
- Τα υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) θα συμμορφώνονται με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.08.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86).
- Η κατασκευή του πύλλαρ θα γίνεται από προκατασκευασμένα τεμάχια (ερμάρια μεταλλικά, στεγανά ή από ανθεκτικό πλαστικό π.χ. για τοποθέτηση κοντά σε θάλασσα) και υλικά ενσωματούμενα επιτόπου, περιλαμβανομένης και της βάσης έδρασης του από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, για κάθε τύπο που ορίζεται στην μελέτη, ανάλογα με τον αριθμό των αναχωρήσεων.
- Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα, υπερυψωμένη για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του πύλλαρ θα καταλήξουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων, μέσω φρεατίου καλωδίων που θα ενσωματωθεί στη βάση του. Το πύλλαρ θα μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5χλστ και πλάτους 40χλστ. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα.
- Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες του πύλλαρ, μετά την κατασκευή τους θα υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία (θερμό γαλβάνισμα ή και εποξειδική βαφή) για την προστασία έναντι των εξωτερικών συνθηκών. Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές. Ολόκληρο το πύλλαρ θα έχει βαθμό προστασίας IP55.
- Οι πόρτες του Πύλλαρ θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του Πύλλαρ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Στην μπροστινή όψη της δεξιάς πόρτας του Πύλλαρ (χώρο διανομής) θα αναγραφεί με χυτά τυποποιημένα γράμματα επιγραφή που θα αναφέρει " ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ - Ηλεκτροφωτισμός - Μη ρυπαίνετε - Νόμος 2147 " με τις διαστάσεις που θα δοθούν από την Υπηρεσία. Το σύνολο της επιγραφής θα τοποθετηθεί ώστε το κέντρο κάθε σειράς γραμμάτων να συμπίπτει με το νοητό κάθετο άξονα στο κέντρο της θύρας. Η αναγραφή των γραμμάτων θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ελαιοχρώματος.
- Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξειδωτα βαρέως τύπου και θα είναι κοινά και για τους δύο χώρους. Θα είναι ίδια για όλα τα πύλλαρ της εργολαβίας.
- Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού, καθώς και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.
- Το κάθε πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου, με καλή και σύμμετρη εμφάνιση.
- Η διανομή θα αποτελείται από μεταλλικό πίνακα στεγανό IP 54, για επίτοιχη εγκατάσταση, κατάλληλο για υλικά τύπου ράγας, από λαμαρίνα DKP κατάλληλα βαμμένη. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.
- Το κιβώτιο θα περιέχει γενικό διακόπτη, γενικές ασφάλειες, μικροαυτόματους διακόπτες και ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού για τις αναχωρήσεις, ρελέ μείωσης νυκτερινού φωτισμού

(όπου προβλέπεται τέτοιος), προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός χρονοδιακόπτης ράγας κυκλικής λειτουργίας ενός καναλιού με δυνατότητα ημερήσιου ή εβδομαδιαίου προγράμματος, πρίζα σούκο και λυχνία νυκτερινής εργασίας

- Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων.
- Θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:
  1. Η είσοδος για την τροφοδότηση θα είναι από το κάτω μέρος, εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.
  2. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη, από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.
  3. Τα καλώδια του δικτύου θα συνδεθούν με εκείνα της διανομής με κλέμες βαρέως τύπου ράγας και θα έχουν την κατάλληλη διατομή, ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης, με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.61

### ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Κατωτέρω προδιαγράφονται γενικά τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στους πίνακες τάσεως 230/400V. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους πίνακες του παρόντος έργου αναφέρονται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

#### 1. **ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΦΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ)**

Θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947.2 ή σε ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120).

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα διατίθενται για τα παραπάνω πρότυπα ανάλογα την ηλεκτρική εγκατάσταση.

Τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσα με αυτά που αναφέρονται στα μονογραμμικά σχέδια.

Θα είναι κατάλληλοι για διακοπή υπό φορτίο. Θα μπορούν να διακόπτουν ασφαλώς ρεύμα βραχυκυκλώσεως [αρχικά συμμετρικό], σύμφωνα με την μελέτη.

Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής διάρκειας ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερα από 12500 κύκλους ( K - A) μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1600 A, 10000 κύκλους μέχρι τα 4000 A και 5000 κύκλους για άνω τα 4000 A.

Δεν θα απαιτείται απόσταση ασφάλειας γύρω από τους αυτόματους διακόπτες συρομένου φορείου. Για του σταθερού τύπου αυτόματους διακόπτες 150 mm ελεύθερου χώρου θα πρέπει να παρέχεται πάνω από τους φλογοκρυπτες έτσι ώστε να επιτρέπεται μετακίνηση των προαναφερθέντων.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου A – K – A , δηλαδή με συσσωρευμένη ενέργεια ελατήριου. Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Η υψηλή ικανότητα διακοπής ρεύματος σφάλματος θα επιτυγχάνεται με:

- Με περιορισμένο χρόνο αντίδρασης των στοιχείων προστασίας [θερμικό και ηλεκτρομαγνητικό].
- υψηλή ταχύτητα λειτουργίας των κυρίων επαφών.
- κατάλληλη διαμόρφωση των θαλάμων σβέσεως τόξου και χρήση διαχωριστικών πλακών ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία σβέση του τόξου ακόμα και στην περίπτωση διακοπής του μέγιστου σφάλματος χωρίς το τόξο να προεκτείνεται έξω από τα όρια του περιβλήματος του διακόπτη.

Οι διακόπτες θα απαρτίζονται από:

- **Ένα χυτό πλαστικό περίβλημα ασφαλείας**, μεγάλης μηχανικής αντοχής το οποίο θα περιβάλλει όλα τα εξαρτήματα διακοπής, προστασίας ή ελέγχου σε τρόπο ώστε:
  - ο να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν ο κίνδυνος επαφής με μέρη υπό ηλεκτρική τάση.
  - ο να προστατεύονται αποτελεσματικά οι διάφοροι μηχανισμοί από την σκόνη, ή από ανθρώπινες επεμβάσεις μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού.

- **Τις κύριες επαφές** σχεδιασμένες για ταχύτατη λειτουργία και απότομη διακοπή του ρεύματος. Κατάλληλες διαμορφώσεις [θάλαμος απιονισμού] θα εξασφαλίζουν γρήγορη σβέση του τόξου κατά τις αποζεύξεις. Οι επαφές θα πρέπει να είναι από κατάλληλο κράμα μετάλλου που να εξασφαλίζει μεγάλη αντοχή, μεγάλη διάρκεια ζωής και μεγάλο αριθμό χειρισμών υπό φορτίο. Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα.

- **Φλογοκρυσπτες** οι οποίες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα

- **Το μηχανισμό** ο οποίος θα εξασφαλίζει την ταχεία λειτουργία των επαφών και κατά την ζεύξη και κατά την απόζευξη, ανεξάρτητα από την ταχύτητα επενέργειας του χειριστή. Η επένεργεια του χειριστή στον μηχανισμό θα γίνεται από μπροστά μέσω κατάλληλου χειριστηρίου το οποίο θα έχει τρεις χαρακτηριστικά ενδεικτικές θέσεις ανάλογα με το αν ο διακόπτης είναι στην θέση "ΕΝΤΟΣ", στην θέση "ΕΚΤΟΣ" ή στην θέση "Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΗΣΕ". Θα επιτρέπεται η αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη χωρίς να χρειάζεται να ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα. Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά. Θα παρέχεται μηχανισμός κλειδώματος έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφάλειας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής έντασης από αυτήν του σταθερού μέρους.

- **Βοηθητικά εξαρτήματα**

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στο διακόπτη συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου με μοτέρ τηλεχειρισμού χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμίζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρος.

- **Μηχανικές ενδείξεις**

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες :

1. 'ON' ( οι επαφές ισχύος κλειστές ) - ελατήρια φορτισμένα
2. 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές ) - ελατήρια αποφορτισμένα
3. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) - ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης έτοιμος να κλείσει
4. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) - ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος
5. 'OFF' (οι επαφές ισχύος ανοικτές) - ελατήρια αποφορτισμένα

- **Στοιχεία προστασίας**

Τα στοιχεία προστασίας θα πληρούν τα κάτωθι :

- Προστασία μακρού χρόνου ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

- Προστασία βραχέως χρόνου ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα.

## **2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ, ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΓΙΑ ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ)**

Θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα πρότυπα 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 450 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 60947-2, παράγραφος 7-27.

Θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λ.π.

Θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια αφόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

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.

Θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

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 αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέτα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόξευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέτα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές και στη θέση OFF (O), η μπαρέτα ή η λαβή θα

δείχνουν την κατάσταση απόξευξης.

Θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόξευξης” με λουκέτα.

Θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “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 απόξευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος.

Θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RM S, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

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.

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

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 60947-2, παράρτημα F ( μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.).

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

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

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

#### **Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)**

- 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 ουδέτερου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

#### **Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου**

- προστασία μακρού χρόνου 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  $I_r$ , με χρονική καθυστέρηση προκαθορισμένη στα 40 ms,
- στιγμιαία προστασία με ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το  $I_n$ , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

### **3. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ**

Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Η κατασκευή θα είναι σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49365 και VDE 0635, IEC 269 ονομαστικής τάσεως 500 V, με ένταση διακοπής 50 KA. Οι βάσεις



θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα κατά DIN 50022.

#### 4. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ

Οι ασφάλειες θα είναι τύπου NH για ονομαστική τάση AC690V / DC440V σύμφωνα με το DIN 43620 με φυσίγγιο 3NA7 κατά VDE 0636, IEC 269. Τα φυσίγγια θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε μαχαιρωτούς διακόπτες ή στις ειδικές βάσεις των μαχαιρωτών ασφαλειών. Οι βάσεις θα είναι κατά περίπτωση μονοπολικές, διπολικές ή τριπολικές με ενδιάμεσα διαχωριστικά και θα είναι κατασκευασμένες κατά VDE 0635, IEC 269, DIN 43620. Τα φυσίγγια θα έχουν ικανότητα απόζευξης 120 KA.

#### 5. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποζεύξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποζεύξεως τουλάχιστον 6 KA ή μεγαλύτερο σύμφωνα με την μελέτη. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, EN 60898 κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V E.P. ή 250V Σ.P. με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώσεως.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης B, για προστασία κυκλωμάτων κινητήρων μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης C και για φορτία με πολύ υψηλό ρεύμα εκκίνησης (π.χ. πυκνωτές) θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης D. Τα χαρακτηριστικά των καμπυλών απόζευξης θα είναι σύμφωνα με το IEC 898 και DIN VDE 0641.

#### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Σύμφωνα με	Χαρακτηρ. λειτουργίας	Θερμική χαρακτηριστική			Ηλεκτρομαγνητική χαρακτηριστική		
		Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης	Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης
		μικρό ρεύμα I <sub>1</sub>	μεγάλο ρεύμα I <sub>2</sub>		αντοχή μαγν.στοιχ. σε υπερέντ.	Ελάχιστο σημείο απόζευξης	
EN 60 898 IEC 898 DIN VDE 0641 μέρος 11	<b>B</b>	1.13·I <sub>n</sub>	1.45·I <sub>n</sub>	> 1 h* < 1 h	3 · I <sub>n</sub>	5 · I <sub>n</sub>	> 0.1 s < 0.1 s
	<b>0</b>	1.13·I <sub>n</sub>	1.45·I <sub>n</sub>	> 1 h* < 1 h	5 · I <sub>n</sub>	10 · I <sub>n</sub>	> 0.1 s < 0.1 s
	<b>Ω</b>	1.13·I <sub>n</sub>	1.45·I <sub>n</sub>	> 1 h < 1 h*	10 · I <sub>n</sub>	14 · I <sub>n</sub>	> 0.1 s < 0.1 s
DIN VDE 0660 μέρος 101 EN 60 947 IEC 947-2	<b>K</b>	1.05·I <sub>n</sub>	1.2 ·I <sub>n</sub>	>2 h < 2 h*	8 · I <sub>n</sub>	12 · I <sub>n</sub>	> 0.2 s < 0.2 s
	<b>Z</b>	1.05·I <sub>n</sub>	1.2 ·I <sub>n</sub>	> 1 h < 1 h	μη καθορισμένο		
		1.05·I <sub>n</sub>	1.2 ·I <sub>n</sub>	> 2 h* < 2 h	2 · I <sub>n</sub>	3 · I <sub>n</sub>	> 0.2 s < 0.2 s

\* Συνθήκη εν θερμώ λειτουργίας (Διάρκεια I<sub>1</sub> > 1 h αντιστ. 2h).

## **6. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Είναι διακόπτες πίνακα με εξωτερική μορφή ίδια με αυτή των μικροαυτομάτων που περιγράφονται πιο πάνω. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη προς VDE 0632 και VDE 0660 με ένταση διακοπής σύμφωνα με την μελέτη. Για να διαχωρίζονται εύκολα από τους μικροαυτόματους θα φέρουν επί της μετωπικής τους πλευράς εμφανώς το σήμα του διακόπτη.

## **7. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ**

Θα είναι κατάλληλες να τοποθετηθούν σε ράγα Ω κατά DIN 50022 και θα ασφαρίζονται με την βοήθεια κατάλληλων ασφαλειών [τύπου ταμπακιέρα]. Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την επίβλεψη, εκτός αν ορίζεται σαφώς στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή. Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2mm του αμπερ. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα θα είναι δυνατή από εμπρός χωρίς αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

## **8. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ**

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα Ω κατά DIN 50022. Θα διαθέτει μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας. Η ευαισθησία του θα είναι 30 mm του αμπερ. Η διακοπή θα είναι ακαριαία [μέγιστος χρόνος 30 mm του δευτερολέπτου].

## **9. ΩΣΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ**

Για την αφή και σβέση φωτιστικών σωμάτων με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία θα χρησιμοποιούνται τηλεδιακόπτες μονοπολικό ή διπολικό και τάσεις χειρισμού, όπως ορίζεται στα σχέδια, ονομαστικής εντάσεως 16A.

Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται σε ζεύξεις και αποζεύξεις, ως εξής:

- Για ωμικό φορτίο ή για λυχνίες φθορισμού σε 75.000.
- Για λυχνίες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40.000.
- Για λαμπτήρες πυρακτώσεως σε 30.000.

Οι διακόπτες αυτοί τοποθετούνται μέσα στον πίνακα πάνω σε ράγα, όπως και οι μικροαυτόματοι.

## **10. ΔΙΠΛΟ ΜΠΟΥΤΟΝ [ON-OFF]**

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380V προστασίας IP40 και ονομαστικής εντάσεως 6A σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE Φ113.

## **11. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ**

Τα όργανα μετρήσεως γενικά θα ανταποκρίνονται στους κανονισμούς VDE 0410. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μετρήσεως με τάση λειτουργίας 660V. Η κλάση ακριβείας των οργάνων θα αναφέρεται στη θερμοκρασία +20° C σύμφωνα με τους πιο πάνω κανονισμούς. Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων. Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απ' ευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή 15A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A. Η κλάση μέτρησης των οργάνων θα είναι 1,5 ή καλύτερη.

## **12. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ**

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "ταμπακιέρα" ή "μινιόν".

## **13. ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ**

Θα είναι τριπολικό και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00.....3 κατά DIN 43620.

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

#### **14. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και συσκευές (διακόπτες, αυτόματοι, ασφάλειες, όργανα μετρήσεως, μετασχηματιστές εντάσεως, μεταγωγέας βολτομέτρου, ενδεικτικές λυχνίες) θα είναι με επίσημα (βάσει φυλλαδίων ή πιστοποιητικών του κατασκευαστή) εγγυημένα τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους, θα τυγχάνουν δε απαραίτητα, πριν από την παραγγελία τους της προεγκρίσεως της επίβλεψης.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.62**

### **ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ**

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα εξασφαλίζει την δυνατότητα διακοπής ενός κυκλώματος υπό φορτίο παρέχοντας ταυτόχρονα και προστασία μέσω των ασφαλειών.

Το ακίνητο μέρος του ασφαλειοαποζεύκτη θα αποτελείται από ισχυρό χαλυβδόελασμα πάνω στο οποίο θα είναι στερεωμένες οι μονωτικές βάσεις από στεατίτη, στις οποίες θα είναι προσαρμοσμένες οι χάλκινες σταθερές επαφές.

Οι επαφές θα είναι επικαλυμμένες με σκληρό στρώμα προστασίας. Το σχήμα τους θα είναι V ώστε να διευκολύνεται η είσοδος του μαχαιρωτού φυσιγγίου και να επιτυγχάνεται έτσι με την βοήθεια ελατηρίων καλή επαφή.

Η λαβή του ασφαλειοαποζεύκτη, που είναι το κινητό μέρος θα φέρει τα φυσίγγια με την βοήθεια ελατηρίων.

Θα διαθέτει επίσης θυρίδες ελέγχου για να μπορεί να διαπιστωθεί χωρίς διακοπή του κυκλώματος αν υπάρχουν φυσίγγια, αν είναι καμένα και τι μέγεθος έχουν.

Θα υπάρχει μονωτικό κάλυμμα προστασίας για τα τμήματα που βρίσκονται υπό τάση ώστε να προστατεύεται ο χειριστής από τυχαία επαφή.

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα είναι σε θέση να διακόψει χωρίς κίνδυνο ρεύμα πολλαπλάσιο του ονομαστικού με την βοήθεια των θαλάμων σβέσεως τόξου και των βοηθητικών επαφών, οι οποίες θα αντικαθίστανται εύκολα και θα προφυλάσσουν τις κύριες επαφές από φθορά στην εκτέλεση χειρισμών υπό φορτίο.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 500V. Η ονομαστική του ένταση εμφανίζεται στα σχέδια.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.41.63**

### **ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΑΙ)**

Οι αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, ονομαστικής ισχύος και τάσεως λειτουργίας ως ορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου STAB. Οι βοηθητικές επαφές τους θα είναι εναλλάξιμες ως προς είδος και ισχύ και θα καλύπτονται από διαφανές κάλυμμα που θα επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο εξασφαλίζοντας συγχρόνως προστασία από σκόνη και υγρασία.

Πρέπει να είναι εμφανής από την μπροστινή πλευρά η τάση του πηνίου και να υπάρχει εξωτερική ένδειξη [O ή I] για την κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου.

Πρέπει να διαθέτουν εύχρηστο και ασφαλές πλήκτρο χειροκίνητης δοκιμής καθώς επίσης την δυνατότητα προσθήκης μηχανικής μανδάλωσης.

Η διάταξη και οι αποστάσεις των ακροδεκτών πρέπει να είναι κατάλληλες για την εύκολη και ασφαλή σύνδεση των καλωδίων.

Η επιθεώρηση και αντικατάσταση των κύριων επαφών θα είναι απλή και θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Χωρίς εργαλεία θα γίνεται και η αντικατάσταση του πηνίου.

Μεταξύ των φάσεων θα υπάρχουν διπλά διαχωριστικά τοιχώματα.

Οι αυτόματοι θα είναι σε θέση να λειτουργούν και σε θέσεις που διαφέρουν από την κατακόρυφη.

Ορισμένοι αυτόματοι διακόπτες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή, θα συνοδεύονται από θερμικό ρελαί προστασίας έναντι υπερεντάσεως. Τα θερμικά ρελαί θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στους αυτόματους διακόπτες. Θα φέρουν διμεταλλικά ελάσματα για την απόζευξη σε περίπτωση υπερέντασης καθώς επίσης διμεταλλικό έλασμα για την αντιστάθμιση των θερμοκρασιακών μεταβολών. Στο εξωτερικό μέρος θα φέρουν ρυθμιστή της ονομαστικής εντάσεως διακοπής, βαθμονομημένο σε Ampere. Επίσης θα φέρουν πλήκτρο για την επαναφορά μετά από διακοπή. Τέλος θα παρέχουν την δυνατότητα για εύκολη μετατροπή τους σε αυτόματης επαναφοράς, αμέσως μόλις κρυώσουν τα διμεταλλικά ελάσματα.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.04

### ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 20 KV / 0.4 KV

#### 1. Γενικά

Οι παρούσες προδιαγραφές καλύπτουν τις απαιτήσεις για την μελέτη, την κατασκευή καθώς και τις δοκιμές του μετασχηματιστή ισχύος που θα εγκατασταθεί.

Ο μετασχηματιστής ισχύος θα είναι κατάλληλος για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο με μόνωση απο χυτορητίνη, αυτοψυχόμενο.

#### 2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

##### Τεχνική Περιγραφή Μετασχηματιστή διανομής ξηρού τύπου σε συμμόρφωση με το Νέο Ευρωπαϊκό Κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού 548/2014

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ισχύς	[kVA]	1.250
Αριθμός Φάσεων		3
Ονομαστική Τάση Πρωτεύοντος	[V]	20.000
Ονομαστική Τάση Δευτερεύοντος εν κενώ	[V]	400
Μεταγωγή τάσης πρωτεύοντος εν κενώ	[%]	± 2 x 2.5%
Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος	[kV]	LI 125 / AC 50 / Um 24
Στάθμη μόνωσης δευτερεύοντος	[kV]	LI - / AC 3 / Um 1.1
Ονομαστική Συχνότητα	[Hz]	50
Συνδεσμολογία τυλιγμάτων		Dyn11
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	°C	40 / 30 / 20
Μέγιστη/Μέση μηνιαία/Μέση ετήσια		
Μέγιστη μέση αύξηση θερμοκρασίας (HV/LV)	[K/K]	100 / 100
Περιβαλλοντική, κλιματική και κλάση πυρκαγιάς		E2, C2, F1
Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων (HV/LV)		F/F
Υψόμετρο (a.s.l.)	[m]	< 1.000

##### Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Πρότυπα		IEC 60076, EN 50541-1
Τάση βραχυκύκλωσης	[%]	6 (±10% Tol.)
Απώλειες εν κενώ	[W]	1.800 (0% Tol.)
Απώλειες υπό φορτίο στους 75 °C	[W]	9.790 (0% Tol.)
Απώλειες υπό φορτίο στους 120 °C	[W]	11.000 (0% Tol.)
Στάθμη θορύβου (LWA)	[dB(A)]	67

##### Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Μήκος	[mm]	1.850
Πλάτος	[mm]	882
Ύψος	[mm]	2.247
Απόσταση τροχών	[mm]	670X670
Συνολικό βάρος	[kg]	3.520
Βαθμός προστασίας		IP00
Τρόπος ψύξης		AN
Υλικό τυλιγμάτων πρωτεύοντος/δευτερεύοντος		Al / Al.
Τρόπος Χύτευσης Τυλιγμάτων (HV/LV)		Εμποτισμένα/Εμβαπτισμένα

##### Τυπικός Εξοπλισμός / Εξαρτήματα

Μεταγωγέας τάσης πρωτεύοντος εν κενώ
Αισθητήρας θερμοκρασίας ανά φάση PT100P
Μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας TMD-T4
Τροχοί διπλής διεύθυνσης

---

Πινακίδα τεχνικών χαρακτηριστικών  
Ακροδέκτες γείωσης  
Λαβές ανύψωσης

Ο μετασχηματιστής θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές IEC-76-726 και VDE 0532. Θα είναι κατάλληλος για την μετατροπή ρεύματος τριφασικού πολικής τάσης 20 KV 50 περιόδων, σε ρεύμα τριφασικό πολικής τάσης 400 V 50 Hz. Θα είναι συνδεσμολογίας τριγώνου - γειωμένου αστέρα (Dyn 5 ή Dyn 11).

Ο Μ/Σ θα είναι δύο τυλιγμάτων: τα τυλίγματα Μ.Τ. και τα τυλίγματα Χ.Τ. Θα είναι πλήρως εμβαπτισμένα σε χυτορητίνη σε ειδικούς κλιβάνους εν κενώ. Η αντοχή των τυλιγμάτων Μ.Τ. σε βιομηχανική συχνότητα επί ένα λεπτό θα είναι 50 KV και σε πλήρες κρουστικό κύμα 1.2 / 50 μs θα είναι 125 KV.

Η σχέση μετασχηματισμού θα μπορεί να μεταβληθεί κατά  $\pm 5\%$  σε βήματα 2 1/2% με ειδικό μεταγωγέα όταν ο Μ/Σ είναι χωρίς φορτίο.

Ο Μ/Σ θα είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία και κατασκευασμένος ώστε σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C να μπορεί να αποδίδει την ονομαστική του ισχύ.

Οι απώλειες του Μ/Σ (εν κενώ και βραχυκύκλωση) καθώς και η τάση βραχυκύκλωσης θα συμφωνούν με το DIN 42523. Ο βαθμός προστασίας για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο θα είναι IP 20. Ο Μ/Σ θα έχει κλάση θερμοκρασίας μόνωσης F δηλαδή θα επιτρέπει μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας βάση VDE-0532 μέρος 12, Πίνακας 1.

Ο Μ/Σ θα έχει μέσο όρο στάθμης θορύβου ισχύος κάτω από τις τιμές του DIN 42523. Η τάση ραδιοφωνικών παρεμβολών θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές NEMA TR1/68.

Ο Μ/Σ θα είναι εκτός των άλλων εφοδιασμένος με τα παρακάτω εξαρτήματα:

- 3 ακροδέκτες Μ.Τ.
- 3 ακροδέκτες Χ.Τ. και 1 ακροδέκτη ουδέτερου και 1 ακροδέκτη γείωσης (γείωση μεταλλικών μερών)
- 4 κρίκους ανύψωσης
- 4 τροχούς κυλίσεως διπλής κατευθύνσεως
- 1 θερμομόμετρο για την ένδειξη θερμοκρασίας των τυλιγμάτων κλίμακας: -10 έως +160 °C
- 1 πινακίδα στην οποία θα είναι τυπωμένα στην ελληνική γλώσσα τα ακόλουθα:
  - τύπος Μ/Σ
  - όνομα κατασκευαστή
  - έτος και αριθμός σειράς κατασκευής
  - αριθμός φάσεων
  - ονομαστική ισχύς
  - ονομαστική συχνότητα
  - ονομαστικές τάσεις πρωτεύοντος και δευτερεύοντος
  - ονομαστική ένταση ρεύματος
  - ομάδα ζεύξεως
  - τρόπος αλλαγής λήψεων
  - τάση βραχυκύκλωσης
  - κλάση μόνωσης
  - τρόπος ψύξης
  - ολικό βάρος

### 3. Έλεγχος & προστασία μετασχηματιστή

Για την προστασία του μετασχηματιστή απο υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, σε κάθε φάση.

Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση) στο BMS εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να μεγαλώνει μέχρι μιάς μεγαλύτερης τιμής (άνω όριο) τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή. Θα υπάρχει σήμα ακουστικό στους 130 °C και θα πραγματοποιείται απόζευξη του Μ/Σ στους 150 °C.

Οι διατάξεις ελέγχου της μονάδας προστασίας και ένδειξης θα είναι εφοδιασμένες με επαφές αυτοσυγκράτησης. Σε περίπτωση βλάβης στην μέση τάση θα τίθεται αυτόματα εκτός ο αντίστοιχος Γενικός Διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

#### **4. Δοκιμές**

Ο μετασχηματιστής θα υποβληθεί στις εξής μετρήσεις, δοκιμές και ελέγχους, που θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής του:

- μέτρηση της σχέσης μετασχηματισμού και έλεγχο της συνδεσμολογίας των τυλιγμάτων
- μέτρηση της τάσεως βραχυκυκλώσεως
- μέτρηση των απωλειών φορτίου
- μέτρηση των απωλειών και του ρεύματος κατά την εν κενώ λειτουργία.
- δοκιμή επαγόμενης τάσεως
- οι μετρήσεις οι δοκιμές και οι έλεγχοι, θα γίνουν σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή IEC 726.

#### **6. Σχέδια και οδηγίες**

Ο μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από τα παρακάτω :

- σχέδιο γενικής διάταξης όπου φαίνονται απαραίτητως οι διαστάσεις, το βάρος και τα εξαρτήματα με τα οποία είναι εφοδιασμένος ο Μ/Σ.
- οδηγίες συντήρησης και λειτουργία των Μ/Σ.
- διαγράμματα συνδεσμολογίας και λειτουργικά σχέδια της
- προστασίας έναντι ανύψωσης της θερμοκρασίας.
- πρωτόκολλα δοκιμών

Μεταξύ των άλλων θα υποβληθούν πιστοποιητικά για τις πιο κάτω δοκιμές:

- βραχυκυκλώσεως
- αντοχής σεισμικών δονήσεων
- αντοχής σε φωτιά
- μετρήσεις μαγνητικής επαγωγής γύρω από τον Μ/Σ από 0 έως 4 μέτρα και για φορτία 1/3, 2/3 και 3/3 του ονομαστικού.



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.14

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 20KV ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΥΠΟΥ ΚΥΨΕΛΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΣ ΑΠΟ ΕΜΠΡΟΣ**

#### **1. Γενικά - Πρότυπα**

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις προκατασκευασμένων πινάκων Μέσης Τάσης για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος τουλάχιστον με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

IEC 62271-200	AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1kV and up to and including 54kV (old IEC Number: 60298)
IEC 62271- 103/104	MV switches (old IEC Number: 60265)
IEC 62271-102	AC disconnectors and earthing switches (old IEC Number: 60129)
IEC 62271-001	Common clauses for MV switchgear and control gear (old IEC Number: 60694)
IEC 62271-105	MV AC switch-fuse combinations (old IEC Number: 60420)
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers (old IEC Number: 60056)

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

Όνομαστική τάση	24kV
Τάση λειτουργίας	20kV
Όνομαστική συχνότητα	50Hz
Όνομαστική τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα (1min)	50kV
Όνομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	125kV
Όνομαστική αντοχή ρεύματος βραχυκύκλωσης	12,5kA/1s, 40kA peak
Όνομαστική ένταση κύριων ζυγών (40oC)	630A
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	-5 to +40oC
Σχετική υγρασία εγκατάστασης	95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	max 1000m
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος	IP 3X
Εσωτ. βαθμός προστασίας έναντι επαφής	IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	220V ac

## 2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής πίνακα μέσης τάσης

### 2.1. Εισαγωγή

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η διαμερισματοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνα με τον ορισμό metal compartmented, όπως αναφέρεται στις παραγράφους 3.102.2 του IEC 62271.

Τα πεδία θα αποτελούνται από τα διαμερίσματα:

- ζυγών Cu,
- διακοπτικού στοιχείου (φορτίου/αποζεύκτη),
- χειριστήρια διακοπών, αποζευκτών και αυτομάτων διακοπών ισχύος,
- συνδέσεως καλωδίων ισχύος,
- βοηθητικού εξοπλισμού.

### 2.2. Πίνακας MT

Ο πίνακας MT θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν το διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας θα είναι **IP 3X**. Η κατασκευή θα είναι βιδωτή, χωρίς ηλεκτροκολλήσεις και με ηλεκτροπονταρίσματα μόνο σε κατ' εξαίρεση σημεία, όπως πχ. οι ενισχύσεις των πορτών.

Το μεταλλικό περίβλημα θα κατασκευάζεται από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 -2.5mm, θερμογαλβανισμένη (hot dip / IEN 10327) καθ' ολοκληρία, χωρίς σκελετό από μορφοσίδηρο (envelope type). Το σύστημα θα είναι αυτοφερόμενο και αυτοστήριχτο.

Η εξωτερική βαφή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50mm σε κάθε πλευρά.

Κάθε πεδίο θα είναι κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κλπ.).

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια, ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα MT. Ο κατασκευαστής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Στην οροφή του κάθε πεδίου θα προβλέπεται δυνατότητα εκτόνωσης αερίων ανοιχτού τόξου, χωρίς να αποσπάται η μεταλλική πλάκα οροφής. Αυτή θα ανοίγει σε μορφή κλαπέ με το σταθερό μέρος του στην εμπρόσθια πλευρά του πεδίου.

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό του πίνακα MT (συμπεριλαμβανομένων των Μ/Σ έντασης και τάσης, του Η/Ν δευτερογενούς προστασίας κλπ.) καθώς και του βοηθητικού εξοπλισμού, πχ. πολυοργάνων, ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

κλεμμών, μικροϋλικών ΧΤ, θα είναι κατασκευής του ιδίου οίκου.

### 2.3. Έδραση πεδίων

Τα πεδία θα βιδώνονται με περαστές βίδες M12 σε τουλάχιστον 4 σημεία πάνω σε οριζοντιωμένα πλαίσια από μορφοσίδηρο, πακτωμένα επί του δαπέδου ή πάνω σε χαλύβδινους υποδοχείς σπειρώματος τύπου UPAT ή αντίστοιχους, επί εντελώς οριζοντίου δαπέδου μπετόν.

Τα πεδία θα «δένονται» με τα διπλανά τους με τουλάχιστον 4 συμμετρικά τοποθετημένες περαστές βίδες M12 (2 επάνω και 2 κάτω).

### 2.4. Γείωση του πίνακα

Το περίβλημα του κάθε πεδίου πρέπει οπωσδήποτε να είναι ισοδυναμικό ως προς το ζυγό γείωσης που διατρέχει στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο. Οι γειώσεις περιβλήματος πρέπει να αντέχουν 1000A για 3s.

Τα γαλβανισμένα μέρη θα αποκτούν ισοδυναμικότητα γης χάρη στην καλή σύσφιξη μεταξύ τους και τις πολλές βίδες.

Οι βαμμένες επιφάνειες μπορούν να γειώνονται είτε μέσω ηλεκτροπυροσφραγισμένων πείρων  $\Phi \geq 6\text{mm}$  που συνδέονται με τη μπάρα γείωσης με εύκαμπτα κομμάτια κίτρινοπράσινων καλωδίων  $> 6\text{mm}^2$ , είτε με τουλάχιστον 4 περαστές βίδες στήριξης  $\geq M8$  με γκροβέρ, με ειδικές ακανθωτές ροδέλες και με επιμελημένη σύσφιξη.

Οι πόρτες MT - ΧΤ θα γειώνονται με εύκαμπτες κασιτερωμένες χάλκινες ζώνες, ολικής διατομής χαλκού  $35\text{mm}^2$ , με κατάλληλο τερματισμό και βιδωμένες σε ηλεκτροπυροσφραγισμένους άβαφους μη οξειδούμενους πύρους

### 2.5. Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή, όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός, έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδάλωσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός.

Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδιών.

### 2.6. Ζυγοί

#### Ονομαστικό ρεύμα ζυγών

Οι κύριοι ζυγοί φάσεων για διακοπτικά στοιχεία πίνακα μέχρι και 630A δεν μπορούν να έχουν μικρότερη διατομή από  $320\text{mm}^2$  ( $40 \times 8 \rightarrow 40 \times 10\text{mm} \rightarrow 760\text{A}/35^\circ\text{C}$ ).

#### Δυναμική - θερμική αντοχή ζυγών

Οι ζυγοί φάσεων θα υπολογίζονται ως προς τη διατομή, διάταξη, αποστάσεις στήριξης και αντοχή σημείων στήριξης για δυναμικό ρεύμα βραχυκύκλωσης  $I_s \geq 40\text{kA peak}$  με τη μέθοδο κατά VDE103 ή IEC 865 (ελλείψει πιστοποιητικών τύπου μπορεί να ζητηθεί η υπολογιστική τεκμηρίωση βάσει αυτής της μεθοδολογίας υπολογισμού).

Θερμικά οι ζυγοί φάσεων πρέπει να αντέχουν τουλάχιστον για 1s σε ρεύμα σφάλματος συμμετρικού βραχυκυκλώματος  $I''_K \geq 16\text{kA}$ .

#### Διάταξη ζυγών - στήριξη

Οι ζυγοί θα διατάσσονται σε διάταξη --- και όχι σε διάταξη III.

Η ελάχιστη απόσταση στήριξης ζυγών φάσεων κατά μήκος θα είναι τα 750mm.

Ως σημεία στήριξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν εποξικοί μονωτήρες κατάλληλης τάσης, επώνυμων κατασκευαστών μονωτήρων με έντυπη τεκμηρίωση και πιστοποιητικά δοκιμών.

Δεν επιτρέπεται χρήση μονωτικών πλακών ή αυτοσχέδιων μονωτήρων για στήριξη ή διέλευση ζυγών MT.

Ως σημεία στήριξης ζυγών μπορούν να χρησιμοποιούνται και χωρητικοί καταμεριστές τύπου μονωτήρα, M/Σ μέτρησης καθώς και μέρη διακοπτικών στοιχείων, εφόσον το επιτρέπουν οι κατασκευαστές τους.

Οι αποστάσεις μεταξύ των ζυγών (όχι αξονικές αλλά πραγματικές) μπορούν να είναι μικρότερες των 210mm, μόνο εφόσον έχει εφαρμοστεί με απόλυτη επιτυχία στο συγκεκριμένο τύπο του πεδίου, ακριβώς όπως έχει κατασκευαστεί και ολοκληρωθεί, δοκιμή κρουστικής τάσης dc κατά IEC, στα 125kV (για πίνακες 20kV) ή αν αυτό πιστοποιείται με «πρωτόκολλο δοκιμής τύπου» αναγνωρισμένου ινστιτούτου.

Οι κύριοι ζυγοί θα είναι γυμνοί, χωρίς βαφή, μόνωση ή επιμετάλλωση, επιμελώς καθαρισμένοι (γυαλισμένοι), με απόλυτα λεία επιφάνεια (όχι τριμμένοι), απαλλαγμένοι από κηλίδες.

Δεν είναι επιτρεπτή η αμμοβολή ζυγών.

Τρίψιμο («αγγίεμα») θα εφαρμόζεται υποχρεωτικά και μόνο στα όρια των σημείων επαφής μεταξύ ζυγών και στις συνδέσεις με ηλεκτρικά εξαρτήματα.

Οι ζυγοί δεν πρέπει να έχουν ίχνη από χτυπήματα, «ξεχειλώματα», «ραγάδες», σφίξιμο σε μέγγενη, γρέζια κοπής ή διάτρησης και στις κοπές θα έχουν απαλειμμένες τις γωνίες τους με λεπτή λίμα.

## **2.7 Ζυγοί γείωσης**

Μέσα στα πεδία, κάτω μπροστά ή πίσω, θα είναι εγκατεστημένος ο ζυγός γείωσης από τετραγωνική διατομή ηλεκτρολυτικού χαλκού  $\geq 20 \times 4\text{mm}$ .

Οι επιμέρους ζυγοί γείωσης του κάθε πεδίου θα διασυνδέονται μεταξύ τους με τις κατάλληλες λαπάτσες ή με διαμόρφωση Z των άκρων τους.

Οι ζυγοί γείωσης θα βιδώνονται αγγίγιμα στη μεταλλική κατασκευή του πίνακα περίπου ανά 60cm, διασφαλίζοντας καλή αγωγιμότητα στα σημεία βιδώματος.

Τα σώματα των κύριων υλικών MT θα γειώνονται με κλάδους ζυγών γείωσης ίδιας διατομής με τον κύριο ζυγό γείωσης.

Στα σημεία που θα γειωθεί ο μανδύας του εισερχόμενου καλωδίου, οι ζυγοί γείωσης θα έχουν τις προβλεπόμενες τρύπες και αποστάσεις από το σώμα της κατασκευής, έτσι ώστε να περάσουν οι κατάλληλες περαστές βίδες ( $\geq M8$ ) που θα συνδέσουν τον ακροδέκτη του μανδύα γείωσης των

καλωδίων.

## 2.8. Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων

Οι υποδοχές για τη σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

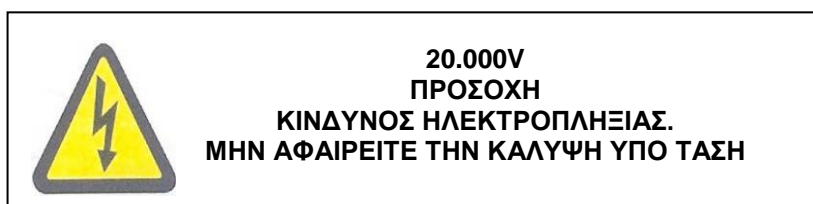
Η γενική διάταξη του εσωτερικού χώρου του πεδίου θα επιτρέπει την εύκολη προσπέλαση στα ακροκιβώτια ΜΤ για τη σύνδεση και αποσύνδεσή τους, χωρίς ανάγκη αποσυναρμολόγησης ηλεκτρικών εξαρτημάτων του πεδίου και χωρίς την ανάγκη εργασίας σε πολύ δύσκολη στάση (πχ. ξαπλωτά) και με άνεση στη χρήση των αναγκαίων εργαλείων. Αυτά πρέπει να είναι κοινά (όχι ειδικά).

## 2.9. Επεκτασιμότητα πίνακα

Θα υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί ο πίνακας, τουλάχιστον προς τη μια πλευρά, με αντίστοιχα, όμοια και τυποποιημένα πεδία, χωρίς ειδικές παρεμβάσεις στα υπάρχοντα, πέρα από την αφαίρεση της τερματικής κάλυψης και της πρόσθεσης των νέων ευθύγραμμων οριζόντιων τεμαχίων ζυγών.

## 2.10. Τερματισμός πίνακα

Τα τερματικά πεδία στα άκρα του πίνακα θα έχουν βιδωτή κάλυψη με ειδική σήμανση κινδύνου ηλεκτροπληξίας. Η τερματική λαμαρίνα (ταψί) θα έχει περιμετρικά τουλάχιστον 12 περαστές βίδες Μ8 για τη συγκράτησή της. Ίδια σήμανση θα έχει και κάθε λαμαρίνα όψης ή εκτεθειμένης πλάτης, της οποίας η αφαίρεση θα είναι δυνατή από έξω και θα αποκαλύπτει υπό τάση μέρη.



## 3. Κύριο ηλεκτρολογικό υλικό

### 3.1. Διακόπτης φορτίου / αποζεύκτης κενού

Ο διακόπτης / αποζεύκτης θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση και δε θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη / αποζεύκτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης / αποζεύκτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών, όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης) και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος, προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη / αποζεύκτη θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι, σύμφωνα με

την απαίτηση του IEC 62271-200 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα “στεγανά” (sealed for life σύμφωνα με IEC60694), διάρκειας 30 ετών, έτσι ώστε να δημιουργείται μία ισχυρή μεταλλική, γειωμένη διαμερισματοποίηση μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων. Στην περίοδο αυτή, δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF6. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες / αποζεύκτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF6 ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Μηχανική αντοχή: M1(IEC60265-1).

Απόσταση πόλων: 230mm

Θα είναι επίσης δυνατή η εύκολη τοποθέτηση:

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης - απόζευξης
- βοηθητικών επαφών
- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Οι διακόπτες που δε συνδέονται σε αυτόματο διακόπτη ή σε Μ/Σ μέτρησης τάσης θα είναι πάντα τύπου «φορτίου» και θα μπορούν, τουλάχιστον, να κλείσουν τροφοδοτώντας οι ίδιοι προϋπάρχον βραχυκύκλωμα με τιμή δυναμικού ρεύματος (make)  $\geq 31.5\text{kA peak}$  και θα αντέχουν θερμικά για 1s σε  $\geq 12.5\text{kA peak}$ .

Οι αποζεύκτες κενού θα αντέχουν και αυτοί θερμικά στα 12.5kA για 1s.

Οι ασφαλειοδιακόπτες και ασφαλειοαποζεύκτες θα διαθέτουν σύστημα απόζευξης μέσω εμβόλου (striker) των τηκτών ασφαλειών και επαφές σήμανσης της τήξης ασφαλειών.

Οι ασφαλειοδιακόπτες που τροφοδοτούν μετασχηματιστές θα είναι εφοδιασμένοι με πηνίο «εργασίας», πρόσδοσης τάσης (shunt opening release), για την ηλεκτρική απόζευξη τους από τις ειδικές προσασίες του μετασχηματιστή.

Αν στον πίνακα δε διατίθεται «ασφαλής βοηθητική τάση» 220V ac/UPS ή 48Vdc/bat, το πηνίο αυτό θα τροφοδοτείται από τη κοινή βοηθητική τάση 220V ac.

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί περιστροφικός διακόπτης / αποζεύκτης με διαφράγματα και μέσο διακοπής τον αέρα, που επίσης θα δημιουργεί μία ισχυρή μεταλλική, γειωμένη διαμερισματοποίηση μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων. Στην περίπτωση αυτή, η απόσταση πόλων θα είναι 300mm.

#### **Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας**

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον ανάλογο μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη ή διακόπτη φορτίου ή ασφαλειοαποζεύκτη ή ασφαλειοδιακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών MT.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσπελάσιμο, ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη για τους διακόπτες φορτίου.

### Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού

Θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κλπ.) του κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού.

Και τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα, ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

Οι διακόπτες φορτίου και αποζεύκτες κενού, προαιρετικά και όταν απαιτείται, θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές τουλάχιστον 2NO+2NC, για σήμανση της θέσης τους τοπικά και για τηλεσήμανση ή και για μανδαλώσεις, αν απαιτούνται. Οι βοηθητικές επαφές θα είναι συνδεδεμένες σε κλέμμες.

Οι ασφαλειοδιακόπτες και οι ασφαλειοαποζεύκτες θα είναι υποχρεωτικά εξοπλισμένοι με τις ανωτέρω βοηθητικές επαφές και, επιπλέον, θα έχουν σύστημα τερματικών επαφών 1NO+1NC που ενεργοποιείται από το striker των ασφαλειών, κοινό για 3 ασφάλειες.

Όταν ο διακόπτης ή αποζεύκτης είναι εφοδιασμένος με πηνίο εργασίας, αυτό θα συνδέεται σε σειρά με μία NO βοηθητική του επαφή, για αποφυγή της υπερθέρμανσής του.

### **3.2. Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος**

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα είναι τηλεχειριζόμενος, σταθερού τύπου και η αποσύνδεσή του από το κύριο κύκλωμα θα απαιτεί αποκοχλίωση.

Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή στο ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί **SF6**. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100 (παραρτήματα EE 1, 2, 3).

Απόσταση πόλων: 230mm (ή 300mm όταν γίνεται χρήση περιστροφικού αποζεύκτη).

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

- Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (break time): 55-60ms
- Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45 ms με ονομαστική τάση λειτουργίας
- Μέγιστος χρόνος ζεύξης (making time): 80ms

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας, ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει:

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου,
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη
- προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνία ζεύξης - απόζευξης.

### 3.3. Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος με ενσωματωμένη δευτερογενή προστασία

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα είναι τηλεχειριζόμενος σταθερού τύπου και η αποσύνδεσή του από το κύριο κύκλωμα θα απαιτεί αποκοχλίωση.

Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή στο ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί **SF6** Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100 (παραρτήματα EE 1, 2, 3).

Απόσταση πόλων: 230mm (ή 300mm όταν γίνεται χρήση περιστροφικού αποζεύκτη).

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

- Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (break time): 55-60ms
- Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45ms με ονομαστική τάση λειτουργίας
- Μέγιστος χρόνος ζεύξης (making time): 80ms

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας, ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει :

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου,
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη,
- προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνία ζεύξης - απόζευξης.

#### Ενσωματωμένη δευτερογενής προστασία

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα φέρει ενσωματωμένο H/N δευτερογενούς προστασίας έναντι υπερέντασης, βραχυκυκλώματος και διαρροής προς γη LSIG (IEEE N°: 50-51-51N) με μικροεπεξεργαστή και βηματικές ρυθμίσεις μέσω μικροδιακοπών.

Επίσης, θα φέρει 2 αισθητήρες έντασης ρεύματος (40/1A ή 80/1A ή 250/1A ή 1250/1A, ανάλογα με την εφαρμογή) καθώς και έναν ανεξάρτητο τορροειδή, ισχύος τουλάχιστον 1VA και ακρίβειας cl.03 ή ακριβέστερης, για την ανίχνευση σφάλματος προς γη.

1.1. Προστασία υπερέντασης ( $I >$ ) ορισμένου χρόνου ( $t >$ ) με δυνατότητα ρύθμισης ρεύματος από  $0,2 \times I_n$  μέχρι  $1 \times I_n$  σε βήματα του συντελεστή το πολύ 0,025 και δυνατότητα ρύθμισης χρόνου από 100ms μέχρι 1,6s σε βήματα το πολύ των 100ms.

1.2. Προστασία υπερέντασης ( $I >$ ) αντίστροφου χρόνου με χαρακτηριστικές κατά IEC 60255-4 τύπου:

- Κανονικά αντίστροφη (NI)
- Πολύ αντίστροφη (VI)



■ Εξαιρετικά αντίστροφη (EI)

με τιμές εκκίνησης (threshold) από  $0,2 \times I_n$  μέχρι  $1 \times I_n$  σε βήματα 0,025.

Για κάθε τύπο προστασίας από τους παραπάνω (NI, VI, EI), θα πρέπει να μπορεί να γίνει επιλογή από περίπου 16 χαρακτηριστικές απόζευξης, σύμφωνα με τον πιο πάνω Κανονισμό.

2. Προστασία ισχυρής υπερέντασης ( $I >>$ ) σταθερού χρόνου ( $t >>$ ), ρυθμιζόμενη από  $1 \times I_n$  μέχρι  $5.5I_n$  και από 100ms μέχρι 800ms σε βήματα συντελεστή ρεύματος μέχρι 0,25 και χρόνου 100ms.

3. Προστασία βραχυκυκλώματος ( $I >>>$ ), στιγμιαία (intentional nil delay), ρυθμιζόμενης έντασης από  $2 \times I_n$  μέχρι  $17 \times I_n$ , βήματος 1.

4. Προστασία διαρροής προς γη ( $I_0 >$ ) σε βήματα  $0,05 \times I_n$  μέχρι  $1 \times I_n$  και χρόνο ( $t_0 >$ ) από 0.0ms (intentional nil delay) μέχρι 750ms σε βήματα 50ms.

5. Αυτοπροστασία ορισμένης σταθερής έντασης  $20 \times I_n$  και ορισμένου χρόνου 1s.

Από τις παραπάνω προστασίες, οι αναφερόμενες στις §2, 3 και 4 θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν με πρακτικό τρόπο.

Οι ενσωματωμένοι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν δυνατότητα σήμανσης (LED ή σημαίες) συγκράτησης του σήματος με μπουτόν αναγνώρισης (reset) καθώς και ρουτίνα εσωτερικού ελέγχου (test).

Οι ενσωματωμένοι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα πρέπει να είναι αυτοτροφοδοτούμενοι ως προς τη βοηθητική τάση, εφόσον ο διακόπτης διαρρέεται από ρεύμα τάξης 20% του ονομαστικού του αισθητηρίου ρεύματος.

### 3.4. Ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας ανεξάρτητης τοποθέτησης

Οι ηλεκτρονόμοι συνδυασμένης προστασίας υπερέντασης ( $I >$ ), βραχυκυκλώματος ( $I >>$ ) και διαρροής ( $I_0 >$  /  $I_0 >>$ ) θα είναι κατάλληλοι για προστασία αναχωρήσεων σε αγείωτα ή γειωμένα, μέσω αντίστασης, δίκτυα MT.

IEEE N°: 51, 50/51/51B, 51N, 50N/51N, 62BF.

Θα εγκατασταθούν στα πεδία που περιλαμβάνουν αυτόματους διακόπτες.

Θα είναι ψηφιακού τύπου, σύγχρονης τεχνολογίας ολοκληρωμένων ημιαγωγών, κατάλληλοι για σύνδεση σε μετασχηματιστές έντασης 5A, μέσω 4 ενσωματωμένων μετασχηματιστών απομόνωσης – προσαρμογής.

Θα συντίθενται από αφαιρούμενες (modular) ηλεκτρονικές κάρτες.

Θα έχουν 3 ξεχωριστές μονάδες αξιολόγησης για τα ρεύματα των φάσεων και μία για το διαφορικό ρεύμα κόμβου ή το διαφορικό ρεύμα από τορροειδή μετασχηματιστή.

Οι μονάδες αξιολόγησης των ρευμάτων φάσεων και διαρροής θα έχουν δυνατότητα επιλογής χαρακτηριστικής απόζευξης κατά IEC60255-4 των τύπων «Αντίστροφου χρόνου», «Εξαιρετικά αντίστροφου», «Πολύ αντίστροφου», «Κανονικά αντίστροφου», «Αργού αντίστροφου» καθώς και «Σταθερού χρόνου».

Δυνατότητα ρύθμισης μονάδων αξιολόγησης ρευμάτων φάσεων:

$$0,5I_n \dots I_n$$

και μονάδων αξιολόγησης διαφορικού ρεύματος διαρροής:

$$0,1I_n \dots 10I_n$$

σε χρόνους: 5ms.....>200s

Η ακρίβεια θα είναι  $\pm 3\%$  της ρύθμισης έντασης και  $\pm 25\text{ms}$  του χρόνου ή μεγαλύτερη.

Οι επιλογές και ο προγραμματισμός χρόνων, εντάσεων και χαρακτηριστικών θα γίνεται με δύο-τρία μπουτόν προγραμματισμού και όχι με ποτενσιόμετρα ή μικροδιακόπτες (dip).

Τα μπουτόν προγραμματισμού θα πρέπει να σφραγίζονται με ειδικό κάλυμμα ή να ασφαρίζονται με άλλο τρόπο, για να μην είναι δυνατή η αλλαγή ρυθμίσεων από αναρμόδιους.

Η αποσύνδεση από την τροφοδοσία δε θα καταργεί τον προγραμματισμό των ηλεκτρονόμων.

Για την επικοινωνία με το χρήστη, οι ηλεκτρονόμοι θα διαθέτουν οθόνη LED ή υγρών κρυστάλλων, όπου θα εμφανίζονται όλες οι επιλογές του χρήστη, οι ρυθμίσεις και οι μετρήσεις.

- Θα έχουν τη δυνατότητα «μνημόνευσης» και ένδειξης των συνθηκών ρευμάτων, που ανίχνευσαν τη στιγμή της απόξευξης.
- Θα έχουν ασφαλή τρόπο ένδειξης εσωτερικών προβλημάτων (internal fault IR) με επαφή εξόδου, LEDs ή και κωδικούς ή λεκτικά επί της οθόνης.
- Θα έχουν τουλάχιστον μία ισχυρή επαφή εξόδου 250V/6A ac/dc για απόξευση, προγραμματιζόμενη στα στοιχεία  $I_{>>}$ ,  $I_{>}$ ,  $I_{0>}$ ,  $I_{0>>}$  και αντίστοιχα LEDs σήμανσης ενεργοποίησης των στοιχείων αξιολόγησης καθώς και της απελευθέρωσης εντολής απόξευξης (trip).
- Τα LEDs θα παραμένουν μέχρι την αναγνώριση (μπουτόν reset).
- Θα έχουν τουλάχιστον 3 προγραμματιζόμενες επιπλέον επαφές σήμανσης (έξοδοι).
- Θα έχουν δυνατότητα συμπίεσης αρμονικών  $\geq 14\text{dB}$  σε 150Hz.
- Θα έχουν αντίσταση εισόδου  $\leq 120\text{m}\Omega$ .
- Θα λειτουργούν κανονικά με μεγάλες διακυμάνσεις τάσης, τουλάχιστον  $\pm 20\text{V}$ , με κατανάλωση τάξης 5W.
- Θα λειτουργούν ορθά σε θερμοκρασίες χώρου μέχρι  $+55^\circ\text{C}$ .
- Θα έχουν υποστεί επιτυχώς τις δοκιμές EMC κατά IEC 255-5, 255-22-1, 255-22-2, 255-22-4, IEC 801-4, 801-2, IEC 1000-4-3, IEC 1000-4-6.

### 3.5. Μετασχηματιστές έντασης

Θα χρησιμοποιούνται μετασχηματιστές έντασης εσωτερικού χώρου, διαστάσεων κατά DIN, τύπου τυλίγματος (wound, όχι διέλευσης), με δυνατότητα επιλογής δύο τιμών πρωτεύοντος ( $I_1$  και  $2 \times I_1$ ) με τη βοήθεια λαμών γεφύρωσης. Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κλπ. Θα είναι κατασκευασμένος από εποξική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους.

Θα είναι διπλού τυλίγματος, κατάλληλης σχέσης της ονομαστικής έντασης μετασχηματισμού με δευτερεύον .../5/5A για μέτρηση και προστασία, ισχύος τουλάχιστον 15VA/10VA και ακρίβειας cl.1/5P10 ή ακριβέστερης.

Δεν επιτρέπεται η προσαρμογή τιμών πρωτεύοντος μετασχηματιστή έντασης στις ανάγκες της αναχώρησης με την προθήκη μετασχηματιστή προσαρμογής στο δευτερεύον του.

Οι μετασχηματιστές έντασης θα γειώνονται στο δευτερεύον (άκρα S1), στο πλησιέστερο σ' αυτούς σημείο του ζυγού γείωσης, μέσω εύκαμπτου αγωγού  $\geq 6\text{mm}^2$  με πρασινοκίτρινη μόνωση.

**Δε γίνονται δεκτοί Μ/Σ εντάσεως Χαμηλής Τάσης που εγκαθίστανται στα καλώδια Μέσης Τάσης.**

### **3.6. Μετασχηματιστές τάσης**

Για τη μέτρηση τάσης, ισχύος, ενέργειας, συντελεστή ισχύος για επιτήρηση τάσης ( $U<$ ,  $U>$ ), τηλεμέτρηση μέσω μετατροπών καθώς και για επιτήρηση διαρροής (μέσω ανοιχτού τριγώνου) θα χρησιμοποιούνται επαγωγικοί μετασχηματιστές τάσης εσωτερικού χώρου, σειράς 24kV, διαστάσεων κατά DIN, διπολικοί ή μονοπολικοί κατά περίπτωση, με μόνωση εποξικής χυτοριπίνης.

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κλπ.

Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γη (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών MT ή ασφαλειοαποζεύκτη όταν η συνδεσμολογία είναι φάση - φάση (διπολικοί).

Όταν δεν απαιτείται επιτήρηση διαρροής μέσω ανοιχτού τριγώνου, θα χρησιμοποιούνται για μέτρηση τάσης δύο μετασχηματιστές τάσης, διπολικοί, συνδεσμολογημένοι σε διάταξη Aααα. Οι δύο αυτοί μετασχηματιστές θα ασφαλιζονται από την πλευρά της MT με 3 ασφάλειες τήξης MT περιορισμού ρεύματος, ονομαστικής έντασης 2 - 6A.

Αν η δειγματοληψία τάσης, μέσω των παραπάνω διπολικών μετασχηματιστών τάσης με ασφάλειες MT γίνεται στους ζυγούς, χωρίς χρήση ασφαλειοαποζεύκτη, τότε η πόρτα του πεδίου πρέπει να μανδαλωθεί ηλεκτρικά με το διακόπτη ή αποζεύκτη εισόδου, ώστε όταν αυτή ανοίξει (πχ. για την αλλαγή των ασφαλειών), να γίνεται αυτόματη απόζευξη της εισόδου, η οποία πρέπει να προβλεφθεί με το κατάλληλο πηνίο απόζευξης.

Όταν απαιτείται επιτήρηση διαρροής σε όλο το δίκτυο MT μέσω «ανοιχτού τριγώνου» μετασχηματιστών τάσης ή και όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ενός πλήρους πεδίου μέτρησης διπολικών μετασχηματιστών τάσης με ασφάλειες MT, όπως παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθεί σετ τριών μονοπολικών μετασχηματιστών τάσης χωρίς ασφάλειες MT.

Η ισχύς τους θα είναι  $\geq 50VA$ . Τα φορτία τους ποτέ δεν πρέπει να ξεπερνούν το 70% αυτής της ισχύος.

Η ακρίβεια θα είναι cl 0.5 ή μεγαλύτερη.

### **3.7. Βοηθητική καλωδίωση**

Η καλωδίωση όλων των βοηθητικών συστημάτων θα γίνεται με εύκαμπτα πολύκλινα μονοπολικά καλώδια με μόνωση 2kV, με αγωγούς χάλκινων - επικασσιτερωμένων συρματιδίων, τύπου H07 V-K.

#### **Διατομές βοηθητικών καλωδίων**

- Για τις εντολές Ανοίγματος - Κλεισίματος και τα σήματα από βοηθητικές επαφές θα γίνεται χρήση διατομής  $1.5mm^2$ .
- Για τις μετρήσεις και τα σήματα προστασίας (5A/100V) θα γίνεται χρήση διατομής  $2.5mm^2$ .
- Για τις γειώσεις XT η ελάχιστη διατομή θα είναι  $6mm^2$ .

### **Χρωματικός κώδικας βοηθητικών καλωδίων**

Θα υπάρχει ο εξής χρωματικός διαχωρισμός βοηθητικών καλωδίων:

- Μετρήσεις: Μαύρα
- Μετρήσεις ... 20mA/...10V:Μωβ
- Σήματα και εντολές κοινής τάσης 220V ac: Γκρίζα
- Σήματα και εντολές αδιάλειπτης ασφαλούς τάσης 220V ac ή 48V dc: Μπλε
- Γειώσεις: Κίτρινο - Πράσινο

### **Τερματισμός άκρων βοηθητικών καλωδίων**

Όλα τα βοηθητικά καλώδια θα τερματίζονται σε πρεσαριστούς ακροδέκτες, πρεσαρισμένους μόνο με ειδικό εργαλείο.

Σε καμία περίπτωση δε θα φαίνεται το γυμνό μέρος του άκρου καλωδίου, διότι οι ακροδέκτες θα έχουν μονωτικό «μανίκι» χαρακτηριστικού χρώματος, ως προς τη διατομή του καλωδίου όπου χρησιμοποιούνται.

Ο τύπος των ακροδεκτών (καρφί, δακτύλιος, διχάλα) θα είναι ο κατάλληλος για την κάθε ξεχωριστή περίπτωση.

Δεν είναι επιτρεπτό να γίνονται ματίσεις βοηθητικών καλωδίων με οποιοδήποτε τρόπο.

Δεν επιτρέπεται η χρήση μονωτικών ταινιών.

### **Σήμανση βοηθητικών καλωδίων**

Κάθε βοηθητικό καλώδιο θα σημαίνεται στα άκρα του με αριθμό κουμπωτών ή περαστών πλαστικών βραχιολιών σήμανσης με έντυπα (και όχι γραμμένα) αλφαριθμητικά που χαρακτηρίζουν το σημείο σύνδεσης του άκρου:

πχ. K04.11 (= άκρο 11 του ρελέ K04)

## **3.8 Έλεγχος - Επιτήρηση**

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας, όργανα μέτρησης κλπ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης.

Ειδικά οι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα είναι «ολοκληρωμένου τύπου» και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση.

Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

## **4. Δοκιμές**

### **4.1. Δοκιμές τύπου**

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια (πχ. ΚΔΕΠ) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),

- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

#### 4.2. Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πρωτόκολλο που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές, όπως ορίζει το IEC 60298:

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

#### 4.3. Τεκμηρίωση

Τον πίνακα πρέπει να συνοδεύει οργανωμένος φάκελος τεκμηρίωσης που να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

- Μονογραμμικά σχέδια (σε χαρτιά A4 και CD).
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους, σε A4.
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων (σε χαρτιά A4 και CD).
- Λίστα κλεμμών.
- Πρωτόκολλα των δοκιμών (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων MT.
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης MT.
- Περιγραφή των μανδαλώσεων.
- Βασικές οδηγίες συντήρησης.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

#### 5. Πεδίο Εισόδου από ΔΕΗ

Γενικές διαστάσεις 500 x 1250 x 1950mm (ΠxBxY).

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630A.
- Διακόπτη φορτίου SF6, 24kV, 630A, 16kA/s με γειωτή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης.
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση καλωδίων.
- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Κλειδαριά ασφαλείας στη θέση OFF.
- Τρία (3) αλεξικέραυνα γραμμής, 10kA, 21kV.

Το πλάτος θα διαμορφωθεί στα 750mm κατ' ελάχιστο, εάν γίνει χρήση περιστροφικού διακόπτη.

#### **6. Πεδίο Προστασίας Μ/Σ με Α.Δ.Ι. και ενσωματωμένη δευτερογενή προστασία**

Γενικές διαστάσεις 750 x 1250 x 1950mm (ΠxBxY).

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη κενού SF6, 24kV, 630A, 16kA/s, με γειωτή.
- Κλειδαριά ασφαλείας για την θέση OFF.
- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος SF6, 24kV, 630A, 12.5kA με πηνίο εργασίας 220V ac / 50Hz, ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας (50, 51, 50N/51N), με δύο (2) αισθητήρες κατάλληλης έντασης ρεύματος 40 ή 80 ή 250/1A και τορροειδή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης.
- Γειωτή καλωδίων με αντοχή στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF).
- Βοηθητικές επαφές (3NO+2NC).
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων προς τον Υ/Σ.

Το πλάτος θα διαμορφωθεί στα 750mm κατ' ελάχιστο, εάν γίνει χρήση περιστροφικού αποζεύκτη.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.21**

### **ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ**

Η συστοιχία πυκνωτών θα έχει τάση λειτουργίας 380V, τάση χειρισμού 220V, συχνότητα 50 HZ και θα χωρίζεται σε βαθμίδες.

Κάθε πυκνωτής θα έχει ενσωματωμένες προστατευτικές ασφάλειες στο εσωτερικό του, που θέτουν εκτός τα στοιχεία που έχουν υποστεί βλάβες χωρίς να θέτουν εκτός όλο τον πυκνωτή. Οι πυκνωτές θα είναι συνδεσμολογίας Δ με 3 ακροδέκτες.

Κάθε βαθμίδα πυκνωτών θα έχει χωριστή προστασία μέσω ανεξάρτητου αυτόματου τηλεχειριζόμενου διακόπτη με ενδεικτική λυχνία λειτουργίας, πηνία έλξεως σπλισμού και αντίστασης για την εκφόρτιση του πυκνωτή όταν ο διακόπτης τίθεται εκτός κυκλώματος.

Η εγκατάσταση θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ρυθμιστή αέργου ισχύος ασύμμετρης φόρτισης, ο οποίος αυτόματα προσθέτει ή αφαιρεί βαθμίδες ανά βήματα ανάλογα με την μετρούμενη άεργη ισχύ.

Οι πυκνωτές και οι διακόπτες θα συνοδεύονται από όλα τα υλικά για την μηχανική και ηλεκτρική σύνδεση (ακροκιβώτια, κεφαλές καλωδίων, βοηθητικά χάλκινα ελάσματα κ.λ.π.) ώστε να αποτελέσουν πλήρη συστοιχία. Όλα τα ανωτέρω θα είναι τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικό ερμάριο ίδιας κατασκευής με τους πίνακες τύπου πεδίου.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.32

### **ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΥΠΟΥ MOULDED CASE**

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για διακοπή υπό φορτίο. Θα μπορούν να διακόπτουν ασφαλώς ρεύμα βραχυκυκλώσεως [αρχικά συμμετρικό], σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα, ανάλογα με την ονομαστική έντασή τους και για τάση 380 V [εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια].

<b>Ονομαστική ένταση διακόπτη</b>	<b>Ικανότητα διακοπής ρεύματος σφάλματος</b>
Από 16 A έως 125 A	12 KA συνφ 0.30
Από 125 A έως 160 A	15 KA συνφ 0.30
Από 160 A έως 250 A	25 KA συνφ 0.25
Από 250 A έως 400 A	30 KA συνφ 0.25
Από 400 A έως 630 A	40 KA συνφ 0.25
Από 630 A έως 800 A	40 KA συνφ 0.25
Από 800 A έως 1000 A	50 KA συνφ 0.25
Από 1000 A έως 1250 A	50 KA συνφ 0.25
Από 1250 A έως 1600 A	50 KA συνφ 0.25

Η υψηλή ικανότητα διακοπής ρεύματος σφάλματος θα επιτυγχάνεται με:

- Με περιορισμένο χρόνο αντίδρασης των στοιχείων προστασίας [θερμικό και ηλεκτρομαγνητικό].
- υψηλή ταχύτητα λειτουργίας των κυρίων επαφών.
- ευρύ διάκενο ανάμεσα στις κύριες επαφές.
- κατάλληλη διαμόρφωση των θαλάμων σβέσεως τόξου και χρήση διαχωριστικών πλακών ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία σβέση του τόξου ακόμα και στην περίπτωση διακοπής του μέγιστου σφάλματος χωρίς το τόξο να προεκτείνεται έξω από τα όρια του περιβλήματος του διακόπτη.

Οι διακόπτες είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την IEC Recommendation 157 - 1 και θα απαρτίζονται από:

- **Ένα χυτό πλαστικό περίβλημα ασφαλείας**, μεγάλης μηχανικής αντοχής το οποίο θα περιβάλλει όλα τα εξαρτήματα διακοπής, προστασίας ή ελέγχου σε τρόπο ώστε:
  - να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν ο κίνδυνος επαφής με μέρη υπό ηλεκτρική τάση.
  - να προστατεύονται αποτελεσματικά οι διάφοροι μηχανισμοί από την σκόνη, ή από ανθρώπινες επεμβάσεις μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού.
- **Τις κύριες επαφές** σχεδιασμένες για ταχύτερη λειτουργία και απότομη διακοπή του ρεύματος. Κατάλληλες διαμορφώσεις [θάλαμος απιονισμού] θα εξασφαλίζουν γρήγορη σβέση του τόξου κατά τις αποζεύξεις. Οι επαφές θα πρέπει να είναι από κατάλληλο κράμα μετάλλου που να εξασφαλίζει μεγάλη αντοχή, μεγάλη διάρκεια ζωής και μεγάλο αριθμό χειρισμών υπό φορτίο.
- **Τον μηχανισμό** ο οποίος θα εξασφαλίζει την ταχεία λειτουργία των επαφών και κατά την ζεύξη και κατά την απόζευξη, ανεξάρτητα από την ταχύτητα επενέργειας του χειριστή. Η επενέργεια του χειριστή στον μηχανισμό θα γίνεται από μπροστά μέσω κατάλληλου χειριστήριου το οποίο θα έχει



τρεις χαρακτηριστικά ενδεικτικές θέσεις ανάλογα με το αν ο διακόπτης είναι στην θέση "ΕΝΤΟΣ", στην θέση "ΕΚΤΟΣ" ή στην θέση "Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΗΣΕ".

- **Τα στοιχεία προστασίας:** Θα υπάρχει ένα στοιχείο προστασίας για κάθε ενεργό φάση. Τα στοιχεία προστασίας θα είναι εναλλάξιμα, ρυθμιζόμενα και με αντιστάθμιση θερμοκρασίας περιβάλλοντος και θα περιλαμβάνουν:

θερμική προστασία έναντι μικρών σχετικά υπερφορτίσεων με χρονική καθυστέρηση.

μαγνητική προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων που θα αντιδρά ακαριαία.

Εκτός από τα παραπάνω μέρη που θα περιλαμβάνονται οπωσδήποτε στους διακόπτες, θα περιλαμβάνονται επιπρόσθετα [στην περίπτωση που αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή, τα σχέδια ή αλλού] ή θα είναι δυνατόν να προστεθούν στο μέλλον:

- πηνίο ελλείψεως τάσεως
- μηχανισμός τηλεχειρισμού
- βοηθητικές επαφές για αλληλομανδάλωση ή για σήμανση.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση πίσω από τον πίνακα με χειρισμό από εμπρός και θα έχουν μικρές διαστάσεις [παρά την υψηλή ικανότητα τους διακοπής σφάλματος] ορθογώνιο και λιτό σχήμα ώστε τοποθετούμενοι στον πίνακα να καταλαμβάνουν ελάχιστο χώρο.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε κυκλώματα ηλεκτρικής διανομής, φωτισμού, κίνησης, τροφοδοσίας κινητήρων, ηλεκτροσυγκολλήσεων, πυκνωτών διόρθωσης, συνημιτόνου κ.λ.π.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.41

### ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Το Η/Ζ προορίζεται για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις διακοπής ή παρατεταμένης βύθισης τάσεως της παροχής Δ.Ε.Η. Το Η/Ζ θα είναι στιβαρής κατασκευής και απόλυτα σε θέση να παράγει πραγματική ισχύ όπως αναφέρεται στα σχέδια.

Θα αποτελείται από κινητήρα Diesel και ηλεκτρογεννήτρια συνεζευγμένα αξονικά και στερεωμένα σε ενιαία μεταλλική βάση ώστε να αποτελούν αυτοτελή μονάδα.

#### • **Κινητήρας Diesel**

Θα έχει επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας με πλήρες φορτίο. Η ισχύς του αναφέρεται σε καύσιμο θερμογόνου δύναμης 10.000 θερμίδων ανά χιλιόγραμμο, λειτουργία σε ατμοσφαιρική πίεση 760 mm στήλης υδραργύρου, θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου 40° C και λειτουργία συνεχή με πλήρες φορτίο και υπερφόρτιση 10% για μια ώρα ανά 12 ώρες σύμφωνα με το DIN 6270.

Ο κινητήρας θα είναι τετράχρονος με αριθμό κυλίνδρων όχι μεγαλύτερο από 8 και κατακόρυφη διάταξη. Η εισαγωγή του καυσίμου στους κυλίνδρους θα γίνεται με αντλία υψηλής πίεσεως και ακροφύσιο (μπέκ). Η εκκίνηση θα γίνεται αυτόματα με την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση τάσεως από εκκινητήρα (μίζα) 24V και αυτόματο διακόπτη.

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς (αποκλείεται η χρήση αλυσίδας).

Τα χιτώνια των κυλίνδρων του κινητήρα θα είναι αφαιρούμενα. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει εκτός από τα ελατήρια συμπίεσεως και δύο ελατήρια αποξέσεως λαδιού.

Τα έδρανα βάσεως και η κάτω κεφαλή του διωστήρα θα φέρουν τριβείς με επένδυση λευκού μετάλλου ειδικού τύπου που επιδέχεται επισκευή.

Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι τέτοια ώστε να είναι ευχερής και άνετη η επιθεώρηση και η εξαγωγή των διαφόρων τμημάτων του, θα υπάρχουν δηλαδή θυρίδες κατάλληλων διαστάσεων στο σώμα του κινητήρα για επιθεώρηση του στροφαλοφόρου άξονα, των εδράνων και των διωστήρων.

Ο κινητήρας θα έχει συχνότητα περιστροφής μέχρι 1500 στροφές ανά λεπτό και θα συνοδεύεται από στρόβιλο υπερπληρώσεως. Επίσης θα είναι εφοδιασμένος με ρυθμιστή στροφών που θα εξασφαλίζει τα κατωτέρω:

- Μεταβολή του αριθμού περιστροφών του κινητήρα μικρότερη του 2,5% για ομαλή μεταβολή του φορτίου του κινητήρα από 0 έως 100%.
- Απότομη στιγμιαία μεταβολή του αριθμού στροφών όχι μεγαλύτερη από 5%.
- Μεταβολή του αριθμού στροφών του κινητήρα όχι μεγαλύτερη του 10% για απότομη (ακαριαία μεταβολή του φορτίου του κινητήρα κατά 100%)

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ'αυτού καθώς και την επέκτασή του δηλαδή τον άξονα της γεννήτριας με τις μάζες του θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, του οποίου οι ταλαντώσεις στρέψεως δεν θα εμφανίζουν κρίσιμο αριθμό περιστροφών 1ου και 2ου βαθμού στην περιοχή στροφών που περιλαμβάνεται σε διάστημα  $\pm 50$  στροφών εκατέρωθεν του αριθμού περιστροφών κανονικής λειτουργίας.

Όλοι οι κρίσιμοι αριθμοί περιστροφών που αναπόφευκτα υπάρχουν θα αναφέρονται από τον κατασκευαστή με κόκκινη γραμμή στην πλάκα του στροφόμετρου, το οποίο θα συνοδεύει τον κινητήρα.

Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου στον κινητήρα θα υπάρχει φίλτρο καυσίμου.

Η αντλία υψηλής πίεσεως του καυσίμου μπορεί να είναι είτε μια πολυκύλινδρη είτε περισσότερες μονοκύλινδρες (μία αντλία ανά κύλινδρο). Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να είναι εύκολη η δοκιμή αντλήσεως χειροκίνητα μέσω κοχλίας κατά την στάση του κινητήρα.

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξηναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λιπάνσεως από αντλία εφοδιασμένη με βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης.

Το κύκλωμα λιπάνσεως θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο και ψυγείο λαδιού για την αποτελεσματική ψύξη του. Το ψυγείο λαδιού θα λειτουργεί με νερό που διέρχεται από αυτό πριν από την είσοδό του στο κύριο σώμα του κινητήρα. Το ψυγείο λαδιού μπορεί να αποτελεί ενιαίο σύνολο με το ψυγείο νερού. Θα υπάρχουν δύο μανόμετρα για την πίεση λαδιού. Το ένα μετά το φίλτρο και το άλλο στο δίκτυο λιπάνσεως μετά από την τελευταία θέση λιπάνσεως.

Στον σωλήνα αναρρόφησης αέρα, θα είναι τοποθετημένο φίλτρο συγκράτησης σκόνης. Πρέπει να είναι εύκολη η αφαίρεση και επανατοποθέτηση του φίλτρου.

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω σιγαστήρα και εύκαμπτου αντικραδασμικού σωλήνα συνδέσεως του σιγαστήρα με το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων του κινητήρα.

Ο καπναγωγός θα μονωθεί θερμικά σε όλο το μήκος του με πειροβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5cm.

Για την τροφοδοσία της μίζας με ηλεκτρικό ρεύμα θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών ικανής χωρητικότητας για επανειλημμένες εκκινήσεις του ζεύγους (τουλάχιστον 20).

Για την φόρτιση της συστοιχίας θα υπάρχει ανορθωτικό σύστημα που θα φορτίζει αυτόματα και συνεχώς από το δίκτυο τους συσσωρευτές. Το σύστημα θα διαθέτει όργανα μετρήσεως της τάσεως και εντάσεως φόρτισης καθώς και όλες τις διατάξεις αυτοματισμού για ασφαλή και σωστή φόρτιση.

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με νερό σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ανάψυξη του νερού ψύξεως θα υπάρχει ψυγείο κατάλληλης επιφάνειας.

- **Γεννήτρια**

Θα είναι αυτορρυθμιστή, αυτοδιεγειρόμενη με διεγέρτρια στον ίδιο άξονα, πραγματικής ισχύος όπως αναφέρεται στα σχέδια.

Η ισχύς νοείται για συντελεστή ισχύος  $\cos \phi = 0,8$ , τριφασικό ρεύμα τάσεως 220/380V (με εξερχόμενο ουδέτερο), συχνότητα 50 HZ.

Η ισχύς θα μετρείται στα όργανα του πίνακα αναχωρήσεως.

Η γεννήτρια θα είναι κατευθείαν συνεζευγμένη με τον κινητήρα Diesel μέσω ελαστικού συνδέσμου. Θα είναι προστασίας IP 21 με στρεφόμενους μαγνητικούς πόλους, δύο ρουλεμάν, μόνωση ανθεκτική για τροπικά κλίματα και αντιπαρασιτική διάταξη.

Το κιβώτιο ακροδεκτών θα είναι στεγανό βαθμού στεγανότητας IP 44.

Οι μαγνητικοί πόλοι θα διαθέτουν τύλιγμα απόσβεσης.

Η γεννήτρια θα αντέχει σε υπερφόρτιση κατά VDE 0530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός αποδόσεως της γεννήτριας για συν  $\varphi = 0,8$  δεν πρέπει να είναι κατώτερος του 90% για τις πιο κάτω συνθήκες:

- Σε πλήρες φορτίο
- Στα 3/4 του πλήρους φορτίου
- Στο 1/2 του πλήρους φορτίου

Η γεννήτρια θα διαθέτει αυτόματο σύστημα ρύθμισης και σταθεροποίησης της τάσης.

#### • Πίνακας αυτοματισμού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

Αυτός θα είναι τύπου ερμαρίου συναρμολογημένος και συρματωμένος στο εργοστάσιο. Όλη η κατασκευή θα είναι από χαλυβδέλασμα πάχους 2 mm ενισχυμένο με σιδηρογωνίες για ακαμψία. Ο πίνακας θα φέρει θύρες για την επίσκεψη του ηλεκτρολογικού υλικού. Τα καλώδια θα εισέρχονται και θα εξέρχονται από το κάτω μέρος του πίνακα.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα και υλικά για την επιθυμητή λειτουργία του H/Z ακόμα και αν αυτά δεν αναφέρονται ρητά πιο κάτω. Θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα εξής:

- Ένα αυτόματο διακόπτη προστασίας της γεννήτριας με προστασία υπερφόρτισης και βραχυκυκλώσεως.
- Δύο μετασχηματιστές εντάσεως κατάλληλης σχέσεως μετασχηματισμού, ισχύος 15VA.
- Τρία αμπερόμετρα για την μέτρηση της εντάσεως της γεννήτριας κατάλληλης περιοχής μετρήσεως.
- Ένα βολτόμετρο με μεταγωγέα περιοχής από 0-500 V.
- Ένα συχνόμετρο για την παρακολούθηση της συχνότητας της γεννήτριας.
- Διάταξη επιμέτρησης της τάσεως των συσσωρευτών με ενσωματωμένο αμπερόμετρο και βολτόμετρο.

Το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με επαρκείς συσκευές συναγερμού που θα δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα σε περιπτώσεις μη κανονικών συνθηκών και θα διακόπτουν την λειτουργία όταν αγνοηθούν τα σήματα και φτάσουν οι συνθήκες τα όρια ασφαλείας. Θα υπάρχει μανδάλωση μεταξύ των συσκευών ασφαλείας και του αυτόματου διακόπτη του κυκλώματος της γεννήτριας ώστε να προκαλείται άμεσο άνοιγμα αυτού σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας οποιασδήποτε συσκευής ασφαλείας. Οι συσκευές ασφαλείας πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα κάτωθι:

- Συσκευές συναγερμού περιλαμβάνουσες αισθητήρια, ηλεκτρονόμους, ενδεικτικές λυχνίες, βομβητές, σειρήνες κ.λ.π. για την ένδειξη χαμηλής πίεσης λαδιού, ψηλής θερμοκρασίας νερού, υπερφόρτισης της γεννήτριας και αποτυχίας αυτόματης εκκίνησης του H/Z.
- Συσκευές ασφαλείας κατάλληλες για την διακοπή του κινητήρα και ταυτόχρονα άνοιγμα του αυτόματου διακόπτη της γεννήτριας στις περιπτώσεις χαμηλής πίεσης λαδιού, ψηλής θερμοκρασίας νερού, υπερβάσεως των στροφών κ.λ.π. Οι συσκευές ασφαλείας θα είναι μόνιμα ρυθμισμένες σε τιμές που καθορίζει ο κατασκευαστής.

Η συσκευή ασφαλείας έναντι υπερθερμάνσεως του νερού θα τίθεται άμεσα σε λειτουργία όταν η μηχανή ξεκινάει χωρίς νερό. Η συσκευή στάσεως λόγω υπέρβασης στροφών θα είναι ανεξάρτητη από τον ρυθμιστή στροφών. Θα διεγείρεται από άλλη πηγή.

Εκτός από τα ανωτέρω το συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο και με τα εξής:

- Σύστημα αυτόματης εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας
- Σύστημα επανάληψης εκκίνησης
- Διακόπτη δύο θέσεων

- Αυτόματη διακοπή λειτουργίας ζεύγους
- Μη αυτόματη διακοπή λειτουργίας ζεύγους
- Διακόπτη 4 θέσεων
- Αυτοματισμός εντός
- Δοκιμή
- Εκκίνηση χειροκίνητη
- Εκτός
- Σύστημα εκκίνησης του ζεύγους χειροκίνητο
- Σύστημα αυτόματης ρύθμισης της τροφοδότησης των καταναλωτών από το Η/Ζ. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τα κάτωθι:
  - Επιτηρητή τάσεως μεγάλης ακριβείας τριών φάσεων. Αν η τάση των τριών φάσεων του δικτύου Δ.Ε.Η. μειωθεί κάτω ενός ορισμένου ποσοστού, τότε ο επιτηρητής τάσεως εκκινεί το ζεύγος και συνδέει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.
  - Σύστημα επιβράδυνσης της αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους. Με το σύστημα αυτό επιβραδύνεται η αυτόματη εκκίνηση του ζεύγους κατά ορισμένα δευτερόλεπτα και έτσι αποφεύγεται η εκκίνηση σε περίπτωση στιγμιαίας βύθισης τάσεως του δικτύου.
  - Σύστημα επιβράδυνσης της αποσυνδέσεως των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσεως του δικτύου Δ.Ε.Η. Η χρονική διάρκεια της επιβράδυνσης μπορεί να ρυθμισθεί από 0 μέχρι 40 δευτερόλεπτα.

- **Γενικά**

Το Η/Ζ πρέπει να διαθέτει σύστημα παρεμποδίσεως και αποσβέσεως ραδιοπαρασίτων.

Πρέπει να εδράζεται στη βάση του μέσω αντιδονητικών πελμάτων.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με κανονισμούς διεθνώς αναγνωρισμένους.

Το Η/Ζ πρέπει να συνοδεύεται από έγκυρα πιστοποιητικά ελέγχου για την απόδοσή του.

Το Η/Ζ θα συνοδεύει μια πλήρης σειρά εργαλείων.

Για την αποθήκευση πετρελαίου για την λειτουργία του Η/Ζ θα κατασκευασθεί δεξαμενή από χαλυβδέλασμα πάχους 4 mm.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.42.42**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S)**

#### **Γενικά**

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να είναι τεχνολογίας on line διπλής μετατροπής ισχύος 10kVA/10kW (συντελεστής ισχύος εξόδου 1) και επίσης θα είναι τύπου VFI (Voltage and Frequency Independent) VFI-SS-111 σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 62040-3. Η λειτουργία του θα είναι πλήρως ελεγχόμενη από ψηφιακό επεξεργαστή τεχνολογίας DSP (Digital Signal Processor) προκειμένου να αυξάνεται η αξιοπιστία, η ταχύτητα ανταπόκρισης, η απόδοση και η ακρίβεια του UPS.

#### **Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής**

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο και να πληροί τα παρακάτω πρότυπα:

- 2006/95/EC: Κανονισμός (16/02/2007) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.
- 2004/108/EC: Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.
- EN62040-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες.
- EN62040-2: Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).
- EN62040-3: Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών
- EN60950-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες.
- EN60529: Βαθμός προστασίας ερμαρίων (IP code).
- EN50272-2: Απαιτήσεις Ασφαλείας Μπαταριών και εγκατάστασης αυτών.

#### **Πιστοποίηση ISO**

Το UPS θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί σε εργοστάσιο με έδρα σε χώρα μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) το οποίο θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004. Αυτό θα πρέπει να αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου πιστοποιητικού το οποίο θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης.

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

#### **Εξοικονόμηση Ενέργειας**

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει υψηλό βαθμό απόδοσης έως 96% (σε on-line mode & στο πλήρες ονομαστικό φορτίο) προκειμένου να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση (εξοικονόμηση ενέργειας-μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ) καθώς επίσης και η αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος. Η παραπάνω τιμή του ζητούμενου βαθμού απόδοσης θα αποδεικνύεται επί ποινή αποκλεισμού από επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστικού οίκου του UPS.

Επιπλέον το νέο UPS θα πρέπει να φέρει επί ποινή αποκλεισμού πιστοποίηση του βαθμού απόδοσης του από ανεξάρτητο οίκο. Οι συμμετέχοντες θα πρέπει στη φάση του διαγωνισμού να προσκομίσουν αναλυτικό φύλλο δοκιμών (test report) του ανωτέρω ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης.

Οι παραπάνω δόκιμες θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί με βάση τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC/EN 62040-1: 2008
- EN 62040-3:2011

Κατ' ελάχιστον στο παραπάνω test report θα πρέπει να σημειώνεται ότι το UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για γραμμικό φορτίο ωμικού - επαγωγικού τύπου (συντελεστής ισχύος 0,9 επαγωγικό) όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011 (type 1), διαθέτει βαθμό απόδοσης τόσο σε Double Conversion λειτουργία όσο και σε λειτουργία από μπαταρίες:

- στο 75% του φορτίου:  $\geq 94,5\%$
- στο 100% του φορτίου:  $\geq 95\%$

### **Σύνθεση UPS**

Το UPS θα πρέπει να αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Ανορθωτή (Rectifier) νέας τεχνολογίας IGBT (3-level technology) με αρμονική παραμόρφωση ρεύματος εισόδου THDI $<2,7\%$
- Φορτιστή (Charger)
- Μετατροπέα (inverter) με συντελεστή ισχύος εξόδου 1 δηλαδή στην έξοδο 10kVA/10kW.
- Ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη (Static ByPass).
- Χειροκίνητο Διακόπτη Παράκαμψης (Manual Bypass)
- Εσωτερική συστοιχία Συσσωρευτών η οποία θα παρέχει αυτονομία  $\geq 20$  λεπτών για το φορτίο των 20kVA/14kW (συντελεστής φορτίου=0,7).

#### **Ανορθωτής**

Ο Ανορθωτής θα αποτελείται από τριφασική γέφυρα με IGBT (Integrated Bipolar Transistor) νέας τεχνολογίας 3-level technology. Οι αρμονικές ρεύματος εισόδου (προς το δίκτυο ή το H/Z) θα είναι μικρότερες του THDi $<2,7\%$ . Οι παραπάνω τιμή των Αρμονικών Ρεύματος Εισόδου θα πρέπει να επιτυγχάνονται χωρίς την προσθήκη επιπλέον φίλτρων ώστε να μην επιβαρύνεται το H/Z με χωρητικό φορτίο.

Ο ανορθωτής θα φέρει διάταξη διόρθωσης συντελεστή ισχύος εισόδου (Power factor correction unit), έτσι ώστε ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο με πλήρες φορτίο στην έξοδο να είναι  $\geq 0,99$ .

Ο ανορθωτής στην είσοδο του θα φέρει διάταξη προστασίας.

Ο Ανορθωτής θα φέρει στην είσοδο του Κύκλωμα Περιορισμού Έντασης (Current Limiting Device).

#### **Φορτιστής**

Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω του φορτιστή ο οποίος θα εξασφαλίζει την μέγιστη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών. Η λειτουργία του φορτιστή θα βασίζεται σε εξελιγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών:

Το σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών θα πραγματοποιεί βηματική φόρτιση εναλλάσσοντας τον τρόπο φόρτισης από περιοδική σε συντηρητική προκειμένου να προστατεύονται οι συσσωρευτές επιτυγχάνοντας τον μέγιστο χρόνο ζωής τους. Στην περίπτωση περιοδικής φόρτισης της συστοιχίας το σύστημα αυτόματα θα εκκινεί τη φόρτιση όταν απαιτείται ενώ αντίθετα όταν δεν απαιτείται θα τη διακόπτει, βοηθώντας έτσι στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής των ώστε οι συστοιχία συσσωρευτών να μην παραμένει διαρκώς υπό τάση.

Επίσης ο φορτιστής θα πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- Ρυθμιζόμενη τάση συντηρητικής φόρτισης (1,8V/ cell έως 2,35V/cell επιλεγόμενο)



- Ρυθμιζόμενη ένταση φόρτισης ανάλογα με την χωρητικότητα των συσσωρευτών.
- Αυτόματη επιλογή του τρόπου φόρτισης της συστοιχίας συσσωρευτών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.
- Αυτόματο και προγραμματιζόμενο έλεγχο της συστοιχίας συσσωρευτών με ένδειξη για την απόδοσή τους (Battery test) ο οποίος θα πραγματοποιείται μέσω ενός αλγορίθμου σε συνάρτηση με την τάση και την καμπύλη εκφόρτισης. Σε περίπτωση αστοχίας ο χρήστης θα ειδοποιείται οπτικοακουστικά.
- Εμφάνιση όλων των παραμέτρων της συστοιχίας συσσωρευτών στην οθόνη του πίνακα ελέγχου: εναπομείναντας χρόνος αυτονομίας, επίπεδο φόρτισης, ρεύμα και τάση φόρτισης θερμοκρασία του χώρου συσσωρευτών.
- Έλεγχο και προστασία των συσσωρευτών από βαθιά εκφόρτιση καθώς επίσης και προστασία των συσσωρευτών σε περιπτώσεις αυξημένου χρόνου επαναφόρτισης
- Προστασία από υπερένταση.
- Προστασία της συστοιχίας συσσωρευτών μέσω διακόπτη με ασφάλειες.

- **Μετατροπέας**

Ο μετατροπέας θα είναι, τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί IGBT νέας τεχνολογίας 3-level technology ο οποίος θα παρέχει στην έξοδο του ισχύ με συντελεστή ισχύος εξόδου 1, δηλαδή 20kVA/20kW.

Ο μετατροπέας επιπρόσθετα θα πρέπει να επιτρέπει τη λειτουργία εντός των ορίων 0,5 leading - 0,5 lagging ενώ θα αποδίδει τα ονομαστικά του kVA εντός των ορίων 0,9 leading - 0,5 lagging.

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

- Μετατροπή του συνεχούς ρεύματος από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Ύπαρξη κατάλληλου φίλτρου εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.
- Ψηφιακός έλεγχος και ρύθμιση των παραμέτρων μέσω μικροεπεξεργαστή τεχνολογίας (DSP –Digital Signal Processor) ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια των παραμέτρων εξόδου (τάση, παραμόρφωση, συχνότητα).
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση εσωτερικής υπερθέρμανσης.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Προστασία εξόδου του UPS με ασφάλειες.

Επειδή το νέο UPS πρόκειται να τροφοδοτήσει και να υποστηρίξει κρίσιμο εξοπλισμό ο μετατροπέας θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- Τα παρακάτω ποσοστά αρμονικών τάσης (THDV) στην έξοδο του:
  - ✓ <1% για γραμμικό φορτίο (linear load)
  - ✓ <3% για μη γραμμικό φορτίο (non-linear load)
- Τα παρακάτω ποσοστά υπερφόρτωσης του μετατροπέα:
  - ✓ 125% για 10 λεπτά
  - ✓ 150% για 1 λεπτό

- Τα παρακάτω kW πραγματικής ισχύος σε περίπτωση υπερφόρτωσης του μετατροπέα:
  - ✓ >11,4kW για 10 λεπτά
  - ✓ >13,8kW για 1 λεπτό

- **Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης**

Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης θα αποτελείται από ένα στατικό διακόπτη με δύο αντιπαράλληλα θυρίστορ σε κάθε μία από τις τρεις φάσεις και ένα τηλεχειριζόμενο διακόπτη στην πλευρά του μετατροπέα. Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης θα πρέπει να είναι υπεύθυνος για την αδιάλειπτη μεταγωγή του φορτίου από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας. Ο χρόνος μεταγωγής από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας καθώς επίσης και από την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας στην έξοδο του μετατροπέα θα είναι 0 ms.

- **Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass)**

Ο Χειροκίνητος Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης (Manual By-Pass) θα είναι ενσωματωμένος στο UPS.

Η Μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass). Εφόσον τα κρίσιμα φορτία τροφοδοτούνται μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass) το Σύστημα Αδιάλειπτου Λειτουργίας θα είναι ανενεργό επιτρέποντας κάθε εργασία αποκατάστασης βλάβης ή συντήρησης με ασφάλεια.

- **Πίνακας Ελέγχου**

Ο Πίνακας Ελέγχου θα πρέπει απαραίτητως να περιλαμβάνει οθόνη υγρών κρυστάλλων με κομβία χειρισμού για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του UPS καθώς και μπάρα άμεσης απεικόνισης της κατάστασης του UPS.

**Ιστορικό Συμβάντων**

Στον πίνακα ελέγχου θα αποθηκεύονται τα τελευταία συμβάντα (FIFO) του ιστορικού συμβάντων με ημερομηνία και ώρα.

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)
- Ενεργοποίηση της λειτουργίας ECO-MODE.
- Έλεγχος συσσωρευτών (battery test)
- Διαγραφή όλων των προηγούμενων συναγερμών

**Μετρήσεις μέσω Οθόνης Υγρών Κρυστάλλων**

- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εισόδου
- Ισχύς εισόδου (KVA)
- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εξόδου

- Ρεύμα εξόδου ανά φάση
- Τάση γραμμής bypass
- Συχνότητα γραμμής bypass
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KW
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KVA
- % φορτίο ανά φάση
- Τάση συσσωρευτών
- Χρόνος αυτονομίας συσσωρευτών

#### Συναγερμοί

- Λάθος διαδοχή φάσεων
- Απώλεια τάσης δικτύου ή τάση δικτύου εκτός ορίων
- Συστοιχία συσσωρευτών υπό εκφόρτιση
- Ανοιχτός διακόπτης συσσωρευτών
- Τάση του Bypass εκτός ορίων
- Υπερφόρτωση μετατροπέα
- Βλάβη ανορθωτή
- Βλάβη μετατροπέα
- Βλάβη φορτιστή
- Βλάβη στην γραμμή bypass
- Σφάλμα στο κύκλωμα της συστοιχίας συσσωρευτών
- Τροφοδοσία φορτίων μέσω του Manual Bypass
- Μετατροπέας εκτός συγχρονισμού
- Γενικό αλάρμ
- Βλάβη του πίνακα ελέγχου
- Υπερθέρμανση
- Βλάβη ανεμιστήρα (πρόβλημα αερισμού)
- Συστοιχία συσσωρευτών πλήρως εκφορτισμένη
- Διακόπτης συσσωρευτών ανοιχτός
- Αστοχία ολοκλήρωση ελέγχου συστοιχίας συσσωρευτών (battery test fault)

Ο πίνακας ελέγχου θα φέρει σειρήνα η οποία θα δίνει κατάλληλο ηχητικό σήμα σε κάθε μία από τις παραπάνω καταστάσεις συναγερμού.

#### - Παράλληλη Λειτουργία

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να υποστηρίζει παράλληλη λειτουργία έως και έξι (6) μονάδων UPS ίδιας ισχύος και τύπου με τη προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού.

#### - Συστοιχία Συσσωρευτών

Η συστοιχία συσσωρευτών θα πρέπει με ποιινή αποκλεισμού να αποτελείται από δυο ή περισσότερους (  $\geq 2$  ) κλάδους για λόγους διαθεσιμότητας και αυξημένης εφεδρείας. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τοποθετημένη εντός της καμπίνας του UPS για λόγους εξοικονόμησης χώρου.

Η συστοιχία συσσωρευτών θα αποτελείται από συσσωρευτές Μολύβδου-οξέος κλειστού τύπου χωρίς

απαίτηση συντήρησης (VRLA Valve Regulated Lead Acid Batteries) και θα είναι ικανή να παρέχει αυτονομία 20 λεπτών για το φορτίο των 20kVA / 14kW (συντελεστής ισχύος φορτίου: 0,7)

Η επίτευξη του παραπάνω χρόνου θα αποδεικνύεται επί ποιινή αποκλεισμού με την υποβολή αναλυτικού Φύλλου Υπολογισμού Αυτονομίας. Ο παραπάνω χρόνος θα υπολογιστεί να αποδίδεται στους 25°C και σε τελική τάση εκφόρτισης 1,6V/στοιχείο ή 9,6V/συσσωρευτή. Επιπλέον σαν βαθμό απόδοσης inverter στο Φύλλο Υπολογισμού Αυτονομίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο βαθμός απόδοσης σε λειτουργία από συσσωρευτές στο 100% του φορτίου που δηλώνεται στο test report του ανεξάρτητου οίκου όπως αυτό ζητείται παραπάνω.

- **Επικοινωνία**

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένες κατ ελάχιστον τις παρακάτω κάρτες επικοινωνίας:

- ✓ Μία θύρα RS232 ώστε να παρέχεται η δυνατότητα διασύνδεσης τοπικά με laptop και ελέγχων μέσω κατάλληλου λογισμικού.
- ✓ Ενσωματωμένο Πρωτόκολλο Modbus TCP & Modbus/Jbus RTU για την μεταφορά σημάτων λειτουργίας του UPS στο BMS.
- ✓ Ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας RJ45 έτσι ώστε το UPS να μπορεί να συνδεθεί απευθείας στο υπάρχον τοπικό δίκτυο (LAN) οπότε το UPS θα αποκτά IP Address. Έτσι η παρακολούθηση του UPS θα γίνεται από οποιονδήποτε υπολογιστή του τοπικού δικτύου.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Παρακάτω ακολουθεί ο ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ για τον υπό προμήθεια εξοπλισμό. Οι συμμετέχοντες θα πρέπει υπό ποιινή αποκλεισμού να υποβάλλουν τον παρακάτω πίνακα συμμόρφωσης συμπληρωμένο. Για κάθε σημείο συμμόρφωσης θα πρέπει να γίνεται Παραπομπή.

Α/Α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαίτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
<b>Γενικά Χαρακτηριστικά UPS</b>				
1	Να αναφερθεί η εταιρεία κατασκευής και το μοντέλο	ΝΑΙ		
2	Αριθμός μονάδων UPS	1		
3	Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα έχει έδρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU).	ΝΑΙ		
4	Τύπος UPS: Double Conversion Mode	ΝΑΙ		
5	Η μονάδα UPS θα είναι τριφασικού τύπου	ΝΑΙ		
6	Ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη (Static Bypass)	ΝΑΙ		
7	Ενσωματωμένο Χειροκίνητο Μεταγωγικό Διακόπτη (Maintenance Bypass)	ΝΑΙ		
8	Διπλή τροφοδοσία εισόδου (Dual input mains)	ΝΑΙ		
9	Backfeed protection	ΝΑΙ		
10	Συνολικός βαθμός απόδοσης σε double conversion λειτουργία	Έως 96%		
11	Συνολικός βαθμός απόδοσης του UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού ή/και επαγωγικού (συντελεστής ισχύος 0,9 επαγωγικό) τύπου όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011, τόσο σε Double Conversion λειτουργία όσο και σε λειτουργία από μπαταρίες: - στο 75% του φορτίου: $\geq 94,5\%$ - στο 100% του φορτίου: $\geq 95\%$  Ο παραπάνω ζητούμενος βαθμός απόδοσης θα πιστοποιείται από φύλλο δοκιμών (test report) που θα έχει εκδώσει ανεξάρτητος οίκος πιστοποίησης και το οποίο θα προσκομιστεί στη φάση του διαγωνισμού.	ΝΑΙ		
12	Eco Mode	98%		
13	Υψόμετρο λειτουργίας	1000m		
14	Σχετική υγρασία	0-95%		
15	Ακουστικός θόρυβος σε απόσταση 1m (ISO 3746)	<52dBA		

16	Δυνατότητα Παραλληλισμού έως 6 μονάδες ίδιας ισχύος και τύπου με τη προσθήκη κάρτας παραλληλισμού (parallel kit), το οποίο και θα αποδεικνύεται από το τεχνικό φυλλάδιο του UPS.	NAI		
17	Δυνατότητα συγχρονισμένης λειτουργία (Bus A & Bus B) με τη προσθήκη επιπλέον εξοπλισμού (synchronization system), το οποίο και θα αποδεικνύεται από το τεχνικό φυλλάδιο του UPS.	NAI		
18	Επικοινωνία: Το UPS θα φέρει ενσωματωμένα: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θύρα RS232</li> <li>• Modbus/Jbus RTU</li> <li>• Modbus TCP</li> <li>• Θύρα RJ45</li> </ul>	NAI		
19	Δυνατότητα προσθήκης έως μια (1) επιπλέον κάρτας επικοινωνίας πέραν των ανωτέρω.	NAI		
20	Βαθμός Προστασίας Ερμαρίου UPS	IP20		
<b>Πιστοποιητικά Ποιότητας</b>				
1	Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, το οποίο θα αποδεικνύεται με την υποβολή του αντίστοιχου πιστοποιητικού.	NAI		
2	Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 14001:2004 το οποίο και θα αποδεικνύεται με την υποβολή του αντίστοιχου πιστοποιητικού	NAI		
3	Η εταιρεία που προμηθεύει το συγκεκριμένο UPS στην Ελλάδα θα διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001:2008 το οποίο και θα αποδεικνύεται με την υποβολή του αντίστοιχου πιστοποιητικού	NAI		
<b>Πρότυπα - Standards</b>				
1	2006/95/EC:Κανονισμός (16/02/2007) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.	NAI		
2	2004/108/EC:Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.	NAI		
3	EN62040-1:Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες	NAI		

4	EN62040-2:Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC)	NAI		
5	EN62040-3:Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών	NAI		
6	EN60950-1:Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες.	NAI		
7	EN60529:Βαθμός προστασίας ερμαρίων (IP code)	NAI		
8	EN50272-2:Απαιτήσεις Ασφαλείας Μπαταριών και εγκατάστασης αυτών	NAI		

#### Χαρακτηριστικά Εισόδου

1	Ανορθωτής: IGBT 3-level technology	NAI		
2	Ονομαστική τάση	400 V 3ph + N		
3	Ανοχή τάσης	240V - 480V		
4	Ονομαστική Συχνότητα	50Hz		
5	Ανοχή στη συχνότητα	±10%		
6	Συντελεστής Ισχύος Εισόδου	≥ 0,99		
7	Αρμονική παραμόρφωση (THDi)	<2,7%		

#### Χαρακτηριστικά Εξόδου

1	Μετατροπέας: IGBT 3-level technology	NAI		
2	Ονομαστική τάση	380/400/415V επιλεγόμενη		
3	Σταθερότητα τάσης εξόδου	±1% στατική		
4	Ονομαστική συχνότητα	50Hz		
5	Φαινόμενη Ισχύς Εξόδου	20kVA		
6	Πραγματική Ισχύς Εξόδου	20kW		
7	Συντελεστής Ισχύος Εξόδου	1		
8	Εύρος λειτουργίας συντελεστή ισχύος εξόδου	0,5 leading - 0,5 lagging		
9	Εύρος λειτουργίας συντελεστή ισχύος εξόδου χωρίς απομείωση της φαινόμενης ισχύος (without derating on kVA)	0,9 leading - 0,5 lagging		
10	Αρμονική παραμόρφωση με γραμμικό φορτίο	<1%		
11	Αρμονική παραμόρφωση με μη γραμμικό φορτίο	<3%		
12	Υπερφόρτωση μετατροπέα για 10 λεπτά (%)	125%		
13	Υπερφόρτωση μετατροπέα για 1 λεπτό (%)	150%		
14	Υπερφόρτωση μετατροπέα για 10 λεπτά (kW)	>22,8kW		
15	Υπερφόρτωση μετατροπέα για 1 λεπτό (kW)	>17,6kW		

#### Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικού στατικού διακόπτη μεταγωγής

1	Ονομαστική τάση	380/400/415V επιλεγόμενη		
---	-----------------	-----------------------------	--	--

2	Ανοχή στην τάση	±15%		
3	Ονομαστική συχνότητα	50Hz		
4	Ανοχή στη συχνότητα	±2%		
<b>Συστοιχία Συσσωρευτών</b>				
1	Ενσωματωμένο εξελιγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών (Expert Battery System) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών	NAI		
2	Τεχνολογία Συσσωρευτή: VRLA (Valve-Regulated Lead-Acid battery)	NAI		
3	Τεχνολογία Ηλεκτρολύτη (Separator technology): Absorbent Glass Mat (AGM) separator	NAI		
4	Κατασκευή συσσωρευτή: ABS container	NAI		
5	Ονομαστική τάση	12V		
6	Συντήρηση: Maintenance Free	NAI		
7	Διάρκεια Ζωής (Design Life) σύμφωνα με Eurobat Guide 1999	5 χρόνια		
8	Τοποθέτηση Συστοιχίας Συσσωρευτών: Εντός της καμπίνας του UPS για εξοικονόμηση χώρου	NAI		
9	Παράλληλοι Κλάδοι Συστοιχίας Συσσωρευτών εντός του ερμαρίου του UPS (για λόγους διαθεσιμότητας και αυξημένης εφεδρείας)	≥2		
10	Αυτονομία για φορτίο 10kVA/17kW (συντελεστής φορτίου: 0,7) στους 25°C και στο 1,6V/στοιχείο	≥20 λεπτά		



**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.43.33**  
**ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**  
**ΜΕ ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΟΡΕΙΑΣ ή ΕΞΟΔΟΥ**

**1. Γενικά χαρακτηριστικά**

Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838 και EN 60-598-2-22 (φωτιστικά σώματα για φωτισμό έκτακτης ανάγκης) με λαμπτήρα φθορισμού 6 W.

Διάρκεια αυτονομίας: 90 min.

Διαθέτει 2 ενδεικτικά LED καλής λειτουργίας για την διασφάλιση ελάχιστου φωτισμού σήμανσης όταν το φωτιστικό είναι υπό τάση (χρόνος ζωής LED 12 χρόνια ή 10.000 ώρες).

Δυνατότητα σύνδεσης τηλεχειρισμού.

Κατάλληλο για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον. Κατασκευασμένο με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας.

**2. Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Διάρκεια αυτονομίας με διατήρηση του 100% της ονομαστικής φωτεινότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 60-598-2-22: 1 1/2h.

Απόδοση του 100% της ονομαστικής φωτεινότητας σε 60sec από την στιγμή πτώσης δικτύου τάσης (EN 60598 - 2 - 22.16.1).

Φωτεινότητα: 210 lumens.

Τροφοδοσία 230 V  $\approx$  + 10%.

Μετασχηματιστής θωρακισμένος, διαχωρισμού των κυκλωμάτων, σύμφωνα με IEC 742.

Συσσωρευτές Ni-Cd, 4 x 1,2 V - 1,5A h., ταχείας σύνδεσης με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης.

Χρόνος πλήρους φόρτισης 24 h στα 230 V. Μέσος χρόνος λειτουργίας 4 χρόνια ή 800 κύκλοι (φόρτιση - εκφόρτιση) σύμφωνα με προδιαγραφή EN 60-598-2-22.

Υλικό κατασκευής: σώμα και εσωτερικός ανακλαστήρας από λευκό AB8, κάλυμμα από διαφανές polycarbonate.

**3. Πιστοποιητικά**

Να συνοδεύεται με τα κάτωθι πιστοποιητικά:

- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης.
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9002 για την γραμμή παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με διεθνείς προδιαγραφές EN 60-598-2-22 & UNE 20-062-93.
- Σήμα που δηλώνει ότι το φωτιστικό ασφαλείας είναι κατάλληλο για απ ευθείας ανάρτηση σε κανονικά εύφλεκτες επιφάνειες (EN 60598-2-22.4).
- Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα που να δείχνουν ότι η ποιότητα των υλικών είναι σύμφωνη με τα παραπάνω τεχνικά

χαρακτηριστικά.

#### **4. Παρελκόμενα**

- Ανταλλακτικός λαμπτήρας φθορισμού 6 W.
- Κουτί χωνευτής τοποθέτησης όπου απαιτείται χωνευτή εγκατάσταση.
- Μονάδα τηλεχειρισμού 230 V  $\approx$ , 50/60 Hz (εάν ζητείται στην τεχνική περιγραφή).
- Στήριξη σε ράγα (εάν ζητείται στην τεχνική περιγραφή).
  - Δυνατότητα τηλεχειρισμού έως 300 φωτιστικών.
  - Μπαταρία 4,8 V - 1,5 Ah.
- Ετικέτες σήμανσης οδών διαφυγής.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.43.34**

### **ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΕ ΔΥΟ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ**

Το φωτιστικό σώμα θα έχει μεταλλικό πλαίσιο και δύο περιστρεφόμενους προβολείς με λυχνίες πυρακτώσεως ισχύος μεγαλύτερης των 18W εκάστη. Οι λυχνίες θα είναι τύπου προβολέων αυτοκινήτου. Θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN60598-2-22 & EN60598-1.

Η έναρξη λειτουργίας του θα είναι αυτόματη με την διακοπή της τάσεως μέσω ηλεκτρονικής διάταξης. Η διάρκεια λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 3 ώρες με τις 2 λυχνίες αναμμένες. Ο χρόνος αναφόρτισης δεν θα ξεπερνάει τις 24 ώρες.

Θα φέρει ένδειξη φόρτισης μέσω φωτοδιαδότη (LED) κόκκινου χρώματος και κουμπί δοκιμής ετοιμότητας. Ο συσσωρευτής θα είναι νικελίου - καδμίου, στεγανός.

Η φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται αυτόματα από τροφοδοτικό τάσεως λειτουργίας 220V 50 HZ. Ο συσσωρευτής, το τροφοδοτικό και η αυτόματη διάταξη ενάρξεως λειτουργίας περιέχονται στο μεταλλικό πλαίσιο του φωτιστικού.

Το φωτιστικό πρέπει να έχει καλαίσθητη εμφάνιση και στιβαρή κατασκευή.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.50.43**  
**ΘΩΡΑΚΙΣΜΕΝΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΥΠΟΥ LIY - CY**

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για την μεταφορά δεδομένων και σημάτων, για μετρήσεις και έλεγχο χωρίς παρεμβολές από άλλα σήματα και από ηλεκτρονικούς θορύβους.

Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με VDE 0812/0814.

Τα χαρακτηριστικά του καλωδίου θα είναι τα παρακάτω:

- Θερμοκρασία αντοχής σε κάμψη: - 5 °C έως + 80 ° C
- Θερμοκρασία αντοχής σε μόνιμη εγκατάσταση: - 30 ° C έως + 80 ° C
- Τάση λειτουργίας: 500 V
- Τάση δοκιμής : 2000 V - ακτίνα κάμψεως, κάμπτεται 15X  
διάμετρο καλωδίου

Το καλώδιο θα αποτελείται από καθαρούς χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς, οι οποίοι θα είναι επενδεδυμένοι με πλαστική μόνωση και συνεστραμμένοι.

Το καλώδιο μέσα από την θωράκιση θα φέρει διαφανές φύλλο πλαστικού για προστασία των αγωγών.

Θα φέρει πλεκτή θωράκιση από επικασιτερωμένο χαλκό με κάλυψη κατά 85%.

Θα φέρει εξωτερικό περίβλημα από πλαστικό PVC ανθεκτικό σε λάδι και πετρέλαιο σύμφωνα με VDE 0250 και 0472.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.50.48Ν**

### **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ VOICE-DATA**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

Τα πρότυπα που πρέπει να τηρηθούν, για την ανάπτυξη του καλωδιακού συστήματος είναι :

1. EIA/TIA 568 B.1,B.2,B.3 (ως έχουν στην έκδοση 12 Απριλίου 2001)
2. ISO/IEC 11801-2000
3. EIA/TIA 568 B.2-1 Cat6 Τελική έκδοση προτύπου Ιούνιος 2002 EN 50174 EN 50173 TSB67 Level III EIA/TIA 606
4. EIA/TIA 604 FOCIS 6
5. EIA/TIA 455
6. IEC 60603-7

#### **2. ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ**

##### **2.1 Γενικά**

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

- Όλα τα υλικά να είναι εργοστασιακής προέλευσης, αποκλείονται ιδιοκατασκευές.
- Τα εργοστάσια κατασκευής να διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9001 και περιβαλλοντολογικό ISO 14001.
- Όλα τα προσφερόμενα υλικά να διαθέτουν πιστοποίηση των ανεξάρτητων εργαστηρίων UL και να βρίσκονται με απλή αναφορά στην ιστοσελίδα [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database).
- Τα υλικά να παραδίδονται σε συσκευασία που διαθέτει αριθμό ποιοτικού ελέγχου.

##### **2.2 Καλώδια δικτύου φωνής και δεδομένων**

Το καλωδιακό δίκτυο του εργαστηρίου πρέπει να είναι δομημένο (structured wiring), και να βασίζεται στο αντίστοιχο πρότυπο τηλεπικοινωνιακής καλωδίωσης κτιρίων EIA/TIA-568B. Από άποψη χαρακτηριστικών μετάδοσης (Attenuation και Near End Cross Talk), η καλωδίωση να ικανοποιεί την κατηγορία 6 έτσι ώστε να μπορεί να εξυπηρετηθεί άμεσα ή μελλοντικά μετάδοση 10 Gigabits/sec.

Εξασφαλίζουμε ότι η μέγιστη απόσταση μεταξύ των πλέον απομακρυσμένων σταθμών και του κεντρικού καταμεμητή είναι εντός των ορίων που ορίζουν τα πρότυπα (<90m) έτσι ώστε να είναι δυνατή η απ' ευθείας σύνδεση Μεταγωγέων Ethernet οι οποίοι βρίσκονται στον κεντρικό καταμεμητή με σταθμούς εργασίας ή εξυπηρετητές οπουδήποτε στο κτίριο όταν αυτό παραστεί αναγκαίο.

Η σύνδεση καταμεμητών ορόφου και κεντρικού καταμεμητή απλουστεύεται όταν αυτοί οργανώνονται σε διάταξη κατακόρυφης στήλης.

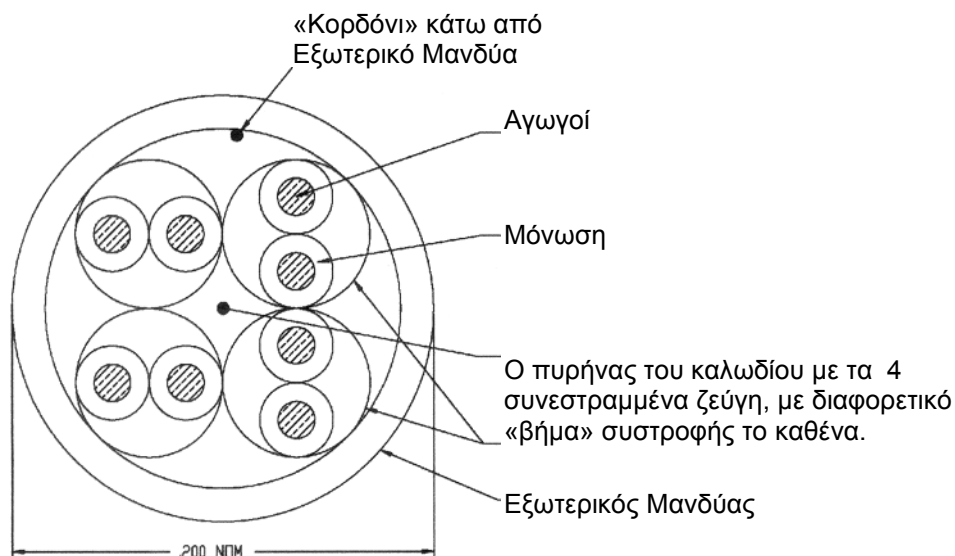
Το καλωδιακό δίκτυο είναι κοινό για το δίκτυο δεδομένων και για το τηλεφωνικό δίκτυο όσον αφορά την οριζόντια καλωδίωση και διαφοροποιείται στο κατακόρυφο τμήμα της καλωδίωσης. Υλοποιείται δε με καλώδιο UTP Cat 6.

### 2.2.1 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 οριζοντίου δικτύου.

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :  
Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.

- Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “CAT-6”.
- 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Crosstalk) και “ACR” (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, τουλάχιστο 6 db μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή της CAT-6, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 111801 και EIA/TIA 568B, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 1000 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70
- Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

#### ΔΟΜΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ



#### ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΑΓΩΓΟΙ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ	24 AWG Μονόκλωνοι
	ΥΛΙΚΟ	Χαλκός
ΜΟΝΩΣΗ	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	26 mm
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	1,02 mm
ΕΞ. ΜΑΝΔΥΑΣ	ΥΛΙΚΟ	PVC
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,200 inch (5,08 mm)

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (MHz)	MAX ATTENUATION (db/100meters)	MIN NEXT-WORST PAIR (db)	MIN ACR (db) per 100 meters	SRL (db)	IMPEDANCE (OHMs)
1	2	65,3	61,5	23	100+/-15
4	3,8	59	54,9	23	100+/-15
10	6,0	59,3	53,4	25	100+/-15
16	7,6	56,3	48,7	25	100+/-15
20	8,5	54,8	46,3	25	100+/-15
31,25	10,6	51,9	41,2	23	100+/-15
62,5	15,3	47,4	32,1	23	100+/-15
100	19,6	44,3	24,7	23	100+/-15

- Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :
  - Όνομα κατασκευαστή,
  - Τύπο καλωδίου,
  - Κατηγορία,
  - Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.
- Η συσκευασία του καλωδίου πρέπει να είναι ΚΟΥΤΙΑ των 305 μέτρων (1000 πόδια).

### • ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

ΖΕΥΓΟΣ	ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ
1	ΑΣΠΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ
2	ΑΣΠΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
3	ΑΣΠΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ
4	ΑΣΠΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ

### 2.2.2 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 κατακόρυφου δικτύου δεδομένων

Το καλώδιο χαλκού του κατακόρυφου δικτύου δεδομένων είναι ίδιου τύπου με αυτό του οριζόντιου δικτύου και τερματίζεται σε patch panels CAT6 plus ίδιου τύπου με αυτά του οριζόντιου δικτύου.

### 2.2.3 Καλώδιο χαλκού κατακόρυφου δικτύου φωνής

Καλώδια 25 ζευγών, Αθωράκιστο (UTP), Cat 5e

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 25 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.

Πλήρως συμβατό με τα Διεθνή πρότυπα ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A για την "Enhanced" Κατηγορία 5 κατ' ελάχιστο.

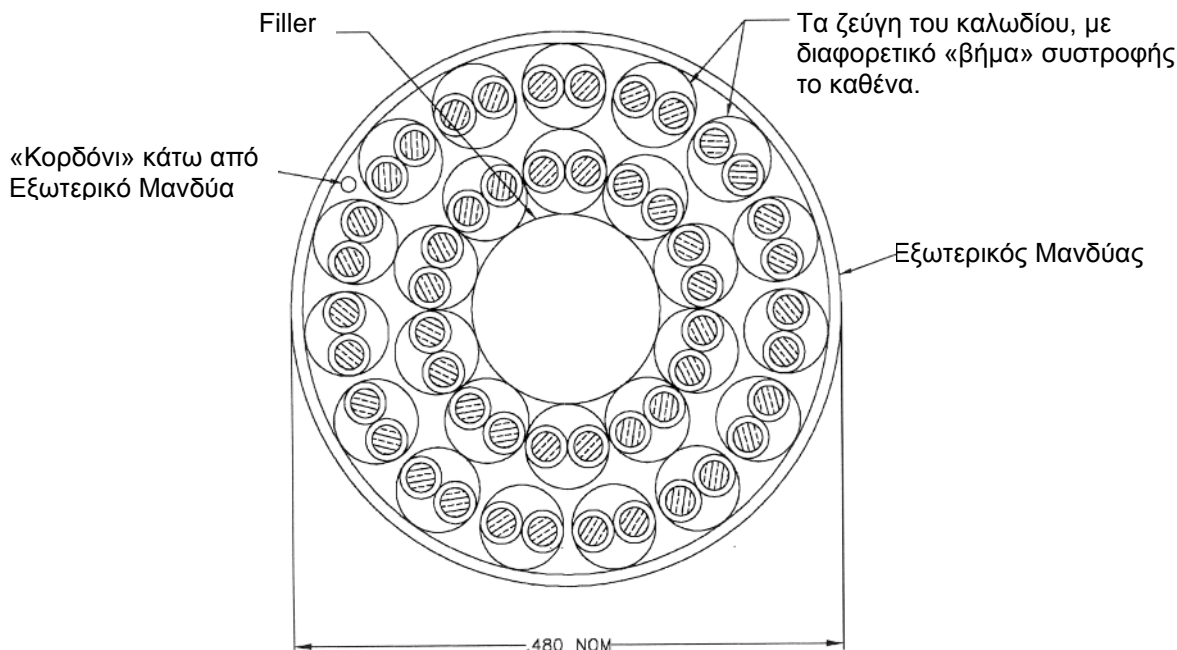
Ειδικά η τιμή της παραμέτρου "POWER SUM NEXT", πρέπει να είναι τουλάχιστο ίση με την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή της παραμέτρου "pair-to-pair NEXT" της "Enhanced Κατηγορία 5", των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 111801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 100 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης).

Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναγράφονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά

του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

### Δομή – Κατασκευή του καλωδίου



### Διαστάσεις - Συστατικά μέρη καλωδίου

ΑΓΩΓΟΙ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ	24 AWG Μονόκλωνοι
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,0201 inch
	ΥΛΙΚΟ	Χαλκός
ΜΟΝΩΣΗ	ΥΛΙΚΟ	Πολυεθυλαίνιο
	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	0,085 inch
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,037 inch
ΕΞ. ΜΑΝΔΥΑΣ	ΥΛΙΚΟ	PVC
	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	0,035 inch
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,48 inch

### Χαρακτηριστικά μετάδοσης καλωδίου

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (MHz)	MAX ATTENUATION (db/1000 feet)	MIN POWER SUM NEXT (db)
0,772	6,7	41
1	7,6	37
4	15,4	32
10	25	25

### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά καλωδίου

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ : 500 MOhms / 1000 feet min

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ : 28,6 Ohms / 1000 feet max

Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :

Όνομα κατασκευαστή,

Τύπο καλωδίου,

Κατηγορία,

Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



## Χρωματικός Κώδικας

PAIR	COLOR CODE
1	ΑΣΠΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΑΣΠΡΟ
2	ΑΣΠΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΑΣΠΡΟ
3	ΑΣΠΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΑΣΠΡΟ
4	ΑΣΠΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΑΣΠΡΟ
5	ΑΣΠΡΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΑΣΠΡΟ
6	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΚΟΚΚΙΝΟ
7	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΚΟΚΚΙΝΟ
8	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΚΟΚΚΙΝΟ
9	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΚΟΚΚΙΝΟ
10	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΚΟΚΚΙΝΟ
11	ΜΑΥΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΜΑΥΡΟ
12	ΜΑΥΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΜΑΥΡΟ
13	ΜΑΥΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΜΑΥΡΟ
14	ΜΑΥΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΜΑΥΡΟ
15	ΜΑΥΡΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΜΑΥΡΟ
16	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΚΙΤΡΙΝΟ
17	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΚΙΤΡΙΝΟ
18	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΚΙΤΡΙΝΟ
19	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΚΙΤΡΙΝΟ
20	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΚΙΤΡΙΝΟ
21	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
22	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
23	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΜΠΛΕ/ΠΡΑΣΙΝΟ
24	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
25	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ

### 2.2.4 Καλώδιο οπτική ίνας μονότροπο 9/125 για Κατακόρυφη διασύνδεση RACKS 12 ινιδίων

Το καλώδιο οπτικής ίνας πρέπει να υποστηρίζει πρωτόκολλα και ταχύτητες δεδομένων έως και 10 Gigabit Ethernet και να είναι συμβατό με πηγές VCSEL. Χρησιμοποιείται μονότροπο καλώδιο τύπου 9/125 μm για Gigabit Ethernet .

Το καλώδιο οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται στο κατακόρυφο δίκτυο θα αποτελείται από 12 ίνες, εσωτερικού / εξωτερικού χώρου, τύπου loose tube, anti-rodent protection with glass yarns, LSZH, gel με τα παρακάτω Οπτικά και Μηχανικά Χαρακτηριστικά:

- Mode field diameter at 1550 nm : 9,1 + 0,5 μm
- Max chromatic dispersion at 1300 nm : 3,5 ps/nm.Km
- Max chromatic dispersion at 1550 nm : 18 ps/nm.Km
- Max Attenuation at 1300 nm : 0,38 dB/Km
- Max Attenuation at 1550 nm : 0,24 dB/Km
- Crush resistance : 250 N/cm
- Maximum Pulling Force : 1000 N
- Tube : PBT polyester
- Fire behaviour : IEC 60332-1

### 2.2.5 Καλώδιο οπτική ίνας μονότροπο 9/125 για διασύνδεσης κτιρίων 48 ινιδίων

Το καλώδιο οπτικής ίνας πρέπει να υποστηρίζει πρωτόκολλα και ταχύτητες δεδομένων έως και 10 Gigabit Ethernet και να είναι συμβατό με πηγές VCSEL. Χρησιμοποιείται μονότροπο καλώδιο τύπου 9/125 μm για Gigabit Ethernet .

Το καλώδιο οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται θα είναι **48 ινιδίων τύπου 9/125 μm**. Θα είναι εξωτερικού χώρου, τύπου loose tube, με αντιπρωκτική προστασία κατάλληλο για υπόγειες και εξωτερικές εγκαταστάσεις με εξωτερικό μανδύα πολυαιθυλένιο PE ρινίσματα γυαλιού, πλήρωση με gel, ασφάλινη ταινία με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Μονότροπη ίνα 9/125
- Οπτικά και Μηχανικά Χαρακτηριστικά
- Mode field diameter at 1550 nm : 9,1 + 0,5 μm
- Max chromatic dispersion at 1300 nm : 3,5 ps/nm.Km
- Max chromatic dispersion at 1550 nm : 18 ps/nm.Km
- Max Attenuation at 1300 nm : 0,38 dB/Km
- Max Attenuation at 1550 nm : 0,24 dB/Km
- Crush resistance : 250 N/cm
- Maximum Pulling Force : 1000 N
- Tube : PBT polyester
- Fire behaviour : IEC 60332-1

### 2.2.6 Καλώδιο χαλκού PET διασύνδεσης κτιρίων δικτύου τηλεφωνίας.

Καλώδιο χαλκού άμεσου ενταφιασμού PET 300 ζευγών διατομής χαλκού 5 τετραγωνικών χιλιοστών. Τα καλώδια αυτά είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε σωλήνες, καθώς και για εγκατάσταση απευθείας στο έδαφος. Οι αγωγοί είναι καλυμμένοι με κυψελοειδές μείγμα πολυαιθυλενίου. Οι αγωγοί στρέφονται ομοιόμορφα ανά δύο και σχηματίζουν το ζεύγος και ακολούθως πλέκονται σε μονάδες των 5 ή 10 ζευγών και σχηματίζεται ο πυρήνας. Ο πυρήνας καλύπτεται από μανδύα μαύρου πολυαιθυλενίου ο οποίος τοποθετείται πάνω από ένα περίβλημα αλουμινίου που χρησιμεύει ως φραγή για την υγρασία. Τα καλώδια αυτά είναι γεμάτα με πληρωτικό υλικό (High point petroleum based jelly compound).

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

AB = Αντίσταση Βρόχου (Ω/χλμ στους 20°C): 91

MX= Μέση Χωρητικότητα (nF/χλμ) : 52

E800 = Εξασθένηση (dB/χλμ στα 800 Hz) : 1,4

E1600 = Εξασθένηση (dB/χλμ στα 1600 Hz): 1,9

E16000 = Εξασθένηση (dB/χλμ στα 16000 Hz): 5,4

#### Αντίσταση μόνωσης

Η αντίσταση μόνωσης μεταξύ α-β ενός ζεύγους (χωρίς θερματικό εξοπλισμό) ή α-γης ή β-γης πρέπει να είναι τουλάχιστο 500Ω. Στις περιπτώσεις που παρουσιάζονται μετρήσεις με χαμηλότερη τιμή πρέπει να γίνεται αναφορά βλάβης.

#### Τερματισμοί- έλεγχος:

Το καλώδιο τερματίζεται και στα δύο άκρα: Το τηλεφωνικό καλώδιο θα τερματισθεί σε ρεγκλέτες τύπου IDC 110 σε τηλεφωνικούς κατανεμητές τηλεφωνίας MDF των κτιρίων.

Έλεγχος και πιστοποίηση των εργασιών: Μετά την ολοκλήρωση και την εγκατάσταση των καλωδίων θα πρέπει να γίνει πιστοποίηση των καλωδιώσεων και των τερματισμών.

### 2.3 Κανάλια

Σε όσους χώρους απαιτηθεί θα διατρέχει πλαστικό κανάλι 60 εκ. από το δάπεδο στο οποίο θα εγκατασταθεί η τηλεπικοινωνιακή πρίζα. Τα κανάλια εγκατάστασης αποτελούν πλήρη λύση για την διακριτική όδευση των καλωδίων στις εγκαταστάσεις. Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα με ενιαία ή ανεξάρτητα καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες.

Το κάλυμμά τους θα είναι ενιαίο και εύκαμπτο, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτησή του, το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα της ίδιας σειράς και ειδικά:

- Θα είναι δυνατή κάθε απαιτούμενη αλλαγή κατεύθυνσης και διακλάδωση χωρίς ασυνέχειες.
- Οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), θα τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή, ακόμη και σε γωνίες.

Το τηλεπικοινωνιακό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρού εξαρτήματος αποκλείοντας την απευθείας στήριξη.

Κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και μηχανισμοί τηλεπικοινωνιακού υλικού θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

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

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Θα έχει διαστάσεις 105 mm x 35 mm.

#### **Εξαρτήματα τοποθέτησης**

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ακραίο κάλυμμα
- Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη
- Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων
- Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία
- Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μελύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90).

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1 kW διάρκειας 60 sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου *Legrand DLP monobloc*.

## **2.4 Μεταλλικές Εσχάρες**

Τα καλώδια της δομημένης καλωδίωσης σε κοινόχρηστους χώρους διέρχονται από μεταλλικές σχάρες ανεξάρτητες του δικτύου ισχυρών. Το μέγεθός τους θα είναι ικανό να φιλοξενήσει επιπλέον καλώδια των εγκατεστημένων σε ποσοστό 30%. Η σχάρα θα είναι διάτρητη και στερεώνεται με κατάλληλα στηρίγματα κάτω από των ψευδοροφή όπου αυτή υπάρχει και ποτέ κάτω από σωλήνες, ύδρευσης, αποχέτευσης, κλιματισμού κτλ.

Οι σχάρες είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους δύο χιλιοστών.

## **2.5 Τηλεπικοινωνιακές Παροχές /Πρίζες**

### **2.5.1 Γενικά**

Πρίζες RJ 45 στιβαρής κατασκευής για σύνδεση με καλώδιο UTP και κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα διαθέτουν επαφές από χρυσό / νικέλιο για προστασία από οξειδώσεις, και θα δέχονται φως τύπου RJ 45.

Θα στηρίζονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις αντίστοιχες σειρές διακοπτικού υλικού. Συνεπώς, θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς.

Επιπλέον, θα προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Πρίζες RJ 45 Cat 6, κανάλια και εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή .

Οι πρίζες θα διαθέτουν ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας, ενώ θα προστατεύονται με αυτόματη συρόμενη/ανοιγόμενη θυρίδα όταν δεν υπάρχει φως.

Οι πρίζες θα πρέπει να είναι **ίδιου κατασκευαστή με τα κανάλια** για απόλυτη ομοιομορφία στα χρώματα.

Η δεξιά παροχή (B) θα χρησιμοποιείται τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για σύνδεση δεδομένων και η αριστερή (A) τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για τηλεφωνική σύνδεση, με δυνατότητα όμως χρησιμοποίησης αμφοτέρων των παροχών μόνο για δεδομένα ή μόνο για τηλεφωνική σύνδεση αναλόγως των αναγκών.

### **2.5.2 Τρόπος τερματισμού**

Οι κονέκτορες των πριζών RJ 45 θα διαθέτουν διπλό χρωματικό κώδικα αρίθμησης και σύνδεσης κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί το πρότυπο **EIA/TIA 568B** για τον

τερματισμό των καλωδίων.

Θα παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης σύνδεσης ανά ζεύγος αγωγών του καλωδίου εγκατάστασης, χωρίς τη χρήση εργαλείου. Οι αγωγοί των συνεστραμμένων ζευγών θα απογυμνώνονται και θα συνδέονται αυτόματα, κατά την είσοδό τους σε ειδική θήκη στο πίσω μέρος της πρίζας. Το καλώδιο θα συμπιέζεται και θα συγκρατείται με τη βοήθεια ενσωματωμένων περιστροφικών μοχλών, παρέχοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος.

### 2.5.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 °C έως +70 °C
- Αντοχή: 2.500 χειρισμοί ζεύξης – απόζευξης
- Αρ. αγωγών ανά κονέκτορα: 1
- Μέγιστος αρ. συνδέσεων / αποσυνδέσεων: 5, εκ των οποίων 2 χωρίς αντικατάσταση του καλωδίου

### 2.5.4 Αρίθμηση πριζών

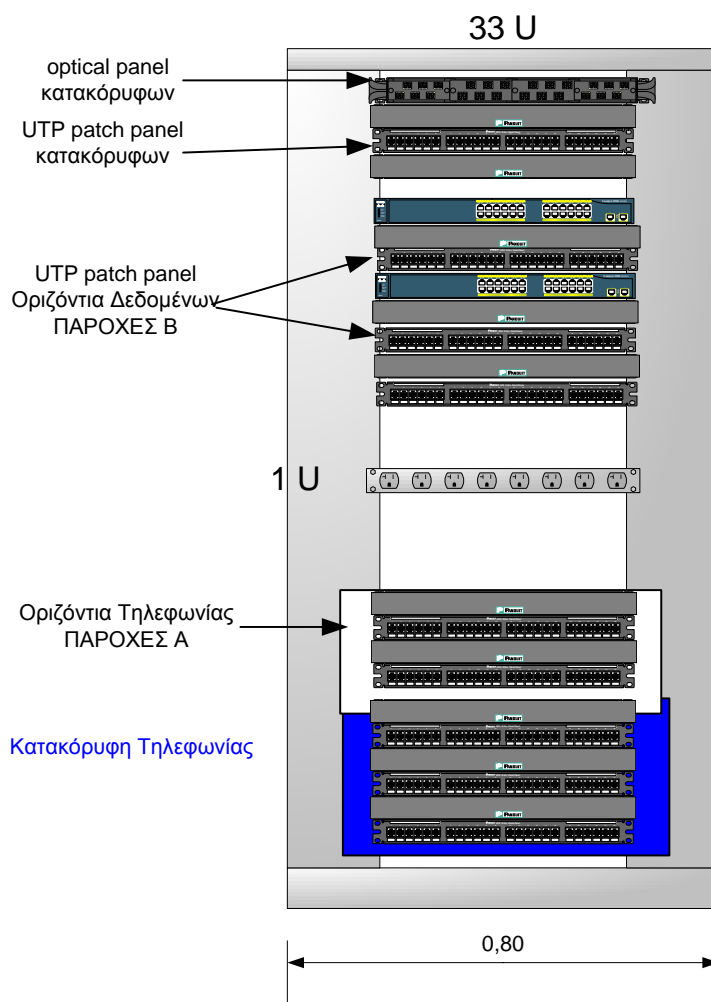
Η κάθε διπλή πρίζα θα έχει ένα αύξοντα αριθμό με χαρακτηρισμό A για την αριστερή παροχή (DATA) και B για τη δεξιά παροχή (Τηλεφωνία). Η σήμανση θα γίνει με ειδικά αυτοκόλλητα ταμπελάκια **τυπωμένα από εκτυπωτή** και όχι χειρόγραφα.

## 2.6 Ικρίωματα ( Racks) – Παρελκόμενα

Τα ικρίωματα φιλοξενούν τα υλικά τερματισμού των κατανεμητών ορόφου καθώς και τον ενεργό δικτυακό εξοπλισμό. Στο RACK θα έχουν ολοκληρωθεί και όλες οι μικτονομήσεις του δικτύου δεδομένων αλλά και του τηλεφωνικού δικτύου.

Τα χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

- Διάσταση 19 ιντσών εφοδιασμένη με κατακόρυφους οδηγούς καλωδίων τύπου κλειστού καναλιού με καπάκι δεξιά και αριστερά (800 x 800).
- Κατασκευή από ανοδιωμένο χάλυβα με ηλεκτροστατική βαφή
- Η λαμαρίνα είναι πάχους τουλάχιστον 1,5mm.
- Προσφέρεται προστασία επιπέδου τουλάχιστον IP 44.
- Διατίθεται εμπρόσθια διαφανής πόρτα από plexiglass ή κρύσταλλο ασφαλείας. Η πόρτα ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά
- Η είσοδος των καλωδίων στην καμπίνα γίνεται από το πίσω και κάτω μέρος μέσω ειδικών οπών με χείλη προστασίας των καλωδίων
- Προβλέπεται κόμβος γείωσης σύμφωνα με το EN 50174
- Διατίθεται με 3 ή 6 ανεμιστήρες οροφής με θερμοστάτη χώρου
- Πολύπριζο rack mounted με 8 υποδοχές τύπου shucko, με ασφαλειοδιακόπτη και προστασία RF.
- Προσφέρεται η καμπίνα σε πλαίσιο βάσης με ρόδες.
- Τηλεσκοπικό συρτάρι
- Τα πλαϊνά μέρη της καμπίνας είναι αποσπώμενα.
- Υπάρχουν ενσωματωμένες κλειδαριές ασφαλείας τόσο για την μπροστινή όσο και για τις πλαϊνές πόρτες.
- Το μέγεθος να χωράει όλο τον εξοπλισμό με περιθώριο 20 % επιπλέον.



### 2.6.1 Patch panels τερματισμού οριζόντιου δικτύου φωνής/δεδομένων

Τα patch panels είναι τύπου modular ή μη , μεταλλικά με ανοδωμένη βαφή μέσα-έξω, θέσεις για ετικέτες και πρόβλεψη γείωσης. Η χωρητικότητά τους είναι 24 modular jacks σε χώρο 1 U. Διαθέτουν μεταλλική ποδιά με οπίσθια στηρίγματα ταξινόμησης καλωδίων, αριθμημένη σήμανση και δεματικά. Τα jacks είναι τύπου CAT6 plus RJ45 UTP GIGA-TP κατά IEC 603-7 ή IEC 60603-7 με τερματισμό κατά EIA/TIA 568B. Τα modular jacks θα διασφαλίζουν εκ κατασκευής το ότι η απόσταση του μανδύα του καλωδίου από τις επαφές IDC είναι μικρότερη από 13mm σύμφωνα με το πρότυπο TIA 568.

### 2.6.2 Οπτικά patch panels

Τα οπτικά panels είναι τύπου modular ή μη . Περιέχουν κίτ γείωσης, τύμπανα οργάνωσης καλωδίων, κασέτα συγκόλλησης ινών, αυτοκόλλητες βάσεις στήριξης των ινών και σήμανση. Η είσοδος των καλωδίων γίνεται από όλες τις πλευρές με ειδικά στηρίγματα πάνω στο κουτί που είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοξείδωτο χάλυβα.

Το patch panel προσφέρει τη δυνατότητα τερματισμού έως 48 ινών σε 1 U. Τα rigtails είναι μήκους 1μ, διπλά για συγκόλληση δύο ινών. Το καλώδιο είναι πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή. Οι συνδετήρες πρέπει να συνοδεύονται από μετρήσεις του κατασκευαστή σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 455 και να είναι κεραμικού τύπου.

Ο τερματισμός θα γίνει σε συνδετήρες τύπου SC.

### 2.6.3 Patch Cords χαλκού μικτονομήσεων

Τα patch cords είναι τύπου unshielded CAT6 plus, πιστοποιημένα και εργοστασιακού τύπου σε συσκευασία με αριθμό ποιοτικού ελέγχου ISO. Τα patch cords είναι κατασκευασμένα από plug τύπου tangle-free και καλώδιο τύπου PiMF. Το μήκος να είναι 0,5 1 μέτρου ( μισά και μισά) και χρώματος κίτρινο για τις μικτονομήσεις δεδομένων και 1 και 2 μέτρων ( μισά και μισά) χρώματος κόκκινο για τις μικτονομήσεις τηλεφωνίας. Το πλήθος τους θα είναι όσο το πλήθος των εγκατεστημένων πριζών πλέον 10%. Τα καλώδια των μικτονομήσεων θα πρέπει να είναι εύκαμπτα.

#### 2.6.4 Patch Cords χαλκού τελικών χρηστών

Τα patch cords είναι τύπου unshielded CAT6 plus, πιστοποιημένα και εργοστασιακού τύπου σε συσκευασία με αριθμό ποιοτικού ελέγχου ISO. Τα patch cords είναι κατασκευασμένα από plug τύπου tangle-free και καλώδιο τύπου PIMF. Το μήκος είναι 3 και 5 μέτρα ( μισά και μισά) και θα διατεθούν σε γκρί χρώμα. Το πλήθος τους θα είναι όσο το πλήθος των εγκατεστημένων πριζών πλέον 10%.

#### 2.6.5 Οπτικά Patch Cords

Ανάλογα με τον τύπο του ενεργού εξοπλισμού χρησιμοποιούνται αντίστοιχοι συνδετήρες. Το οπτικό καλώδιο είναι τύπου zip, πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή, διαμέτρου έως 3μμ και τύπου OFNR κατά UL. Το μήκος του patch cord θα είναι 2 μέτρα.

Για τα Switches θα είναι τύπου LC σε SC μονότροπα και το πλήθος τους θα είναι διπλάσια από το πλήθος των switches που θα εγκατασταθούν στα RACKs (μήκος 2 μέτρα).

Για την διασύνδεση με το διπλανό κτίριο θα είναι τύπου SC σε SC μονότροπα και πλήθος 6 (μήκος 2 μέτρα).

#### 2.6.6 Οριζόντιοι και Κάθετοι Οδηγοί Καλωδίων

Οι οριζόντιοι οδηγοί καλωδίων είναι ύψους 1U, μαύρου χρώματος, τύπου ανοιχτού καναλιού με καπάκι για την προστασία των καλωδίων. Το υλικό κατασκευής είναι ABS. Για κάθε ένα patch panel χαλκού ή οπτική ίνας αντιστοιχεί και ένας οριζόντιος οδηγός καλωδίων.

Αντίστοιχης κατασκευής είναι οι κάθετοι οδηγοί οι οποίοι τοποθετούνται στις δύο πλευρές της καμπίνας με σκοπό την διευθέτηση, τακτοποίηση και προστασία των καλωδίων, και καλύπτουν το σύνολο του ύψους της καμπίνας και από τις δύο πλευρές. Το βάθος των οδηγών είναι τουλάχιστον 2.5”.

#### 2.7 Κεντρικός κατανεμητής MDF τηλεφωνικού δικτύου

Στο κατανεμητή θα πρέπει να υπάρχουν προ-εγκατεστημένα προσαρμογείς καλωδίων (cable management) τοποθετημένοι σε μεταλλικές βάσεις στα σημεία που τοποθετούνται οι οριολωρίδες τύπου 110. Για κάθε κατανεμητή ορόφου δεσμεύεται ιδιαίτερη οριολωρίδα τύπου IDC 110. Μεταξύ των στηλών των οριολωρίδων πρέπει να υπάρχει επαρκής χώρος για επεμβάσεις και μικτονομήσεις οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν.

Γείωση στο MDF με ξεχωριστό καλώδιο από την γείωση του κτιρίου ή ξεχωριστή γείωση.

Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι, τύπου ερμαρίου MDF με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Οι πόρτες θα πρέπει να είναι μεταλλικές και να ασφαλίζουν με κλειδαριά.

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

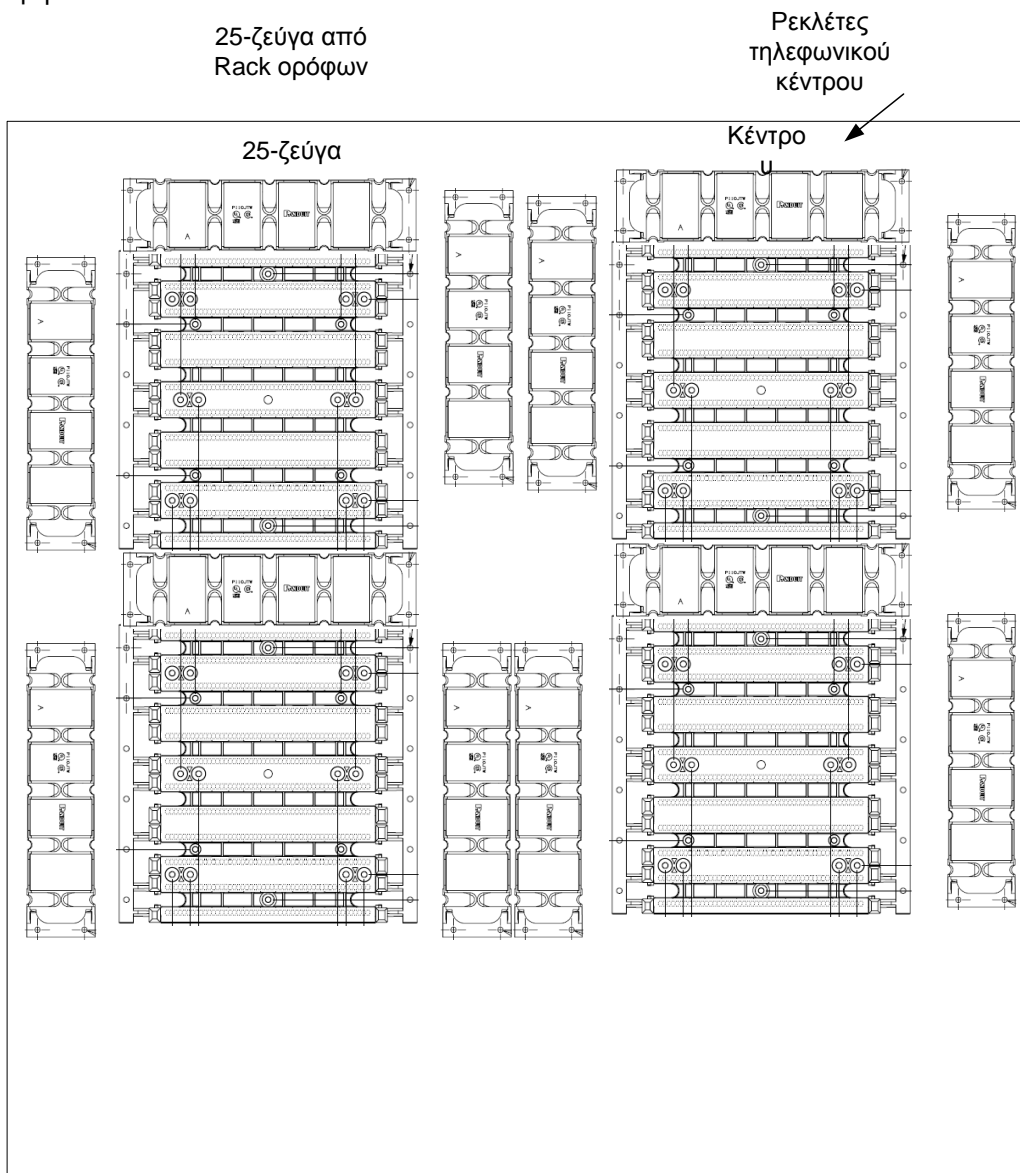
Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

Οι διαστάσεις των κατανεμητών, ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών που συνδέονται, είναι οι παρακάτω :

α/α	Αριθμός ζευγών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Υψος	Πλάτος	Βάθος
1	10 έως 20	40 cm	30 cm	15 cm
2	30 έως 40	50 cm	40 cm	15 cm
3	50	70 cm	40 cm	15 cm
4	60 έως 100	90 cm	70 cm	15 cm
5	100 έως 160	100 cm	80 cm	15 cm
6	160	100 cm	100 cm	15 cm

Ο MDF έχει σε όλες του τις διαστάσεις και γύρω από κάθε ρεκλέτα μεταλλικά cable managements. Ακολουθεί δομή MDF



Δομή καταμεμητή MDF

### 2.7.1 Οριολωρίδες καταμεμητή τηλεφωνικού Κέντρου

#### Γενικά

Οι ρεγκλέτες στις οποίες θα τερματιστεί το δίκτυο φωνής θα είναι ενδεικτικού τύπου S110AW1-100/300 και απαραίτητα θα διαθέτει υποδοχές τερματισμού των καλωδίων IDC type 110.

Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 200 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

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.

#### Γενικά Τεχνικά Στοιχεία

Θερμοκρασία αποθήκευσης : - 40° ..... + 90° C  
 Θερμοκρασία λειτουργίας : - 20° ..... + 80° C

#### Μηχανικά στοιχεία

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σύμφωνα με την Γερμανική Προδιαγραφή DIN 41611-6-C-CL.

Αριθμός καλωδίων που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε εγκοπή της οριολωρίδας: Δύο (2)

Διάμετρος αγωγού:

Όταν συνδέεται ένα καλώδιο	:0,40 - 0,80 mm	AWG 26 – 20
Όταν συνδέονται δύο καλώδια:	0,40 - 0,65 mm	AWG 26 – 22
Εξωτερική διάμετρος καλωδίου (μόνωση PVC και PE)	:0,70 - 1,50 mm	

#### **Υλικό:**

Πλαστικά μέρη:PBTP, με δείκτη οξυγόνου μεγαλύτερο από 27%, αυτοσβένηται.

Επαφές: Ειδικός ορείχαλκος, επαργυρωμένος 0,5 mm, στην περιοχή των επαφών επαργύρωση πάχους 8-10 mm.

#### **Ηλεκτρικά Στοιχεία**

Μετά από 4 ημέρες αποθήκευση σε θερμοκρασία + 40° C και υγρασία 93%.

Αντίσταση μόνωσης > 10<sup>5</sup> MΩ Αντίσταση επαφής

Διηλεκτρική σταθερά ≥ 2 KVrms Τυπική 1 mΩ

Αντίσταση σε κρουστική τάση ≥ 3,6 KV Εγγυημένη £ 2,5 mΩ

Αντίσταση ρεύματος τάσης ≥ 10 KA

Ολική αντίσταση συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής £10 mΩ με βυσματωμένο το δοκιμαστικό βύσμα £50 mΩ

#### **Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης**

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε £ Mhz: < 0,1 dB

Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών £ 1 pF

Απόσβεση παραδιαφωνίας σε αντίσταση φορτίου 600Ω, ημιτονικού επιπέδου:

Περιοχή συχνότητας Απόσβεση παραδιαφωνίας (crosstalk)

300 Hz.....3,4 KHz ≥ 110 dB

3,4 KHz.....10 KHz ≥ 100 dB

10 KHz.....1,2 Mhz ≥ 60 dB

1,2 Mhz.....20 Mhz ≥ 50 dB

Οι οριολωρίδες θα είναι κατάλληλες για ψηφιακή μετάδοση μέχρι 100 Mbit/s.

Οι οριολωρίδες θα είναι των 8 ή 10 ή 50 ζευγών, καρφωτού τύπου.

Οι γραμμές των οριολωρίδων θα μπορούν να διακοπούν με την χρήση βυσμάτων. Με την χρήση καταλλήλων βυσμάτων θα μπορούν να γίνουν παράλληλες συνδέσεις για εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων είτε σε ολόκληρη τη γραμμή είτε χωριστά στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα. Οι οριολωρίδες θα μπορούν να δεχθούν προστασία από υπερτάσεις.

### **3. ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

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

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης, αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια

χάλυβα - χαλκού, και αγωγό NYG 1 x 35 mm<sup>2</sup> μέσα σε ξεχωριστή σωλήνα όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας) η τιμή της αντίστασης γείωσης θα είναι μικρότερη από 1 Ω.

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

Όλοι οι τηλεφωνικοί καταναμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :

Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του καταναμητή.

Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του καταναμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

### **4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 B.2 που ισχύει από τις 12 Απριλίου 2001. Η πιστοποίηση θα γίνει με διακριβωμένο όργανο, τόσο το δίκτυο χαλκού όσο και στο δίκτυο οπτικών ινών.

Η πιστοποίηση χαλκού θα γίνει με μετρήσεις ανά channel link ή permanent link όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο EIA/TIA 568 B.2 για συστήματα CLASS E και υλικά CAT6 ώστε να διασφαλίζεται υποστήριξη εφαρμογών GIGABIT ETHERNET. Η πιστοποίηση περιλαμβάνει μετρήσεις NEXT, PS NEXT, ATTENUATION, ACR, PS ACR, ELFEXT, PSELFEXT, RETURN LOSS, DELAY SKEW κλπ. Η πιστοποίηση θα γίνει είτε στο permanent link είτε στο channel link. Η πιστοποίηση των οπτικών links θα



γίνει με εφαρμογή των προτύπων EIA/TIA 568 B.3 το οποίο ενσωματώνει τις διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568A και μέτρηση, χρησιμοποιώντας είτε ειδικό προσαρμογέα στο όργανο πιστοποίησης χαλκού είτε OTDR, του μήκους και της απόσβεσης σε dB για κάθε οπτικό κύκλωμα (ζεύγος ινών).

Με την ολοκλήρωση παραδίδονται :

1. Κατόψεις συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανσή τους κατά TIA 606 ή EN 50174.
2. Rack Elevations όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.
3. Αναλυτικός Πίνακας Υλικών
4. Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης ασθενών ρευμάτων με γειωσόμετρο.
5. Πιστοποιητικά calibration των οργάνων πιστοποίησης
6. Οι μετρήσεις πιστοποίησης σε αρχική ηλεκτρονική μορφή.

## 5. ΕΝΕΡΓΟΣ ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

### 5.1 Switch L2: Switch Layer 2, με οπτικό μετατροπέα

**Περιγραφή:** 24 ports Gigabit Ethernet με Υποστήριξη Power Over Ethernet, με 4 ή περισσότερες θύρες SFP και 1 οπτικό μετατροπέα SM, SFP1000Base-LX

**Προτεινόμενο μοντέλο:** Cisco WS-C2960X-24PS-L ή ισοδύναμο + 1000BASE-LX LH SFP

#### ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Forwarding Bandwidth  $\geq$ 100 Gbps, Switching Bandwidth  $\geq$ 200Gbps,  
Συνολική ταχύτητα μεταγωγής πακέτων μεγέθους 64 bytes  $\geq$ 70,0 Mpps,  
Μέγιστος αριθμός υποστηριζόμενων MAC διευθύνσεων  $\geq$ 8.000,  
μνήμη DRAM  $\geq$ 512MB,  
μνήμη Flash  $\geq$ 128MB

Δυνατότητα Υποστήριξης Stacking, μελλοντικά, με την προσθήκη ειδικού αρθρώματος

#### ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Υποστήριξη Ethernet IEEE 802.3, 10BaseT, Fast Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-T, Gigabit Ethernet IEEE 802.3z, 1000Base-X, IEEE 802.3ad – Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.1D - Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q - VLAN Trunking/Tagging, IEEE 802.1p - Class of Service marking, IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree Protocol, Υποστήριξη Network Time Protocol (NTP)

#### INTERFACES

Να διαθέτει τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) θύρες Ethernet 10/100/1000, των οποίων η ταχύτητα λειτουργίας (10 ή 100 ή 1000 Mbps) να επιλέγεται αυτόματα.

Να διαθέτει τουλάχιστον τέσσερις (4) θύρες Gigabit Ethernet, τύπου SFP, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks). Οι θύρες να υποστηρίζουν συνδέσεις οπτικής ίνας βάσει προτύπου 1000Base-X.

Να διαθέτει ασύγχρονη θύρα για out-band διαχείριση μέσω τοπικού ή/και απομακρυσμένου τερματικού.

#### ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ

Πλήθος υποστηριζόμενων VLANs  $\geq$ 1000

Πλήθος υποστηριζόμενων VLAN ID's  $\geq$ 4000

Υποστήριξη Link Aggregation Control Protocol (LACP), υποστήριξη ελέγχου σε broadcast και multicaststorm m, Δυνατότητα αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων οπτικών συνδέσεων (αν διαθέτει τέτοιες), που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση σε μία μόνο από τις δύο οπτικές ίνες που χρησιμοποιούνται ως ζεύγος για μια οπτική σύνδεση

#### Υπηρεσίες τοπικού δικτύου (LAN) :

Υποστήριξη Ethernet: IEEE 802.3 10BaseT, Υποστήριξη Fast Ethernet: IEEE 802.3u 100BaseT, Υποστήριξη Gigabit Ethernet: IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z 1000Base-X, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-ZX και 1000Base-CWDM, **Υποστήριξη PoE με βάση το IEEE 802.3at**

IEEE 802.1Q πρωτοκόλλου για VLAN Trunking σε όλες τις θύρες, IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet) για εξοικονόμηση ενέργειας, Jumbo Frames (τουλάχιστον 9000 bytes) σε όλες τις Gigabit Ethernet θύρες. Υποστήριξη συνδυασμού έως και οκτώ θυρών Gigabit Ethernet σε μια λογική σύνδεση ταχύτητας τουλάχιστον 8 Gbps Full duplex Υποστήριξη ένταξης σε ομάδα μεταγωγέων με στόχο την ανταλλαγή και διαμοιρασμό πληροφοριών για VLANs. Υποστήριξη VTP v3 ή ισοδύναμο. Υποστήριξη αυτόματου εντοπισμού λοιπών ομοειδών μεταγωγέων στην τοπολογία του δικτύου. Υποστήριξη αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων συνδέσεων, που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση. Υποστήριξη του πρωτοκόλλου IEEE 802.1d (Spanning Tree Protocol). Υποστήριξη IEEE 802.1d ανά VLAN έτσι ώστε ανά φυσική σύνδεση να μπορούν να συνυπάρχουν πολλαπλά instances του 802.1d αλγορίθμου. Υποστήριξη 802.1w, για ταχεία σύγκλιση σε περίπτωση αστοχίας του STP ανεξάρτητα με την παραμετροποίηση των timers. Υποστήριξη 802.1s, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί L2 load balancing με τη χρήση διαφορετικού STP για κάθε VLAN. Υποστήριξη προσθήκης και διαμόρφωσης VLAN χωρίς επανεκκίνηση του μεταγωγέα

#### Βασικές Υπηρεσίες Ασφαλείας :

Πρόσβαση με χρήση συνθηματικών (passwords Υποστήριξη IEEE 802.1x, Υποστήριξη 802.1x με καθορισμό VLAN, για δυναμικό προσδιορισμό VLAN ανά χρήστη ανεξάρτητα από την θύρα σύνδεσής του. Υποστήριξη πιστοποίησης σε πολλαπλά domains μέσα από την ίδια θύρα ώστε να μπορούν διασυνδεδεμένες σε σειρά συσκευές (π.χ. IP τηλέφωνο και υπολογιστής) να πιστοποιηθούν και να ενταχθούν στο ενδεδειγμένο VLAN μέσα από την ίδια θύρα Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν Υποστήριξη ελέγχου της κίνησης σε επίπεδο θύρας και σε επίπεδο VLAN Υποστήριξη εκλογής ρίζας από το spanning-tree πρωτόκολλο μεταξύ δεδομένων ελεγχόμενων συσκευών. Υποστήριξη προστασίας από επιθέσεις IP Spoofing, Υποστήριξη δυναμικού ARP inspection, Υποστήριξη λειτουργίας DHCP snooping ώστε να φιλτράρονται τα DHCP μηνύματα που έχουν αμφίβολη προέλευση και να περιορίζονται οι επιθέσεις που έχουν στόχο την βάση των DHCP bindings, Υποστήριξη φιλτραρίσματος

της unicast κίνησης σε επίπεδο MAC διεύθυνσης. Υποστήριξη επικοινωνίας με RADIUS ή/και TACACS+ για πιστοποίηση χρηστών. Υποστήριξη ενσωματωμένου SSH Client και λειτουργίας SSH Server.

#### **Υπηρεσίες Quality of Service:**

Υποστήριξη 802.1p Class of Service (CoS) prioritization και IP DSCP (Differentiated Service Code Point). Υποστήριξη Strict Priority Queuing. Υποστήριξη για μέχρι οκτώ ουρές προτεραιοτήτων ανά θύρα. Υποστήριξη διαμόρφωσης προτεραιοτήτων ανά θύρα. Υποστήριξη κατηγοριοποίησης (classification) και σήμανσης (marking) των πακέτων, βάση DSCP & IP ToS field στην κίνηση κάθε θύρας.

#### **Υπηρεσίες Διαχείρισης :**

Υποστήριξη SNMP, SNMP v2c και SNMP v3, RMON (alarms & events), Υποστήριξη πρωτοκόλλου Secure Shell SSH. Υποστήριξη αναπαραγωγής της κίνησης που στέλνεται ή λαμβάνεται από μία ή περισσότερες θύρες ή VLANs, σε μία θύρα στον μεταγωγέα (SPAN/Monitoring port). Υποστήριξη Network Time Protocol (NTP)

Υποστήριξη διαχείρισης τοπικά μέσω command line interface.

#### **Επεκτασιμότητα θυρών μετά απο προσθήκη επιπλέον υλικού**

Υποστήριξη stacking με ελάχιστη ταχύτητα διαύλου 80 Gbps. Ελάχιστος αριθμός υποστηριζόμενων μεταγωγών σε ένα stack  $\geq 8$

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

Υποστήριξη SNMP v1, v2c και v3, Υποστήριξη Bridge MIB, Υποστήριξη RMON με τις τέσσερις (4) βασικές ομάδες: history, statistics, alarm και events, Υποστήριξη RMON-MIB και RMON2-MIB, RMON I&II standards. Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης με πρωτόκολλο Telnet. Υποστήριξη RemoteSPAN (RSPAN) ώστε αν είναι δυνατή η παρακολούθηση κίνησης των θυρών ενός δικτύου σε επίπεδο 2, από μια οποιαδήποτε θύρα του ίδιου δικτύου ακόμη κι αν η θύρα αυτή βρίσκεται σε άλλο μεταγωγέα. Υποστήριξη αυτόματου προγραμματισμού μέσω BOOT server. Υποστήριξη TFTP για μεταφορά αρχείων. Υποστήριξη L2 traceroute για εύκολο εντοπισμό βλαβών. Υποστήριξη πρωτόκολλο CDP

Παροχή άδειας (perpetual license) για την προσθήκη του κάθε switch στο λογισμικό κεντρικής διαχείρισης του κατασκευαστή. Παροχή άδειας (perpetual license) για την προσθήκη του κάθε switch στο λογισμικό διαχείρισης ενέργειας του κατασκευαστή

Παροχή 50 αδειών χρηστών βασικής λειτουργικότητας (Perpetual basic Licenses) για το λογισμικό διαχείρισης χρηστών του κατασκευαστή

#### **ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Υποστήριξη RADIUS, TACACS+ πιστοποίησης των χρηστών για πρόσβαση στο μεταγωγέα. Υποστήριξη ασφάλειας πολλαπλών επιπέδων σε τοπική και απομακρυσμένη πρόσβαση στο μεταγωγέα για λόγους διαχείρισης. Υποστήριξη SSH

Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν.

#### **ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Δυνατότητα υποστήριξης εφεδρικής τροφοδοσίας, Προδιαγραφές ασφάλειας: UL 60950-1 ή 60950, EN 60950-1, IEC 60950-1, CE Marking

Προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών:

FCC part 15 Class A, CE , EN 55022(CISPR22), EN 55024 (CISPR24)

#### **Τροφοδοσία όλων των θυρών (power over Ethernet)**

Μέγιστη ισχύς τροφοδοσίας θυρών 350W ή περισσότερα

ΕΓΓΥΗΣΗ Life Time

Μαζί με το Switch θα παρέχονται και ένα SFP, συμβατά με το Switch με υποστήριξη DOM (digital optical monitor) τύπου 1000BASE-LX LH SFP για μονότροπη ίνα.

## **5.2 Switch Layer3 : Switch για κεντρική πρόσβαση με 4 οπτικούς μετατροπείς**

**Περιγραφή:** 12 ports 10/100/1000 Gigabit Ethernet τύπου SFP και 2 ή περισσότερες θύρες SFP και τουλάχιστον δύο (2) θύρες τύπου SFP+, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks) με ταχύτητα 10G και 2 SFP+ 1000Base-LX και 2 SFP+ 10GBASE-LR

**Προτεινόμενο μοντέλο Cisco Catalyst WS-C3850-12S + δύο τροφοδοτικά + module C3850-NM-2-10G ή ισοδύναμο**

#### **ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

Switching capacity  $\geq 90$  Mpps,

Συνολική ταχύτητα μεταγωγής πακέτων  $\geq 60$  Mpps

Stacking bandwidth  $\geq 400$  Gbps

Μέγιστος αριθμός υποστηριζόμενων MAC διευθύνσεων  $\geq 400$  Gbps

Μνήμη DRAM  $\geq 4$  Gb, Μνήμη Flash  $\geq 2$  Gb

Αρθρωτή (Modular) αρχιτεκτονική με δυνατότητα επέκτασης με την προσθήκη καρτών

## **ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ**

Υποστήριξη Ethernet IEEE 802.3, 10BaseT, Fast Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-TX, Gigabit Ethernet IEEE 802.3z, 1000Base-X, IEEE 802.3ad – Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.1D - Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q - VLAN Trunking/Tagging, IEEE 802.1p - Class of Service marking, IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree Protocol, Network Time Protocol (NTP), IP Services, Total number of IPv4 routes (ARP plus learned routes)

## **Υποδοχές INTERFACES**

Να διαθέτει τουλάχιστον δώδεκα (12) θύρες Gigabit Ethernet τύπου SFP οι οποίες να μπορούν να υποστηρίξουν τα πρωτόκολλα 1000BaseSX, 1000BaseLX/LH και 1000BaseZX με απλή αλλαγή μετατροπέα

Να διαθέτει τουλάχιστον δύο (2) θύρες Gigabit Ethernet, τύπου SFP+, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks) με ταχύτητα 10G και δύο (2) θύρες 10 Gigabit Ethernet, τύπου SFP+, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks) με ταχύτητα 10G.

## **ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ**

Πλήθος υποστηριζόμενων VLANs  $\geq 1000$ , Πλήθος υποστηριζόμενων VLAN ID's  $\geq 4000$  Δυνατότητα υποστήριξης Link Aggregation Control Protocol (LACP), υποστήριξης ελέγχου σε broadcast και multicast storm, αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων συνδέσεων, που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση

Δυνατότητα υποστήριξης 10 Gigabit Ethernet interfaces τύπου 10GE SFP+, 10GbaseSR/LR, 10GbaseLRM, υποστήριξης θυρών τύπου Coarse Wavelength-Division Multiplexing (CWDM)

Υποστήριξη στοίβαξης και σύνδεσης (stacking) τουλάχιστον 9 μεταγωγέων σε μια λογική ενότητα η οποία να είναι ενιαία διαχειρίσιμη

Υποστήριξη αυτόματης προσθήκης μεταγωγέα στην στοίβα. Να υποστηρίζεται αυτόματος έλεγχος και ενημέρωση τόσο του λειτουργικού όσο και της διάρθρωσης του νέο μέλους της στοίβας, ώστε να ταυτίζεται με αυτά του συνόλου των μεταγωγέων που την αποτελούν

Υποστήριξη ορισμού κύριου μέλους στη στοίβα (master) ώστε όταν αναβαθμίζεται το λειτουργικό του κύριου μέλους να αναβαθμίζεται αυτόματα το λειτουργικό όλων των υπόλοιπων μελών.

Υποστήριξη δυναμικής δημιουργίας λογικών συνδέσεων (Fast Pipes) με θύρες εντός της στοίβας όχι απαραίτητα ευρισκόμενες στον ίδιο μεταγωγέα

Υποστήριξη στατικού IP routing

Υποστήριξη δρομολόγησης βάσει RIPv1, RIPv2

Υποστήριξη Inter-VLAN IP routing μεταξύ δύο ή περισσότερων VLANs

Υποστήριξη redundancy μεταξύ του κυρίου και ενός δευτέρου μεταγωγέα. Μεταξύ των δύο μεταγωγέων να υποστηρίζεται η λειτουργία της εφεδρείας σε 3ο επίπεδο

Υποστήριξη δυναμικής δρομολόγησης βάση πρωτοκόλλων OSPF, BGP4 και IS-IS

Υποστήριξη δυναμικής δρομολόγησης IPv6 κίνησης βάση πρωτοκόλλων RIPv6, OSPFv3 κατ ελάχιστο

Υποστήριξη Protocol-Independent Multicast (PIM) version 2 για IP multicast δρομολόγηση

Υποστήριξη Policy Based Routing (PBR)

## **Υποστήριξη QUALITY OF SERVICE**

Υποστήριξη: τουλάχιστον τεσσάρων queues ανά πόρτα εξερχόμενης κίνησης, δημιουργίας κανόνων επίβλεψης (policers) με στόχο τον περιορισμό της εισερχόμενης κίνησης, βάσει MAC διεύθυνση αποστολέα και παραλήπτη, IP, TCP, και UDP πόρτα πηγής και προορισμού

Υποστήριξη ουράς απόλυτης προτεραιότητας (Strict Priority Queuing) ανά θύρα

Υποστηριζόμενος αριθμός policers για Fast Ethernet και Gigabit Ethernet πόρτες

Υποστήριξη Weighted Tail Drop για αποφυγή συμφόρησης στις ουρές εισερχόμενης και εξερχόμενης κίνησης

Υποστήριξη Strict Round Robin (SRR) προγραμματισμό της κίνησης στις διαθέσιμες ουρές προτεραιότητων.

## **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

Υποστήριξη SNMP v1, v2c και v3, Bridge MIB, RMON με τις τέσσερις (4) βασικές ομάδες: history, statistics, alarm και events, RMON-MIB και RMON2-MIB, RMON I&II standards, διαχείριση με πρωτόκολλο Telnet, SSH, RemoteSPAN (RSPAN)

## **ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Υποστήριξη RADIUS, TACACS+ πιστοποίησης των χρηστών για πρόσβαση στο μεταγωγέα Υποστήριξη ασφάλειας πολλαπλών επιπέδων σε τοπική και απομακρυσμένη πρόσβαση στο μεταγωγέα για λόγους διαχείρισης Υποστήριξη SSH

Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν.

## **ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Προδιαγραφές ασφάλειας: UL 60950-1 ή 60950, EN 60950-1, IEC 60950-1, CE Marking

Διαθέτει δύο τροφοδοτικά

ΕΓΓΥΗΣΗ  $\geq 3$  έτη

Μαζί με το Switch θα παρέχονται και SFP, και SFP+ συμβατά με το Switch με υποσφίριξη DOM (digital optical monitorin)

A. Δύο (2) SFP 1000Base-LX (Μονότροπης 1 Gps ) με DOM

B. Δύο (2) SFP+ 10GBASE-LR (Πολύτροπης ίνας 10 Gps up to 10Km) με DOM

### 5.3 WiFi AP: Ασύρματο WiFi Access Point με controller

**Περιγραφή:** Ασύρματη μονάδα WiFi - Access Point με PoE και σύνδεση σε controller (ίδιου κατασκευαστή με τον κατασκευαστή των δικτυακών συσκευών)

**Προτεινόμενο μοντέλο:** Cisco\_AIRONET-1702 ή ισοδύναμο

#### **Αρχιτεκτονική:**

Να διαθέτει dual radios για πλήρη υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11a/g/n

Να διαθέτει μία θύρα Gigabit Ethernet (10/100/1000Mbps autosensing) RJ 45 η οποία να έχει δυνατότητα για τροφοδοσία POE πάνω από το Ethernet. Υποστήριξη 802.3af τροφοδοσίας ισχύος από την θύρα UTP. Να διαθέτει ενσωματωμένες ομπι κεραίες 360ο κέρδους τουλάχιστον 4dbi, για ασύρματη δικτύωση στα 2.4GHz και 5.4GHz Να περιλαμβάνει τους κατάλληλοι POE Injectors για την τροφοδοσία των Access Points.

Υποστηριζόμενη μνήμη DRAM >= 256MB, Υποστηριζόμενη μνήμη Flash >= 32MB

#### **Απόδοση/Λειτουργικότητα:**

Υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11b/g/n στα 2.4GHz,

Υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11a/n στα 5.4GHz.

Υποστήριξη ρυθμού μετάδοσης 300Mbps,

Υποστήριξη καναλιών 20MHz και 40MHz.

Υποστήριξη τεχνολογίας MIMO (Multiple Input Multiple Output) τουλάχιστον 3x3 με δύο (2) spatial streams & υποστήριξη MRC (Maximal Ratio Combining).

Υποστήριξη packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx).

Υποστηριζόμενοι ρυθμοί μετάδοσης στο 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 και 54 Mbps.

Υποστηριζόμενοι ρυθμοί μετάδοσης στο 802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48 και 54 Mb.

Μέγιστος αριθμός μη επικαλυπτόμενων καναλιών στα 2.4GHz (20MHz κανάλια) 3.

Μέγιστος αριθμός μη επικαλυπτόμενων καναλιών στα 5.4GHz (20MHz κανάλια) 24. Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11g @ 6 Mbps ίσο ή καλύτερο του -93 dbm. Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11n @ MCS0 (2.4GHz) ίσο ή καλύτερο του -93 dbm.

Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11a @ 6 Mbps. ίσο ή καλύτερο του -92 dbm Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11n @ MCS0 (5.4GHz) ίσο ή καλύτερο του -92 dbm

#### **Υποστήριξη Προτύπων:**

Υποστήριξη WiFi Multimedia (WMM) . Υποστήριξη 802.11i, WPA/WPA2. Υποστήριξη 802.1x.

Υποστήριξη AES. Υποστήριξη πρωτοκόλλου EAP:

EAP-TLS, EAP-TTLS, MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-GTC, EAP-SIM. Υποστήριξη EN 60950-1, IEC 60950-1. Υποστήριξη EN 300.328, EN 301.893 NAI

Να φέρει πιστοποίηση WiFi.

#### **Έλεγχος**

Η συσκευή ελέγχεται από κεντρική μονάδα ελέγχου (controller)

Να περιλαμβάνεται τόσο η άδεια χρήσης για την κεντρική μονάδα ελέγχου Controller όσο και ο Controller.

Να περιλαμβάνει τους κατάλληλους POE Injectors για την τροφοδοσία των Access Points.

ΕΓΓΥΗΣΗ >=1 έτη

## 6. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

### 6.1 Τηλεφωνική συσκευή χρηστών

Τηλεφωνική συσκευή τεχνολογίας VOIP συμβατή με το τηλεφωνικό κέντρο του ΔΠΘ (Cisco CUCM VER 11.x) μαζί με άδειες χρήσης. Προτεινόμενο Μοντέλο Cisco CP-7841-K9.

#### **Προδιαγραφή**

Περιλαμβάνει την άδεια χρήσης για το τηλεφωνικό κέντρο Cisco CUCM 10.x

Κεντρική διαχείριση και αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων μέσω του εξυπηρετητή επεξεργασίας κλήσεων, Υποστήριξη 4 γραμμών, εφαρμογών XML

Δυνατότητα επιλογής για υποστήριξη τοπικής τροφοδοσίας, ή από το δίκτυο βάσει του IEEE 803af Power over Ethernet

Υποστήριξη στατικών IP ρυθμίσεων, αυτόματη δικτυακής παραμετροποίησης μέσω DHCP, να υποστηρίζονται τα πρωτόκολλα 801q, 801p και Type of Service (ToS) Marking

Υποστήριξη Voice Activity Detection, Comfort Noise Generation, μεταφοράς κλήσης (Call Transfer),

Υποστήριξη συνδιάσκεψης, κράτησης/συνέχισης κλήσης, προώθησης κλήσης χωρίς συνθήκες ,προώθησης κλήσης υπο συνθήκες μη απάντησης και απασχολημένου, Κατάλογος εισερχομένων, εξερχομένων και αναπάντητων κλήσεων Υποστήριξη αναφοράς ποιοτικών στοιχείων φωνής (jitter, packet loss) σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια κλήσης, Εμφάνιση ημερομηνίας και ώρας, όνομα καλούντος, αριθμό καλούντος, Υποστήριξη άμεσης εκτροπής κλήσης

Υποστήριξη Music on Hold (MoH), Unicast MoH, Multicast MoH, αναμονής κλήσης, DTMF.

Κατανάλωση ενέργειας σε Watt, σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας <4, Κατανάλωση ενέργειας σε Watt, σε κατάσταση εξοικονόμησης ενέργειας <1

Υποστήριξη πολλαπλών ήχων κλήσης, σίγασης (mute), στάθμευσης κλήσης (Call Park), Υποστήριξη Call-Back, Call Pickup,

Κατάλογος προσωπικών επαφών, Κατάλογος συστήματος , Προγραμματιζόμενες ταχείες κλήσεις

Προγραμματιζόμενα πλήκτρα λειτουργιών >3, Ρύθμιση έντασης ήχου

Υποστήριξη Alternate Trivial File Transfer Protocol (TFTP) Server, Υποστήριξη ηλεκτρονικού ελέγχου του κλειστρου της συσκευής (electronic hookswitch control)

Δυνατότητα αναβάθμιση του λογισμικού της συσκευής κεντρικά μέσω του εξυπηρετητή επεξεργασίας κλήσεων, Υποστήριξη login/logout με χρήση κωδικού, Υποστήριξη ελληνικής γλώσσας στο μενού λειτουργιών του τηλεφώνου

Ανοιχτή συνομιλίας full duplex, Προγραμματιζόμενα πλήκτρα γραμμής >1,

Ενεργές κλήσεις ανα γραμμή >5

Πλήκτρο άμεσης πρόσβασης μηνυμάτων

Δύο (2) θύρες Fast Ethernet 10/100/1000 BaseTx, Η μία θύρα θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή , Δυνατότητα απενεργοποίησης της 2ης θύρας Fast Ethernet

Ρυθμιζόμενο στήριγμα βάσης, Ξεχωριστή υποδοχή ακουστικών

Ελάχιστο μέγεθος/ανάλυση οθόνης 390x160 (pixels)

Υποστήριξη των codec G711, iLBC, G722 και G729a

Πιστοποίηση συσκευής με χρήση X.509v3 Certificates

Υποστήριξη Signalling encryption (TLS), Υποστήριξη Media encryption SRTP, Υποστήριξη απενεργοποίησης Gratuitous ARP,

Εγγύηση επίσημης αντιπροσωπίας στην Ελλάδα ένα (1) έτος ή περισσότερο

Παρέχεται δήλωση συνεργασίας του κατασκευαστή

### 6.2 Τηλεφωνική συσκευή γραμματέων

Τηλεφωνική συσκευή τεχνολογίας VOIP συμβατή με το τηλεφωνικό κέντρο του ΔΠΘ (Cisco CUCM VER 11.x) μαζί με άδειες χρήσης. Προτεινόμενο Μοντέλο Cisco CP-7861-K9.

#### **Προδιαγραφή**

Περιλαμβάνει την άδεια χρήσης για το τηλεφωνικό κέντρο Cisco CUCM 10.x

Κεντρική διαχείριση και αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων μέσω του εξυπηρετητή επεξεργασίας κλήσεων, Υποστήριξη 16 γραμμών, εφαρμογών XML

Δυνατότητα επιλογής για υποστήριξη τοπικής τροφοδοσίας, ή από το δίκτυο βάσει του IEEE 803af Power over Ethernet

Υποστήριξη στατικών IP ρυθμίσεων, αυτόματη δικτυακής παραμετροποίησης μέσω DHCP, να υποστηρίζονται τα πρωτόκολλα 801q, 801p και Type of Service (ToS) Marking

Υποστήριξη Voice Activity Detection, Comfort Noise Generation, μεταφοράς κλήσης (Call Transfer),

Υποστήριξη συνδιάσκεψης, κράτησης/συνέχισης κλήσης, προώθησης κλήσης χωρίς συνθήκες ,προώθησης κλήσης υπο συνθήκες μη απάντησης και απασχολημένου, Κατάλογος εισερχομένων, εξερχομένων και αναπάντητων κλήσεων Υποστήριξη αναφοράς ποιοτικών στοιχείων φωνής (jitter, packet

loss) σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια κλήσης, Εμφάνιση ημερομηνίας και ώρας, όνομα καλούντος, αριθμό καλούντος, Υποστήριξη άμεσης εκτροπής κλήσης  
Υποστήριξη Music on Hold (MoH), Unicast MoH, Multicast MoH, αναμονής κλήσης, DTMF.  
Κατανάλωση ενέργειας σε Watt, σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας <4, Κατανάλωση ενέργειας σε Watt, σε κατάσταση εξοικονόμησης ενέργειας <1  
Υποστήριξη πολλαπλών ήχων κλήσης, σίγασης (mute), στάθμευσης κλήσης (Call Park), Υποστήριξη Call-Back, Call Pickup,  
Κατάλογος προσωπικών επαφών, Κατάλογος συστήματος, Προγραμματιζόμενες ταχείες κλήσεις  
Προγραμματιζόμενα πλήκτρα λειτουργιών >=16, Ρύθμιση έντασης ήχου  
Υποστήριξη Alternate Trivial File Transfer Protocol (TFTP) Server, Υποστήριξη ηλεκτρονικού ελέγχου του κλειστρού της συσκευής (electronic hookswitch control)  
Δυνατότητα αναβάθμιση του λογισμικού της συσκευής κεντρικά μέσω του εξυπηρετητή επεξεργασίας κλήσεων, Υποστήριξη login/logout με χρήση κωδικού, Υποστήριξη ελληνικής γλώσσας στο μενού λειτουργιών του τηλεφώνου  
Ανοιχτή συνομιλία full duplex, Προγραμματιζόμενα πλήκτρα γραμμής >1,  
Ενεργές κλήσεις ανα γραμμή >5  
Πλήκτρο άμεσης πρόσβασης μηνυμάτων  
Δύο (2) θύρες Fast Ethernet 10/100 BaseT<sub>x</sub>, Η μία θύρα θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, Δυνατότητα απενεργοποίησης της 2ης θύρας Fast Ethernet  
Ρυθμιζόμενο στήριγμα βάσης, Ξεχωριστή υποδοχή ακουστικών  
Ελάχιστο μέγεθος/ανάλυση οθόνης 390x160 (pixels)  
Υποστήριξη των codec G711, iLBC, G722 και G729a  
Πιστοποίηση συσκευής με χρήση X.509v3 Certificates  
Υποστήριξη Signalling encryption (TLS), Υποστήριξη Media encryption SRTP, Υποστήριξη απενεργοποίησης Gratuitous ARP,  
Εγγύηση επίσημης αντιπροσωπίας στην Ελλάδα ένα (1) έτος ή περισσότερο  
Παρέχεται δήλωση συνεργασίας του κατασκευαστή

### 6.3 Συσσκευή διασύνδεσης FAX 24 γραμμών

Συσσκευή παροχής αναλογικών τηλεφωνικών γραμμών για σύνδεση FAX ή αναλογικών τηλεφώνων 24 γραμμών μέσω τεχνολογίας IP συμβατή με το τηλεφωνικό κέντρο του ΔΠΘ (Cisco CUCM 11.x) μαζί με άδειες χρήσης. Προτεινόμενο Μοντέλο Cisco VG310  
Το σύνολο του εξοπλισμού να είναι του ιδίου επώνυμου κατασκευαστή του λογισμικού του τηλεφωνικού κέντρου που διαθέτει το ΔΠΘ τεχνολογίας IP ( Cisco CUCM 11.x). Θα έχει δυνατότητα σύνδεσης 24 αναλογικών PSTN γραμμών fax RJ-11 για τηλεφωνικές συνδέσεις και δύο γραμμή δικτύου RJ-45 Gbps, για σύνδεση με το τηλεφωνικό κέντρο μέσω δικτύου IP. Θα συμπεριλαμβάνει τις άδειες χρήσης για το τηλεφωνικό κέντρο. Το μέγεθος του θα είναι συμβατό για στήριξη σε 3 rack 19 inch και ύψος 2U. Θα έχει τροφοδοτικό 220 Vac.  
Περιλαμβάνει και καλώδιο με βύσμα Teclor RJ-21 με μήκος καλωδίου 10 μέτρα για τερματισμό σε τηλεφωνικές ρεκλέτες.

Fax Support: T38 fax support, DTMF, T.38 fax relay, and modem pass-through

Υποστήριξη Out-of-band DTMF

VOIP Signaling Protocol: Session Initiation Protocol (SIP)

Security: Secure Real-Time Transfer Protocol (SRTP) and Transport Layer Security (TLS) over SIP

Voice Quality: Full-duplex voice compression, echo cancellation to eliminate noise and echo

Υποστήριξη G.729A, G.711 a-law, G.711

Συμβατό με τα πρωτόκολλα: SCCP, H.323v4, MGCP, SIP, RTP, SRTP, TFTP, θα έχει υποστήριξη για HTTP server, SNMP, Telnet (RADIUS and TACACS+), DHCP,

### 6.4 Συσσκευή διασύνδεσης FAX 2 γραμμών

Συσσκευή παροχής αναλογικών τηλεφωνικών γραμμών για σύνδεση FAX 2 γραμμών μέσω τεχνολογίας IP συμβατή με το τηλεφωνικό κέντρο του ΔΠΘ (Cisco CUCM 11.x). Προτεινόμενο Μοντέλο Cisco ATA190.

Το σύνολο του εξοπλισμού να είναι του ιδίου επώνυμου κατασκευαστή του λογισμικού του τηλεφωνικού κέντρου που διαθέτει το ΔΠΘ τεχνολογίας IP ( Cisco CUCM 11.x) . Θα έχει δυνατότητα σύνδεσης 2 αναλογικών PSTN γραμμών fax RJ-11 για τηλεφωνικές συνδέσεις και μίας γραμμή δικτύου RJ-45 10/100 BASE-T , για σύνδεση με το τηλεφωνικό κέντρο μέσω δικτύου IP. Θα συμπεριλαμβάνει τις άδειες χρήσης για το τηλεφωνικό κέντρο. Θα έχει εξωτερικό τροφοδοτικό 220 Vac.

Fax Support: T38 fax support, DTMF

Υποστήριξη Out-of-band DTMF

VOIP Signaling Protocol: Session Initiation Protocol (SIP)

Security: Secure Real-Time Transfer Protocol (SRTP) and Transport Layer Security (TLS) over SIP

Voice Quality: Full-duplex voice compression , echo cancellation to eliminate noise and echo

Προγραμματισμός: Προγραμματισμός μέσω τηλεφωνικού κέντρου και ενημέρωση μέσω TFTP. Υποστήριξη DHCP, απομακρισμένη αναβάθμιση και ελεγχόμενη πρόσβαση με password.

Υποστήριξη G.729A and G.729AB, G.711 a-law , G.711 mu-law

Εγγύηση επίσημης αντιπροσωπίας στην Ελλάδα ένα (1) έτος ή περισσότερο με δήλωση συνεργασίας του κατασκευαστή

### **6.5 Δρομολογητής Τηλεφωνικού Κέντρου για διασύνδεση τηλ. κέντρων τεχνολογία VOIP με αναλογικά τηλεφωνικά κέντρα**

Δρομολογητής τεχνολογίας VOIP για διασύνδεση Τηλεφωνικού Κέντρου με αναλογικές γραμμές τηλεφωνίας και αναλογικά τηλεφωνικά (γραμμές PRI), για πρόσβαση σε PSTN τηλεφωνία με δύο γραμμές E1 και αντίστοιχα 2x32 DSP module για VOIP τηλεφωνία. Προτεινόμενο μοντέλο: Cisco 2911 με VWIC3-2MFT-T1/E1 και PVDM3-64 ή ισοδύναμα (δρομολογητής και module για υποστήριξη 2 E1 και αντίστοιχα 64 dsp).

Δρομολογητής Rack-mountable - modular - 2U, με υποστήριξη Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Network / Transport Protocol IPsec, L2TPv3, Routing Protocol: OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP, DVMRP, PIM-SM, static IP routing, IGMPv3, GRE, PIM-SSM, static IPv4 routing, static IPv6 routing, policy-based routing (PBR), MPLS, Bidirectional Forwarding Detection (BFD), IPv4-to-IPv6 Multicast

Remote Management Protocol: SNMP, RMON, TR-069

**Επιπλέον χαρακτηριστικά:** Firewall protection, VPN support, MPLS support, Syslog support, IPv6 support, Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Web Services Management Agent (WSMA), NetFlow

**Συμβατότητα:** IEEE 802.3, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah, IEEE 802.1ah, IEEE 802.1ag, ANSI T1.101, ITU-T G.823, ITU-T G.824

**Μνήμη RAM:** 512 MB (εγκατεστημένη) / 2 GB (μέγιστη), Μνήμη Flash 256 MB (εγκατεστημένη) / 8 GB (μέγιστη)

Interfaces 2 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 | Management : 1 x console - RJ-45 | Management : 1 x console - mini-USB Type B | Serial : 1 x auxiliary - RJ-45 | USB : 2 x 4 pin USB Type A

Εγκατεστημένα interfaces: 1 x 2-Port 3rd Gen Multiflex Trunk Voice/WAN Int. Card - T1/E1

Επιπλέον Θύρες επέκτασης: 2 (total) / 1 (free) x CompactFlash Card | 1 (total) / 1 (free) x expansion slot | 1 (total) / 1 (free) x service module (SM) | 2 (total) / 2 (free) x PVDM

Λειτουργικό σύστημα: IOS BASE + Voice

Modules Ένα των 64-channel high-density voice DSP module



Εγγύηση επίσημης αντιπροσωπίας 1 έτος ή περισσότερο. Παρέχεται δήλωση συνεργασίας του κατασκευαστή

## 7. ΕΠΟΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

### 7.1 Projectors για αίθουσες διδασκαλίας – αίθουσες συνεδριάσεων

Σύστημα βιντεοπροβολέα που η οποία θα περιλαμβάνει το βιντεοπροβολέα, την ηλεκτρικά ελεγχόμενη οθόνη την βάση στήριξης στο ταβάνι και τα παρελκόμενα για την ολοκληρωμένη λειτουργία, πλήρως εγκατεστημένο.

#### **Βιντεοπροβολέας**

Περιγραφή – Χαρακτηριστικά:

Τεχνολογία :3LCD

Ανάλυση WXGA, 1280 x 800, 16:10

Προβολή 16:10

Φωτεινότητα >= 3,000 ANSI lumens

Αντίθεση 10.000:1

Μέγεθος προβολής: 33 inches - 380 inches

Απόσταση προβολής από 1,79 m - 2,92 m

Εστιακή απόσταση 18,2 mm - 29,2 mm

ZOOM: 1 - 1,6

Τραπεζοειδής διόρθωση: Αυτόματα vertical:  $\pm 30^\circ$ ; Αυτόματα horizontal  $\pm 20$

Διάρκεια Ζωής Λάμπας: Τουλάχιστο 5.000 ώρες ή 10.000 σε οικονομική λειτουργία

Συνδέσεις:, Διασύνδεση Ethernet (100 Base-TX / 10 Base-T), Είσοδος ήχου stereo mini jack (2x), Έξοδος ήχου stereo mini jack, Είσοδος RGB (2x), Είσοδος S-Video, Είσοδος Component (2x), Είσοδος Composite, Είσοδος HDMI (2x), Έξοδος VGA, Είσοδος VGA (2x), Wireless (προαιρετικά), RS-232C, USB, υποστήριξη MHL για προβολή από smart devices μέσω δικτύου

Άλλα: Τηλεχειρισμός, Λειτουργία διαιρούμενης οθόνης και προβολή σε πολλαπλούς υπολογιστές, παρουσίαση μέσω δικτύου, Προστασία Kensington, Προστασία με κωδικό πρόσβασης

Καλώδιο σύνδεσης: Περιλαμβάνεται και καλώδιο VGA και HDMI από το σημείο εγκατάστασης του προβολέα μέχρι το έδρανο τοποθέτησης υπολογιστή μήκους τουλάχιστο 10 μέτρα

Εγγύηση: Τουλάχιστον 2 χρόνια

#### **Βάση στήριξης**

Χαρακτηριστικά

Στήριξη στο ταβάνι, Μέγιστο αναρτώμενο βάρος: 8,0 kg, Μεταλλική Κατασκευή Μηχανισμός ασφαλείας και δυνατότητα κλειδώματος με λουκέτο, ολοκληρωμένη διαχείριση καλωδίων, μηχανισμός γρήγορης εγκατάστασης / απεγκατάστασης, δυνατότητα αλλαγής κλίσης, πτυσσόμενος σωλήνας. Συμβατός με τον προτεινόμενο βιντεοπροβολέα.

#### **Ηλεκτρική Οθόνη Προβολής Projector για τις αίθουσες διδασκαλίας**

Περιγραφή:

Ηλεκτρικό πανί προβολής projector για όλες τις αίθουσες διδασκαλίας, και χώρους συνεδριάσεων

Λευκή επιφάνεια προβολής: 244 cm x 183 cm με κρυσταλλική πλέξη Mat White S (με μαύρη πλάτη) . Η επιφάνεια της οθόνης να μπορεί να καθαριστεί και είναι ανθεκτική στη φωτιά και στον καπνό.

Ηλεκτρικό πανί προβολής με δυνατότητα προσάρτησης σε τοίχο ή οροφή

Έλεγχος λειτουργίας με χειριστήριο

Κατάλληλη για χρήση με όλων των ειδών τους projectors LCD, DLP, CRT.

Ανθεκτική κατασκευή και αθόρυβη λειτουργία

Καλώδιο τροφοδοσίας 3 μ., διακόπτη και φίς σούκο 220 VAC

Μεγάλη γωνία οράσεως τουλάχιστον 35 μοίρες.

## 7.2 Projectors για αμφιθέατρα

Σύστημα βιντεοπροβολέα που η οποία θα περιλαμβάνει το βιντεοπροβολέα, την ηλεκτρικά ελεγχόμενη οθόνη την βάση στήριξης στο ταβάνι και τα παρελκόμενα για την ολοκληρωμένη λειτουργία για τα αμφιθέατρα, πλήρες εγκατεστημένο.

### **Βιντεοπροβολέας**

Περιγραφή – Χαρακτηριστικά:

Τεχνολογία 3LCD ή DMD

Ανάλυση WUXGA 1920 x 1200

Προβολή 16:10 , 16:9 / 4:3

Φωτεινότητα >= 5,000 ANSI lumens

Αντίθεση 15. 000:1

Μέγεθος προβολής: 50 inches - 300 inches

Απόσταση προβολής από 1,5m μέχρι 9 μέτρα

Εστιακή απόσταση 23 mm - 38,4 mm

ZOOM: 1 - 1,6

Τραπεζοειδής διόρθωση: Αυτόματα vertical:  $\pm 30^\circ$ , Αυτόματα horizontal  $\pm 20$

Διάρκεια Ζωής Λάμπας: Τουλάχιστο 5.000 ώρες ή 10.000 σε οικονομική λειτουργία

Συνδέσεις USB 2.0, RS-232C, Διασύνδεση Ethernet (100 Base-TX / 10 Base-T),

Διασύνδεση: Gigabit Ethernet, Wireless LAN IEEE 802.11b/g/n, Είσοδος VGA (2x), Έξοδος VGA, Είσοδος HDMI (2x), Είσοδος Composite, Είσοδος RGB (2x), Έξοδος RGB, MHL, Έξοδος ήχου stereo mini jack, Είσοδος ήχου stereo mini jack (2x), Ασύρματο LAN b/g/n (2,4 GHz) υποστήριξη MHL για προβολή από smart devices μέσω δικτύου

Διάρκεια ζωής λάμπας έως 10.000 ώρες στην οικονομική λειτουργία.

Άλλα: Τηλεχειρισμός, Λειτουργία διαιρούμενης οθόνης και προβολή σε πολλαπλούς υπολογιστές, παρουσίαση μέσω δικτύου, Προστασία Kensington, Προστασία με κωδικό πρόσβασης

Καλώδιο σύνδεσης: Περιλαμβάνεται και καλώδιο VGA και HDMI από το σημείο εγκατάσταση του προβολέα μέχρι το έδρανο τοποθέτησης υπολογιστή μήκους τουλάχιστο 15 μέτρα

Εγγύηση: Τουλάχιστον 2 χρόνια

### **Βάση στήριξης**

Χαρακτηριστικά

Στήριξη στο ταβάνι, Μέγιστο αναρτώμενο βάρος: 8,0 kg, Μεταλλική Κατασκευή Μηχανισμός ασφαλείας και δυνατότητα κλειδώματος με λουκέτο, ολοκληρωμένη διαχείριση καλωδίων, μηχανισμός γρήγορης εγκατάστασης / απεγκατάστασης, δυνατότητα αλλαγής κλίσης, πτυσσόμενος σωλήνας. Συμβατός με τον προτεινόμενο βιντεοπροβολέα.

### **Ηλεκτρική Οθόνη Προβολής Projector για αμφιθέατρα**

Περιγραφή:

Ηλεκτρικό πανί προβολής projector για αμφιθέατρα , και χώρους συνεδριάσεων

Λευκή επιφάνεια προβολής: 300 cm x 225 cm με κρυσταλλική πλέξη Mat White S (με μαύρη πλάτη) . Η επιφάνεια της οθόνης να μπορεί να καθαριστεί και είναι ανθεκτική στη φωτιά και στον καπνό.

Ηλεκτρικό πανί προβολής με δυνατότητα προσάρτησης σε τοίχο ή οροφή

Έλεγχος λειτουργίας με χειριστήριο

Κατάλληλη για χρήση με όλων των ειδών τους projectors LCD, DLP, CRT.

Ανθεκτική κατασκευή και αθόρυβη λειτουργία

Καλώδιο τροφοδοσίας 3 μ., διακόπτη και φίς σούκο 220 VAC

Μεγάλη γωνία οράσεως τουλάχιστον 35 μοίρες.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.04**

### **ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ**

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση και μεταφορά σήματος TV και για ορατή ή χωνευτή μέσα σε σωλήνες εγκατάσταση σε εσωτερικούς χώρους.

Το καλώδιο θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντίστασης 75Ω. Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος διαμέτρου 1,13mm με μόνωση πολυαιθυλενίου (CELL-PE) πάχους περίπου 1,83 mm.

Η θωράκιση θα είναι διπλή από φύλλο αλουμινίου και από πλέγμα συρματιδίων κράματος χαλκού και κασσίτερου. Η εξωτερική του επένδυση θα είναι από άσπρο PVC.

Η απόσβεση του καλωδίου ανά 100 m μήκους για τις διάφορες συχνότητες και για θερμοκρασία 20°C δεν πρέπει να ξεπερνά τις τιμές του πιο κάτω πίνακα:

- 50 MHz 4 dB
- 100 MHz 6 dB
- 200 MHz 8 dB
- 300 MHz 10 dB
- 450 MHz 12 dB
- 800 MHz 18 dB
- 1000 MHz 21 dB
- 1350 MHz 25 dB

Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω:

Οι απώλειες του καλωδίου στην επιστροφή:

- 50 - 450 MHz  $\geq 24$  dB
- 450 - 862 MHz  $\geq 22$  dB
- 862 - 2050 MHz  $\geq 18$  dB
- Αντίσταση D.C.: 45 ohm/Km

Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος:

- 47 - 108 MHz  $\geq 70$  dB
- 108 - 470 MHz  $\geq 75$  dB
- 470 - 1000 MHz  $\geq 70$  dB
- 1000 - 2400 MHz  $\geq 65$  dB

Θερμοκρασία: -25°C έως +85 °C

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.12

### ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV

Οι ενισχυτές θα είναι κατάλληλοι για την ενίσχυση σήματος δικτύου R-TV και για επίτοιχη τοποθέτηση σε κλειστό χώρο. Θα είναι σύμφωνοι με το DIN EN 50083-1 και DIN EN 50083-2. Θα τροφοδοτούνται από το ηλεκτρικό δίκτυο με τάση 220 V και θα είναι κατάλληλοι για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -20°C έως +50°C .

Οι συνδέσεις των καλωδίων στους ενισχυτές θα γίνονται με συνδέσμους τύπου F.

Οι ενισχυτές θα έχουν μία είσοδο και μία έξοδο και θα είναι τριών τύπων ως εξής:

A: Κέρδους 14 - 20 dB,

B: Κέρδους 28 dB,

Γ: Κέρδους 35 dB

Ο ακριβής τύπος σε κάθε εγκατάσταση αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Τα χαρακτηριστικά των ενισχυτών ανάλογα με τον τύπο τους θα είναι ίσα ή και καλύτερα από τα παρακάτω:

Τύπος Ενισχυτή	Άλλα εξαρτημ.		Εύρος Συχνότητας MHz		Μέγιστη στάθμη σήματος εξόδου DBmV					Θόρυβος dB	
			5-30 επιστρ	47-862	Range MHz	1) 60 dB X Mod	2) 60 dB I Mod.	3) 60 dB CTB	4) 60 dB CSO		5) BK Raster 36 Ch.
A	με ενσωμ. equalizer	Κέρδος dB	-0,5	14-20	47-450	113	102	100	97	92	6
					450-606	112	101	97 93	95	--	
					606-862	111	100		93		
B	με attenuator  με equalizer  Push – pull circuit	Κέρδος dB	-0,5	28	47-450	121	117	110	116	105	7
					450-606	120	114	107	110	--	
					606-862	119	110	105	103		
Γ	με attenuator με equalizer  Push – pull circuit	Κέρδος dB	-0,5	35	47-450	121	118	110	119	105	6
					450-606	120	115	107	113	--	
					606-862	119	111	105	107		

1) Σύμφωνα με το DIN EN 50083, Part 5

2) Σύμφωνα με το DIN EN 50083, Part 3

3) Σύμφωνα με το DIN EN 50083, Part 3 CTB

4) Σύμφωνα με το DIN EN 50083, Part 3 CSO

5) Διανέμοντας 36 κανάλια TV και 30 κανάλια FM, 66 db CTB, 64 db CSO

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.13

### ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV

Οι κεντρικοί ενισχυτές θα είναι κατάλληλοι για την ενίσχυση σήματος δικτύου R - TV και MA TV και για επίτοιχη τοποθέτηση σε κλειστό χώρο.

Θα τροφοδοτούνται από το ηλεκτρικό δίκτυο με τάση 220 V και θα είναι κατάλληλοι για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -20°C έως +50°C .

Οι συνδέσεις των καλωδίων στους ενισχυτές θα γίνονται με συνδέσμους θυληκούς κατά IEC 2,4/9,5 DIN 45325.

Θα έχουν τέσσερις εισόδους και μία έξοδο και θα είναι τριών τύπων ως εξής:

A: κέρδους 20 dB

B: κέρδους 28 dB

Γ: κέρδους 40 dB

Ο ακριβής τύπος σε κάθε εγκατάσταση αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Τα χαρακτηριστικά των ενισχυτών ανάλογα με τον τύπο τους θα είναι ίσα ή και καλύτερα από τα παρακάτω:

Τύπος ενισχυτή		Εύρος Συχνότητας					Εξοδος max Db μ V		Θόρυβος dB	Ισχύς κατανάλωσης W
		MHz 0,15-10 AM	MHz 87,5-108 FM	MHz 47-68 B I	MHz 174-230 B III	MHz 470-862 UHF	66 dB KMA	60 dB I MA <sup>1,2)</sup>		
A	Κέρδος άB	-1,5	20	20	20	20	108	100	7	4
B	Κέρδος άB	-1,5	28	28	28	28	108	100	7	9
Γ	Κέρδος άB	-1,5	40	40	40	40	116	116	6	16

<sup>1)</sup> For second order beats, caused by FM frequency range signals.

<sup>2)</sup> Splitband for AM/B I + B III / UHF

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.14**

### **ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΕΡΑΙΕΣ R-TV (VHF-UHF-FM)**

Οι κεραίες που αποτελούν το σύστημα της κεντρικής κεραίας θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά ή και καλύτερα:

#### **ΚΕΡΑΙΑ VHF:**

- Κέρδος: 7 - 11 dB
- Στοιχεία: 9
- Εύρος λήψης: 174 - 230 MHz
- Γωνία ελάττωσης ισχύος σήματος στο μισό: οριζόντια: 61 - 41<sup>0</sup> - κάθετα: 90 - 49<sup>0</sup>
- Λόγος σήματος μπρός - πίσω: 18 - 27 dB
- Μήκος: 2250 mm
- Αντοχή σε πίεση ανέμου: 65N

#### **ΚΕΡΑΙΑ UHF:**

- Κέρδος: 11 - 17 dB
- Εύρος λήψης: 470 - 830 MHz
- Γωνία ελάττωσης ισχύος σήματος στο μισό: οριζόντια: 43 - 21<sup>0</sup> - κάθετα: 47 - 23<sup>0</sup>
- Λόγος σήματος μπρός - πίσω: 25 - 32 dB
- Μήκος: 2240 mm
- Αντοχή σε πίεση ανέμου: 179N

#### **ΚΕΡΑΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ FM:**

- Κέρδος: -3 dB
- Στοιχεία: 2
- Εύρος λήψης: 87,5 - 108 dB
- Γωνία ελάττωσης ισχύος σήματος στο μισό: οριζόντια: -      κάθετα: -
- Λόγος σήματος μπρός - πίσω: 0 dB
- Μήκος: 1485 mm
- Αντοχή σε πίεση ανέμου: 25 N

Ποιες κεραίες περιλαμβάνονται σε κάθε σύστημα κεντρικής κεραίας αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.20**  
**ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV**

Οι κατανεμητές θα είναι κατάλληλοι για διανομή σήματος δικτύου R - TV σε απλά συστήματα και σε συστήματα κεντρικής κεραίας, καλωδιακής διανομής και δορυφορικής κεραίας.

Οι κατανεμητές θα είναι κατάλληλοι για εσωτερική εγκατάσταση κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, με αφαιρετό κάλυμμα και δακτύλιο στεγανοποίησης από καουτσούκ και με συτυπιοθλίπτες στις εισόδους των καλωδίων.

Οι κατανεμητές θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά ή και καλύτερα:

Κατανεμητής	2 εξόδων	3 εξόδων	4 εξόδων
Εύρος συχνότητας	0,15 - 2400 <sup>1)</sup> dB		
Απώλεια διέλευσης 0,15 - 47 MHz	4,0 dB	1 X 4,0/2 X 8,5 dB	8,5 dB
Απώλεια διέλευσης 47 - 862 MHz	4,0 dB	1 X 4,0/2 X 8,5 dB	8,5 dB
Απώλεια διέλευσης 862 - 2150 MHz	4,5 dB	1 X 4,5/2 X 10,0 dB	10,0 dB
Απώλεια διέλευσης 2150 - 2400 MHz	5,5 dB	1 X 5,5/2 X 11,5 dB	11,5 dB
Αποκοπή	≥ 18 ( 40 MHz) - 1,5 dB/octave; min.10 dB		
Συντελεστής επιβράδυνσης <sup>2)</sup> ταχύτητας σήματος VHF	≥ 75 dB	≥ 75 dB άB	≥ 75 dB
Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος UHF	≥ 65 dB	≥ 65 dB	≥ 65 dB
Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος Sat IF	≥ 55 dB	≥ 55 dB	≥ 55 dB
Ακροδέκτες σύνδεσης	Κεντρικός αγωγός διατομής 0,4 - 1,1 mm		
Ακροδέκτες σύνδεσης	Εξωτερικός αγωγός διατομής 4,5 - 5,8 (7,5) mm		

<sup>1)</sup> Data deviation in LW/MW/SW frequency ranges.

<sup>2)</sup> Σύμφωνα με CENELEC EN 50083-2



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.52.21

### ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV

Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για διανομή σήματος δικτύου R - TV σε απλά συστήματα και σε συστήματα κεντρικής κεραίας, καλωδιακής διανομής και δορυφορικής κεραίας.

Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για εσωτερική εγκατάσταση κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, με αφαιρετό κάλυμμα και δακτύλιο στεγανοποίησης από καουτσούκ και με στυπιοθλίπτες στις εισόδους των καλωδίων.

Οι διακλαδωτήρες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά ή και καλύτερα:

Διακλαδωτήρας	1 εξόδου	2 εξόδων
Εύρος συχνότητας	0,15 - 2400 <sup>1)</sup> MHz	
Απώλεια τερματισμού	10,5 dB	11,5 dB
Απώλεια διέλευσης 0,15 - 47 MHz	1,5 dB	3,0 dB
Απώλεια διέλευσης 47 - 862 MHz	1,1 dB	2,0 dB
Απώλεια διέλευσης 862 - 2150 MHz	1,8 dB	3,3 dB
Απώλεια διέλευσης 2150 - 2400 MHz	2,4 dB	4,5 dB
Κατευθυντική απώλεια (εξόδου -----> τερματισμό) 47 - 2400 MHz min value MHz	$\geq 28,5$ dB <sup>2)</sup> 20,5	
Αποκοπή: 47 - 2400 MHz 862 - 2150 MHz 2150 - 2400 MHz	- - -	$\geq 40$ dB $\geq 30$ dB $> 26$ dB
Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος VHF <sup>3)</sup>	$\geq 75$ dB	$\geq 75$ dB
Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος UHF <sup>3)</sup>	$\geq 65$ dB	$\geq 65$ dB ή B
Συντελεστής επιβράδυνσης ταχύτητας σήματος Sat IF <sup>3)</sup>	$\geq 55$ dB	$\geq 55$ dB
Ακροδέκτες σύνδεσης	Κεντρικός αγωγός διατομής 0,4 - 1,1mm	
Ακροδέκτες σύνδεσης	Εξωτερικός αγωγός διατομής 4,5 - 5,8 (7,5) mm	

<sup>1)</sup> EAD 12/16 and EAC 12/16

Data deviation in LW/MW/SW

<sup>2)</sup> Relative to 40 MHz – 1,5 db / octave

<sup>3)</sup> Σύμφωνα με CENELEC EN 50083-2

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.01

### **MODULAR ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ EN54-16**

- Οι ενισχυτές του συστήματος Public Address θα είναι ψηφιακοί Class D συρταρωτής τεχνολογίας, modular plug in. Η ισχύς εξόδου των ενισχυτών στη μονάδα θα είναι προγραμματιζόμενη από 50W έως 500W σε γραμμή 100Volt.
- Οι βυσματούμενοι ενισχυτές θα τοποθετούνται σε κατάλληλο amplifier mainframe που θα παρέχει την τάση τροφοδοσίας, τον έλεγχο και την παρακολούθηση όλων των ενισχυτών.
- Οι ενισχυτές θα είναι τεχνολογίας hot swappable δηλαδή θα μπορεί να αντικατασταθεί άμεσα κάποιος λόγω βλάβης ενώ οι υπόλοιποι λειτουργούν.
- Το σύστημα θα περιλαμβάνει φορτιστές μπαταρίας πιστοποιημένους σύμφωνα με EN54-16, και κατάλληλες μπαταρίες για λειτουργία των ενισχυτών 12 ώρες σε κατάσταση αναμονής και 20-30 λεπτά σε κατάσταση λειτουργίας.
- Το σύστημα θα παρέχει αυτόματη διάγνωση της κατάστασης λειτουργίας του κάθε ενισχυτή και σε περίπτωση βλάβης κάποιου ενισχυτή θα τον αλλάξει αυτόματα με εφεδρικό. Για κάθε 6 ενεργούς ενισχυτές θα διατίθεται και ένας εφεδρικός.
- Για κάθε ενισχυτή και γραμμή μεγαφώνων θα ελέγχεται αυτόματα η κατάσταση της γραμμής ηχείων για τυχόν ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα και θα δηλώνονται όλες οι βλάβες στο κέντρο ελέγχου.
- Η ισχύς των ενισχυτών θα πρέπει να είναι ίδια είτε αυτοί τροφοδοτούνται από παροχή 230 VAC είτε από μπαταρίες 24VDC. Σε περίπτωση που κάποιος ενισχυτής δίνουν διαφορετική ισχύ σε AC τροφοδοσία και DC τροφοδοσία, τότε θα ισχύει η ισχύς σε DC τροφοδοσία.
- Το σύστημα ενισχυτών / mainframes θα διαθέτουν πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN54-16.

Η ονομαστική ισχύς του ενισχυτή φαίνεται στην τεχνική περιγραφή.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.02

### ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο ενισχυτής θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Η είσοδος του ενισχυτή θα γίνεται μέσω προρυθμιζόμενου ποτενσιόμετρου είτε στο εσωτερικό του ενισχυτή είτε ρυθμιζόμενο με κατσαβίδι από την όψη μέσα από οπή του κιβωτίου ούτως ώστε να μπορεί να προρυθμιστεί ο ενισχυτής στις στάθμες των συνήθως διατιθεμένων σημάτων. Ο ενισχυτής θα έχει ημιαγωγούς τοποθετημένους σε τεμάχια προφίλ αλουμινίου, πτερυγιωτά ώστε να ψύχονται επαρκώς. Οπές αερισμού προβλέπονται στο εξωτερικό κιβώτιο του ενισχυτή. Η έξοδος του ενισχυτή πρέπει να είναι μέσω μετασχηματιστή, ώστε να είναι ασφαλής σε περίπτωση κενής λειτουργίας και να φέρει ασφάλεια έναντι υπερεντάσεως ή βραχυκυκλώσεως. Από την έξοδο του ενισχυτή το σήμα επιστρέφει σε βολτόμετρο στην όψη του ενισχυτή βαθμολογημένο σε λογαριθμική κλίμακα ή σε watt εξόδου. Ο ενισχυτής φέρει ηλεκτρονικό κύκλωμα συμπίεστη με ρυθμιζόμενο κατώφλι από -12 DB ως +3 DB και χρόνο ανόδου 10 MS και χρόνο καθόδου 100 MS.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

Ευαισθησία εισόδου:	1 V RMS ρυθμιζόμενη με το ποτενσιόμετρο εισόδου
Προστασία εξόδου:	ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και από υπερφόρτιση με ενσωματωμένο περιοριστή [LIMITER] με ρύθμιση από -12 DB ως +3 DB
Συνολική απόκριση συχνότητας [στα -3db]:	20 Hz - 20 kHz
Παραμόρφωση [1000 Hz, ονομαστική ισχύς]:	0,3%
Παραμόρφωση ενδοδιαμόρφωσης:	0,5% max
Λόγος σήματος προς θόρυβο με ποτενσιόμετρο εισόδου κλειστό:	<- 95 db
Τάση τροφοδοσίας:	220 V ± 10% 50Hz
Έξοδοι ισχύος μέσω μετασχηματιστή :	4, 8 ohms και 100V
Θερμοκρασία λειτουργίας:	από -10°C έως +45°C
Διαστάσεις :	κατάλληλες για RACK 19"

Η ονομαστική ισχύς του ενισχυτή φαίνεται στην τεχνική περιγραφή.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.04**

### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΤΗΣ**

Ο προενισχυτής θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Κάθε είσοδος και έξοδος του προενισχυτή θα προγραμματίζεται, θα διαθέτει ρυθμιστικά BASS + TREBLE και θα έχει απόκριση 43 Hz - 36 KHz. Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως καλαισθητής εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του προενισχυτή.

Ο προενισχυτής-μείκτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19".

Θα διαθέτει μονάδα ψηφιακού καταγραφέα προγραμμαμένου μηνύματος για την αναπαραγωγή ειδικού φωνητικού μηνύματος ανάγκης, με εγγραφή σε μνήμη RAM και σύστημα BACK UP για προστασία της μνήμης.

Οι είσοδοι του προενισχυτή θα είναι όσες αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.11

### ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Το ραδιόφωνο θα είναι εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα βυσματικά συνδεόμενα στο προκαλωδιωμένο σασί ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδωσης, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ραδιοφώνου. Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19".

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ραδιοφώνου θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

- Απόκριση: 50 Hz - 18 KHz
- Παραμόρφωση: 0.2%
- Θόρυβος: - 80 db [FM], - 65 db [AM]
- Έξοδος: 300 MV
- Παροχή: 220 V

Το ραδιόφωνο θα είναι με κλίμακες AM/FM και θα έχει τις παρακάτω λειτουργίες και ρυθμίσεις:

- ON/OFF
- Προσυντονισμό για τουλάχιστον 30 σταθμούς
- Ψηφιακό display
- Αυτόματη αναζήτηση σταθμών (scanning)

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.13**

### **ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΔΙΣΚΩΝ "COMPACT DISK" ΜΕ LASER**

Η συσκευή ανάγνωσης δίσκων "COMPACT DISK" και USB/SD card player θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα βυσματικά συνδεδεμένα στο προκαλωδιωμένο σασί ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξείδωσης, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων της συσκευής. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19" και για εύκολη επισκευή και συντήρηση η συσκευή θα εισέρχεται από μπροστά με απλή ώθηση.

Η συσκευή θα διαθέτει πλήκτρα επιλογής του αριθμού εγγραφής, γρήγορη ανάγνωση εμπρός και πίσω καθώς και σύστημα REPEAT για συνεχή αυτόματη επανάληψη ολόκληρου του δίσκου.

Το πληκτρολόγιο θα είναι ελεγχόμενο από ψηφιακό κύκλωμα και θα έχει ειδική σχεδίαση για εξουδετέρωση κραδασμών και δονήσεων.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

- Απόκριση : 20 Hz - 20 KHz
- Παραμόρφωση: 0,03%
- Θόρυβος: 92 DB
- Έξοδος: 2 volt
- Τροφοδοσία: 220V AC/ 50Hz

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.14**

### **ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΕ USB / RACK TYPE**

Η συσκευή εγγραφής πρακτικών σε USB flash drive θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα βυσματικά συνδεδεμένα στο προκαλωδιωμένο σασί ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξείδωσης, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων της συσκευής. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19".

Η συσκευή θα διαθέτει πλήκτρα επιλογής του αριθμού εγγραφής, γρήγορη ανάγνωση εμπρός.

Το πληκτρολόγιο θα είναι ελεγχόμενο από ψηφιακό κύκλωμα και θα διαθέτει LCD display εμφάνισης λειτουργιών εγγραφής και Mp3 αρχείων.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα:

- Απόκριση : 20 Hz – 20KHz
- Παραμόρφωση: 0,3%
- Θόρυβος: 96 DB
- Bitrate: 96/128/192 kbps
- Έξοδος: 1 volt
- Τροφοδοσία: 220V AC/ 50Hz

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.15

### ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΤΗ (EQUALISER) 31 ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Η μονάδα ισοσταθμιστή θα είναι εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύεται κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα βυσματικά συνδεδεμένα στο προκαλωδιωμένο σασί ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδωσης, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων της μονάδας ισοσταθμιστή. Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ικρίωμα 19".

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ισοσταθμιστή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα.

- Απόκριση: 20 Hz - 20 KHz  $\pm$  1 DB
- Έξοδος: 2-3 V RMS/600  $\Omega$
- Απολαβή:  $\pm$  12 DB κάθε συχνότητα
- Θόρυβος: - 90 db/1 VOLT
- Είσοδος: 100 mV/100 k $\Omega$
- Παραμόρφωση: 0,05%
- Ενίσχυση: ρυθμίσιμη από 0 DB ως + 10 DB
- Τροφοδοσία: 220 V AC  $\pm$  10%

Ο ισοσταθμιστής θα διαθέτει 31 ρυθμιστικά κεντρικών περιοχών του ακουστικού φάσματος σε 1/3 της οκτάβας, διακόπτη IN/OUT και ρύθμιση τελικής ενίσχυσης.



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.16**

### **ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ**

Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ικρίωμα (RACK) 19", το δε περίβλημα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως και καλαίσθητης εμφάνισης.

Σκοπός της μονάδας είναι να τροφοδοτεί με τάση όλες τις μονάδες του κεντρικού συστήματος.

Θα διαθέτει ασφάλεια δικτύου, διακόπτη ισχύος ON / OFF όλων των συσκευών και παροχές ρεύματος συσκευών.

Γίνεται αποδεκτό η μονάδα τροφοδοσίας να ευρίσκεται ενσωματωμένη με την μονάδα παρακολούθησης των ενισχυτών.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.20**

### **ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΞΟΔΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ (MONITOR)**

Η μονάδα θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο είναι εγκατεστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για ανάρτηση σε ικρίωμα 19 ιντσών και επί της πρόσοψης θα ευρίσκεται μεταγωγικός διακόπτης επιλογής 6 ή 12 θέσεων και μεγάφωνα ισχύος 6W για παρακολούθηση της εξόδου των ενισχυτών.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.21

### **ΗΧΟΣΤΗΛΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 50W RMS / EN 54-24**

Η ηχοστήλη θα διαθέτει περίβλημα αλουμινίου αποκλειόμενης της χρήσης ξύλου ή MDF. Θα φέρει σύστημα στήριξης και περιστροφής της και θα διαθέτει ευρεία απόκριση συχνοτήτων.

Η ηχοστήλη θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V.

Με κατάλληλη σύνδεση θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $\frac{1}{2}$  ή το  $\frac{1}{4}$  όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Θα διαθέτει υψηλή ευαισθησία και θα είναι κατάλληλη για μετάδοση ομιλιών και μουσικής. Θα διαθέτει ελεγχόμενη διασπορά εκπομπής οριζοντίως και καθέτως για χρήση σε χώρους με υψηλή αντήχηση όπως αίθουσες αμφιθεάτρων και χώρους με μεγάλες διαστάσεις.

Θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με προδιαγραφή ασφαλείας EN 54-24 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με :

- Rated/Max power :50W RMS / 60W MAX
- Input :100Volt line
- Sensitivity :98dB/ 1W/ 1m
- Maximum SPL :112dB/ 50W/ 1m
- Radiation horizontal :190°
- Radiation vertical :50°
- Effect. frequency range : 70Hz – 18kHz
- Color :white/black
- Certification :EN 54-24, CE

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.22

### **ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10W RMS ΜΕ METAL BACK BOX / EN 54-24.**

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης, με 3 ελατήρια χωρίς χρήση βιδών.

Το ηχείο θα είναι μεταλλικής κατασκευής και θα φέρει απαραίτητα πίσω χαλύβδινο μεταλλικό κάλυμμα για αντίσταση στη μετάδοση φωτιάς, λόγω της χρήσης του σε σύστημα αγγελιών κινδύνου και θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με EN 54-24

Η συνεχής rms ισχύς θα είναι 10Watt, ενώ η max ισχύς θα είναι 15Watt.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδώσει την ονομαστική ισχύ ή το  $\frac{1}{2}$  όπου αυτό απαιτείται.

Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως. Το ηχείο θα είναι ενδεικτικού τύπου SLB-220 ELKO/ABAS

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Rated /max power : 10W RMS/ 15W MAX
- Input : 100Volt in line
- Sensitivity : 96dB/ 1W/ 1m
- Maximum SPL : 106dB/ 10W/ 1m
- Frequency range : 90Hz – 18kHz
- Housing : Metal front and back box
- Certification : EN 54-24, CE
- Color : RAL 9010 white

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.23**

### **ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 20W RMS / EN 54-24**

Το ηχείο ειδικού σχεδιασμού, κυλινδρικού σχήματος, είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη με ρυθμιζόμενη βάση κλίσης ή για ανάρτηση από οροφή, κατάλληλο για μετάδοση ομιλιών/ μουσικής.

Η συνεχής rms ισχύς θα είναι 20 watt ενώ η max ισχύς θα είναι 25 watt.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το  $1/2$  όπου αυτό απαιτείται.

Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως.

Θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με EN 54-24 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης για χρήση σε συστήματα emergency αγγελιών.

Θα είναι κατάλληλο για χώρους εσωτερικούς ή εξωτερικούς με πιστοποίηση ανθυγρής κατασκευής σύμφωνα με IP-55 και θα είναι ενδεικτικού τύπου SP-2010 ELKO/ABAS.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Rated/max power :20W RMS/25W MAX
- Input :100Volt line
- Sensitivity : 100dB/ 1W/ 1m
- Maximum SPL :112dB/ 1m
- Transmissions angle :180° conical
- Frequency range : 110Hz – 17kHz
- Color :white
- Weather protection :IP-55 certified
- Certification :EN 54-24, CE.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.33

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ ΠΕΤΟΥ ή ΧΕΙΡΟΣ, ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ UHF 750MHZ, ΜΕ ΚΕΡΑΙΑ TRUE DUAL-DIVERSITY ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ 80 ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ**

Το σύστημα ασύρματου μικροφώνου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα μικρόφωνα-πομπούς, όπως καθορίζονται στην τεχνική περιγραφή, τον δέκτη και τις κεραίες λήψεως και θα καλύπτει ικανοποιητικά κάθε σημείο της αίθουσας που θα τοποθετηθεί.

Το μικρόφωνο-πομπός θα τροφοδοτείται από κοινές μπαταρίες. Θα είναι εφοδιασμένο με διακόπτη "ΕΝΤΟΣ-ΕΚΤΟΣ" και ρυθμιστή ευαισθησίας ώστε να προσαρμόζεται στις εντάσεις ομιλίας των διαφόρων ομιλητών. Τονίζεται ότι η κεραία των μικροφώνων - πομπών δεν θα είναι εξωτερική αλλά θα είναι ενσωματωμένη στην ίδια την κατασκευή των μικροφώνων δηλαδή δεν θα κρέμονται καλώδια κεραίας από τα μικρόφωνα.

Ο δέκτης θα περιέχεται σε μεταλλικό κιβώτιο και θα μπορεί να λειτουργήσει με τάση 200 V 50 Hz ή με συνεχή τάση συσσωρευτών 12 V. Στην πρόσοψη θα έχει διακόπτη "ΕΝΤΟΣ-ΕΚΤΟΣ", ρυθμιστή ευαισθησίας, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας. Ο δέκτης θα διαθέτει οπωσδήποτε σύστημα λήψης DUAL DIVERSITY για καλύτερη λήψη με 2 κεραίες και 2 προενισχυτές εισόδου και θα λειτουργεί σε UHF συχνότητες 650 MHz ÷ 750 MHz.

Τα χαρακτηριστικά του συστήματος θα είναι τα εξής ή καλύτερα:

#### **Σύστημα**

Κανάλια:	A, B (DUAL DIVERSITY)
Περιοχή συχνοτήτων:	650 MHz-850 MHz
Τύπος διαμόρφωσης:	FM
Θερμοκρασία λειτουργίας:	0°C – 40°C
Δυναμική περιοχή:	120 dB
Ρύθμιση MUTE:	1 mn ρυθμίσιμο
Απόκριση (± 3Db):	50 Hz- 18 KHz
Παραμόρφωση:	μικρότερη του 0,5 %

#### **Πομπός**

Ισχύς εξόδου:	25 mW τουλάχιστον
Απόσταση λειτουργίας	50 μέτρα
Απόκριση ακουστικής συχνότητας:	50-18000 Hz
Βάρος μαζί με τις μπαταρίες:	70 gr για πέτου / 240 gr για χειρός

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.36**

### **ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΑΓΓΕΛΙΩΝ ΜΕ LCD DISPLAY / EN 54-16**

Η κονσόλα αγγελιών θα είναι κατάλληλη για αγγελίες σε όλες τις ζώνες του κτιρίου. Η κονσόλα θα διαθέτει 20 προγραμματιζόμενα button για κλήση ζωνών, group ζωνών, all call και μετάδοση προγραμμαμένων μηνυμάτων.

Η καλωδίωση της κονσόλας, η κάψα του μικροφώνου και ο προενισχυτής της θα είναι υπό συνεχή παρακολούθηση από το κεντρικό σύστημα. Οποιοδήποτε σφάλμα θα φαίνεται στο κεντρικό σύστημα ώστε να ειδοποιείται ο χειριστής του συστήματος.

Η ψηφιακή κονσόλα θα είναι επιτραπέζιου τύπου και θα έχει:

- Μικρόφωνο αγγελιών gooseneck με εύκαμπτο βραχίονα
- Οθόνη LCD με αναγραφή του ονόματος της κάθε ζώνης
- Κουμπί touch to talk αθόρυβης λειτουργίας
- ειδικό menu user interface
- 20 προγραμματιζόμενα πλήκτρα για επιπλέον λειτουργίες επιλογής και ελέγχου
- δυνατότητα μετάδοσης προγραμμαμένων μηνυμάτων
- επιλογή προγράμματος μουσικής και ρύθμιση έντασης για μετάδοση στις μεγαφωνικές ζώνες.
- Οπτικές ενδείξεις της στάθμης σήματος του μικρόφωνου
- Είσοδο για τη σύνδεση ακουστικού και μικρόφωνο (headset)
- Είσοδο για τη σύνδεση τοπικής πηγής μουσικής και τη μετάδοση της σε κάποια ζώνη.
- Η τροφοδοσία της παρέχεται από την κεντρική μονάδα ελέγχου.
- Η ψηφιακή κονσόλα θα διαθέτει πιστοποίηση EN 54-16.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.49

### **ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΛΟΤ EN54-16**

- Θα αποτελείται από τους ψηφιακούς σταθμούς κλήσης (digital call station) και την κεντρική μονάδα (CENTRAL UNIT) ελέγχου και προγραμματισμού των κονσολών και επιλογής μεγαφωνικών ζωνών.
- Το ηχητικό σύστημα θα είναι τεχνολογίας digital matrix 12 σημάτων εισόδου σε 12 ανεξάρτητες εξόδους, δηλαδή matrix 12in x 12out, άμεσα επεκτάσιμο, με πιστοποίηση EN54-16 για την ασφάλεια για χώρους συνάθροισης του κοινού, 100% ψηφιακής τεχνικής με Digital Signal Processor (DSP)
- Όλη η διαχείριση των σημάτων θα γίνεται σε digital domain με A/D processors.
- Θα είναι IP δικτυακής τεχνικής με σύνδεση σε TCP/IP δίκτυο Ethernet για έλεγχο από οποιοδήποτε PC του κτιρίου.
- Θα έχει audio processing 24bit / 48kHz Pro sound audio quality.
- Θα παρέχει όλους τους απαιτούμενους ελέγχους σύμφωνα με EN54-16 σε συνδιασμό με το σύστημα ελέγχου των ενισχυτών και των μεγαφωνικών γραμμών.
- Θα έχει LCD display προγραμματισμού και σύνδεση με PC.
- Παραμετρικό equalizer 4 περιοχών σε κάθε είσοδο και 10 περιοχών σε κάθε έξοδο.
- Σύστημα compressor/limiter/gate σε κάθε είσοδο και hard limiter στις εξόδους.
- Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου θα διαθέτει ενσωματωμένη γεννήτρια αναπαραγωγής ψηφιακών μηνυμάτων για μηνύματα ανάγκης ή εκκένωσης κτιρίου ή γενικών αγγελιών στο κτίριο σε σύνδεση με τον πίνακα πυρασφάλειας.
- Η κατάσταση της μνήμης της γεννήτριας θα ελέγχεται συνεχώς και αυτόματα και σε περίπτωση βλάβης θα υπάρχει ένδειξη στο κέντρο ελέγχου.
- αυτόματο έλεγχο των κονσολών αγγελιών, των προενισχυτών, της γεννήτριας μηνυμάτων, των καλωδιώσεων και της κατάστασης των ενισχυτών.
- αυτόματο έλεγχο όλων των εξόδων των ενισχυτών / μεγαφωνικών γραμμών για ανοικτό κύκλωμα.
- αυτόματο έλεγχο όλων των εξόδων των ενισχυτών / μεγαφωνικών γραμμών για βραχυκύκλωμα.
- Σύστημα αυτόματης αλλαγής ενισχυτών σε περίπτωση βλάβης με εφεδρικούς.
- Διασύνδεση του συγκροτήματος με τον πίνακα πυρανίχνευσης και αυτόματη εκπομπή προγεγραμμένων ψηφιακών μηνυμάτων ανάγκης (Evacuation emergency message), σε όλες τις ζώνες (ALL ZONES).
- Επίσης, θα δέχεται προγραμματισμό αναφορικά με τον αριθμό των μεγαφωνικών ζωνών που θα μπορεί να ελέγχει κάθε σταθμός και θα διαθέτει GROUP CALL, ALL CALL ή ALARM CALL.
- Το σύστημα θα παρέχει δυνατότητα εισόδου στο προγραμματισμό και αλλαγή δεδομένων με ειδικό κωδικό ACCESS CODE, ώστε κάθε αλλαγή δεδομένων να γίνεται μόνο από το κατάλληλο προσωπικό.
- Η βασική μονάδα θα δέχεται εισόδους από τις πηγές μουσικής (πχ. USB, tuner, compact disc κλπ.) και τους σταθμούς κλήσης και θα ελέγχει ολόκληρο το σύστημα δηλ. επιλογή ζωνών, priority, alarm call, group call και θα οδηγεί τους ενισχυτές των μεγαφωνικών ζωνών.
- Θα παρέχει έξοδο σύνδεσης με BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM) για ενημέρωση των χειριστών για τυχόν βλάβες.
- ενσωματωμένα μόνιτορ ακουστικού ελέγχου όλων των σημάτων εισόδου και εξόδου των processor.
- Θα λειτουργεί με 230VAC και 24VDC



- Η κατασκευή της θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ασφαλείας directives 73/ 23, 93/68/EN 60065 electric security/ IEC 65/ EMC electromagnetic compatibility και EN54-16 και θα είναι ενδεικτικού τύπου ASL / ABAS.
- Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας **ISO-9001**
- Θα φέρει **πιστοποίηση EN 54-16** από ανεξάρτητο φορέα πιστοποιήσεων.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.54.50**

### **ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ.**

Το σύστημα μετάφρασης αποτελείται από το κέντρο ελέγχου για τοποθέτηση στο ικρίωμα του μεγαφωνικού κέντρου της αίθουσας, 3 κεραίες υπέρυθρης ακτινοβολίας ισχύος 24Watt, 2 διπλές μεταφραστικές κονσόλες 2 μεταφραστών για τους μεταφραστικούς θαλάμους και 200 δέκτες μετάφρασης ενδεικτικού τύπου T-600/P-600/T-122/T-6R.

Χαρακτηριστικά συστήματος :

- Το σύστημα ασύρματης μετάφρασης με υπέρυθρες ακτίνες θα είναι υψηλής συχνότητας στην μπάντα 2MHz – 6MHz για λειτουργία χωρίς παρεμβολές και θορύβους από αρμονικές των λαμπτήρων φθορισμού και επαγωγικούς RFI θορύβους.
- Θα διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με IEC-60914 και IEC-61603 και θα είναι υψηλής ποιότητας με CD quality. Ο προμηθευτής του συστήματος θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας ISO9001 και θα περιλαμβάνει της εξής συσκευές:

Ψηφιακή κονσόλα μετάφρασης

- Θα είναι κατάλληλη για εξυπηρέτηση 2 μεταφραστών
- Θα εξυπηρετεί έως 3 γλώσσες μετάφρασης
- Θα συνοδεύεται από 2 σετ ακουστικών με μικρόφωνο.

Κέντρο ελέγχου μετάφρασης με πομπό

- Θα είναι κατάλληλος για την μετάδοση 3 καναλιών
- Θα λειτουργεί ο πομπός σε συχνότητες 2MHz -6MHz
- Θα είναι σύμφωνος με IEC-60914, IEC-61603

Κεραία υπέρυθρης ακτινοβολίας

- Θα είναι ισχύος 24W τουλάχιστον έκαστη
- Θα λειτουργεί σε υψηλές συχνότητες 2MHz – 6MHz για αποφυγή θορύβων από λάμπες φθορίου.
- Θα έχουν επίτοιχες βάσεις στήριξης

Ασύρματοι δέκτες συνέδρων

- Θα διαθέτουν LCD display εμφάνισης αριθμού καναλιών και έντασης.
- Θα λειτουργούν στην ζώνη 2MHz – 6MHz
- Θα έχει απόκριση 100Hz – 16kHz.
- Θα έχει signal/ noise καλύτερο από 75dB.
- Θα είναι κατάλληλος για λήψη 3 καναλιών
- Θα διαθέτει αναφορτιζόμενες μπαταρίες
- Θα διαθέτει ελαφρό ακουστικό υψηλής ποιότητας.
- Θα παραδοθούν σε κατάλληλο αριθμό κυτιών αποθήκευσης και φόρτισης όλων των δεκτών.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.02**  
**ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ)**

Ο ανιχνευτής περιλαμβάνει την βάση και το πλαστικό περίβλημα και επισημαίνει πυρκαγιά όταν η ταχύτητα ανυψώσεως της θερμοκρασίας περιβάλλοντος χώρου ξεπεράσει τον ρυθμό των 8°C ανά λεπτό ανεξάρτητα της αρχικής τιμής και όταν η θερμοκρασία υπερβεί μία μέγιστη τιμή ρυθμιζόμενη [π.χ. 58°C].

Η αρχή λειτουργίας του ανιχνευτή θα στηρίζεται σε ηλεκτρονική διάταξη THERMISTORS (μετρήσεως και συγκρίσεως). Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και η επαναφορά του σε ηρεμία θα γίνεται χωρίς την αντικατάσταση κανενός στοιχείου.

Ο ανιχνευτής θα φέρει επίσης:

- Ενσωματωμένο διακόπτη για έλεγχο της κατάστασής του
- Δύο φωτεινές ένδειξεις LED ενεργοποιούμενες στον συναγερμό, στην βάση του,
- Επαφές για την σύνδεση οπτικής ένδειξης LED σε απομακρυσμένο σημείο

Ο ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος κατά LPCB (FOC Αγγλία), Vds (DIN Γερμανία), UL, BS 5446 Part 1, VT., EN 54 Part 5 grade 1.

Θα λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες:

- Θερμοκρασία: -20°C ÷ 70°C
- Υγρασία: 10% ÷ 95% RH

Θα έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας. Η τάση λειτουργίας του ανιχνευτή θα είναι 24 V.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.03**

### **ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΠΥΡΚΑΙΑΣ**

Ο ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα προς τους κανονισμούς NFPA, LPCB (FOC Αγγλία), Vds (DIN Γερμανία), θα πληρεί τις προδιαγραφές UL-STANDARD 268, BS 5446 Part 1 & EN 54, εξ'ολοκλήρου SOLID STATE κατάλληλος για ανίχνευση φωτιάς υποβόσκουσας [smouldering fire] και φωτιάς ταχείας καύσεως με φλόγα.

Η λειτουργία του θα βασίζεται στην διάθλαση φωτεινής δέσμης, λόγω εμφανίσεως καπνού, πάνω σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο. Η κατασκευή του σκοτεινού θαλάμου θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται υψηλός λόγος σήματος προς θόρυβο και να μειώνεται στο ελάχιστο η ενεργοποίηση του ανιχνευτή από οποιαδήποτε παρασιτική πηγή.

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει χρονοκύκλωμα καθυστέρησης ενεργοποίησης του συναγερμού δηλαδή:

- Σε κατάσταση ηρεμίας του ανιχνευτή η φωτοδίοδος θα εκπέμπει οπτικό σήμα (δειγματοληψίας) με συχνότητα ανά 8secs. Με την είσοδο καπνού στον σκοτεινό θάλαμο ο οπτικός παλμός δειγματοληψίας λειτουργεί με μεγαλύτερη συχνότητα ανά 1sec.
- Δύο επιτυχείς δειγματοληψίες ανά 1sec δίνουν σήμα συναγερμού.

Ετσι εξασφαλίζεται ο έλεγχος και η επιβεβαίωση της εντολής συναγερμού αποφεύγοντας την περίπτωση ενεργοποίησης από τυχαίο συμβάν διέλευσης μικρής ποσότητας καπνού από τον ανιχνευτή. Με την ενεργοποίηση του ανιχνευτή η λυχνία led θα παραμένει συνεχώς αναμμένη μέχρι να διακοπεί η τάση λειτουργίας του από τον πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα έχει ρυθμιστεί από το εργοστάσιο αλλά θα μπορεί να ρυθμιστεί και κατά βούληση.

Η δοκιμή του ανιχνευτή θα επιτυγχάνεται μέσω βυσματικής κάρτας χωρίς τη χρησιμοποίηση καπνού, και η επαναφορά του σε ηρεμία θα γίνεται χωρίς την αντικατάσταση κανενός στοιχείου.

Ο ανιχνευτής θα φέρει επίσης:

- Βάση με μηχανισμό ασφαλείας για την αποφυγή αποξηλώσεώς του από μη εξουσιοδοτημένο άτομο.
- Φωτεινή ένδειξη LED ενεργοποιούμενη στον συναγερμό, στην βάση του.
- Επαφές για την σύνδεση οπτικής ένδειξης LED σε απομακρυσμένο σημείο.

Ο ανιχνευτής θα λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες:

- Θερμοκρασία:  $-10^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$
- Υγρασία:  $10\% \div 90\% \text{RH}$ .

Η τάση λειτουργίας του θα είναι 24 V.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.17

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ:

#### ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΣΗΜΕΙΑ

#### 1. ΚΟΜΒΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΑΓΓΕΛΤΗΡΑΣ) ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

##### 1.1 Γενικά

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

Θα φέρει στην πρόσοψη τζάμι επενδεδυμένο με διαφανή πλαστικό υμένα με την ένδειξη.

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

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

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

##### 1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης : 20 έως 50V
- Ταχύτητα επικοινωνίας : 2.400 έως 19.200 BAUD
- Καθορισμός διεύθυνσης : 8 Bits
- Δεδομένα αναγνώρισης : 8 Bits
- Θερμοκρασίες λειτουργίας : 0° έως 50°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης : -30° έως 70°C
- Προστασία κατά DIN 40050 : IP 40 ο απλός τύπος  
IP 55 ο τύπος περιβαντολλογικής προστασίας
- Σχετική υγρασία : έως 90%
- Εγκατάσταση : Ορατή ή ημιχωνευτή

## **2 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ**

### **2.1 Γενικά**

Η μονάδα επιτήρησης θα έχει τη δυνατότητα έως 4 κανονικών κλειστών ή ανοικτών επαφής οι οποίες δεν απαιτούν κατανάλωση ρεύματος.

Η αναγγελία στον πίνακα ελέγχου του αναλογικού συστήματος θα γίνεται σε επίπεδο "διεύθυνσης", όπου η κάθε επαφή θα έχει την δική της διεύθυνση και υπάρχει και μια γενική διεύθυνση όλης της μονάδας επιτήρησης.

Η μονάδα επιτήρησης 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.

Η μονάδα επιτήρησης θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

- Πρότυπο Συμμόρφωσης EN54: Pt2 & 4

## **3. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΗΣ**

### **3.1 Γενικά**

Η μονάδα επιτήρησης και εντολής θα έχει τη δυνατότητα επιτήρησης αισθητηρίων μέσω του βρόχου σημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου συστήματος, που απαιτούν μικρή κατανάλωση ρεύματος.

Η μονάδα θα δέχεται μέχρι τέσσερις (4) ελεγχόμενες ζώνες ανίχνευσης συμβατικών ανιχνευτών με αναγνώριση της ζώνης στον πίνακα ελέγχου σε επίπεδο "διεύθυνσης" ξεχωριστή για κάθε ζώνη και μία γενική διεύθυνση για τη μονάδα.

Η μονάδα θα έχει επίσης τη δυνατότητα να δίνει εντολή για λειτουργία, ηχητικών και οπτικών συσκευών, ηλεκτρομαγνητών, DAMPERS κλπ., με κεντρική ή τοπική τροφοδότηση.

Οι ανωτέρω δύο λειτουργίες θα είναι δυνατό να γίνονται και οι δύο ή ξεχωριστά με προγραμματισμό από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος, όπου η κάθε ζώνη ή εντολή θα είναι δυνατόν να προγραμματίζεται ξεχωριστά.

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM).

- Πρότυπο Συμμόρφωσης EN54: Pt2 & 4

## **4. ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΟΛΗΣ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ**

Η μονάδα εντολής ηχητικών σημάτων θα διευθυνσιοδοτεί ομάδα συσκευών ηχητικής και οπτικής

αναγγελίας διασφαλίζοντας τη σύγχρονη ήχηση και αφή-σβέση των συσκευών αυτών.

Η μονάδα θα τροφοδοτείται είτε κεντρικά, είτε τοπικά.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.18

### **ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ (ADDRESSABLE)**

#### **1. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΟΠΤΙΚΟΣ/ΘΕΡΜΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ**

##### **1.1 Γενικά**

Ο οπτικός/θερμικός ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση φωτιάς που παράγει ορατό καπνό και θα λειτουργεί με βάση την αρχή της διάχυσης του φωτός με κατάλληλη φωτοδίοδο λυχνία (LED), καθώς και για την ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας που θα λειτουργεί βάση διπλού θερμοστάτη.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικά διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

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

- Πιστοποιημένος κατά EN54 από διεθνείς φορείς (CE, VDS, LPCB).

##### **1.2 Βασικά χαρακτηριστικά**

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Θάλαμοι : Ένας
- Αισθητήριο : Θερμίστορ
- Αναλογικά δεδομένα : 8 Bits

##### **1.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης : 20 έως 50V
- Κατανάλωση ρεύματος : 204  $\mu$ A (ρεύμα επιτήρησης),  
3 mA (ρεύμα φωτιάς),  
3 mA για τη φωτοδίοδο λυχνία
- Ρεύμα σήματος εξόδου : Ονομαστικό 40 mA (υψηλή στάθμη)  
max : 50  $\mu$ A
- Ταχύτητα επικοινωνίας : 2.400 έως 19.200 BAUD
- Καθορισμός διεύθυνσης : 8 Bits
- Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή : 8 Bits
- Λειτουργίες δεδομένου τύπου : Αναλογικά δεδομένα, δεδομένα τύπου ανιχνευτή, φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς, επανάταξη



- Θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 50°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης -30° έως 70°C
- Σχετική υγρασία έως 90%

## 2. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

### 2.1 Γενικά

Ο ανιχνευτής θερμοδιαφορικού τύπου θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση σταθερής θερμοκρασίας, διαφοράς θερμοκρασίας ή υψηλής.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικά διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

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

- Πιστοποιημένος κατά EN54 από διεθνής φορείς (CE, VDS, LPCB).

### 2.2 Βασικά χαρακτηριστικά

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Αισθητήριο Θερμίστορ
- Αναλογικά δεδομένα 8 Bits

### 2.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης 20 έως 50V
- Κατανάλωση ρεύματος 202  $\mu$ A (ρεύμα επιτήρησης),  
3 mA (ρεύμα φωτιάς),  
5 mA για τη φωτοδίοδο λυχνία
- Ρεύμα σήματος εξόδου Ονομαστικό 40 mA (υψηλή στάθμη),  
max : 50  $\mu$ A
- Ταχύτητα επικοινωνίας 2.400 έως 19.200 BAUD
- Καθορισμός διεύθυνσης 8 Bits

- Δεδομένα αναγνώρισης  
τύπου ανιχνευτή 8 Bits
- Λειτουργίες δεδομένου τύπου Αναλογικά δεδομένα, δεδομένα τύπου ανιχνευτή, φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς, επανάταξη
- Θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 45°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης -30° έως 70°C
- Σχετική υγρασία έως 90%

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.21

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ - ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα αποτελείται:

- Από ερμάριο από χαλυβδέλασμα ισχυρής κατασκευής διπλής βαφής φούρνου.
- Από στοιχεία τροφοδοσίας και ελέγχου.
- Από στοιχεία ζωνών.
- Από στοιχεία εντολών.

Όλα τα στοιχεία είναι βυσματικά και ηλεκτρονικής κατασκευής SOLID STATE.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, το οποίο μετασχηματίζεται στο στοιχείο τροφοδοσίας. Στο στοιχείο αυτό θα υπάρχει μετασχηματιστής υποβιβασμού [220 V - 24 V], θα υπάρχουν επίσης διατάξεις ανόρθωσης, εξομάλυνσης και σταθεροποίησης. Ακόμα θα υπάρχει διάταξη προστασίας από κρουστικές υπερτάσεις σε περίπτωση επαγωγικών ρευμάτων από πτώση κεραυνού. Θα υπάρχουν ακόμη διατάξεις φορτίσεως και εναλλαγής από κύρια τροφοδοσία σε εφεδρική. Στο ίδιο στοιχείο θα υπάρχουν οι κάτωθι διατάξεις ελέγχου με αντίστοιχες ενδείξεις καθώς και διακόπτες χειρισμών:

- **Ένδειξη συναγερμού**  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού οιασδήποτε ζώνης.
- **Ένδειξη διακοπής καλωδιώσεως ανιχνευτή**  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση που υπάρξει διακοπή σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδιώσεων των βρόχων των ανιχνευτών.
- **Ένδειξη διακοπής καλωδιώσεως σειρήνων**  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση που υπάρξει διακοπή σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδιώσεων προς σειρήνες.
- **Ένδειξη διακοπής τροφοδοσίας**  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της κύριας τροφοδοσίας [π.χ. βλάβη μετασχηματιστή, βλάβη ανορθωτή].
- **Ένδειξη βλάβης**  
Είναι φωτεινή και ηχητική [βομβητής εσωτερικός] ένδειξη και ανάβει όταν συμβεί μία ή περισσότερες από τις ανωτέρω περιπτώσεις (ένδειξη διακοπής καλωδιώσεως ανιχνευτή, ένδειξη διακοπής καλωδιώσεων σειρήνων, ένδειξη διακοπής τροφοδοσίας).
- **Διακόπτης σειρήνας**  
Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει την ή τις γενικές σειρήνες.
- **Διακόπτης βομβητή**  
Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει τον βομβητή βλάβης.
  - **Διακόπτης ισχύος**  
Είναι χειροκίνητος διακόπτης και επέχει θέση γενικού διακόπτη του πίνακα. Ο διακόπτης αυτός λειτουργεί με ειδική ηλεκτρική κλειδαριά και κλείθρο ασφαλείας.

- **Ενδεικτικό όργανο**

Είναι βολτόμετρο για την ένδειξη της τάσεως τροφοδοσίας του πίνακα και της τάσεως των συσσωρευτών.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει στοιχεία ζώνης ισάριθμα με τις ζώνες [βρόχους] των ανιχνευτών και κομβίων συναγερμού. Κάθε στοιχείο ζώνης τροφοδοτεί με διπολικό καλώδιο τους αντίστοιχους ανιχνευτές.

Κάθε στοιχείο ζώνης περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- **Ένδειξη βλάβης:**

Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της καλωδίωσης της γραμμής των ανιχνευτών.

- **Ένδειξη συναγερμού:**

Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού της ζώνης.

- **Διακόπτη σειρήνας:**

Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει την σειρήνα της αντίστοιχης ζώνης.

- **Διακόπτη ζώνης:**

Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει το κύκλωμα ανίχνευσης της αντίστοιχης ζώνης από το υπόλοιπο κύκλωμα.

- **Κομβίο ελέγχου:**

Είναι κομβίο που ελέγχει την ζώνη [πατώντας το διεγείρεται συναγερμός στην αντίστοιχη ζώνη].

Στον πίνακα θα περιλαμβάνονται στοιχεία εντολών.

Τα στοιχεία αυτά έχουν προορισμό να εκτελούν ορισμένες ειδικές εντολές καθώς επίσης να ελέγχουν και επαληθεύουν ψευδή ή όχι συναγερμό.

Οι ειδικές εντολές έχουν σκοπό να ενεργοποιούν σε διάφορα σημεία μηχανήματα και συσκευές που διευκολύνουν την κατάσβεση της πυρκαϊάς, την εκκένωση των χώρων, την σήμανση κ.λ.π.

Οι ειδικές εντολές περιγράφονται αναλυτικά στην τεχνική περιγραφή.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επίσης και συσσωρευτή φορτιζόμενο νικελίου καδμίου, μεγέθους κατάλληλου για την απρόσκοπτη λειτουργία του πίνακα σε περιπτώσεις διακοπής τροφοδοσίας.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.25**

### **ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (ΓΙΑ ΠΙΝΑΚΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ)**

Το στοιχείο κατάσβεσης θα μπορεί να ενσωματωθεί στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Με την βοήθεια του στοιχείου αυτού εξασφαλίζεται μία αυτόματη ηλεκτρική εντολή προς το σύστημα κατάσβεσης [σύστημα deluge νερού, αφρού, Halon 1301, CO<sub>2</sub> ή σκόνης].

Η ενεργοποίηση του στοιχείου κατάσβεσης μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να πραγματοποιείται όταν μία ή δύο ζώνες ανίχνευσης του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης έλθουν σε συναγερμό [σύστημα crosszone].

Η εξωτερική γραμμή της ηλεκτρικής εντολής ελέγχεται από το στοιχείο και σήματα βλάβης προκαλούνται σε περίπτωση διακοπής της.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.30**  
**ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ**

**1. ΓΕΝΙΚΑ**

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

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

Ο κεντρικός μικροεπεξεργαστής θα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και θα αποφασίζει για τις εντολές, ανάλογα με τα δεδομένα που βρίσκονται καταχωρημένα στις μνήμες του.

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

Οι μικροεπεξεργαστές αυτοί θα βρίσκονται στον κεντρικό πίνακα ή σε υποπίνακες, σε διάφορες θέσεις του συστήματος.

Κάθε κλειστός βρόγχος θα μπορεί να φθάσει μέχρι και τα 1,5km μήκος και στο βρόγχο αυτό θα μπορούν να τοποθετηθούν κομβία, ανιχνευτές καπνού, θερμικοί ανιχνευτές αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι ή μονάδες επιτήρησης διευθυνσιοδοτούμενες, για την προσαρμογή συστημάτων ανίχνευσης με κλασσικούς ανιχνευτές καθώς επίσης και μονάδες διευθυνσιοδοτούμενες για εντολές (π.χ. για ενεργοποίηση συστημάτων κατάσβεσης) τροφοδοτούμενες από τον κεντρικό πίνακα με ιδιαίτερη γραμμή από αυτή των σημάτων (data) ή τροφοδοτούμενες τοπικά.

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

Τα δεδομένα που θα είναι καταχωρημένα στις μνήμες του μικροεπεξεργαστή, δεν θα χάνονται ακόμα και σε πλήρη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης του πίνακα.

Ο πίνακας θα έχει τρεις καταστάσεις λειτουργίας :

1. Λειτουργία κανονικής κατάστασης (normal mode or Public Access Level), όπου οποιοσδήποτε χρήστης, χωρίς να απαιτείται κωδικός πρόσβασης, θα έχει πρόσβαση στις πληροφορίες που εμφανίζονται για την λειτουργική κατάσταση του συστήματος (π.χ. προ-συναγερμοί , ενδείξεις ελέγχου) καθώς επίσης θα εμφανίζονται και ενδείξεις σε περίπτωση σφάλματος ή πυρκαγιάς.
2. Κατάσταση συντήρησης (maintenance mode), στην οποία η πρόσβαση θα απαιτεί κωδικό. Στην κατάσταση αυτή επιτρέπεται στον χρήστη η πρόσβαση στις λειτουργίες δοκιμών (tests), στην ανάγνωση συμβάντων (δυνατότητα αποθήκευσης τουλάχιστον χιλίων συμβάντων), ενεργοποίηση/απενεργοποίηση επιλογών, στην εμφάνιση ρυθμίσεων του αναλογικού

εξοπλισμού καθώς και σε λειτουργίες όπως εκκένωση κτιρίου, σίγαση συναγερμού και επανεκκίνησης.

3. Κατάσταση εποπτικής λειτουργίας (supervisor mode), στην οποία η πρόσβαση θα απαιτεί κωδικό. Η λειτουργία αυτή θα επιτρέπει την μεταβολή των παραμέτρων του συστήματος τον προγραμματισμό συγκεκριμένων δεδομένων όπως για παράδειγμα προγραμματισμό φαροσειρήνων.

## 2. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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

- Η πλήρης προσαρμογή των χαρακτηριστικών κάθε εγκατεστημένου ανιχνευτή στις ιδιαίτερες συνθήκες του χώρου που επιτηρεί.
- Ο συνεχής έλεγχος κάθε μεμονωμένου στοιχείου (ανιχνευτή, κομβίου συναγερμού κλπ.) που θα διασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της λειτουργίας του συστήματος.
- Οι λειτουργίες του συστήματος θα ελέγχονται από μικροϋπολογιστή που θα ακολουθεί ένα πρόγραμμα που θα έχει εισαχθεί σε μνήμη EPROM με τη βοήθεια του πληκτρολογίου.

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

- Συνεχή διαδοχική σάρωση, όλων των στοιχείων (βασικών εσωτερικών κυκλωμάτων πίνακα, ανιχνευτών κομβίων συναγερμού κλπ.) με ταχύτητα επικοινωνίας 2.400 BAUD. Κάθε απόκλιση από την κανονική κατάσταση θα αναγγέλλεται με κωδικοποιημένη ένδειξη.
- Ρύθμιση της ευαισθησίας των αναλογικών ανιχνευτών από τον επεξεργαστή μέσω προγράμματος για την προσαρμογή τους στις συνθήκες του χώρου που επιτηρούν (τρία επίπεδα ευαισθησίας).
- Ρύθμιση της χρονικής καθυστέρησης της αναγγελίας ανίχνευσης φωτιάς, όπου αυτό θα κριθεί αναγκαίο, για την αποφυγή αναίτιων συναγερμών από παροδικές συγκεντρώσεις καπνού, οι οποίες μπορεί να εμφανίζονται με κανονικές συνθήκες σε συγκεκριμένους χώρους, λόγω της χρήσης τους (τρία επίπεδα χρονοκαθυστέρησης).
- Προγραμματισμό των ηχητικών αναγγελιών με κωδικοποιημένη μορφή και επιλογή της αναγγελίας κατά ζώνη.
- Προγραμματισμό της τηλεμετάδοσης προς την Πυροσβεστική Υπηρεσία με βάση την έκταση της φωτιάς ή τους χώρους όπου ανιχνεύτηκε η φωτιά.
- Χρονική εκτύπωση κάθε αναγγελίας (αναγγελία φωτιάς, προσυναγερμού, βλάβης, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτή, σίγηση- επανάταξη, δοκιμές λειτουργίας κλπ.).
- Αποκλεισμό της ηχητικής αναγγελίας και της αυτόματης τηλεμετάδοσης κατά ζώνη ανίχνευσης, για την εκτέλεση δοκιμών καλής λειτουργίας των στοιχείων περιοχής και τη συντήρησή τους.
- Σύνδεση με μιμικούς πίνακες, οθόνες, μόνιτορ κλπ. όλων των αναγγελιών.
- Προγραμματισμό των αναγγελιών συναγερμού των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών ή μονάδων ώστε να εκτελούν βασικές και διαφορετικές λειτουργίες, όπως λογική διασταυρούμενης εντολής (cross-zoned), για τις κατασβέσεις, ομαδοποίηση ανιχνευτών ανεξαρτήτων ζωνών για κοινή ηχητική αναγγελία κλπ.

- Η σύνδεση των ανιχνευτών των κομβίων κλπ. θα γίνεται μέσω οπλισμένου διπολικού καλωδίου.
- Σύνδεση με εφεδρικό printer ή/και το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

### 3. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

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

- Γενικό οπτικό σήμα συναγερμού ανίχνευσης φωτιάς με αφησβενόμενη ένδειξη που θα μεταπίπτει σε συνεχή με την επέμβαση στο διακόπτη σίγησης.
- Ένδειξη ζώνης ανίχνευσης φωτιάς. θα είναι ακριβώς όπως η προηγούμενη ένδειξη.
- Οθόνη ένδειξης συναγερμού με τέσσερα κόκκινα φωτεινά ψηφία. Τα δύο πρώτα ψηφία θα είναι ο αριθμός της ζώνης ανίχνευσης και τα δύο δεύτερα ο αριθμός του ανιχνευτή που έχει διεγερθεί. Η Οθόνη αυτή θα προβλέπεται αποκλειστικά για τις αναγγελίες συναγερμού. Σε περίπτωση πολλαπλών συναγερμών η Οθόνη, αν κληθεί από το κατάλληλο χειριστήριο, θα παρουσιάζει τους συναγερμούς διαδοχικά με χρονολογική σειρά. Ο πρώτος αναγγελλόμενος συναγερμός θα ξεχωρίζει στην Οθόνη από μία τελεία, που θα εμφανίζεται μεταξύ των δύο πρώτων ψηφίων και των δύο υπολοίπων.
- Οθόνη (υγρών κρυστάλλων) ένδειξης μηνυμάτων. Στην Οθόνη αυτή θα εμφανίζεται σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας η ημερομηνία και η ώρα. Σε κατάσταση συναγερμού όμως, θα εμφανίζεται, το σύντομο μήνυμα που έχει καταχωρηθεί με προγραμματισμό στο μικρό επεξεργαστή (αριθμός ζώνης κλπ.) ανάλογα με την χρήση της αντίστοιχης διεύθυνσης.
- Τα μηνύματα αυτά θα είναι "δεμένα" με τις ενδείξεις της πρώτης οθόνης (του συναγερμού) έτσι ώστε, όταν η πρώτη παρουσιάζει διαδοχικά τους συναγερμούς το ίδιο να συμβαίνει και στη δεύτερη Οθόνη, με τα καταχωρημένα μηνύματα που τους αντιστοιχούν. Στην ίδια Οθόνη θα εμφανίζονται επίσης όλες οι πληροφορίες κατά τον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου και όλες οι πληροφορίες για βλάβες.
- Ένδειξη αναγγελίας νέου συναγερμού με την φωτεινή δίοδο λυχνία (LED), με την οποία θα αναγγέλλεται ότι και άλλος ή περισσότεροι συναγερμοί έχουν παρουσιασθεί.
- Διακόπτης νέου συναγερμού με τον οποίο επιτυγχάνεται η εμφάνιση στις οθόνες των νέων συναγερμών, όπως έχει εξηγηθεί πιο πάνω. Με τον ίδιο διακόπτη θα επιτυγχάνεται η ίδια διαδικασία σε περίπτωση πολλαπλών βλαβών.
- Διακόπτης σίγησης-επανάληψης και φωτεινή ένδειξη. Ο Διακόπτης αυτός θα επιτυγχάνει τη σίγηση των ηχητικών εσωτερικών και εξωτερικών οργάνων. Με την σίγηση των σειρηνών θα ηχεί ένας εσωτερικός βομβητής που δεν είναι δυνατό να σιγήσει παρά μόνο με επανάταξη. Ο ίδιος Διακόπτης θα σιγεί και το βομβητή βλάβης. Σε κατάσταση σίγησης θα είναι αναμμένη η αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία.
- Διακόπτης εκκένωσης και φωτεινή ένδειξη. Με το διακόπτη αυτό θα επιτυγχάνεται η γενική ενεργοποίηση των σειρηνών (συνεχής ήχητ'1).
- Διακόπτης επανάταξης. Θα θέτει σε κανονική λειτουργία το σύστημα, όταν εκλείψουν όλα τα αίτια συναγερμού ή βλάβης.
- Ένδειξη κανονικής λειτουργίας, με μία πράσινη φωτοεκπέμπουσα δίοδο.
- Ένδειξη προσυναγερμού με κίτρινη λυχνία LED που θα αναγγέλλει ότι κάποιο ανιχνευτικό στοιχείο πλησιάζει την στάθμη συναγερμού.(Η Οθόνη υγρών κρυστάλλων εμφανίζει τη ζώνη



και τον κωδικό αριθμό του ανιχνευτή).

- Ένδειξη βλάβης η οποία θα ανάβει όταν κάποια ανωμαλία εμφανισθεί στα ανιχνευτικά όργανα.
- Ένδειξη απομόνωσης ανιχνευτή. Θα ανάβει όταν απομονωθεί οποιοσδήποτε ανιχνευτής μέσω του πληκτρολογίου.
- Ένδειξη ζώνης υπό δοκιμή. Κίτρινη λυχνία η οποία θα ανάβει όταν κάποια ζώνη τεθεί σε κατάσταση δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή δεν ηχούν οι σειρήνες.
- Ένδειξη βλάβης μικροεπεξεργαστή με κίτρινη λυχνία.
- Ένδειξη απομόνωσης τηλεμετάδοσης συναγερμού στη Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- Ένδειξη μη απόκρισης στον έλεγχο (ανιχνευτή ή ανιχνευτών). Όταν ανάψει η ενδεικτική λυχνία σημαίνει πως κάποιος ανιχνευτής ή ομάδα ανιχνευτών έχει χάσει την επαφή του με το σύστημα.
- Ένδειξη βλάβης ηχητικών οργάνων. Θα ανάβει όταν σε κάποιο από τα κυκλώματα σειρηνών παρουσιασθεί βλάβη.
- Ένδειξη βλάβης τροφοδοτικού. Θα ανάβει όταν παρουσιασθεί ανωμαλία στο σύστημα τροφοδοσίας.
- Εκτυπωτής. Οποιαδήποτε κατάσταση του συστήματος θα τυπώνεται στον ενσωματωμένο εκτυπωτή με "ημερομηνία" και "ώρα (συναγερμός βλάβη, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτών, προγραμματισμός ζωνών κλπ.).
- Πιστικός Διακόπτης προώθησης εκτυπωτικού χάρτου.
- Πληκτρολόγιο. Με το Πληκτρολόγιο και χρησιμοποιώντας τους ειδικούς κωδικούς προσπέλασης θα επιτυγχάνεται οποιοσδήποτε προγραμματισμός του συστήματος.
- Χειριστήριο διόρθωσης αντίθεσης της οθόνης των υγρών κρυστάλλων.

#### **4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

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

- Τύπος πίνακα : Διευθυνσιοδοτούμενος αναλογικός
- Τροφοδότηση : 24V DC (20V έως 28V DC)
- Κατανάλωση ρεύματος σε κανονική λειτουργία : 800 mA
- Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση συναγερμού : 1A συν το φορτίο ηχητικών οργάνων
- Αριθμός βρόγχων (loops) : Όσοι απαιτηθούν από την μελέτη εφαρμογής
- Καλώδιο βρόγχου (loop) : Διπολικό με θωράκιση
- Χρόνος κύκλου σάρωσης : 2,5 δευτερόλεπτα περίπου
- Χρόνος απόκρισης κομβίων συναγερμού : Σύμφωνα με τα BS (λιγότερο των 3 sec)
- Αριθμός κυκλωμάτων σειρηνών : 8 (1A/έκαστο)

- Οθόνη μηνυμάτων : Υγρών κρυστάλλων (80 χαρακτήρων)
- Εκτυπωτής : 80 χαρακτήρων θερμικός
- Πληκτρολόγιο : 48 πλήκτρων, κρουστικού τύπου μεμβράνης

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.46**

### **ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ, ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ, ΑΠΛΗ ΚΑΙ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΦΛΑΣ**

Η σειρήνα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN54 Part 3.

Η βάση της θα είναι ή IP44 χαμηλού προφίλ ή κατάλληλη για επίτοιχη εγκατάσταση με προστασία IP55 ή IP66 ανάλογα με τον χώρο που θα εγκατασταθεί.

Θα φέρει σφραγίδα CE, η οποία επιβεβαιώνει την συμφωνία με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ως προς την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

#### **Χαρακτηριστικά**

- Διακριτικό σχήμα χαμηλού προφίλ, που ακουστικά θα είναι λίαν αποδοτικός παράγοντας, υψηλή ένταση σε χαμηλά επίπεδα ρεύματος.
- 800 Hz συνεχής τόνος, 103 db (A) στο 1 μέτρο, 18 mA
- 2400 Hz συνεχής τόνος, 106 db (A) στο 1 μέτρο, 21 mA
- Ενσωματωμένος εξασθενητής, που θα μειώνει την ένταση κατά 15 db (A) και το ρεύμα κατά 10 mA.
- Οι μονάδες θα διαθέτουν ευρυγώνια, ομοιόμορφη διασκόρπιση του ήχου, εξασφαλίζοντας καλή ακουστική προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Οι σειρήνες θα μπορούν να εγκατασταθούν είτε οριζόντια, είτε κάθετα για μέγιστη ευελιξία κατά την εγκατάσταση.
- Θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό ABS για καλαισθησία στην εμφάνιση και αντίσταση στα κτυπήματα, σε κόκκινο ή σε λευκό χρώμα.
- 15-33V τάση λειτουργίας.
- Θα έχουν κατασκευή με στερεού τύπου ηλεκτρονικά, προστατευόμενα από ζημιά κατά την εγκατάσταση.
- Προστασία IP44, IP55 ή IP66 ανάλογα με την βάση.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -30 έως +70°C , για συμβατικές σειρήνες
- Υγρασία 93% στους 55°C , με επίτοιχη βάση
- Οι ήχοι θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των BS 5839
- Οι ήχοι και του πρώτου και του δεύτερου σταδίου θα είναι πολωμένοι

Στις περιπτώσεις που η σειρήνα διαθέτει ενσωματωμένο φλας αυτό θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ρυθμός φλας, μία φορά ανά 1.5 secs
- Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος 25 mA στα 24 V
- Μεγάλη επιφάνεια φλας για μέγιστη ορατότητα

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.56.52**

### **ΚΟΜΒΙΟ ΔΙΠΛΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΓΙΑ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Το κομβίο τοποθετείται σε επίκαιρες θέσεις των προστατευομένων χώρων για την χειροκίνητη λειτουργία του αυτόματου συστήματος κατάσβεσης.

Το κομβίο θα λειτουργεί με διπλή κίνηση.

Η διπλή κίνηση [όπως π.χ. πίεση θυρίδας και τράβηγμα χειρολαβής προς τα κάτω συγχρόνως] είναι απαραίτητη για την προστασία του συστήματος από τυχαίες/ψευδείς ενεργοποιήσεις.

Η επαναφορά του κομβίου στην αρχική του κατάσταση θα γίνεται με το ειδικό κλειδί που χορηγείται μαζί με το κομβίο.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά είναι:

- Ισχυρή πλαστική κατασκευή ερυθρού χρώματος με άσπρη επιγραφή.
- Δύο πλαστικές ασφάλειες.
- Μηχανισμός επαναφοράς.
- Μονή επαφή για την ενεργοποίηση συστήματος εντολής κατάσβεσης.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.59.01

### ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

#### 1. Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (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.

#### 1.1. 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 κεντρικούς ρυθμιστές δικτύου (πρώτου επιπέδου) και β) τους αυτόνομους ρυθμιστές (δεύτερου επιπέδου) συμπαγούς τύπου.

Η δυναμικότητα των κεντρικών ρυθμιστών καθορίζεται από τις μονάδες εισόδων – εξόδων που συνδέονται στη μονάδα και τον αριθμό των ρυθμιστών δεύτερου επιπέδου που μπορούν να εξυπηρετήσουν.

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.

*Ενδεικτικοί τύποι: bCX1 για το πρώτο επίπεδο και b3920, b3800/4, b3810/4, b3867, b3851, b3887 για το δεύτερο επίπεδο, της Schneider Electric σειρά Andover Continuum™.*

#### 1.2. 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 έξοδοι διαθέτουν διακόπτη τριών θέσεων A-O-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, περιλαμβάνουν διατάξεις προστασίας από υψηλές τάσεις αλλά και οπτική ηλεκτρομηχανική απομόνωση των σημείων ελέγχου εισόδων και εξόδων.

### 1.3. 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 RAM και Flash. Κάθε ρυθμιστής θα διαθέτει κατ' ελάχιστο 1Mbytes μνήμη RAM για τον χρήστη. 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 Flash 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.

Στις ρουτίνες ελέγχου περιλαμβάνονται όλες οι τυπικές λειτουργίες Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου όπως:

- Ελεγκτής PID (αυτορυθμιζόμενος) για έλεγχο αναλογικής εξόδου ή παλμών (PWM)
- Θερμοστατικός έλεγχος κανονικά ή με αναστροφή με οριζόμενες επιθυμητές τιμές και διαφορικό
- Επιλογή ελαχίστης, μέγιστης ή μέσης τιμής μετρούμενου μεγέθους
- Εντολές χρονισμού για λειτουργίες όπως καθυστέρηση στην εκκίνηση, στην στάση ή και στα δύο, χρονοπρογραμματισμός ή αλληλουχία
- Διαδοχική επανεκκίνηση μετά από διακοπή τροφοδοσίας
- Κυκλική εναλλαγή φορτίων
- Πρόβλεψη μεγίστου φορτίου και αποκοπή φορτίων

#### **1.4. Δίκτυο ρυθμιστών**

Οι ρυθμιστές πρώτου επιπέδου και ο ΚΣΕ επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύου Ethernet 100Mbit και χρησιμοποιούν καλωδίωση UTP κατηγορίας 5e (τουλάχιστον) με πρωτόκολλο επικοινωνίας Bacnet/IP. Έτσι, ο κεντρικός ρυθμιστής θα συνδεθεί 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 78 kbaud. Το πρωτόκολλο είναι το ανοικτό πρωτόκολλο δικτύων κτιριακού ελέγχου Bacnet MS/TP που αποτελεί πραγματικό δίκτυο Peer-to-peer, token passing δίκτυο. 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 στον κεντρικό ρυθμιστή

## **2. Μεταφραστές πρωτοκόλλων**

Για τη διασύνδεση του ΣΔΚ με τις λοιπές εγκαταστάσεις που παρακολουθούνται (ψύκτες, πίνακες πυρανίχνευσης, αντλίες θερμότητας κτλ) οι ρυθμιστές του πρώτου επιπέδου 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 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 Η/Υ. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στον κεντρικό ρυθμιστή και επεξεργάζονται. Οι πληροφορίες μεταφέρονται σε όλο το ΚΣΕ και στον Η/Υ όπου καταγράφονται, επεξεργάζονται και παρακολουθούνται από τους χρήστες.



### **3. Αισθητήρια όργανα**

Για την συλλογή των διαφόρων πληροφοριών και την εκτέλεση των διαφόρων εντολών θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω αισθητήρια /όργανα ελέγχου :

- Θερμοκρασίας
- Υγρασίας
- Στάθμης
- Διαφορικής πίεσης
- Πολυόργανο ηλεκτρικών μετρήσεων

#### **3.1. Αισθητήρας θερμοκρασίας αεραγωγού**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/+150^{\circ}\text{C}$ , σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Μήκος δειγματολήπτη 150χιλ.

*Ενδεικτικός τύπος : STD120-500, Schneider Electric*

#### **3.2. Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/+60^{\circ}\text{C}$ , σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65.

*Ενδεικτικός τύπος : STO500, Schneider Electric*

#### **3.3. Αισθητήρας θερμοκρασίας χώρου**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $0-40^{\circ}\text{C}$ , κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση.

*Ενδεικτικός τύπος : STR500, Schneider Electric*

#### **3.4. Αισθητήρας θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενος**

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις  $-30/100^{\circ}\text{C}$ , σε κουτί με βαθμό προστασίας IP65. Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε φαντίο εμβαπτίσεως. Περιλαμβάνεται και το φαντίο εμβαπτίσεως. Μήκος δειγματολήπτη 120χιλ.

*Ενδεικτικός τύπος : STP150-500, Schneider Electric*

#### **3.5. Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου**

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 IP54.

*Ενδεικτικός τύπος : SHR-100, Schneider Electric*

Με προσθήκη στοιχείου θερμοαντίστασης για μέτρηση θερμοκρασίας.

*Ενδεικτικός τύπος : SHR-101-T5, Schneider Electric*

### 3.6. Μεταδότης σχετικής υγρασίας αεραγωγού

Μεταδότης σχετικής υγρασίας κατάλληλος για τοποθέτηση σε αεραγωγό. 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 με δειγματολήπτη 150χιλ.

*Ενδεικτικός τύπος : SHD100, Schneider Electric*

Με προσθήκη στοιχείου θερμοαντίστασης για μέτρηση θερμοκρασίας.

*Ενδεικτικός τύπος : SHD-101-T5, Schneider Electric*

### 3.7. Μεταδότης σχετικής υγρασίας περιβάλλοντος

Μεταδότης σχετικής υγρασίας εξωτερικού περιβάλλοντος 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.

*Ενδεικτικός τύπος : SHO-100, Schneider Electric*

Με προσθήκη στοιχείου θερμοαντίστασης για μέτρηση θερμοκρασίας.

*Ενδεικτικός τύπος : SHO-101-T5, Schneider Electric*

### 3.8. Μεταδότης συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> αεραγωγού

Μεταδότης συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> κατάλληλος για τοποθέτηση σε αεραγωγό με εύρος μέτρησης 0-2000ppm. Τροφοδοσία 24Vac και σήμα εξόδου 0-10 Vdc. Κουτί τοποθέτησης IP65.

*Ενδεικτικός τύπος : SCD100, Schneider Electric*

### 3.9. 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.

*Ενδεικτικός τύπος : SPD900, Schneider Electric*

### 3.10. 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 ".

*Ενδεικτικός τύπος : DBSF-1k/TE, TEABE ΕΠΕ*

### 3.11. 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"

*Ενδεικτικός τύπος : SPP100, Schneider Electric*

### **3.12. Διακόπτης στάθμης (αχλάδι)**

Διακόπτης στάθμης τύπου αχλάδι, με υδραργυρικές επαφές και κάλυμμα HYPALON. Διαθέτει μεταγωγική επαφή ικανή για 3 A στα 240 Vac. Μαζί με καλώδιο σύνδεσης 2m. Κατάλληλος για χρήση σε νερό ή πετρέλαιο.

### **3.13. Αισθητήριο μέτρησης πίεσης υγρών**

Το αισθητήριο έχει σύνδεση με σπείρωμα 1 1/2". Είναι κατάλληλο να λειτουργεί στην κλίμακα 0- 1 0 bar και μέγιστη πίεση 30 bar.

Αποτελείται από το ανοξειδωτο στέλεχος του αισθητηρίου και το φίς ηλεκτρικής σύνδεσης βαθμού προστασίας IP 65.

Το σήμα θα είναι αναλογικό με έξοδο 0-10 VDC, και η ακρίβεια του αισθητηρίου 0.5%.

Αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρών

Το αισθητήριο εβαπτίζεται στην δεξαμενή και συγκρατείται από το πάνω μέρος στο εξωτερικό της δεξαμενής όπου και υπάρχει το κουτί των ηλεκτρικών συνδέσεων με βαθμό προστασίας IP 65.

Το αισθητήριο είναι τύπου υδροστατικής πίεσης με αναλογική έξοδο 0-10 VDC. Για μέτρηση στάθμης πετρελαίου, θα είναι ειδικού εγκεκριμένου για αυτή την χρήση τύπου και θα διαθέτει αντικεραυνική προστασία.

### **3.14. Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί ωθητήρες**

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

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

Το περίβλημα θα είναι βαθμού προστασίας IP 54

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

α) Αναλογικοί ωθητήρες

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-1 0V DC .

β) Ωθητήρες δύο θέσεων

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης. Για την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απωλείας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Η ροπή στρέψης των ωθητήρων και η δυνατότητα των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν ή να κλείνουν τις διόδους ή τις τριόδους βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο οπές Φ16 για την είσοδο των

καλωδίων και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

### **3.15. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρματος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής	: <150sec@50Hz.
Ροπή	: 15Nm
Εξοδος	: 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/80ο
Προστασία	: IP54

### **3.16. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων**

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής	: <150sec@50Hz.
Ροπή	: 15Nm
Προστασία	: IP54

### **3.17. Κινητήρας Βαννών 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες**

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρματος διαδρομής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας:	600/1800 N
Εξοδος	: Ψυχρή επαφή 10A
Προστασία	: IP54

### **3.18. Κινητήρας Βαννών 2 Θέσεων**

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία : 24Vac  
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας: 600/1800 N  
Προστασία : IP54

### 3.19. Δίοδοι βαλβίδες ύγρανσης

Οι βαλβίδες θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα 1/2". Θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν με μέγιστη διαφορική πίεση 10 bar για θερμοκρασία νερού 1..90 οC. Θα είναι έτοιμες για σύνδεση στο δίκτυο νερού και θα διαθέτουν το απαραίτητο πηνίο ελέγχου τάσης 220 V AC.

### 3.20. Μετρητής (αισθητήρας) φωτεινότητας

Ο αναλογικός μετρητής φωτεινότητας, μετατρέπει την ένταση του φωτισμού σε αριθμητική τιμή που μεταδίδεται στο BMS. Μόλις η τιμή αυτή ξεπεράσει κάποιο από τα όρια, τότε είναι δυνατό να προκληθούν κάποιες προγραμματιζόμενες ενέργειες. Ο μετρητής φωτεινότητας μπορεί να συνδυαστεί με μονάδες Dimmer, on-off, κλπ

### 3.21. Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ)

Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) με πηνίο λειτουργίας στα 24 Vac. *Γενικά τα κυκλώματα αυτοματισμού λειτουργούν με τάση 24Vac για ασφάλεια.*

### 3.22. Κινητήρας διαφραγμάτων αναλογικής λειτουργίας ή τριών σημείων

Κινητήρας διαφραγμάτων με ροπή τουλάχιστον 10Nm. 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 10Nm και μικρότερος από 90 sec για 20Nm ροπή.

*Ενδεικτικός τύπος : NM24A-SR, SM24A-SR, Belimo Controls*

### 3.23 Μορφομετατροπέας Τάσης

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Περιοχή Μέτρησης : 0 – 240/0-380Vac
- Ακρίβεια : ±1.0%
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA

- Τροφοδοσία : Αυτοτροφοδοτούμενος

### 3.24 Μορφομετατροπέας Εντασης

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Περιοχή Μέτρησης : 0 – 5Amp
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA
- Τροφοδοσία : Αυτοτροφοδοτούμενος

### 3.25 Μορφομετατροπέας Τάσης Συνεχούς Ρεύματος

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Περιοχή Μέτρησης : 0 – 30Vdc
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA
- Τροφοδοσία : 220Vac

### 3.26 Μορφομετατροπέας Συχνότητας

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Περιοχή Μέτρησης : 45 – 55Hz
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA
- Τροφοδοσία : 220Vac/Αυτοτροφοδοτούμενος

### 3.27 Μορφομετατροπέας Συντελεστή Ισχύος (Cosφ)

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Περιοχή Μέτρησης : -0,5 – 1,5
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA
- Τροφοδοσία : 220Vac/Αυτοτροφοδοτούμενος

### 3.28 Μορφομετατροπέας Ενεργού Ισχύος

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Τύπος : 4 αγωγών/άνισο φορτίο
- Είσοδοι : 3x220VAC, 3x0-5Amp
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA

- Τροφοδοσία : 220Vac

### 3.29 Μορφομετατροπείας Αέργου Ισχύος

- Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.
- Τύπος : 4 αγωγών/άνισο φορτίο
- Είσοδοι : 3x220VAC, 3x0-5Amp
- Ακρίβεια :  $\pm 1.0\%$
- Σήμα Εξόδου : 0-20mA
- Τροφοδοσία : 220VAC

## 4. Παράδοση

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει έλεγχος και δοκιμή του συστήματος για να παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Επιπρόσθετα με την παράδοση του συστήματος θα παραδοθούν:

Πλήρη σειρά σχεδίων των εγκαταστάσεων ως κατασκευάστηκαν καθώς επίσης και τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού των ΑΚΕ κα ιτου κεντρικού πίνακα της εγκατάστασης. Τα μονογραμμικά διαγράμματα των ΑΚΕ και του πίνακα θα τοποθετηθούν και στην πόρτα των πινάκων.

Δισκέτες ή CD με όλα τα Data files των προγραμμάτων των εγκαταστάσεων καθώς και όποια άλλα απαραίτητα (π.χ Data files του προγράμματος επιτήρησης).

Τα απαραίτητα εγχειρίδια χρήσης των προγραμμάτων με τις δισκέτες τους.

Όλοι οι κωδικοί πρόσβασης.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η εκπαίδευση του προσωπικού του ιδιοκτήτη στη λειτουργία των εγκαταστάσεων και στην χρησιμοποίηση των προγραμμάτων.

## 5. Εγγύηση

Το σύνολο των εγκαταστάσεων του συστήματος ελέγχου θα καλύπτεται από εγγύηση καλής λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 12 μηνών. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής κάθε εξάρτημα ή πρόγραμμα που δεν λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές ή αστοχεί λόγω κακοτεχνίας ή ελαττωματικού υλικού θα αντικαθίσταται χωρίς οικονομική επιβάρυνση του ιδιοκτήτη.

## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.02

### **ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ**

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι ισχυροτάτης κατασκευής, αθόρυβος και θα αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- Ειδικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ένα τύλιγμα, κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος πολικών τάσεων 380 V, 50 HZ, με ισχύ αντίστοιχη προς το ωφέλιμο φορτίο και αριθμό περιστροφών όχι μεγαλύτερο από 1.500 ανά πρώτο λεπτό. Ο δρομέας του ηλεκτροκινητήρα θα βρίσκεται τυλιγμένος πάνω στον άξονα του κοχλίου με αποτέλεσμα την τέλεια ευθυγράμμιση με αυτόν. Η κατασκευή του κινητήρα θα είναι ειδική για την προβλεπόμενη χρήση του, η δε ισχύς του θα έχει περιθώριο ώστε να μην υπερθερμαίνεται για τον αριθμό ζεύξεων που απαιτούνται. Ο τύπος της περιελίξεώς του και τεχνοτροπία εκκινήσεώς του θα είναι τέτοια ώστε η ροπή εκκινήσεως του κινητήρα να είναι επαρκής χωρίς το επίρρευμα να ξεπερνά το 3,5 του ρεύματος της κανονικής λειτουργίας για την ονομαστική του ισχύ.
- Μειωτήρα στροφών (βαρούλκο) αποτελούμενο από ατέρμονα κοχλία (σε κάθετη διάταξη) κατασκευασμένο από αυτούσιο τμήμα ειδικού χάλυβα άριστης ποιότητας, επιφανειακά σκληρού και κατεργασμένο με ακρίβεια για την σωστή συνεργασία του με την κορώνα η οποία θα φέρει κοχλιωμένη στεφάνη κατασκευασμένη από ειδικό φωσφορούχο ορείχαλκο. Το όλο συγκρότημα θα λειτουργεί μέσα σε στεγανό κιβώτιο χυτοσιδηρό ισχυρής κατασκευής, γεμάτο με ορυκτέλαιο. Οι αξονικές ωθήσεις του ατέρμονα κοχλίου θα παραλαμβάνονται από κατάλληλο διπλό ωστικό ρουλεμάν με μεγάλες ανοχές ενσωματωμένο στο χυτοσιδηρό κέλυφος. Ο μετά από πολλά χρόνια λειτουργίας δημιουργούμενος "τζόγος" μεταξύ κοχλίου και κορώνας θα διορθώνεται εύκολα χωρίς λύσιμο της μηχανής. Γενικά η κατασκευή του μειωτήρα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη επιθεώρηση και να είναι τεράστιας αντοχής. Η επεξεργασία κοχλίου και κορώνας θα έχει γίνει με εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και ακρίβεια από μηχανήματα "ρομπότ".
- Ταχογεννήτρια, ψηφιακού τύπου, η οποία θα προσαρμόζεται στον άξονα του κινητήρα και θα λειτουργεί ως μεταδότης (ITΠδαυοβΓ) που θα πληροφορεί το σύστημα για την ανά πάσα στιγμή πραγματική ταχύτητα του κινητήρα.
- Πέδη, αποτελούμενη από δύο σιαγόνες, ανεξάρτητες μεταξύ τους, επενδεδυμένες στις επιφάνειες τριβής τους με ειδικό υλικό. Ο ανελκυστήρας θα μπορεί να ακινητοποιηθεί και με μόνη τη μία σιαγόνα. Ειδική διάταξη ρυθμίσεως κάθε μιας από τις σιαγόνες, μαζί με την αυτόματη διευθέτηση του παρεμβύσματος, όπως επίσης και επαρκείς διαστάσεις και άριστη ποιότητα του παρεμβύσματος θα εξασφαλίζουν τελείως ομοιόμορφη και ομαλή επενέργεια της πέδης, που δεν θα επηρεάζεται από τις επικρατούσες συνθήκες μέσα στο μηχανοστάσιο ούτε και από τον αριθμό των διαδρομών του ανελκυστήρα. Η λειτουργία της πέδης θα επιτυγχάνεται μηχανικά με ισχυρά ελατήρια, η δε απελευθέρωση ηλεκτρικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη συνεχούς ρεύματος ή βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα [δβΓνοηιοίΘυΓ] αθόρυβης λειτουργίας. Η πέδη πρέπει να είναι εφοδιασμένη με χειροκίνητη διάταξη για το άνοιγμα των σιαγόνων ώστε να είναι δυνατή η κίνηση του βαρούλκου με το χέρι με την βοήθεια χειροτροχού σφηνωμένου πάνω στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα. Ο χειροτροχός πρέπει να έχει σχήμα δίσκου χωρίς προεξοχές.
- Τροχαλία τριβής, άριστης ποιότητας, από χυτοσίδηρο με αυλάκια υποδοχής, σταθεράς μορφής, των συρματόσχοινων που θα έχουν κατεργασθεί με μεγάλη ακρίβεια και επιμέλεια, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται η ανισοταχής κίνηση των συρματοσχοίνων, η ολίσθηση και η γρήγορη φθορά τους.

Η τροχαλία θα περιστρέφεται πάνω σε χαλύβδινο άξονα, ο οποίος θα είναι κατάλληλα



υπολογισμένους για να φέρει συνολικό ονομαστικό φορτίο (δηλαδή άθροισμα ωφέλιμου φορτίου, βάρους θαλάμου και βάρους αντιβάρου).

Οι τροχαλίες παρεκκλίσεως για την αλλαγή διεύθυνσεως των συρματοσχοίνων θα είναι της ίδιας ποιότητας υλικού με την τροχαλία τριβής, θα περιστρέφονται δε πάνω σε χαλύβδινους άξονες με ρουλεμάν.

- Βάση: για την έδραση του κινητηρίου μηχανισμού δεν θα απαιτείται η κατασκευή μονωμένης βάσης από σκυρόδεμα. Ο μηχανισμός θα εδράζεται πάνω σε βάση από σιδηροδοκούς, πάνω στην οποία τοποθετείται και η τροχαλία παρεκκλίσεως.

Η μόνωση θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή μεταξύ της μηχανής και των σιδηροδοκών της βάσης των ελαστικών αντιδονητικών που θα εξασφαλίζουν την μη μετάδοση κραδασμών στο κτίριο.

- Σύστημα μεταβλητής συχνότητας:

Ο έλεγχος των στροφών του κινητήρα και κατ'επέκταση της επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του θαλάμου, θα γίνεται μέσω συστήματος μεταβλητής συχνότητας.

Για την επίτευξη της εκάστοτε επιθυμητής συχνότητας το ρεύμα παροχής θα γίνεται συνεχές μέσω συστήματος ανορθώσεως και κατόπιν διέρχεται από κύκλωμα Inverter.

Το σύστημα μέσω ενός πλέγματος συγκριτών, θα συγκρίνει συνεχώς τις τιμές της πραγματικής ταχύτητας με εκείνες μιας καμπύλης αναφοράς και θα προσαρμόζει τις πρώτες στις τελευταίες ανεξάρτητα από τις συνθήκες φορτίσεως και την φορά κινήσεως του ανελκυστήρα.

Αποτέλεσμα (σε συνδυασμό με την σωστή ευθυγράμμιση των οδηγών) θα είναι ότι η κίνηση (ξεκίνημα, διαδρομή, σταμάτημα) δεν θα γίνονται αντιληπτά στον επιβάτη.

Το σύνολο του κινητηρίου μηχανισμού θα είναι από ένα και μόνο εργοστάσιο. Η προμήθεια διαφόρων μερών του συγκροτήματος από διάφορα εργοστάσια κατασκευής και η σύνδεσή τους επί τόπου αποκλείεται, ολόκληρος δε ο κινητήριος μηχανισμός με τον ηλεκτροκινητήρα του θα προέρχεται από το εργοστάσιο κατασκευής του και θα είναι συναρμολογημένος πάνω στην κοινή χυτοσιδηρή βάση του, έστω και αν ο ηλεκτροκινητήρας είναι κατασκευής άλλου εργοστασίου.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.03**

### **ΑΝΤΙΒΑΡΟ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ (ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ)**

Το αντίβαρο θα κινείται μέσα στο φρεάτιο του ανελκυστήρα και θα αποτελείται από κανονικά τμήματα ορθογωνικής διατομής. Το συνολικό βάρος του αντίβαρου θα είναι ίσο προς το άθροισμα του βάρους του θαλάμου και του πλαισίου και του μισού ωφέλιμου φορτίου, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Τα τμήματα του αντίβαρου θα είναι τοποθετημένα μέσα σε πλαίσιο και σταθερά συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να είναι αδύνατος ο αποχωρισμός τους ακόμα και στην περίπτωση πτώσεώς του από την κορυφή του φρέατος.

Το πλαίσιο θα κατασκευασθεί από σιδηροδοκούς Π συνδεδεμένους δια κοχλιώσεως και συγκολλήσεως ώστε να παρουσιάζει απόλυτη ακαμψία.

Το πλαίσιο θα αναρτάται μέσω των συρματόσχοινων και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο ευθυντήριες ράβδους μέσω πέδιλων ολισθήσεως.

Τα πέδιλα ολισθήσεως θα είναι τοποθετημένα στο πάνω και στο κάτω μέρος και στις δύο πλευρές του πλαισίου του αντιβάρου και θα φέρουν επίστρωση από ειδικό πλαστικό, το οποίο θα αντικαθίσταται εύκολα όταν φθαρεί. Το πλαστικό θα έχει εξαιρετικά χαμηλό συντελεστή τριβής με το χάλυβα του οδηγού και θα χρησιμοποιείται για ταχύτητες μέχρι 5 m/sec. Στα δύο πάνω πέδιλα ολισθήσεως θα τοποθετηθούν αυτόματοι λιπαντήρες των οδηγών.

Η διαδρομή του αντίβαρου και σε ύψος 2.50m από τον πυθμένα θα προστατεύεται από αδιάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5mm. Η λαμαρίνα θα στερεωθεί πάνω σε κατακόρυφες γωνίες μέσω λαμών επικαλύψεως.

Οι κατακόρυφες σιδηρογωνιές θα στερεωθούν πάνω στο αντίστοιχο τοίχωμα του φρέατος σε αποστάσεις ενός μέτρου, με βύσματα κατασκευής Hilti

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.05**

### **ΟΔΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΕΩΣ**

Οι οδηγοί ολισθήσεως θα είναι κατά ISO 7465 : 1997 (E) Item 5.1, ευρωπαϊκής προέλευσης κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα st37, υψηλής εξέλασης, μασίφ, με κατεργασμένη και ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως, θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες ειδικές χαλύβδινες πλάκες συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων, ειδικούς σφιγκτήρες και κοχλίες συνδέσεως. Κάθε σύνδεση θα γίνεται με τουλάχιστον δύο ειδικούς σφιγκτήρες και κοχλίες συνδέσεως.

Οι πλάκες συνδέσεως θα είναι κατασκευής του ιδίου εργοστασίου με τους οδηγούς.

Οι οδηγοί θα είναι κατασκευασμένοι κατά προτίμηση στο ίδιο εργοστάσιο με τον κινητήριο μηχανισμό, το controller και τους λοιπούς μηχανισμούς και εν πάσει περιπτώσει της απολύτου εγκρίσεως της εταιρείας κατασκευής του κινητήριου μηχανισμού.

Οι διαστάσεις των οδηγών, των συνδέσμων και των στηριγμάτων πρέπει να είναι επαρκείς για την περίπτωση απότομης πέδησης του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Οι οδηγοί θα στηρίζονται στον πυθμένα του φρέατος όπου θα φέρεται και το σύνολο των φορτίων και όχι στα τοιχώματα και ο υπολογισμός τους θα γίνει σε σύνθετη καταπόνηση κάμψης και λυγισμού.

Η στερέωση στον πυθμένα θα γίνει με ειδικά στηρίγματα. Τα άνω άκρα θα είναι ελεύθερα για να παραλάβουν τις συστολές και διαστολές.

Οι αμφιδέτες (κλέμμες) θα είναι χαλύβδινοι ελατηριωτού τύπου (όχι από χυτοσίδηρο) ώστε να επιτρέπουν την καθ' ύψος κίνηση των οδηγών.

Τα στηρίγματα των οδηγών, επί των τοιχωμάτων του φρέατος, θα είναι ισχυρής κατασκευής, ρυθμιζόμενα και θα στερεώνονται στα τοιχώματα του φρέατος με βύσματα κατασκευής Hilti. Οι αποστάσεις των στηριγμάτων δεν θα είναι μεγαλύτερες των 3m.

Η τεχνοτροπία τοποθετήσεως των οδηγών θα είναι η εφαρμοζόμενη για ανελκυστήρες υψηλών ταχυτήτων και θα εξασφαλίζει τέλεια ευθυγράμμιση και κατακορυφότητα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.07**

### **ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως του θαλάμου και αντιβάρου πρέπει να είναι ευρωπαϊκής προέλευσης κατά ISO 4344 και σύμφωνα με τους κανονισμούς, να παρέχουν τον προβλεπόμενο συντελεστή ασφαλείας, θα είναι εύκαμπτα πολύκλινα τύπου seale κατ'ελάχιστο 8 κλώνων με 19 συρματίδια σε κάθε κλώνο (DIN 3062) σταθερής διατομής σε όλο το μήκος τους. Η αντοχή σύρματος και ο συντελεστής ασφαλείας θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι της ίδιας διαμέτρου, τύπου, ποιότητας και μήκους.

Τα συρματόσχοινα να προέρχονται όλα από ένα και το αυτό στροφέιο, ώστε να είναι βέβαιο ότι θα έχουν όλα όμοιο συντελεστή επιμηκύνσεως.

Κατά την τοποθέτηση και στην συνέχεια κατά την λειτουργία και την συντήρηση του ανελκυστήρα, τα συρματόσχοινα να μην παρουσιάζουν διαφορά διατάσεως μεταξύ τους, να μοιράζονται δηλαδή όλα εξ'ίσου το συνολικό φορτίο.

Ο κανάβινος πυρήνας τους να έχει λιπανθεί κατά την κατασκευή τους με ειδικό λιπαντικό υψηλής ποιότητας, κατά ISO 4346 ώστε αφ'ενός να διατηρηθούν επί μακρό διάστημα χωρίς φθορά και οξειδωση, αφ'ετέρου δε να μην παρουσιάζουν ολίσθηση λόγω υπερβολικής λιπάνσεως.

Θα έχουν, κρεμασμένη με σύρμα και μολυβδοσφραγίδα σε κατάλληλο σημείο, πινακίδα που θα δείχνει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου καθώς και την ημερομηνία εγκαταστάσεώς του.

Ο σχεδιασμός του συστήματος συρματοσχοίωνων - τροχαλίας τριβής να είναι τέτοιος που θα επιτρέπει πλούσιες ανοχές έναντι ολισθήσεως και πίεσεως, με σκοπό την ασφαλή λειτουργία και την "μακροζωία" συρματοσχοίωνων και τροχαλίας.

Οι κώνοι αναρτήσεως να συγκολληθούν στερεά με έκχυση λειώμενου μολύβδου στα δύο άκρα του κάθε συρματόσχοινου, ώστε να αποκλείεται η αποσύνδεσή τους απ'αυτά, αφού συρματόσχοινα και κώνοι έτσι γίνονται "ένα σώμα".

Οι κώνοι να στερεωθούν στο σασί θαλάμου και το σασί αντιβάρου ή στα σημεία ανάρτησης με δύο παξιμάδια (και κοπίλια για περισσότερη ασφάλεια) αφού παρεβληθούν ισχυρά ελατήρια για την απορρόφηση των κραδασμών.

Για να αποφευχθεί η στρέψη των συρματόσχοινων κατά την λειτουργία (αλλά και για την αποφυγή πιθανών θορύβων από το κτύπημα των κώνων με το σασί ή μεταξύ τους) να προβλέπεται ειδικός σφικτήρας από σκληρό ξύλο τοποθετημένος στην αρχή των συρματοσχοίωνων κοντά στους κώνους.

Τέλος να τοποθετηθούν κάτω από τον προσκρουστήρα αντιβάρου (ή στο κάτω μέρος του σασί αντιβάρου) ξύλα πάχους 5 cm σε ύψος περίπου 40 πόντων. Καθώς με την πάροδο του χρόνου επιμηκύνονται τα συρματόσχοινα (και το αντίβαρο τείνει να κτυπήσει στον προσκρουστήρα την στιγμή που ο θάλαμος φθάνει στην τελευταία άνω στάση) για να αφαιρούνται σταδιακά τα ξύλα ώστε να διατηρείται η αναγκαία απόσταση αντιβάρου - προσκρουστήρα. Με τον τρόπο αυτό θα αποφεύγονται τα συχνά κοντήματα συρματοσχοίωνων.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.16**

### **ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΣΥΡΟΜΕΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ**

#### **ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ**

Οι πόρτες του φρέατος και του θαλάμου θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα.

Το σύστημα αναρτήσεως για τις πόρτες καθώς και οι υπόλοιποι μηχανισμοί θα είναι άριστης κατασκευής ώστε να εξασφαλίζονται γρήγοροι και αθόρυβοι χειρισμοί.

Τα φύλλα από τις πόρτες θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 1.5mm και θα φέρουν πλαίσιο και εσωτερικές ενισχύσεις μεταλλικής κατασκευής που θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή έναντι χτυπημάτων από άτομα ή αντικείμενα.

Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικής βαφής.

Τα φύλλα θα κρέμονται από το επάνω μέρος σε ράγες από κατεργασμένο χάλυβα (καλιμπρέ) και θα κυλούν επάνω σε ισχυρές ρόδες των οποίων τα ρουλεμάν θα είναι κλειστού τύπου και δεν θα απαιτούν λίπανση.

Η σύνδεση των δύο φύλλων μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικό συρματόσχοινο AIR CORD (που χρησιμοποιείται διεθνώς στα αεροσκάφη) με συντελεστή επιμηκύνσεως πρακτικώς μηδέν.

Τα φύλλα για τις πόρτες θα είναι επενδεδυμένα με μονοκόμματα φύλλα ανοξειδωτου χάλυβα 18/8 SATINE, πάχους 1mm.

Στο κάτω μέρος οι πόρτες θα γλιστρούν σε αυλάκια προφίλ αλουμινίου μέσω ειδικών πλαστικών γλιστρών. Επί πλέον μία ισχυρή λάμα θα συγκρατεί την πόρτα στο αυλάκι, ώστε να είναι αδύνατον το φύλλο να βγει απ' αυτό, ακόμη και στην περίπτωση φθοράς πλαστικού.

Οι κλειδαριές των θυρών θα έχουν ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση και θα πληρούν τους κανονισμούς.

Η πόρτα του θαλάμου θα έχει μόνον ηλεκτρική μανδάλωση με διπλό κύκλωμα.

Με τον συνδιασμό των παραπάνω μανδάλώσεων θα καθίσταται βέβαιο ότι ο ανελκυστήρας δεν θα ξεκινήσει αν όλες οι πόρτες δεν είναι κλειστές.

Θα προβλέπεται και ειδικό κλειδί με το οποίο το αρμόδιο πρόσωπο θα μπορεί να ανοίξει μία πόρτα φρέατος αν παραστεί ανάγκη. Και τότε, όμως η κίνηση του ανελκυστήρα θα διακόπτεται ακαριαία.

Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος της οροφής του θαλάμου.

Θα αποτελείται από ένα κινητήρα με ίνχβιϋΘΓ VP που θα είναι επαρκούς ισχύος για την κίνησή των πορτών στην μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα και θα λειτουργεί έτσι ώστε να έχει τον απόλυτο έλεγχο της ομαλής λειτουργίας τους.

Όταν ο θάλαμος φθάσει στον όροφο που έχει κληθεί, η πόρτα του φρέατος του ορόφου αυτού θα συνδέεται μηχανικά με την πόρτα του θαλάμου όπου θα ακολουθεί την κίνησή της στο άνοιγμα και το κλείσιμο.

Η πόρτα του θαλάμου θα κινείται κατευθείαν από τον κινητήριο μηχανισμό κίνησης των πορτών που θα είναι ρυθμισμένος στο εργοστάσιο, αλλά θα επιτρέπει εύκολα μικρές ρυθμίσεις επί τόπου του έργου.

Επάνω στο συγκρότημα του κινητήρα θα υπάρχουν ρυθμιζόμενοι διακόπτες που κανονίζουν τα όρια της κίνησης των θυρών.

Ηλεκτρικοί διακόπτες θα εξασφαλίζουν το άμεσο σταμάτημα του ανελκυστήρα, αν κάποιος επιχειρήσει να ανοίξει την πόρτα του θαλάμου ενώ κινείται.

Επίσης αν διακοπεί η τροφοδότηση του κινητήρα με ρεύμα (και μόνον τότε) θα είναι δυνατόν να ανοιχθεί η πόρτα του θαλάμου με τα χέρια.

Ο τρόπος επανανοίγματος για τις πόρτες σε περίπτωση εμποδίου, θα γίνεται μέσω συνδυασμού φωτοκυττάρων και μηχανικής ασφάλισης ("κομπλέρ") σε παράλληλη λειτουργία. Αν το ένα σύστημα υποστεί βλάβη θα λειτουργεί το άλλο.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.25**

### **ΘΑΛΑΜΟΣ – ΣΑΣΙ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

Το σασί του θαλάμου θα είναι από μορφοχάλυβες Π συνδεδεμένους δια κοχλιώσεως και συγκολλησεως έτσι ώστε να παρουσιάζει απόλυτη ακαμψία, ακόμη και κατά την λειτουργία της ασφαλιστικής αρπάγης.

Η ασφαλιστική αρπάγη θα αποτελείται από δύο σφήνες προοδευτικής ενέργειας που βρίσκονται στο κάτω μέρος του καθενός από τα κάθετα Π του σασί και θα ενεργοποιείται (από τον ρυθμιστή ταχύτητας) μέσω συστήματος μοχλών που βρίσκονται στο άνω οριζόντιο διπλό Π του σασί και προς τις δύο κατευθύνσεις (άνοδος και κάθοδος). Κατά την άνοδο θα λειτουργεί ως περιοριστής ταχύτητας, ενώ κατά την κάθοδο θα διακόπτει πλήρως την κίνηση του θαλάμου.

Στα τέσσερα άκρα του σασί θα είναι τοποθετημένα τα πέδιλα ολισθήσεως τα οποία θα είναι ισχυροτάτης κατασκευής, ρυθμιζόμενα και θα έχουν ελατήρια για την απόσβεση τυχόν δονήσεων κατά την κίνηση του ανελκυστήρα.

Τα πέδιλα ολισθήσεως θα φέρουν επίστρωση από ειδικό πλαστικό εύκολα αντικαταστάσιμο όταν φθαρεί. Το πλαστικό θα έχει εξαιρετικά χαμηλό συντελεστή τριβής με τον χάλυβα του οδηγού και θα χρησιμοποιείται για ταχύτητες μέχρι 5 m/sec. Τα πέδιλα ολισθήσεως θα φθείρονται σπάνια, και όταν φθαρούν το κόστος αντικατάστασης τους να είναι αμελητέο. Επίσης να μην απαιτείται η λεπτή διαδικασία ρυθμίσεως που απαιτούν κατά διαστήματα οι ρόδες κυλήσεως για να λειτουργούν σωστά.

Στα δύο επάνω πέδιλα ολισθήσεως θα τοποθετηθούν αυτόματοι λιπαντήρες των οδηγών.

Στο κάτω οριζόντιο διπλό Π του σασί θα συνδέεται με κοχλίες ένα σταθερό πλαίσιο δαπέδου από σιδηροδοκούς Π και σιδηρογωνιές. Το σταθερό αυτό πλαίσιο θα στερεώνεται με αντιρίδες και στα κάθετα Π του σασί.

Στο σταθερό πλαίσιο δαπέδου προς την πλευρά της εισόδου του θαλάμου και καθ'όλο το πλάτος της θα υπάρχει προφυλακτική λαμαρίνα για την κάλυψη του διάκενου που μπορεί να δημιουργηθεί αν ο θάλαμος σταματήσει πάνω από το επίπεδο του ορόφου.

Επάνω στο σταθερό πλαίσιο θα τοποθετηθεί (αφού απομονωθεί με την παρεμβολή ειδικών ελαστικών) το δάπεδο του θαλάμου, το οποίο θα αποτελείται από τα εξής (εκ των κάτω προς τα άνω):

- Λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm
- Δύο στρώσεις ξερού ξύλου σε διάταξη σταυρωτή και καταλλήλου πάχους.
- Επίστρωση με μονοκόματο ελαστικό δάπεδο τύπου PIRELLI χρώματος και ποιότητας της εκλογής της επίβλεψης που θα τοποθετηθεί κολλητό ή άλλο υλικό όπως αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή.

Επάνω στο δάπεδο θα στερεώνονται με βίδες τα τοιχώματα και πάνω σ'αυτά η οροφή του θαλάμου.

Τα τοιχώματα θα στερεώνονται στα κάθετα Π του σασί με την παρεμβολή μεταλλικών ρυθμιζομένων κυλίνδρων με επίστρωση ελαστικού.

Με την περιγραφείσα κατασκευή θα επιτυγχάνονται τα εξής:

- Ο θάλαμος δεν θα έχει καμία μεταλλική επαφή με το σασί, με αποτέλεσμα την απόσβεση θορύβων και κραδασμών.
- Ο θάλαμος θα κινείται ολόκληρος κατακόρυφα, πράγμα που θα επιτρέπει την λειτουργία της συσκευής μετρήσεως βάρους.

Αποδεκτή θα γίνεται και οποιαδήποτε άλλη κατασκευή του πλαισίου του δαπέδου και του δαπέδου του θαλάμου, η οποία θα εξασφαλίζει την αντικραδασμική και αντιθορυβική στήριξη του θαλάμου στο σασί του θαλάμου, την κατακόρυφη κίνηση ολόκληρου του θαλάμου (για να είναι δυνατή η λειτουργία της συσκευής μέτρησης βάρους) και την μηχανική αντοχή όλου του θαλάμου (πλαίσιο, πέλδιλα οδήγησης, τοιχώματα, δάπεδο και οροφή) ώστε να μπορεί να αντέχει στις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του ανελκυστήρα, κατά τη λειτουργία της συσκευής αρπάγης ή κατά την επαφή του θαλάμου με τους προσκρουστήρες και γενικά να είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Επίσης τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή σε αυτήν την περίπτωση θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και δεν θα έχει απαγορευτεί η χρήση τους για οποιοδήποτε λόγο.

Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm αναδιπλωμένων διπλά στα σημεία της ενώσεώς τους για ενίσχυση της ακαμψίας του θαλάμου.

Οι εσωτερικές πλευρές θα είναι επενδεδυμένες με ανοξειδωτο χάλυβα 18/8 πάχους 1mm σατινέ, σύμφωνα με τα Αρχιτεκτονικά σχέδια και τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Ο θάλαμος πριν από την επένδυση θα βαφτεί εσωτερικά και εξωτερικά δύο φορές με αντισκωριακό χρώμα αρίστης ποιότητας.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι έμμεσος με λαμπτήρες πυράκτωσης τοποθετημένους σε κατάλληλες θέσεις, ώστε να εξασφαλίζουν άνετο και χωρίς σκιές φωτισμό του θαλάμου. Όλη η οροφή κάτω από τους λαμπτήρες θα καλύπτεται με κυψελωτή ψευδοροφή αλουμινίου τύπου EXPO LOUVER σύμφωνα με τα Αρχιτεκτονικά σχέδια.

Γενικά η εσωτερική επένδυση του θαλάμου τοίχοι, οροφή, δάπεδο και φωτισμός θα είναι σύμφωνη με όσα αναφέρονται σε αυτή την προδιαγραφή, εκτός αν αναφέρεται κάτι άλλο στην τεχνική περιγραφή.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, από υλικό όπως τα τοιχώματα, ενισχυμένη εξωτερικά, στεγανής συναρμολογήσεως.

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση πάνω στην στέγη του θαλάμου θα εκτελεσθεί από χαλυβδοσωλήνα. Η τάση του κυκλώματος φωτισμού θα είναι 220 V προστατευόμενη από ρελέ αντι-ηλεκτροπληξιακό.

Πάνω στην στέγη του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης 220 V προστατευόμενος από ρελέ αντι-ηλεκτροπληξιακό καθώς και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα ύψους 10 cm τουλάχιστον.

Μέσα στο θάλαμο του ανελκυστήρα θα υπάρχουν οι κατά τον νόμο πινακίδες, και οι οδηγίες χρήσεως καθώς και οι κατάλληλες κομβιοδίοχοι, φωτεινές ενδείξεις της θέσης του θαλάμου, θέση για ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



εγκατάσταση συσκευής ενδοεπικοινωνίας και θέση για μεγάφωνο.

Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.32**  
**ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ**  
**VARIABLE FREQUENCY MICROPROCESSOR CONTROL**

Η ηλεκτρική εξάρτηση περιλαμβάνει:

- **Τον πίνακα χειρισμών (κοντρόλ)** που θα τοποθετείται στον λαμπά της πόρτας ορόφου της τελευταίας ή προτελευταίας στάσης άνω ή σε ξεχωριστό χώρο (μηχανοστάσιο), όπου προβλέπεται.

Το σύστημα κινήσεως θα είναι με **μεταβαλλόμενη τάση και συχνότητα** σε συνδυασμό με σύστημα ελέγχου microprocessor.

Ο πίνακας χειρισμών θα αποτελείται από:

- Μεταλλικό ερμάριο.
- Τη μονάδα ανορθώσεως που μετατρέπει το τριφασικό ρεύμα της παροχής σε συνεχές.
- Τον αντιστροφέα (inverter) που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο με μεταβαλλόμενη συχνότητα ανάλογη με τις εκάστοτε επιθυμητές στροφές του κινητήρα. Ο συντονισμός ακριβείας που θα επιτυγχάνει το κύκλωμα, θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη ροπή στον κινητήρα με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.
- Τους διακόπτες ανόδου-καθόδου και τους βοηθητικούς του κυκλώματος τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Τον υπολογιστή (ένας για κάθε ανελκυστήρα) του οποίου η μονάδα μνήμης θα αποτελείται από EPROMS που έρχονται προγραμματισμένα από το εργοστάσιο, αλλά εύκολα θα σβύνονται και θα προγραμματίζονται εκ νέου ανά πάσα στιγμή, για πρόσθεση ή αφαίρεση ειδικών λειτουργιών
- Ψηφιακή ένδειξη (LED) αναγραφής βλαβών
- Δυνατότητα αναγραφής μνήμης βλαβών από την τελευταία επέμβαση του τεχνικού.
- Ο πίνακας χειρισμών θα είναι κατασκευασμένος και συναρμολογημένος από το ίδιο εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα.

Θα υπάρχει, πέρα από τις βασικές λειτουργίες, μεγάλη επιλογή ειδικών λειτουργιών (π.χ. αυτόματη λειτουργία συνδέσεως με εφεδρική γεννήτρια, λειτουργία πυροσβέσεως, express, κλπ).

Ο ανελκυστήρας θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα αυτόματης προσπέρασης κλήσεων εάν έχει επιτευχθεί το 80% του μέγιστου επιτρεπόμενου βάρους.

Σε περίπτωση δύο ή περισσότερων συνεργαζομένων ανελκυστήρων μέσα στον υπολογιστή κάθε ανελκυστήρα θα υπάρχει και η μονάδα λειτουργίας που θα συντονίζει την λειτουργία τους, αναθέτοντας την εξυπηρέτηση της κάθε εξωτερικής κλήσεως στον πιο κατάλληλο για την συγκεκριμένη στιγμή ανελκυστήρα.

Απλοποιώντας μπορούμε να πούμε ότι θα λειτουργεί ως εξής: Ο υπολογιστής "Ρωτάει" 5 περίπου φορές το δευτερόλεπτο τον κάθε ανελκυστήρα πόσο χρόνο χρειάζεται για να απαντήσει κάθε μία από τις υπάρχουσες κλήσεις και τελικά αναθέτει την κάθε μία εξ' αυτών στον ανελκυστήρα που θα δώσει την "χαμηλότερη προσφορά" για την συγκεκριμένη κλήση.

Στην πράξη το πρόγραμμα θα είναι πολύπλοκο, αφού οι "προσφορές" θα αλλάζουν τόσο γρήγορα όσο και οι εξωτερικές συνθήκες (π.χ. προστίθενται συνεχώς νέες κλήσεις ή κάποιος ανελκυστήρας κρατιέται από τους χρήστες περισσότερο από ότι είχε αρχικά υπολογιστεί, κλπ).

Οι πληροφορίες που θα παίρνουν και θα επεξεργάζονται οι υπολογιστές θα είναι:

- Εντολές (κλήσεις) μέσα από τον θάλαμο
- Εξωτερικές κλήσεις
- Φορτίο θαλάμου
- Θέση θαλάμου  
Ο ακριβής (με ανοχή  $\pm 1$  mm) προσδιορισμός θέσης του θαλάμου σε κάθε χρονική στιγμή θα γίνεται μέσω του μεταδότη θέσεως (position transducer).
- Ταχύτητα θαλάμου  
Η ακριβής ταχύτητα του θαλάμου θα προσδιορίζεται από τον μεταδότη ταχύτητας (velocity transducer) και αυτός θα είναι ένας οπτικός κωδικοποιητής που θα χρησιμοποιείται σαν ταχογεννήτρια παλμών (tachogenerator). Από τον ρυθμό παραγωγής των παλμών, ο υπολογιστής θα "γνωρίζει" σε κάθε χρονική στιγμή την ταχύτητα του ανελκυστήρα.

Ο PVT (Premery velocity transducer) θα παίρνει κίνηση συνδεδεμένος μηχανικά με τον άξονα του κινητήρα.

Μέσα στο πρόγραμμα του υπολογιστή θα υπάρχει η επιθυμητή καμπύλη της ταχύτητας του ανελκυστήρα καθώς και η πρώτη παραγωγός της (επιτάχυνση) και η δεύτερη παραγωγός της ("τράνταγμα" δηλαδή m./sec). Η μορφή της καμπύλης θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση (optimization) της ταχύτητας εξυπηρέτησης και της άνεσης των επιβατών.

Ο κύριος υπολογιστής θα συγκρίνει συνεχώς την πραγματική ταχύτητα του ανελκυστήρα (όπως του δίδεται από τον κωδικοποιητή) με την επιθυμητή (που έχει στο πρόγραμμά του) και θα ελέγχει την συχνότητα του τροφοδοτούμενου ρεύματος, ώστε η πραγματική ταχύτητα να προσαρμόζεται πάντοτε στην επιθυμητή. Επειδή η σύγκριση είναι συνεχής (70 φορές το δευτερόλεπτο), η πραγματική καμπύλη θα είναι πρακτικά ίδια με την επιθυμητή.

Η λειτουργία του πίνακα θα είναι αυτόματη με συλλογή όλων των κλήσεων εντός και εκτός του θαλάμου. Η εκτέλεση των κλήσεων από τον θάλαμο θα γίνεται με συνεχή αλληλουχία των ορόφων είτε στην άνοδο είτε στην κάθοδο. Η εκτέλεση των κλήσεων από τους ορόφους επιτυγχάνεται σύμφωνα με τον τρόπο λειτουργίας του ανελκυστήρα (Collective-Selective, DownCollective κλπ), όπως αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Θα προβλεφθεί διαγνωστικό σύστημα ώστε να υπάρχει δυνατότητα διαγνώσεως της καταστάσεως του ανελκυστήρα, επί τόπου του έργου (ή δια τηλεφωνικής επικοινωνίας μέσω modem) με το οποίο ο συντηρητής θα "διαβάζει" σε τακτά διαστήματα το χρονικό της συμπεριφοράς του ανελκυστήρα.

- **Τον πίνακα φωτισμού και κίνησης** που θα είναι τοποθετημένος στην ίδια θέση με τον πίνακα χειρισμών (κοντρόλ) και μπορεί να είναι σε κοινό ερμάριο με αυτόν.

Ο οποίος θα περιλαμβάνει γενικό διακόπτη τριπολικό για την κίνηση του ανελκυστήρα και γενικό διακόπτη μονοπολικό για τον φωτισμό, συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξεως ή μικροαυτόματο χαρακτηριστικής K , αυτόματο διακόπτη προστασίας κάθε ηλεκτροκινητήρα με ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως, ηλεκτρομαγνητικά πηνία βραχυκυκλώσεως και πηνία ελλείψεως τάσεως, μικροαυτόματους και διακόπτες διαρροής ανεξάρτητους για τον φωτισμό του φρέατος και του θαλαμίσκου και μηχανοστασίου (όπου προβλέπεται) καθώς επίσης όλα τα όργανα μετασχηματισμού, ρυθμίσεως, λειτουργίας και διακοπής.

Ο πίνακας αυτός θα είναι τοποθετημένος σε μεταλλικό κιβώτιο με πόρτα άριστης κατασκευής, βαμμένο και θα είναι κατασκευασμένος και συναρμολογημένος από το ίδιο εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα. Τα όργανα του πίνακα θα είναι όλα κατασκευής ειδικευμένου εργοστασίου του εξωτερικού.

- **Τις αναγκαίες κομβιοδότες στην στέγη του θαλαμίσκου και το μηχανοστάσιο** (όπου

προβλέπεται) με κουμπιά ανόδου και καθόδου, καθώς και διακόπτες στάσης και συντήρησης (απομόνωσης των υπολοίπων κομβιοδόχων) για την συντήρηση του ανελκυστήρα καθώς επίσης φωτιστικά σώματα στο φρεάτιο ισάριθμα με τους ορόφους και το μηχανοστάσιο (όπου προβλέπεται) και ρευματολήπτη 220V προστατευόμενο από ρελέ αντιηλεκτροπληξιακό στο φρεάτιο και το μηχανοστάσιο.

- **Μία ηλεκτρική συσκευή για το σήμα κινδύνου**, τοποθετημένη μέσα ή έξω από το φρεάτιο στο Ισόγειο και στην τελευταία στάση η οποία θα είναι συνδεδεμένη με το κέντρο ελέγχου του κτιρίου.
- **Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σημάτων** κ.λ.π. μέσα στο θαλαμίσκο όσο και μέσα στο μηχανοστάσιο (όπου προβλέπεται) και το φρεάτιο από τις παροχές μέχρι τις διάφορες θέσεις της εγκαταστάσεως. Τα καλώδια θα είναι τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικά κανάλια προστασίας καλωδίων επισκέψιμα σε όλα τα σημεία της εγκατάστασης. Περιλαμβάνεται επίσης ο φωτισμός του μηχανοστασίου.
- **Το σύστημα διακοπών τερμάτων, που θα διακόπτουν το κυρίως κύκλωμα της κινητήριας μηχανής** σε όλες τις φάσεις και θα θέτουν σε λειτουργία την πέδη σε περίπτωση που ο θαλαμίσκος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του. Το κύκλωμα θα αποκαθίσταται αυτόματα μόλις ο θάλαμος επανέλθει στην θέση του.
- **Τα κινητά καλώδια «εύκαμπτα»** τύπου HO5VVH6-F από τον θάλαμο έως το κοντρόλ και τον πίνακα κίνησης και φωτισμού.
- **Τις κομβιοδόχες φρέατος και θαλαμίσκου καθώς και τις διατάξεις φωτεινών ενδείξεων και σημάτων** που προβλέπονται στην τεχνική περιγραφή.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.60.35**  
**ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ**

Οι διατάξεις ασφαλείας θα είναι:

- Σύστημα ζυγίσεως των συρματόσχοινων του θαλάμου, ώστε σε περίπτωση χαλαρώσεως ή θραύσεως ενός να διακόπτεται η ηλεκτρική τροφοδότηση.
- Συσσκευή αρπαγής διπλής ενέργειας στα δύο κάτω άκρα του σασί για την πέδηση του θαλάμου σε περίπτωση υπερβάσεως του ορίου της επιτρεπομένης ταχύτητας ή χαλάρωσης και θραύσης των συρματόσχοινων κατά την κάθοδο και του περιορισμού ταχύτητας κατά την άνοδο. Ο μηχανισμός της αρπαγής θα είναι τέτοιος, ώστε σε περίπτωση λειτουργίας του, ο μόνος τρόπος απαγγιστώσεως του θαλάμου να είναι η έλξη του προς τα πάνω. Με αυτό τον τρόπο θα βεβαιωνόμαστε ότι ο θάλαμος δεν θα ελευθερωθεί παρά μόνον όταν τα αίτια της υπερταχύνσεως εξαλειφθούν.

Η αρπαγή θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς. Η δοκιμή της αρπαγής θα γίνει με τους κανονισμούς.

- Ένας ρυθμιστής ταχύτητας που θα θέτει σε λειτουργία την αρπαγή όταν οι στροφές του υπερβούν ένα προκαθορισμένο όριο. Θα είναι συνδεδεμένος με τον μοχλό της αρπαγής μέσω συρματόσχοινου κατασκευής όμοιο με εκείνης των συρματοσχοίνων αναρτήσεως θαλάμου - αντίβαρου. Επίσης θα συνοδεύεται από την τροχαλία τάσεως και το αντίβαρο.

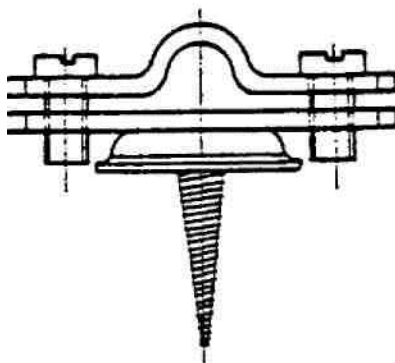
Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα είναι σύμφωνος με τους Κανονισμούς.

- Ένα διακόπτη αρπαγής και ένα διακόπτη ρυθμιστού ταχύτητας για την ταυτόχρονη με την λειτουργία των συσκευών διακοπή του ηλεκτρικού κυκλώματος.
- Οι κλειδαριές θα είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς.
- Ειδική διάταξη για να ανοίγουν οι πόρτες απ'έξω σε περίπτωση ανάγκης (στην περίπτωση αυτόματων θυρών).
- Στην περίπτωση αυτομάτων θυρών συσκευή επανανοίγματος των θυρών αν συναντήσουν εμπόδιο κατά το κλείσιμό του.
- Ειδικές επαφές προμανδαλώσεως στις πόρτες των φρεατίων, ώστε να είναι αδύνατη η κίνηση του ανελκυστήρα όταν δεν είναι κλειστές όλες οι πόρτες και να μην ανοίξει η πόρτα αν δεν είναι πίσω της σταματημένος ο θάλαμος.
- Στον πυθμένα του φρέατος θα τοποθετηθούν προσκεφάλαια κρούσεως ελατηριωτού ή υδραυλικού ή οποιουδήποτε τύπου σύμφωνα με τους κανονισμούς, τόσο για τον θάλαμο όσο και για το αντίβαρο. Η ικανότητα απορροφήσεως ενέργειας των προσκρουστήρων θα είναι τέτοια, ώστε να φέρουν σε κατάσταση ηρεμίας (με επιβράδυνση μη υπερβαίνουσα την επιτάχυνση της βαρύτητας) τόσο το αντίβαρο, όσο και τον θάλαμο πλήρως φορτωμένο. Οι προσκρουστήρες σκοπό θα έχουν την απορρόφηση ενέργειας από την κρούση τους με τον θάλαμο ή το αντίβαρο (το πολύ με την πλήρη ονομαστική ταχύτητα και όχι σε ελεύθερη πτώση) στην απίθανη περίπτωση που κανένας από τους παρακάτω οριακούς διακόπτες δεν θα λειτουργήσει.

- Σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής που θα διακόπτουν το ηλεκτρικό κύκλωμα και θα ακινητοποιούν τον θάλαμο σε περίπτωση που αυτός θα υπερέβαινε τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 15 εκατοστά.
- Εκτός των παραπάνω τελικών διακοπών τέρματος διαδρομής θα υπάρχει στο επίπεδο εκάστης των τελευταίων άνω και κάτω στάσεων ανά ένας διακόπτης που θα μειώνει την ταχύτητα του ανελκυστήρα στο ένα τέταρτο περίπου της κανονικής.
- Οι προβλεπόμενες από τον κανονισμό πινακίδες.
- Διακόπτη "STOP" στην κομβιοδόχο του θαλάμου.
- Κουδούνι κινδύνου.
- Γειώσεις όλων των ηλεκτρικών μερών σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Όλα τα προαναφερθέντα όργανα ασφαλείας του υλικού (προστασία κινητήρων, ασφάλειες, αυτόματοι κλπ).
- Το χειριστήριο επιθεωρήσεως πάνω στον θάλαμο με δύο κουμπιά συνεχούς πίεσεως για κάθε κατεύθυνση.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.10**  
**ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΓΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΗ**  
**ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ή ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ή**  
**ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**

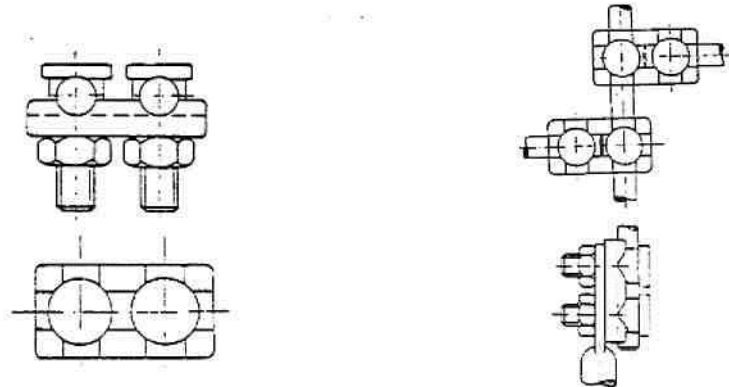


Το στήριγμα θα είναι χαλύβδινο από έλασμα 20 X 3 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο κατάλληλο για στήριξη αγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινου ή αλουμινίου σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος κατά DIN 48805E, και θα είναι εφοδιασμένο με ροδέλλα αποστάσεως.

Το στήριγμα θα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού θα επιτυγχάνεται με δύο χαλύβδινες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 X 16, κατά DIN 84. Η στερέωση θα πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα θερμά επιψευδαργυρωμένη. Όπου η εγκατάσταση πραγματοποιείται σε οριζόντια επιφάνεια, η χρήση ροδέλλας στεγανοποίησης από NEOPREN είναι επιβεβλημένη.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.12**  
**ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΥ ΑΓΩΓΟΥ Φ8/10 ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ή ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ**

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**

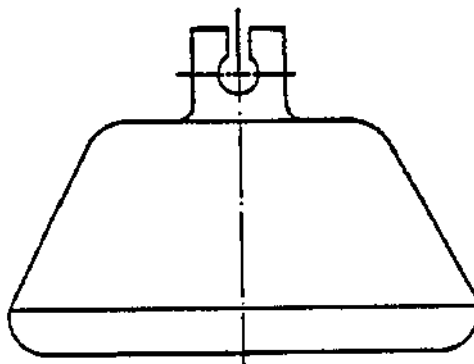


Ο σφικτήρας στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου θα είναι κατασκευασμένος κατά DIN 48837B, από χυτοσίδηρο DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένο. Ο σφικτήρας θα χρησιμοποιείται για επιμήκυνση αγωγών [μούφα] ή για διακλάδωση αγωγών Φ8/10 του ίδιου υλικού. Η σύσφιξη των αγωγών θα επιτυγχάνεται με δύο βίδες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10X25, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή, για υποδοχή των αγωγών όπως στο DIN 48837 και με εξάγωνα περικόχλια M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένα. Τα περικόχλια θα ασφαρίζονται με GROVER ή ισοδύναμη ασφαλιστική ροδέλλα. Ο σφικτήρας μεταξύ άλλων εφαρμογών, θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για σύνδεση αγωγού με ακίδα συλλήψεως DIN 48802A2, ή με προστατευτικό αγωγό καθόδου κατά DIN 48850K ή με ηλεκτρόδιο γειώσεως κατά DIN 48852, ή για σύνδεση εξαρτήματος απορρόφησης συστολών DIN 48842D.



**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.14**  
**ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΧΑΛΚΙΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ Φ 8mm ή ΔΙΑΤΟΜΗΣ 70mm<sup>2</sup> ΣΕ**  
**ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ**

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



Στήριγμα συλλεκτήριου αγωγού για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου. Το στήριγμα θα έχει περίβλημα πλαστικό, ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και θα γεμίζεται με μπετόν αντοχής σε παγετό. Το στήριγμα θα μπορεί να δεχθεί αγωγό Φ8 mm ή διατομής 70mm<sup>2</sup> χαλύβδινο ή χάλκινο και θα είναι σύμφωνα με το DIN 48829. Θα είναι διμερές. Στην κορυφή του επάνω μέρους του θα υπάρχει εγκοπή με υποδοχή για την είσοδο του αγωγού, ενώ το ίδιο θα έχει μορφή κόλουρου κώνου και το κάτω θα είναι η βάση επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν [άμμος - τσιμέντο].

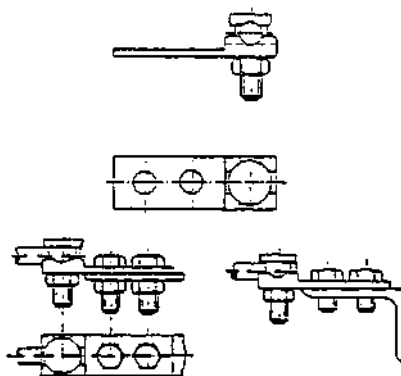
Η εξωτερική επιφάνεια της βάσης θα είναι ανώμαλη για την επάλειψή της με ειδικό ασφαλτικό συγκολλητικό για την σταθεροποίηση του στηρίγματος επί της μονωμένης επιφάνειας.

Εσωτερικά το στήριγμα και στα δύο μέρη του, θα φέρει ειδικά αγκύρια ώστε να μην επιτρέπουν την εξώλκηση του περιεχομένου μπετόν μετά την στερεοποίησή του. Το περιεχόμενο μπετόν θα είναι βάρους 1 kgf ή 1,3 kgf.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.15**  
**ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ**  
**ή ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ**

1.

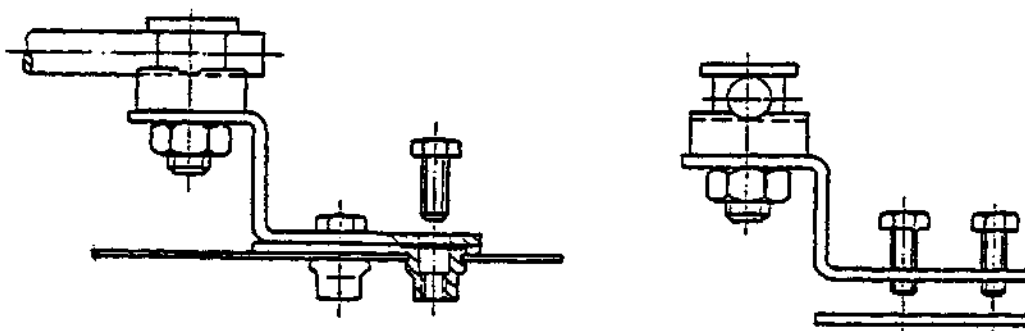
**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Ο σύνδεσμος θα είναι μορφής ακροδέκτη κατά DIN 48837E, από χυτοσίδηρο DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή χάλκινου [με διμεταλλική επαφή CUPAL] κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη θα επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10X25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένο με την παρεμβολή ροδέλλας ασφαλείας [GROVER ή ισοδύναμο]. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια θα επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού.

2.

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Ο σύνδεσμος θα είναι κατάλληλος για την άμεση γείωση επίπεδης επιφάνειας χαλύβδινης ή αλουμινίου με αγωγό Φ8 ή Φ10mm χαλύβδινο ή χαλκού μέσω διμεταλλικής επαφής CUPAL.

Ο σύνδεσμος θα είναι κατά DIN 48840B χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος διμερής. Το πάνω μέρος του θα είναι από έλασμα 28X2,5 mm το δε κάτω από έλασμα 28X2 mm.

Ο σύνδεσμος θα συνδέεται επί της μεταλλικής επιφάνειας με δύο βίδες M6X16 εξάγωνες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες κατά DIN 933, που βιδώνονται σε τυφλά περικόχλια αλουμινίου με εσωτερικό σπείρωμα M6, βλέπε παράγραφο 3, που περτσινώνονται στην μεταλλική επιφάνεια που πρέπει να γεφυρωθεί. Η σύνδεση με τον αγωγό Φ8/10 mm θα πραγματοποιείται με σφικτήρα κατά DIN 48837A, χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο.

### 3. Τυφλό περικόχλιο μορφής περτσινιού

#### ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



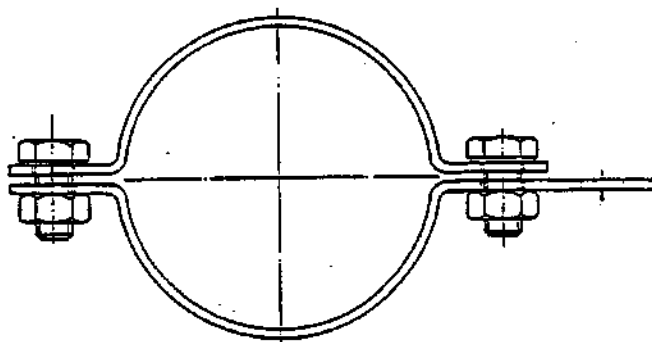
Το τυφλό περικόχλιο μορφής περτσινιού θα είναι από αλουμίνιο, με εσωτερικό σπείρωμα M6 κατάλληλο για περτσίνωμα σε μεταλλική επιφάνεια πάχους 0,25 mm έως 1,5 mm. Τα τυφλά περικόχλια χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των μεταλλικών επιφανειών και των συνδέσμων γεφυρώσεως όπως π.χ. του συνδέσμου DIN 48840B, βλέπε παράγραφο 2 και άλλων παρεμφερών συνδέσμων. Η σύσφιξη πραγματοποιείται με βίδες M6X16 εξάγωνες κατά DIN 933 θερμά γαλβανισμένες.

Το ίδιο όπως παραπάνω αλλά θα είναι κατάλληλο για περτσίνωμα σε μεταλλική επιφάνεια πάχους 1,5 mm έως 3,0 mm.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.20**  
**ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΚΛΩΒΟΥ:**  
**ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΜΕ ΑΓΩΓΟ (ΥΛΙΚΑ: ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΑ-ΚΟΛΛΑΡΑ,**  
**ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ)**

1. Περιλαίμιο - Κολλάρο για σωλήνες έως 3".

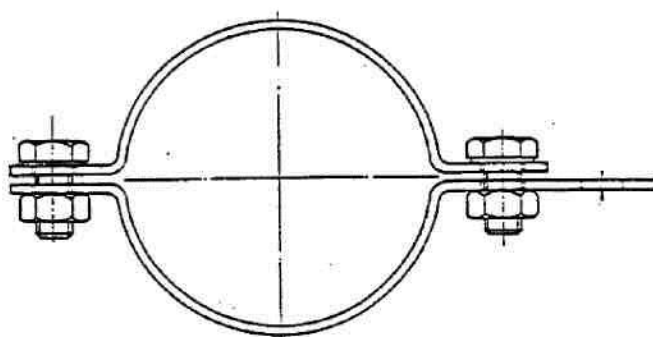
**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Περιλαίμιο-κολλάρο κατά DIN 48818D για σωλήνα διαμέτρου ανάλογα με το σωλήνα [3/4", 1", 1 1/2", 1 1/4", 2", 2 1/2", 3"] από χαλύβδινο έλασμα 40X3 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές η σύσφιξη του επί του σωλήνος πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M8X20 DIN 933 και δύο περικόχλια M8 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10 mm, χαλύβδινο ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα κατά DIN 48837A [βλέπε παράγραφο 3].

2. Περιλαίμιο-Κολλάρο για σωλήνα 4"

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Περιλαίμιο-κολλάρο κατά DIN 48818D, για σωλήνα διαμέτρου 4" από χαλύβδινο έλασμα 40X4 mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, κατά τα λοιπά θα είναι σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

### 3. Σφικτήρας συνδέσεως αγωγού με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια

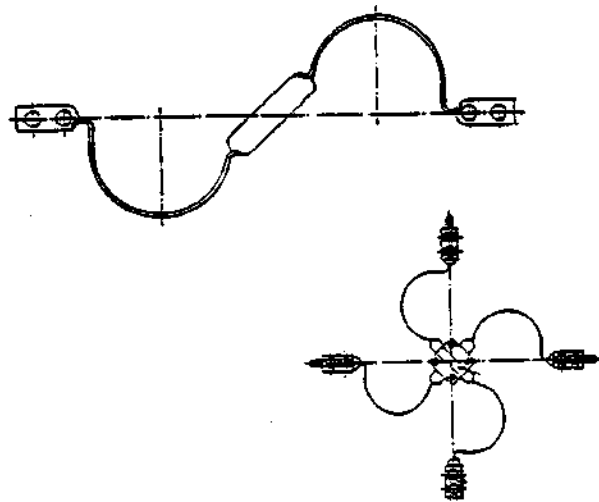
#### ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



Ο σφικτήρας συνδέσεως στρογγυλού αγωγού  $\Phi$  8/10 χαλύβδινου ή χάλκινου μέσω διμεταλλικής επαφής CUPAL με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, κατασκευασμένος κατά DIN 48837A, από χυτοχάλυβα DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένος. Η σύσφιξη του αγωγού θα επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά γαλβανισμένη M10X25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή, για υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά γαλβανισμένο που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικόχλιου, που ασφαρίζεται με GROVER ή αντίστοιχη ασφαλιστική ροδέλα.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.21**  
**ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΥΣΤΟΛΩΝ-ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ**  
**ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΕΛΑΣΜΑ**

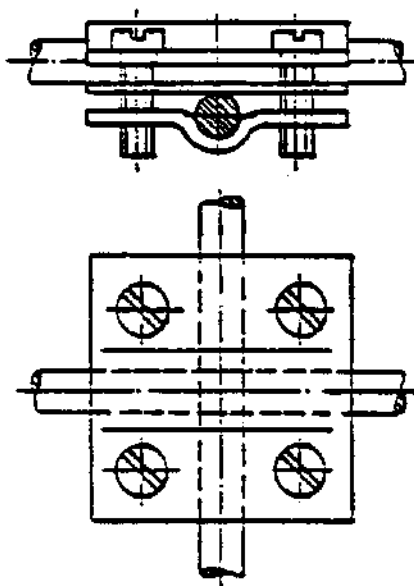
**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Εξάρτημα απορρόφησης συστολών-διαστολών συλλεκτήριων αγωγών από χαλύβδινο έλασμα 20X2,5mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 48842D, τοποθετούμενο ανά 50m μήκους συλλεκτήριου αγωγού, περίπου, και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτήριων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο σφικτήρες κατά DIN 48837A, από σίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένο.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.22**  
**ΣΦΙΚΤΗΡΑΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ ΑΓΩΓΩΝ Φ 8/10 mm**

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**

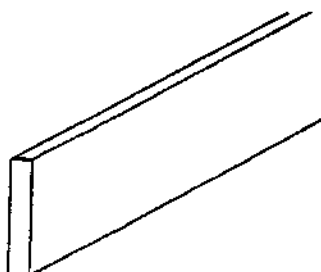


Ο σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως κατά DIN 48843K, θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 50X50X3 mm για σύσφιξη αγωγών Φ 8/10 χαλύβδινων ή αλουμινίου για χρησιμοποίηση μόνο πάνω στο έδαφος. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες M6X20 με τραπεζοειδή κεφαλή κατά DIN 84 θερμά επιψευδαργυρωμένο. Ο σφικτήρας θα είναι εφοδιασμένος υποχρεωτικά με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2 mm ώστε κατά την σύσφιξη των αγωγών να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και έτσι να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.34**  
**ΓΕΙΩΣΗ (ΥΛΙΚΑ: ΤΑΙΝΙΑ - ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ - ΣΦΙΚΤΗΡΕΣ)**

1. Ταινία χαλύβδινη 30X3,5 mm

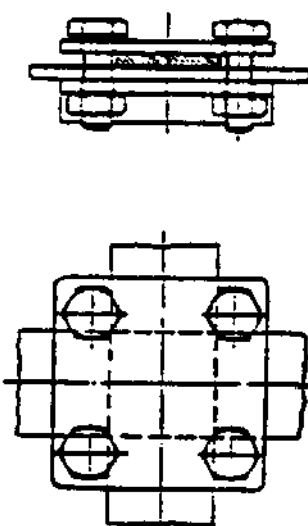
**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**



Η ταινία θα είναι 30X3,5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επικάλυψης 300gr/m<sup>2</sup>, κατάλληλη για περιμετρική γείωση, κατά DIN 48801.

2. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως χαλύβδινων ταινιών

**ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ**

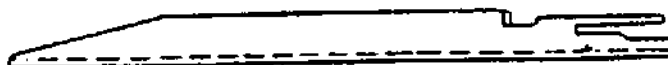


Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου κατά DIN 48845 FI. Θα είναι κατάλληλος για συνδέσεις αγωγών εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 60X60X4 mm για σύσφιξη χαλύβδινων λαμών 30 mm. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8X25 mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σφικτήρας θα φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2 mm του ίδιου υλικού.



### 3. Στήριγμα ταινίας γείωσης

#### ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



#### α. Μήκους 250 mm

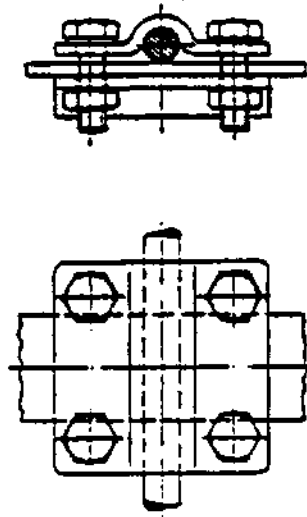
Το στήριγμα θα είναι κατάλληλο για την κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, κατά DIN 48833. Το στήριγμα θα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο πάχους 3 mm, μήκους 250 mm, και βάθους εμπήξεως 150 mm και θα μπορεί να στηρίξει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ 8/10 χαλύβδινο ή χάλκινο. Τα στηρίγματα θα τοποθετούνται ανά 2 m περίπου, ώστε να διατηρούν το κατακόρυφο της ταινίας αφ'ενός, αφ'ετέρου προ της επίχωσης ή σκυροδέτησης [περίπτωση θεμελιακής γειώσεως] να αφήνουν διάκενο από την βάση του χαντακιού τουλάχιστον 50 mm ώστε να εναποτεθεί κάτω από την ταινία χώμα, κατά την επίχωση, και σκυρόδεμα σε περίπτωση σκυροδέτησης, ώστε ο αγωγός γειώσεως να περιβάλλεται με καλής ποιότητας υλικό. Η στήριξη του αγωγού ή της ταινίας θα επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος, το οποίο προηγουμένως θα έχει πακτωθεί στο έδαφος.

#### β. Μήκους 400 mm

Το στήριγμα θα είναι κατάλληλο για την κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, κατά DIN 48833. Το στήριγμα θα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο πάχους 3 mm, μήκους 400 mm, και βάθους εμπήξεως 300 mm και θα μπορεί να στηρίξει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ 8/10 χαλύβδινο ή χάλκινο. Τα στηρίγματα θα τοποθετούνται ανά 2 m περίπου, ώστε να διατηρούν το κατακόρυφο της ταινίας αφ'ενός, αφ'ετέρου προ της επίχωσης ή σκυροδέτησης [περίπτωση θεμελιακής γειώσεως] να αφήνουν διάκενο από την βάση του χαντακιού τουλάχιστον 50 mm ώστε να εναποτεθεί κάτω από την ταινία χώμα, κατά την επίχωση, και σκυρόδεμα σε περίπτωση σκυροδέτησης, ώστε ο αγωγός γειώσεως να περιβάλλεται με καλής ποιότητας υλικό. Η στήριξη του αγωγού ή της ταινίας θα επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος, το οποίο προηγουμένως θα έχει πακτωθεί στο έδαφος.

4. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως αγωγού με την ταινία

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



Ο σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως θα είναι βαρέως τύπου κατά DIN 48845K, κατάλληλος για συνδέσεις αγωγών εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 60X60X4 mm για σύσφιξη αγωγών Φ8/16 mm με ταινία διαστάσεων 30X3,5 mm χαλύβδινη ή αλουμινίου. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8X25 mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ίδιου υλικού.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.42**

### **ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ 220V ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ**

Η διάταξη είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ρευματοδότη ΣΟΥΚΟ και έχει σκοπό να προστατεύσει από υπερτάσεις [που πιθανόν αναπτυχθούν στο ηλεκτρικό δίκτυο] κάθε συσκευή που θα συνδεθεί με το δίκτυο 220 V μέσω αυτής.

Η διάταξη εξασφαλίζει την διοχέτευση του κρουστικού ρεύματος που προέρχεται από υπέρταση προς την γείωση σε κλάσματα του δευτερολέπτου, με την βοήθεια Varistors. Η ταχύτητα απόκρισης είναι της τάξης των 20 nanoseconds για κρουστικό ρεύμα 6000 A [8/20] με παραμένουσα τάση της τάξης του 1 KV.

Η διάταξη θα είναι μικρών διαστάσεων σε καλαίσθητο πλαστικό κέλυφος και θα φέρει ρευματοδότη ΣΟΥΚΟ για την τοποθέτηση του φως της συσκευής.

Ονομαστική τάση λειτουργίας 220 V, ονομαστική ένταση λειτουργίας 10 A.

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.44**  
**ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΗΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ 220/380V -**  
**ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Ο μονοφασικός αποχτευτής κρουστικών υπερτάσεων θα είναι κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380 V. Θα προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία.

Ο αποχτευτής θα είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, θα φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του.

Ο αποχτευτής θα φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη-τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης θα απομονώνει τον αποχτευτή, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Θα τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες. Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία της ηλεκτρικής εγκατάστασης δικτύου χαμηλής τάσης και του εξοπλισμού που συνδέεται σ' αυτή όπως κινητήρες, 3IG οσοπάτιοι, οικιακές συσκευές, συστήματα πυρασφάλειας, αντικλεπτικό συναγερμό, ανεμογεννήτριες, αντλιοστάσια, ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) κ.λ.π. Θα τοποθετείται σε πίνακες χαμηλής τάσης κατά ανάλογο τρόπο όπως και οι αυτόματες ασφάλειες των ηλεκτρικών γραμμών καταλαμβάνοντας το διπλάσιο πλάτος. Ωστόσο θα έχει την δυνατότητα να τοποθετηθεί εκτός των πινάκων της ηλεκτρικής εγκατάστασης, σε ιδιαίτερο πίνακα πάνω σε ράγα DIN (Ω).

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική τάση $U_n$	240 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας $U_m$	<u>275 V</u> ≈ / <u>350 Vdc</u>
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γη)
Συχνότητα	Εως 50 Hz
$I_{mx}$ , σε κυματομορφή 8/20 $\mu s$	150 KA
$I_{imp}$ , σε κυματομορφή 10/350 $\mu s$	15 KA
$I_{sn}$ , σε κυματομορφή 8/20 $\mu s$	70 KA
Παραμένουσα τάση υπό $I$ (8/20 $\mu s$ )	
70 KA	< 1,6 KV
5 KA	< 0,95 KV
Χρόνος απόκρισης	< 25 ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θα φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο.</li> <li>• Θα φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης <u>NO</u></li> </ul>
Αριθμός αποχτευτών	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μονοφασική γραμμή</li> <li>• <u>Τριφασική γραμμή</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ένας στην φάση και ένας στον ουδέτερο</li> <li>• Ένας σε κάθε φάση και ένας στον ουδέτερο</li> </ul>
Αγωγός σύνδεσης	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φάσεων, ουδέτερου</li> <li>• <u>Γείωσης</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 mm<sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm<sup>2</sup> Cu μονόκλωνο</li> <li>• <u>35 mm<sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 50 mm<sup>2</sup> Cu μονόκλωνο</u></li> </ul>

<u>Τρόπος τοποθέτησης</u>	<u>Επί ράγας DIN</u>
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποχετευτής</li> <li>• <u>Βοηθητικές επαφές</u></li> </ul>
<u>Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας</u>	<u>- 200 ° C έως + 650 ° C</u>
<u>Τρόπος τοποθέτησης</u>	<u>Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)</u>
<u>Μέγιστο ύψος λειτουργίας</u>	<u>3.000 m</u>

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.45**  
**ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΗΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ 220/380 V -**  
**ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ή ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Ο μονοφασικός αποχτευτής κρουστικών υπερτάσεων θα είναι κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380 V. Θα προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης ή σε υποπίνακα παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία για την πρώτη περίπτωση και δευτερεύουσα για την δεύτερη περίπτωση εγκατάστασής του. Ο αποχτευτής θα είναι διμερής. Θα αποτελείται από την βάση και την θήκη των αποχτευτών. Η βάση θα στερεώνεται σε ράγα DIN πάνω στην οποία θα κουμπώνει μαχαιρωτά η θήκη των απαγωγών, καθιστώντας έτσι εύκολη την αντικατάστασή της σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη. Ο αποχτευτής θα είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, θα φέρει οπτική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο αποχτευτής θα φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης θα απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Θα τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες.

Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία της ηλεκτρικής εγκατάστασης δικτύου χαμηλής τάσης και του εξοπλισμού που συνδέεται σ' αυτή όπως κινητήρες, 3IG οσοπαίτιοδ, οικιακές συσκευές, συστήματα πυρασφάλειας, αντικλεπτικό συναγερμό, ανεμογεννήτριες, αντλιοστάσια, ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) κ.λ.π. Θα τοποθετείται σε πίνακες χαμηλής τάσης κατά ανάλογο τρόπο όπως και οι αυτόματες ασφάλειες των ηλεκτρικών γραμμών καταλαμβάνοντας το ίδιο πλάτος. Ωστόσο θα έχει την δυνατότητα να τοποθετηθεί εκτός των πινάκων της ηλεκτρικής εγκατάστασης, σε ιδιαίτερο πίνακα πάνω σε ράγα DIN (Ω).

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική τάση $U_n$	240 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας $U_m$	<u>275 V</u> ≈ / <u>350 Vdc</u>
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γη)
Συχνότητα	Εως 50 Hz
$I_{mx}$ , σε κυματομορφή 8/20 μs	150 KA
$I_{imp}$ , σε κυματομορφή 10/350 μs	15 KA
$I_{sn}$ , σε κυματομορφή 8/20 μs	70 KA
Παραμένουσα τάση υπό $I$ (8/20 μs)	
70 KA	< 1,6 KV
5 KA	< 0,95 KV
Χρόνος απόκρισης	< 25 ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θα φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο.</li> <li>• Θα φέρει <u>βοηθητική επαφή τηλεένδειξης NO</u></li> </ul>
Αριθμός αποχτευτών	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μονοφασική γραμμή</li> <li>• <u>Τριφασική γραμμή</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ένας στην φάση και ένας στον ουδέτερο</li> <li>• Ένας σε κάθε φάση και ένας στον ουδέτερο</li> </ul>

Αγωγός σύνδεσης • Φάσεων, ουδετέρου • <u>Γείωσης</u>	• 16 mm <sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 25 mm <sup>2</sup> Cu μονόκλωνο • <u>35 mm<sup>2</sup> Cu εύκαμπτο, 50 mm<sup>2</sup> Cu μονόκλωνο</u>
<u>Τρόπος τοποθέτησης</u>	<u>Επί ράγας DIN</u>
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη • Αποχετευτής • <u>Βοηθητικές επαφές</u>
<u>Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας</u>	<u>- 200 ° C έως + 650 ° C</u>
<u>Τρόπος τοποθέτησης</u>	<u>Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)</u>
<u>Μέγιστο ύψος λειτουργίας</u>	<u>3.000 m</u>

**ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.46**  
**ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Ο απαγωγός κρουστικών Υπερτάσεων θα έχει πολύ μικρό χρόνο απόκρισης σε συνδυασμό με πολύ μικρή παραμένουσα τάση ακόμα και σε πολύ υψηλά κρουστικά ρεύματα.

θα είναι κατάλληλος για την προστασία ευαίσθητων τηλεπικοινωνιακών συσκευών - δικτύων.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι τα παρακάτω:

Τάση διάσπασης

- < 2000 V/δβo

• υπό κρουστική τάση κυμ/φής 100 V / μς : 6,5 V υo

Παραμένουσα τάση υπό κρουστικό ρεύμα κυμ/φής 10 V<sub>pk</sub>

- 10 / 1000 μς, 14 A

• 8/20 μς, 1 kA : • 10 V<sub>pk</sub>

• 8/20 μς 5 kA : • 20 V<sub>pk</sub>

• 45 V<sub>pk</sub>

Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας : 100 ΓΠΑ

Εξασθένηση σήματος στα :

• 1544 Μβίιδ/δ 0,6 αB

• 2048 Μβίιδ/δ 1,4 αB

Διάρκεια ζωής υπό κρουστικό ρεύμα κυμ/φής :

• 10/1000 μς, 100 A • 300 κρούσεις

• 8/20 μς, 10 kA • 10 κρούσεις

• 8/20 μς, 20 kA • 1 κρούση

Χρόνος απόκρισης : ≤ 1 ηδ

Χωρητικότητα στα 1 MHz : ≤ 75 pP

Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας : - 40 °C έως 85 °0

Διαστάσεις : 83 x 19 x 45 mm (μαζί με τη ράγα)

Εσωτερική αντίσταση : 10 Ω



## ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.61.47

### **ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ 75Ω**

Ο απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων θα είναι κατάλληλος για την προστασία πομποδεκτών που συνδέονται σε εξωτερική κεραία με ομοαξονικό καλώδιο των 75Ω. Θα παρουσιάζει πολύ μικρή απώλεια σήματος και επίσης πολύ μικρό λόγο στάσιμων κυμάτων (V8V/P). Τα παραπάνω θα το καθιστούν κατάλληλο για συχνότητες μέχρι και 1,5 <3Hz.

Θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι για την προστασία απλών ή δορυφορικών τηλεοράσεων, καμερών νιάβο, κλειστών συστημάτων τηλεόρασης, ραδιοηλεκτρονικών σταθμών κινητής τηλεφωνίας και γενικά για την προστασία πομπών ή δεκτών που επικοινωνούν με ομοαξονικό καλώδιο 75Ω.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι τα παρακάτω:

Κυματική αντίσταση	75 Ω
Μέγιστη συχνότητα λειτουργίας (υη)	1,5 <3Hz
Λόγος στάσιμων κυμάτων (V8V/P) • 0,5 <3Hz • 1 <3Hz • 1,5 <3Hz	• < 1,3 : 1 • < 1,4 : 1 • <b>&lt; 1,5: 1</b>
Απώλεια σήματος • 0,5 <3Hz • 1 <3Hz • 1,5 <3Hz	• < 0,1 dB • < 0,2 dB • < 0,4 dB
Μέγιστη τάση σήματος στα 1,5 <3Hz	32 Vpk
Τάση διάσπασης, υπό τάση DC 100 V/5	200 V
Τάση διάσπασης, υπό κρουστική τάση κυμ/ρφής • 100 V/μs • 10 κV/s • 1 κV/ns	• < 400 V • < 750 V • < 1200 V
Χωρητικότητα	< 10 pF
Διάρκεια ζωής υπό κρουστικό ρεύμα κυμ/ρφής • 10/1000 μs, 100 A • 8/20 μs, 10 KA • 8/20 μs, 5 KA	• 125 κρούσεις • 5 κρούσεις • 10 κρούσεις
Θερμοκρασία λειτουργίας	- 40 °0 έως + 65 °0
Διαστάσεις	94 x 46 x 29 mm

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.02**

### **ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΜΕ CO<sub>2</sub> ΚΑΙ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ**

#### **Γενικά - Κανονισμοί**

Οι πυροσβεστήρες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα Εθνικά πρότυπα N.H.S. 10/71, N.H.S. 19, 20/70, 21/72, N.S.H. 30, 31, 32, 33/72 και τα αντίστοιχα DIN.

#### **Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως 6 kg**

Θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ποιότητας EDDQ, πίεσεως δοκιμής 35 bar χωρίς φιαλίδιο CO<sub>2</sub>.

Η κόνις θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub> ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10,5 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 κόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη.

#### **Πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> 6 Kg**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> των 6 kg θα είναι κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαϊών κατηγορίας A, B, C και E δηλαδή πυρκαϊών που προέρχονται από στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα και πάνω σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με τάση λειτουργίας μέχρι 1000 VOLT.

Το κυλινδρικό σώμα του πυροσβεστήρα θα κατασκευασθεί από χαλυβδόφυλλο ικανού πάχους, ώστε να αντέχει σε δοκιμασία με υδραυλική πίεση 250atm.

Ο ελαστικός σωλήνας του πυροσβεστήρα θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση δοκιμής 250atm) και θα φέρει διάταξη διακοπής της εκτόξευσης. Στο ελεύθερο άκρο του ο σωλήνας θα φέρει κατάλληλη πεπλατυσμένη χοάνη (ακροφύσιο) από υλικό που δεν θα είναι καλός αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού.

Το κλείστρο του πυροσβεστήρα θα είναι πιεστικό, Αμερικανικού τύπου ή τύπου πιστολιού (για τους πυροσβεστήρες μικράς περιεκτικότητας).

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσης κ.λ.π.) θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τους ισχύοντες Ελληνικούς και διεθνείς Κανονισμούς.

#### **Τροχήλατος Πυροσβεστήρας**

Ο τροχήλατος πυροσβεστήρας θα είναι κατάλληλος για την μετακίνηση ενός πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως 50kg. Ο τροχήλατος πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει φορείο πάνω σε δύο τροχούς με λάστιχα διαμέτρου 20cm τουλάχιστον και πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως 50kg με ελαστικό σωλήνα 10 m ο οποίος θα μεταφέρεται σε δύο εξέλκτρα.

Ο σωλήνας στο άκρο του θα φέρει ειδικό κρουνό διακοπής της εκροής και χοάνη. Σαν προωθητικό μέσω της κόνεως θα χρησιμοποιείται το διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο θα φέρεται σε ιδιαίτερη φιάλη προσαρμοσμένη στο φορείο.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.03**

### **ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ**

Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων, σωλήνων, αεραγωγών, εσχαρών που διέρχονται διαμέσου των ορίων των πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει ανάλογα με τις διάφορες περιπτώσεις:

- (α) Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 cm και ειδικού βάρους 120 kg/m<sup>3</sup> που φράσσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων, καλωδίων, σωλήνων, αγωγών κ.λ.π.
- (β) Ειδικό υλικό, επίσης επιβραδυντικό της φωτιάς, για την επικάλυψη (με στρώση πάχους 3 mm) και των δύο πλευρών του ορυκτοβάμβακα.

Με το ίδιο υλικό επικαλύπτονται επίσης (με στρώση πάχους 5mm) και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού, τα καλώδια (σε μήκος 50cm) και οι σωλήνες (σε μήκος 25cm) αφού περιβληθούν πρώτα με κογχύλι ορυκτοβάμβακα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.10**

### **ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (FIRE HYDRANT)**

Το πυροσβεστικό υδροστόμιο (HYDRANT), θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διατάξεις των γερμανικών κανονισμών DIN 3222, για πίεση λειτουργίας 10 ατμ., θα είναι διαμέτρου σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο 100 mm (Φ 4") και θα φέρει δύο λήψεις, διαμέτρου 2 1/2" η κάθε μία. Το σώμα του υδροστομίου θα είναι χυτοσιδηρό, η έδρα της βαλβίδας και τα πώματα των λήψεων από ορείχαλκο και ο άξονας της βαλβίδας από χάλυβα.

Το υδροστόμιο θα έχει αποφρακτική δικλείδα τελείως στεγανή, για πιέσεις μέχρι 10 ατμ., θα διαθέτει δε διάταξη αυτόματης εκκενώσεως του μέσα στο σώμα του νερού, όταν είναι κλειστό, για αποφυγή διαρρήξεως από σχηματισμό πάγου. Οι λήψεις θα έχουν πώματα, τύπου ταχείας συνδέσεως, τελείως στεγανά, συγκρατούμενα με αλυσίδα.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.53**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO<sub>2</sub> (ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ)**

Το τμήμα κατάσβεσης ενός συστήματος αυτόματης κατάσβεσης με CO<sub>2</sub> θα αποτελείται από:

- Υλικό πυρόσβεσης CO<sub>2</sub> (η ποσότητα αναφέρεται στα σχέδια ή στην Τεχνική Περιγραφή)
- Κυλινδρική δεξαμενή CO<sub>2</sub> ή κυλινδρικές δεξαμενές εάν είναι συστοιχία
- Βαλβίδα ταχείας εκροής CO<sub>2</sub>
- Βαλβίδα ασφαλείας της βαλβίδας ταχείας εκροής CO<sub>2</sub>
- Εύκαμπτο σωλήνα σύνδεσης της φιάλης CO<sub>2</sub>
- Συλλέκτη εάν το σύστημα αποτελείται από συστοιχία φιαλών
- Ηλεκτρομαγνητική ή πνευματική κεφαλή ελέγχου βαλβίδας ταχείας εκροής, φιάλης CO<sub>2</sub> (όπως αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή)
- Ακροφύσια εκτόξευσης CO<sub>2</sub>
- Δίκτυο σωληνώσεων διανομής CO<sub>2</sub>

#### **Κυλινδρική δεξαμενή (φιάλη) CO<sub>2</sub> υψηλής πίεσης**

Η φιάλη θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα υψηλής ποιότητας, κατάλληλο για κατασκευές δοχείων που περιέχουν υγροποιημένα αέρια σε υψηλές πιέσεις και θα είναι ελεγμένη σύμφωνα με διεθνείς κανονισμούς ή εθνικά πρότυπα για δοχεία πίεσεως.

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Πίεση δοκιμής	250 bar
Πίεση λειτουργίας	200 bar
Βαθμός γεμίσματος	0.75 kg/lit

Ενας μεταλλικός βραχίονας θα χρησιμοποιείται για να στηρίξει την φιάλη στον τοίχο ή σε άλλη σταθερή κατακόρυφη κατασκευή.

Οι βραχίονες αυτοί θα είναι στιβαρής κατασκευής, βαμμένοι σε χρώμα που να ταιριάζει με το χρώμα των φιαλών.

Η σήμανση κάθε φιάλης θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και θα αναγράφονται σ' αυτήν εκτός των άλλων η ποσότητα το περιεχομένου CO<sub>2</sub> και η πίεση λειτουργίας του συστήματος.

#### **Βαλβίδα ταχείας εκροής CO<sub>2</sub> και βαλβίδα ασφαλείας της**

Κάθε φιάλη θα συνοδεύεται από βαλβίδα ταχείας εκροής που θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας και θα φέρει διαταξη κλεισίματος - δίσκος - που θα είναι επίσης κατασκευασμένος από ορείχαλκο και θα κρατιέται στην έδρα του με την βοήθεια ενός ελατηρίου. Στην επιφάνεια επαφής του θα φέρει ειδικό στεγανωτικό υλικό.

Η βαλβίδα θα προσαρμόζεται στην φιάλη CO<sub>2</sub> με βίδωμα.

Στο επάνω μέρος της θα φέρει ειδικό ωστήριο από ορείχαλκο με διάταξη στεγανοποιήσεως. Εάν πιεσθεί το ωστήριο το CO<sub>2</sub> που βρίσκεται στον ένα θάλαμο από τους δύο που δημιουργούνται από το δίσκο της βαλβίδας, ανακουφίζεται προς το περιβάλλον με αποτέλεσμα η διαφορά πίεσης εκατέρωθεν του δίσκου, που κατά τον τρόπο αυτό δημιουργείται, να ανοίξει τη βαλβίδα και να διοχετεύσει το CO<sub>2</sub> προς το δίκτυο κατάσβεσης.

Η ενεργοποίηση της βαλβίδας ταχείας εκροής CO<sub>2</sub> θα γίνεται είτε με ηλεκτρική εντολή από ηλεκτρομαγνητική κεφαλή ελέγχου είτε πνευματικά με την πίεση οδηγού αερίου (π.χ. CO<sub>2</sub> των ιδίων των φιαλών) από πνευματική κεφαλή ελέγχου είτε ακόμη μόνο χειροκίνητα.

Κάθε βαλβίδα ταχείας εκροής θα φέρει βαλβίδα ασφαλείας καθώς επίσης και διασκορπιστή που βιδώνει στο στόμιο εξόδου του CO<sub>2</sub> προς αποφυγή ατυχήματος από τις ωστικές δυνάμεις σε

περίπτωση που κατά την μεταφορά ή τοποθέτηση της δεξαμενής ήθελε ανοίξει η βαλβίδα.

Ο διασκορπιστής θα αφαιρείται πριν γίνει η σύνδεση της φιάλης με το δίκτυο κατάσβεσης.

Η βαλβίδα ασφαλείας θα είναι προσαρμοσμένη στο σώμα της βαλβίδας ταχείας εκροής με βίδωμα.

Θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας και θα είναι του τύπου "θραυσμένης μεταλλικής μεμβράνης".

Η μεμβράνη θα σπάει σε περίπτωση που λόγω υψηλών θερμοκρασιών η πίεση στην δεξαμενή του CO<sub>2</sub> υπερβεί μία προκαθορισμένη πίεση.

### **Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης φιάλης CO<sub>2</sub>**

Ο εύκαμπτος σωλήνας θα χρησιμοποιείται για την σύνδεση της φιάλης CO<sub>2</sub> προς το δίκτυο σωληνώσεων κατάσβεσης απευθείας ή στο συλλέκτη σε περίπτωση συστοιχίας φιαλών.

Θα είναι σωλήνας υψηλών πιέσεων εσωτερικής διαμέτρου 12mm και εξωτερικής 24mm και μήκους 400mm.

Θα προσαρμόζεται στα δύο του άκρα με περιστρεφόμενο παξιμάδι με εσωτερικό σπείρωμα ονομαστικής διαμέτρου 1/2".

### **Συλλέκτης (σε περίπτωση συστοιχίας φιαλών).**

Ο συλλέκτης θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας.

### **Ηλεκτρομαγνητική κεφαλή ελέγχου βαλβίδας φιάλης CO<sub>2</sub>**

Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά ένα πηνίο που θα δέχεται την ηλεκτρική εντολή από τον πίνακα ελέγχου του συστήματος κατάσβεσης.

Το πηνίο θα επενεργεί σε ένα μοχλισμό τύπου καστανίας ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει τη βαλβίδα ταχείας εκροής της φιάλης.

Η κεφαλή ελέγχου θα έχει την δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ' ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση.

Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απευθείας στην βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας.

Τάση λειτουργίας πηνίου: 24 V DC.

### **Πνευματική κεφαλή ελέγχου βαλβίδας ταχείας εκροής φιάλης CO<sub>2</sub>**

Το σώμα της θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας, επάνω στο οποίο θα προσαρμόζεται σταθερά η πνευματική διάταξη ενεργοποίησης της βαλβίδας ταχείας εκροής της φιάλης.

Η πίεση που θα ασκείται από τα αέρια ενεργοποίησης (CO<sub>2</sub> , N<sub>3</sub> ), σε ένα διάφραγμα, θα ωθεί ένα μοχλισμό τύπου καστανίας ο οποίος στη συνέχεια με ένα χαλύβδινο ωστήρα θα πιέζει το εμβολίδιο που θα ανοίγει την βαλβίδα ταχείας εκκένωσης της φιάλης.

Η κεφαλή ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα και χειροκίνητης ενεργοποίησης με επέμβαση σε ένα ασφαλισμένο μοχλίσκο που θα φέρει, είτε απ'ευθείας, είτε με λεπτό συρματόσχοινο από απομακρυσμένη θέση.

Θα προσαρμόζεται με βίδωμα είτε απ'ευθείας στη βαλβίδα ταχείας εκκένωσης είτε στο συλλέκτη διασύνδεσης των φιαλών σε περίπτωση συστοιχίας.

### **Ακροφύσιο εκτόξευσης CO<sub>2</sub>**

Θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο βαμμένο κόκκινο σε φούρνο.

Θα έχει μορφή κώνου και θα είναι κατάλληλο για εκτόξευση CO<sub>2</sub> υψηλής πίεσης.

Το στόμιο εκτόξευσης του CO<sub>2</sub> θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα ή ορείχαλκινο και η διάμετρος των οπών (του στομίου) θα προσδιορίζονται κατά περίπτωση μετά από υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων, με βάση την παροχή και την πίεση στο ακροφύσιο.

Οι διαστάσεις του θα είναι:

ύψος	130mm
διάμετρος βάσης κώνου	116mm

### **Ακροφύσιο εκτόξευσης CO<sub>2</sub> μέσα σε πεδία πινάκων**

Θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας, θα φέρει εξωτερικό σπείρωμα για προσαρμογή με βίδωμα στο σωλήνα του δικτύου κατάσβεσης.

Το στόμιό του θα φέρει οπές οι οποίες θα προσδιορίζονται κατά περίπτωση με βάση την παροχή και την πίεση στο ακροφύσιο.

Η ονομαστική διάμετρος θα είναι: 1/2"

Το συνολικό ύψος του θα είναι: 45mm

### **Δίκτυο σωληνώσεων CO<sub>2</sub>**

Θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή κατά προτίμηση ASTM-A-106, GRADE A Schedule 40 σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς κατάλληλα για δίκτυο CO<sub>2</sub> και σε περίπτωση εγκατάστασής του μέσα σε χώρους υποσταθμού θα συνδέεται με το δίκτυο γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης με χάλκινο αγωγό διατομής 10mm<sup>2</sup>.

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

Τέλος σημειώνεται ότι οι σημειούμενες στα σχέδια διατομές των σωλήνων προσαγωγής του CO<sub>2</sub> είναι ενδεικτικές.

Η ακριβής διατομή των σωλήνων θα καθορισθεί με ευθύνη του αναδόχου εργολάβου σύμφωνα με την πυκνότητα πλήρωσης των φιαλών CO<sub>2</sub> που θα εγκατασταθούν και την τελική μορφή και το μήκος του δικτύου σωληνώσεων που πρόκειται να κατασκευασθεί.

Οι υπολογισμοί λόγω της πολυπλοκότητας των φαινομένων ροής που παρουσιάζεται στις σωληνώσεις του CO<sub>2</sub> θα γίνουν με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και θα υποβληθούν προς έγκριση στην επίβλεψη.



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.64.73**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΦΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΕΡΑΦΡΟΥ**

#### **ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΟΓΚΩΣΗΣ**

Η αφρογεννήτρια θα είναι υδροκίνητη και δεν θα απαιτείται για την λειτουργία της οποιαδήποτε άλλη μορφή ενέργειας. Ένας υδροκινητήρας αντίδρασης θα παρέχει την απαιτούμενη ενέργεια για την κίνηση του ανεμιστήρα και θα εκτοξεύει συγχρόνως το διάλυμα νερού-αφρογόνου συμπυκνώματος, επάνω σε μεταλλικό διάτρητο πλέγμα για την παραγωγή αεραφρού με την βοήθεια του καταθλιβόμενου από ανεμιστήρα αέρα.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της αφρογεννήτριας θα είναι:

- Παροχή αεραφρού στα 8 bar: 200 lt/min
- Λόγος διόγκωσης: 1:500
- Πίεση στην είσοδο της αφρογεννήτριας: 8 - 10 bar
- Παροχή νερού: 170 lt/min
- Αφρογόνο συμπύκνωμα: 6 lt/min. (3%)
- Παραγόμενος αφρός: 1600 m<sup>3</sup>
- Χρόνος κατάσβεσης: 16 min
- Αφρός: Συνθετικός 100 lt

#### **Κατασκευαστικά στοιχεία**

- Σκελετός από σφυρήλατο χάλυβα
- Σκελετός Αφρογεννήτριας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304
- Ακροφύσια ορειχάλκινα
- Εισαγωγέας αφρού από ελαφρό μεταλλικό κράμα
- Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα και ορείχαλκο
- Βαρέλι για τον αφρό από πλαστικό ανθεκτικό στην διάβρωση

Ο αφρός θα είναι συνθετικός κατάλληλος για την παραγωγή αεραφρού υψηλής διόγκωσης και συνίσταται για την κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α (στερεά υλικά) και Β (εύφλεκτα υγρά).

Η αφρογεννήτρια θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη εγκατάσταση και θα συνδεθεί με το δίκτυο του νερού πυρόσβεσης όπως φαίνεται στα σχέδια. Η ενεργοποίησή της θα γίνεται μέσω ηλεκτροβάννας.

Η αφρογεννήτρια θα παραδοθεί πλήρως και θα περιλαμβάνει τον μεταλλικό σκελετό για την στήριξη όλης της κατασκευής στον τοίχο, την αφρογεννήτρια για την παραγωγή αεραφρού υψηλής διόγκωσης, τον εισαγωγέα αφρού, τον σωλήνα αναρρόφησης με το τζιφάρι, το φίλτρο, το πλαστικό βαρέλι με 100 lt αφρού και ηλεκτροβάννα (Solenoid valve) 2".

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.05**

### **ΤΡΑΠΕΖΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΟΝΗΣ ΟΨΗΣ**

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένο για την παραλαβή διαλογή και ταξινόμηση των επιστρεφόμενων για πλύσιμο σκευών, κατάλληλο για εργασία μόνο από τη μία πλευρά και διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια.

Το τραπέζι θα στηρίζεται σε τέσσερα ζεύγη ρυθμιζόμενου ύψους πόδια και στην επιφάνεια εργασίας θα φέρει διαμπερείς τρύπες διαμέτρου περίπου 300mm. Οι τρύπες αυτές θα χρησιμοποιούνται από τους τραπεζοκόμους για τη ρίψη των προς πλύση μαχαιροπήρουνων σε ειδικούς κάδους και από τους λαντζέρηδες για την ρίψη των υπολειμμάτων φαγητών σε ειδικούς τροχήλατους κάδους απορριμμάτων.

Τα χείλη των τρυπών [σόκορα] θα καλύπτονται από έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα. Ο σκελετός του τραπεζιού θα είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε να επιτρέπει την κίνηση των παραπάνω τροχήλατων κάδων κάτω από τις τρύπες.

Η επιφάνεια εργασίας θα έχει τις αναγκαίες κλίσεις ώστε τα υγρά που χύνονται από τα πιάτα να αποχετεύονται στο σύστημα αποχέτευσης.

Πάνω από την κύρια επιφάνεια εργασίας του τραπεζιού και σε ύψος περίπου 600mm θα υπάρχει μία κεκλιμένη επιφάνεια πλάτους περίπου 350mm που θα στηρίζεται σε ισχυρό σκελετό από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η επιφάνεια αυτή θα έχει κάθετες προεξοχές για την στήριξη και συγκράτηση των ειδικών καλαθιών πιάτων και ποτηριών που χρησιμοποιούνται στο πλυντήριο πιάτων. Στα καλάθια αυτά ταξινομούνται από τους τραπεζοκόμους ή τους λαντζέρηδες αντίστοιχα τα ποτήρια ή τα πιάτα και εν συνεχεία οδηγούνται στο πλυντήριο.

Η κεκλιμένη επιφάνεια θα είναι από έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα πάχους 1,25mm και θα έχει ειδική διαμόρφωση για την συγκέντρωση και αποχέτευση των υγρών που τρέχουν από τα καλάθια.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.06**

### **ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΜΕ ΓΟΥΡΝΑ**

Η τράπεζα εισόδου του πλυντηρίου θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους τουλάχιστον 1,25mm και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα τουλάχιστον 2,5mm. Θα προσαρμόζεται στην μία πλευρά της με το πλυντήριο. Στο σημείο προσαρμογής θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη προσαρμογής και κάθετα περύγια, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης στεγανοποίηση κατά την είσοδο των καλαθιών στο πλυντήριο.

Η τράπεζα θα φέρει γούρνα πρόπλυσης, διαστάσεων 0,45X0,45X0,30 m.

Η επιφάνεια θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την ολίσθηση των καλαθιών μέσα στο πλυντήριο βεβαθυμένη κατά 40mm. Η ολίσθηση θα γίνεται πάνω σε ράουλα.

Τα ράουλα θα είναι από πλαστική ύλη, ισχυρής κατασκευής, διαμέτρου περίπου 50-150mm και μήκους περίπου 100mm, θα είναι δε στερεωμένα στα πλευρά της τράπεζας.

Όπου η τράπεζα έρχεται σε επαφή με τον τοίχο [πίσω ή και πλάγια], θα φέρει πλάτη υπερυψωμένη κατά 70 mm περίπου.

Για την στεγάνωση του αρμού μεταξύ τράπεζας και τοίχου, θα τοποθετείται κατά μήκος πρόσθετο ειδικό ανοξείδωτο προφίλ με ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Ο σκελετός στήριξης της τράπεζας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34mm ή κυκλικής Φ40mm, χωρίς εμφανή ραφή, θα φέρει δε ανοξείδωτα πέλματα ρυθμιζομένου ύψους.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτούνται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT - 120).

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.12**

### **ΤΑΜΕΙΟ - ΕΠΙΠΛΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΣΥΡΤΑΡΙ**

Το ταμείο-έπιπλο θα είναι κλειστό με πλευρές κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,25 mm.

Η άνω επιφάνεια θα είναι ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5 mm για αποφυγή παραμόρφωσης από την τοποθέτηση της ταμειακής μηχανής.

Οι πλαϊνές πλευρές θα είναι διπλών τοιχωμάτων πάχους τοιχώματος 0,15 m.

Κάτω από την επιφάνεια θα φέρει συρτάρι διαστάσεων 0,45X0,45X0,15 m. Το συρτάρι θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,25 mm και θα φέρεται σε ανοξείδωτους οδηγούς με πλαστικοποιημένους ενσφαιρούς τριβείς. Η χειρολαβή θα είναι σ'όλο το μήκος της χωνευτή, το δε συρτάρι θα έχει κλειδαριά ασφαλείας.

Στο κάτω μέρος και σε ύψος 0,15 m από το δάπεδο θα υπάρχει διάταξη στήριξης ποδιών του ταμίου.

Το ταμείο θα φέρεται σε τέσσερα πόδια με πέλματα ρυθμιζόμενου ύψους. Στο πλάι θα έχει ράφι πλάτους 0,30 m, από ανοξείδωτο χάλυβα με ραβδώσεις.

Ολες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτείται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT-120).

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.15**

### **ΤΡΑΠΕΖΟΕΡΜΑΡΙΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΠΟΡΤΕΣ, ΜΕ Ή ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΙ**

Η επιφάνεια του τραπεζοερμαρίου θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χρωμονικελιούχο χάλυβα 18/8 σατινέ, πάχους τουλάχιστον 1,25mm και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5mm για αποφυγή παραμόρφωσης της επιφάνειας από βαρεία αντικείμενα. Η επιφάνεια προς την πλευρά ή τις πλευρές του χειριστή, για λόγους αισθητικών και λειτουργικών, θα είναι κουρμπταριστή.

Όπου το τραπεζοερμάριο έρχεται σε επαφή με τον τοίχο [πίσω ή και πλάγια], θα φέρει πλάτη υπερυψωμένη κατά 70 mm περίπου.

Για την στεγάνωση του αρμού μεταξύ τραπεζοερμαρίου και τοίχου, θα τοποθετείται κατά μήκος πρόσθετο ειδικό ανοξείδωτο προφίλ με ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Το τραπεζοερμάριο που εφάπτεται οικοδομικών στοιχείων θα ταιριασθεί οπωσδήποτε με την μορφή αυτών [κυκλική μορφή, ξεγωνιάσματα κολωνών, γωνιές κ.λ.π.].

Οι κάθετες πλευρές του τραπεζοερμαρίου θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1 mm σατινέ.

Ο πυθμένας θα είναι λείος, χωρίς αυλάκια για την αποφυγή συσσώρευσης υπολειμμάτων, σκόνης κ.λ.π.

Το ράφι, όταν απαιτείται, θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm και θα τοποθετείται στο μέσον του ερμαρίου.

Οι πόρτες θα φέρουν χειρολαβές μη προεξέχουσες. Θα είναι συρόμενες ή περιστροφικές οπωσδήποτε διπλών τοιχωμάτων, πλάτους όχι μεγαλύτερου των 0,60 m και σε αριθμό ανάλογα με το μήκος του τραπεζοερμαρίου. Οι οδηγοί στις συρόμενες πόρτες θα είναι ανοξείδωτοι, πάχους 2 mm με μεταλλικά επιπλαστικοποιημένα ρουλεμάν, για αθόρυβη λειτουργία.

Ο σκελετός στήριξης της τράπεζας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34 mm ή κυκλικής Φ40 mm, χωρίς εμφανή ραφή και θα φέρει ανοξείδωτα πέλαματα ρυθμιζόμενου ύψους. Το μέγιστο άνοιγμα μεταξύ των ποδιών θα είναι 1,20m.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτούνται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT-120).

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.16**

### **ΤΡΑΠΕΖΟΕΡΜΑΡΙΟ ΜΕ ΣΥΡΤΑΡΙ/Α ΚΑΙ ΧΩΡΟ ΚΑΔΟΥ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ**

Η επιφάνεια του τραπεζοερμαρίου θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χρωμονικελιούχο χάλυβα 18/8 σατινέ, πάχους τουλάχιστον 1,25mm και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5mm για αποφυγή παραμόρφωσης της επιφάνειας από βαρεία αντικείμενα. Η επιφάνεια προς την πλευρά του χειριστή, για λόγους αισθητικών και λειτουργικών, θα είναι κουρμπταριστή.

Το τραπεζοερμάριο που εφάπτεται οικοδομικών στοιχείων θα ταιριασθεί οπωσδήποτε με την μορφή αυτών [κυκλική μορφή, ξεγωνιάσματα κολωνών, γωνίες κ.λ.π.].

Οι κάθετες πλευρές του τραπεζοερμαρίου θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1 mm σατινέ.

Οι πόρτες θα περιστροφικές οπωσδήποτε διπλών τοιχωμάτων. Οι οδηγοί στο κάθε συρτάρι θα είναι ανοξείδωτοι, πάχους 2mm με μεταλλικά επιπλαστικοποιημένα ρουλεμάν, για αθόρυβη λειτουργία.

Το κάθε συρτάρι θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους 1,25mm, με πλαστικές θήκες για μαχαιροπήρουνα. Κάτω από το συρτάρι/α, ο χώρος θα είναι ελεύθερος χωρίς πυθμένα για την τοποθέτηση του κάδου απορριμμάτων.

Ο σκελετός στήριξης του τραπεζοερμαρίου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34mm ή κυκλικής Φ40mm, χωρίς εμφανή ραφή και θα φέρει ανοξείδωτα πέλματα ρυθμιζόμενου ύψους.

Ολες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτείται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT-120).

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.31**

### **ΛΑΝΤΖΑ ΠΛΥΣΕΩΣ ΜΙΑΣ ΓΟΥΡΝΑΣ**

Η λάντζα πλύσεως θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους τουλάχιστον 1,5mm.

Η πλευρική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή με κλίση προς την γούρνα και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5mm για αποφυγή παραμόρφωσης από βαρεία αντικείμενα.

Περιμετρικά η επιφάνεια θα είναι υπερυψωμένη κατά 25mm και όπου έρχεται σε επαφή με τον τοίχο θα φέρει πλάτη υπερυψωμένη κατά 70mm περίπου.

Για την στεγάνωση των αρμών μεταξύ λάντζας και τοίχου θα τοποθετείται κατά μήκος πρόσθετο ειδικό ανοξείδωτο προφίλ με ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Η γούρνα θα έχει διαστάσεις 0,60X0,55X0,35m και ο πυθμένας της θα έχει κλίση προς την αποχετευτική βαλβίδα. Στο κάτω μέρος θα υπάρχει χώρος για τοποθέτηση σκουπιδοφάγου και κάδου απορριμμάτων.

Στο εμπρόσθιο μέρος προς την πλευρά του χειριστή θα υπάρχει "ποδιά" από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,25mm και πλάτους 0,40m.

Η πλευρική επιφάνεια και η γούρνα θα έχουν ηχητική μόνωση.

Ο σκελετός στήριξης της λάντζας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34mm ή κυκλικής Φ40mm χωρίς εμφανή ραφή, θα φέρει δε πέλματα ρυθμιζόμενου ύψους.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτείται θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT - 120).

Η λάντζα θα φέρει απαραίτητα αποχετευτική βαλβίδα 2" από ανοξείδωτο χάλυβα, τάπα με αλυσίδα, φίλτρο, μπαταρία βαρέως τύπου επαγγελματική επίτοιχη με μακρύ ρουζούνι, ανοξείδωτο σωλήνα υπερχειλίσης και σιφώνι τύπου "U" Φ 50mm από P.E.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.34**

### **ΠΑΓΚΟΣ ΜΕ ΛΕΚΑΝΗ**

Ο πάγκος θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 18/10, πάχους τουλάχιστον 1,5mm.

Η πλευρική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή με κλίση προς την γούρνα και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5mm για αποφυγή παραμόρφωσης από βαρεία αντικείμενα.

Περιμετρικά η επιφάνεια θα είναι υπερυψωμένη κατά 25mm σε σχέση με το επάνω χείλος της γούρνας και όπου έρχεται σε επαφή με τον τοίχο θα φέρει πλάτη υπερυψωμένη κατά 70mm περίπου.

Για την στεγάνωση των αρμών μεταξύ πάγκου και τοίχου θα τοποθετείται κατά μήκος πρόσθετο ειδικό ανοξείδωτο προφίλ με ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Ο πυθμένας της γούρνας θα έχει κλίση προς την αποχετευτική βαλβίδα. Κάτω από την γούρνα θα υπάρχει ελεύθερος χώρος για τοποθέτηση σκουπιδοφάγου ή ραφιού. Κάτω από την ραβδωτή επιφάνεια θα υπάρχει ελεύθερος χώρος για την τοποθέτηση κάδου απορριμμάτων ή ραφιού μήκους όσο το πλαϊνό και πλάτους περίπου 0,35m με κατακόρυφη οπίσθια πλευρά. Το ράφι θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 18/10, πάχους 1,25mm.

Στο εμπρόσθιο μέρος στο τμήμα της γούρνας και προς την πλευρά του χειριστή θα υπάρχει "ποδιά" από ανοξείδωτο χάλυβα 18/10, πάχους 1,25mm και πλάτους 0,40 m περίπου.

Η πλευρική επιφάνεια και η γούρνα θα έχουν ηχητική μόνωση.

Ο σκελετός στήριξης του πάγκου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34mm ή κυκλικής Φ40mm χωρίς εμφανή ραφή, θα φέρει δε πέλματα ρυθμιζόμενου ύψους.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτείται θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT - 120).

Ο πάγκος θα φέρει απαραίτητα αποχετευτική βαλβίδα 2" από ανοξείδωτο χάλυβα, τάπα με αλυσίδα, φίλτρο, μπαταρία βαρέως τύπου επαγγελματική με μακρύ ρουξούνι, ανοξείδωτο σωλήνα υπερχειλίσης και σιφώνι σωληνωτό τύπου "U" Φ 50mm από πολυαιθυλένιο.

Διαστάσεις : 2000 x 700 x 850mm.



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.70.51**

### **ΕΡΜΑΡΙΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΜΕ ΠΟΡΤΕΣ ΚΑΙ ΡΑΦΙΑ**

Το ερμάριο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χρωμονικελιούχο χάλυβα 18/8 σατινέ, πάχους τουλάχιστον 1,25mm με ενισχύσεις προς αποφυγή παραμόρφωσης από βαρεία αντικείμενα. Η επιφάνεια προς την πλευρά ή τις πλευρές του χειριστή, για λόγους αισθητικών και λειτουργικών, θα είναι κουρμπαριστή.

Οι κάθετες πλευρές του τραπεζοερμαρίου θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1mm σατινέ.

Ο πυθμένας θα είναι λείος, χωρίς αυλάκια για την αποφυγή συσσώρευσης υπολειμμάτων, σκόνης κ.λ.π.

Τα ράφια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 1,5mm και σε αποστάσεις 300-400mm.

Οι πόρτες θα φέρουν χειρολαβές μη προεξέχουσες. Θα είναι συρόμενες ή περιστροφικές οπωσδήποτε διπλών τοιχωμάτων, πλάτους όχι μεγαλύτερου των 0,60 m και σε αριθμό ανάλογα με το μήκος του ερμαρίου. Οι οδηγοί στις συρόμενες πόρτες θα είναι ανοξείδωτοι, πάχους 2 mm με μεταλλικά επιπλαστικοποιημένα ρουλεμάν, για αθόρυβη λειτουργία.

Ο σκελετός στήριξης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34mm ή κυκλικής Φ40mm, χωρίς εμφανή ραφή και θα φέρει ανοξείδωτα πέλματα ρυθμιζομένου ύψους. Το μέγιστο άνοιγμα μεταξύ των ποδιών θα είναι 1,20m.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτούνται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT-120).

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.71.01**

### **ΚΑΤΑΙΩΝΙΣΤΗΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ**

Ο καταιωνιστήρας νερού με μπαταρία, θα φέρει σωλήνα FLEXIBLE και ειδικό μπουτόν για την εναλλάξ λειτουργία της μπαταρίας νερού ή του καταιωνιστήρα.

Η μπαταρία θα είναι 1/2" με μήκος εκροής 385 mm. Η κατασκευή θα είναι ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.71.12**

### **ΚΑΔΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ**

Το δοχείο εναποθήκευσης θα είναι κυλινδρικού σχήματος, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 και πάχους 1,25mm, επί τεσσάρων περιστρεφόμενων μεταλλικών τροχών με ελαστικά επίσωτρα Φ 75 βιδωμένων και κολλημένων στην βάση.

Η χωρητικότητά του θα είναι περίπου 60 L.

Το δοχείο θα φέρει δύο ενισχυμένες χειρολαβές και θα είναι ανεξάρτητο της βάσης [δύο τεμάχια].

Η διάμετρος του δοχείου θα είναι περίπου 420mm και το ύψος του 700mm.

Το κάλυμμα θα εφαρμόζει ακριβώς επί του δοχείου, θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,25mm και θα φέρει χειρολαβή.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.02**

### **ΨΥΓΕΙΟ - ΘΑΛΑΜΟΣ 2 ΘΥΡΩΝ**

Το ψυγείο-θάλαμος θα είναι για θερμοκρασίες +2° C έως +6° C.

Η επένδυση θα είναι εσωτερικά και εξωτερικά από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 και πάχους 1,0mm.

Το ψυγείο θα έχει μόνωση σ'όλες τις επιφάνειές του από πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 70mm, βάρους 24 kg/m<sup>3</sup>.

Οι πόρτες θα είναι περιστροφικές με κλειδαριές ασφαλείας και ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους μεντεσέδες. Εσωτερικά θα φέρει ειδικούς ανοξείδωτους οδηγούς ανά 80mm για δίσκους ή λεκάνες 2/1 και 1/1 GASTRO NORM.

Το ψυκτικό στοιχείο θα είναι βεβιασμένης κυκλοφορίας για συντήρηση νωπών σε θερμοκρασία μέχρι 0° C τοποθετημένο στην οροφή του θαλάμου. Το ψυκτικό μηχάνημα θα είναι αερόψυκτο, κατάλληλης ισχύος 220V, τοποθετημένο στην οροφή του ψυγείου, μπροστά. Στη θέση αυτή θα υπάρχουν ανοξείδωτες περσίδες εξαερισμού. Η στήριξη θα γίνει σε ανοξείδωτη βάση ύψους 100 mm.

Το ψυγείο θα έχει μπροστά αποχέτευση, πυθμένα κατάλληλο για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων και εσωτερικά κανάλι αποχέτευσης. Το ψυγείο θα φέρει γενικό διακόπτη, διακόπτη φωτισμού με ενδεικτικές λυχνίες, ωρολογιακό θερμομέτρο και εσωτερικό στεγανό φωτισμό, θα συνοδεύεται δε από 12 GASTRO NORM μεταλλικές επιπλαστικοποιημένες εσχάρες, ισχυρής κατασκευής.

Οι πόρτες θα είναι διαστάσεων 0,60X0,65m περίπου.

Οι διαστάσεις του ψυγείου - θαλάμου θα είναι 0,80X0,85X2,10 m.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.05**

### **ΨΥΓΕΙΟ ΠΑΓΚΟΣ**

Το ψυγείο-πάγκος θα είναι για θερμοκρασίες +2° C έως +6° C.

Η επένδυση θα είναι εσωτερικά και εξωτερικά από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 και πάχους 1,0mm.

Η άνω επιφάνεια εργασίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,5mm κατάλληλα ενισχυμένη. Κάτω από την επιφάνεια θα είναι ενσωματωμένο το ψυγείο-θάλαμος.

Το ψυγείο θα έχει μόνωση σ' όλες τις επιφάνειές του από πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 70 mm, βάρους 24 kg/m<sup>3</sup>.

Οι πόρτες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 περιστροφικές με κλειδαριές ασφαλείας και ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους μεντεσέδες. Περιμετρικά κάθε πόρτα θα φέρει ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα για πλήρη στεγανότητα.

Το ψυκτικό στοιχείο θα είναι βεβιασμένης κυκλοφορίας για συντήρηση νωπών σε θερμοκρασία μέχρι 0°C. Το ψυκτικό μηχάνημα θα είναι αερόψυκτο, κατάλληλης ισχύος 220V, ενσωματωμένο στο άκρο του πάγκου. Προς την πλευρά των θυρών θα υπάρχουν ανοξείδωτες περσίδες εξαερισμού του ψυκτικού μηχανήματος. Η στήριξή του θα γίνει σε ανοξείδωτη βάση ύψους 100mm.

Το ψυγείο θα έχει πυθμένα κατάλληλο για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων, που θα καταλήγει σε σωληνάκι απορροής. Το ψυγείο θα φέρει γενικό διακόπτη, διακόπτη φωτισμού με ενδεικτικές λυχνίες, ωρολογιακό θερμόμετρο και εσωτερικό στεγανό φωτισμό.

Το ψυγείο-πάγκος θα συνοδεύεται από εσχάρες που θα είναι μεταλλικές επιπλαστικοποιημένες ισχυρής κατασκευής και σε τέσσερις επάλληλες σειρές κατά μήκος του ψυγείου.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.07**

### **ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΑΓΩΤΩΝ**

Ο συντηρητής παγωτών θα είναι στιβαρής κατασκευής, από προχρωματισμένα χαλυβδόφυλλα εξωτερικά και αλουμίνιο εσωτερικά. Η μόνωση θα είναι από αφρό πολυουρεθάνης.

Θα έχει μορφή ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου με στρογγυλεμένες άκρες. Στο κάτω τμήμα [βάση] θα βρίσκεται το ψυκτικό μηχάνημα. Στην άνω πλευρά και σε οριζόντια διάταξη θα φέρει καπάκια. Τα καπάκια θα είναι πλαστικά από ABS πλήρως αφαιρούμενα.

Ο συντηρητής θα έχει κλειστό ψυκτικό κύκλωμα με ψυκτικό στοιχείο από αλουμίνιο roll bond.

Η εκτόνωση του ψυκτικού υγρού θα γίνεται με τριχοειδή σωλήνα.

Ο συμπυκνωτής του ψυκτικού υγρού θα έχει ανεμιστήρα.

Η ψύξη θα ελέγχεται από θερμοστάτη και κομβίο μεταξύ των θερμοκρασιών  $-18^{\circ}\text{C}$  και  $-26^{\circ}\text{C}$ .

Ο συντηρητής θα λειτουργεί με τάση 220 V 50 HZ.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.11**

### **ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΨΥΚΤΗ - ΝΕΡΟΧΥΤΗ ΚΥΛΙΚΕΙΟΥ**

Το συγκρότημα ψύκτη - νεροχύτη θα είναι διαστάσεων 0,70x1,20x0,85m, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 και θα φέρει ψύκτη νερού απόδοσης 100 ποτηριών την ώρα και λάντζα μιας γούρνας με πλευρική επιφάνεια.

Η λάντζα πλύσεως θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm. Η πλευρική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή με κλίση προς την γούρνα και ενισχυμένη με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2,5mm για αποφυγή παραμόρφωσης από βαρεία αντικείμενα.

Η λάντζα θα είναι διαστάσεων 0,75x0,45m περίπου. Η γούρνα θα είναι διαστάσεων 0,35x0,35x0,20m και ο πυθμένας της θα έχει κλίση προς την αποχετευτική βαλβίδα. Στο κάτω μέρος θα υπάρχει χώρος για τοποθέτηση κάδου απορριμμάτων

Η πλευρική επιφάνεια και η γούρνα θα έχουν ηχητική μόνωση.

Η λάντζα θα φέρει απαραίτητα αποχετευτική βαλβίδα 2" από ανοξείδωτο χάλυβα, τάπα με αλυσίδα, φίλτρο, μπαταρία βαρέως τύπου επαγγελματική επίτοιχη με μακρύ ρουξούνι, ανοξείδωτο σωλήνα υπερχειλίσης και σιφώνι τύπου "U", Φ50 mm από P.E.

Ο ψύκτης νερού θα είναι ωριαίας απόδοσης 100 ποτηριών κρύου νερού θερμοκρασίας 10° C υπό θερμοκρασία εισερχομένου νερού 27° C και θερμοκρασία περιβάλλοντος 32° C.

Η πάνω επιφάνεια θα είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε να αποφεύγεται ο διασκορπισμός του νερού και θα φέρει εσχάρα αποχετεύσεως. Στον ψύκτη θα υπάρχει ένας κρουνός που θα λειτουργεί με την πίεση του ποτηριού.

Ο ψύκτης θα φέρει ενσωματωμένο ψυκτικό συγκρότημα ισχύος 1/3 HP.

Το ψυκτικό συγκρότημα θα αποτελείται από το στοιχείο παραγωγής κρύου νερού, το ψυκτικό στοιχείο και το αερόψυκτο ψυκτικό μηχάνημα για λειτουργία σε εναλλασσόμενο ρεύμα 220V/50 περιόδων, κατάλληλου και επαρκούς για την απόδοση που προδιαγράφεται.

Το ψυκτικό υγρό θα είναι FREON 22.

Ο ψύκτης θα φέρει όλα τα όργανα που είναι απαραίτητα για την πλήρη και αυτόματη λειτουργία του.

Οι πλευρές θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,5 mm. Στην, προς τον εξυπηρετούντα, πλευρά το συγκρότημα θα φέρει περιστροφικές πόρτες με ανοξείδωτους μεντεσέδες που θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,5 mm, με περσίδες για τον αερισμό του ψυκτικού συγκροτήματος.

Ο σκελετός στήριξης του συγκροτήματος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, διατομής τετραγωνικής 34X34 mm ή κυκλικής Φ40 mm χωρίς εμφανή ραφή.

Όλες οι συγκολλήσεις, όπου απαιτείται, θα γίνονται μέσα σε αδρανή ατμόσφαιρα ARGON, η δε λείανση του μετάλλου θα γίνεται κατά AISI No. 3 (GRIT-120).

Η παροχή νερού θα είναι 1/2" η δε αποχέτευση 2".

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.26**

### **ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ**

Ο φούρνος μικροκυμάτων θα είναι επαγγελματικός, επιτραπέζιος καθαρών εσωτερικών διαστάσεων περίπου 40X40X25 cm. Εσωτερικά και εξωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με ανοξείδωτο χάλυβα. Η θύρα του θα φέρει μεγάλο γυάλινο άνοιγμα, ώστε να είναι εντελώς ανενόχλητη η θέα στο εσωτερικό του.

Ολοι οι χειρισμοί θα γίνονται από χειριστήριο στην μπροστινή του πλευρά. Θα είναι ονομαστικής ισχύος περίπου 2,5KW και αποδόσεως 1,3KW. Θα φέρει γενικό διακόπτη, χρονοδιακόπτη ρυθμίσεως του χρόνου λειτουργίας με εύκολο χειρισμό και ψηφιακή ένδειξη, ρυθμιστή ισχύος 3 βαθμίδων και χειριστήριο 6 προεπιλεγμένων χρόνων λειτουργίας με ψηφιακή ένδειξη και δυνατότητα προγραμματισμού. Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε ρεύμα 220V, 50 Hz μέσω ρευματοδότη ΣΟΥΚΟ.

Ο εσωτερικός χώρος θα φωτίζεται αυτόματα κατά την διάρκεια λειτουργίας. Θα φέρει διατάξεις ασφαλείας ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του φούρνου όταν ανοίξει η πόρτα. Επίσης θα διαθέτει ηχητικό σήμα για την σήμανση της λήξεως του χρόνου λειτουργίας.



## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.85**

### **ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΦΕ**

Η συσκευή θα είναι αυτόματη και θα χρησιμοποιείται για την παραγωγή καφέ ή ζεστού νερού.

Η απόδοση σε καφέ θα είναι 25 lt/h και περίπου τετραπλάσια σε ζεστό νερό.

Η συσκευή θα αποτελείται από δύο κυλινδρικά δοχεία χωρητικότητας 15 περίπου lt που το κάθε ένα θα έχει ειδικό κρουνό εκκένωσης, δείκτη στάθμης και ανοξείδωτο κάλυμμα.

Η συσκευή θα είναι ηλεκτροθερμαινόμενη με συνολική ισχύ περίπου 8,0 KW με θερμοστατική ρύθμιση και σύστημα προγραμματισμού για παραγωγή καφέ.

Η παρασκευή του καφέ θα γίνεται αυτόματα με διήθηση του καφέ μέσω φίλτρου κατά τον καταιονισμό του νερού.

Για την λήψη ζεστού νερού θα υπάρχει μεταξύ των δοχείων ειδικός κρουνός με δείκτη στάθμης.

Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης σύνδεσης με το δίκτυο κρύου νερού για αυτόματη πλήρωση μέσω ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.

Η συσκευή εξ ολοκλήρου θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα τύπου 18/8.

Οι διαστάσεις της συσκευής θα είναι 800x400x800mm [ΜxΠxΥ] και θα είναι κατάλληλη για σύνδεση με ηλεκτρικό δίκτυο 380 V, 3Φ, 50 Hz.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.86**

### **ΤΟΣΤΙΕΡΑ ΔΙΠΛΗ**

Η τοστιέρα θα είναι επιτραπέζιου τύπου, διαστάσεων 0,60x0,35x0,35m περίπου, διπλή.

Το περίβλημά της θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1,0mm.

Οι ψηστικές επιφάνειες θα είναι στιβαρής κατασκευής από χυτοσιδηρό κράμα, με ραβδώσεις.

Η κάτω επιφάνεια θα είναι ενιαία ενώ η πάνω θα είναι δύο τεμαχίων, διπλή. Οι επιφάνειες θα είναι ευκόλως αφαιρετές για καθάρισμα και επισκευή.

Η ωφέλιμη ψηστική επιφάνεια θα είναι διαστάσεων 0,45x0,25m περίπου με δύο ανεξάρτητες αντιστάσεις που θα ελέγχονται από θερμοστατικούς διακόπτες με ενδεικτικές λυχνίες. Περιμετρικά θα φέρει αυλάκι περισυλλογής λαδιών ή λίπους που θα καταλήγει σε λιποσυλλέκτη ανοξείδωτο στο εμπρός μέρος.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.72.87**

### **ΘΕΡΜΟΘΑΛΑΜΟΣ ΤΥΡΟΠΙΤΤΩΝ**

Θα είναι κατασκευασμένος από ειδικά προφίλ ανοξείδωτου χάλυβα ή ανοδευμένου αλουμινίου με δύο ενδιάμεσα ράφια από κρύσταλλο και πόρτα πάχους τουλάχιστον 6mm.

Η όλη κατασκευή θα είναι στεγανή και θα περικλείεται από διπλό κρύσταλλο με ενδιάμεσο κενό για περιορισμό των απωλειών.

Η βάση θα είναι θερμομονωμένη από ανοξείδωτο φύλλο 18/8 και θα έχει την ηλεκτρική αντίσταση ισχύος περίπου 500W που θα ελέγχεται από ρυθμιζόμενο θερμοστατικό διακόπτη 20-80° C με ενδεικτική λυχνία λειτουργίας και διακόπτη ON-OFF.

Η συσκευή θα συνδέεται με κοινό ρευματοδότη ΣΟΥΚΟ με καλώδιο και ρευματολήπτη μήκους έως 2,0m.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.73.01**

### **ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ**

Το πλυντήριο θα είναι κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 και θα φέρει ανακλινόμενη πόρτα με αυτόματο μηχανισμό ασφαλείας.

Το πλυντήριο θα έχει:

- Δεξαμενή πλύσεως αυτόματης πληρώσεως και η πλύση θα πρέπει να γίνεται μέσω περιστρεφόμενων βραχιόνων εκτοξεύσεως νερού στο πάνω και στο κάτω μέρος.
- Οι βραχίονες και τα ακροφύσια πλύσεως θα είναι ορειχάλκινα, ισχυρώς επιχρωμιωμένα, και θα φέρουν αντισκωριακή επένδυση πολυπροπυλενίου.
- Η δεξαμενή θα έχει αντλία κυκλοφορίας νερού και η έκπλυση θα γίνεται με διαρκώς νεοεισερχόμενο νερό.
- Η δεξαμενή θα φέρει ηλεκτρικές αντιστάσεις για την θερμοστατικά ελεγχόμενη διατήρηση του νερού πλύσεως σε κατάλληλη θερμοκρασία.
- Υπερθερμαντήρας θα θερμαίνει το νερό εκπλύσεως.
- Η δεξαμενή θα φέρει φίλτρο συγκράτησης ακρήστων, που θα αφαιρείται εύκολα καθώς και διάταξη υπερχειλίσης.

Η παροχή νερού θα είναι θερμοκρασίας τουλάχιστον 50° C και πίεσης 2 atm.

Όλα τα στοιχεία θέρμανσεως θα έχουν πλήρη θερμοστατικό έλεγχο και προστασία υπερφορτήσεως καθώς και πίνακα με λυχνίες ενδείξεως.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι κατασκευασμένος για εύκολη χρήση και θα περιλαμβάνει θερμόμετρα για το νερό πλύσεως και εκπλύσεως, διακόπτη λειτουργίας, ρυθμιστή μεταβλητού προγράμματος και χειροκίνητα κουμπιά για κατά βούληση μεγαλύτερες περιόδους πλύσεως και εκπλύσεως.

Για εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, η θέρμανση του θερμαντήρα εκπλύσεως θα προηγείται της θέρμανσης του νερού δεξαμενής.

Το πλυντήριο θα φέρει ποδαρικά με αντιοξειδωτικά πέλματα ρυθμιζόμενου ύψους για την ισοστάθμισή του και θα συνοδεύεται απαραίτητα από 3 κάνιστρα, ανά 1 για μαχαιροπήρουνα, ποτήρια και πιάτα.

Η τάση λειτουργίας του είναι 380 V, 50 περιόδων, τριφασική.

## **ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ Φ.Π.73.05**

### **ΕΞΟΔΟΣ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΠΙΑΤΩΝ**

Η συσκευή θα έχει διαστάσεις 2000x700x850mm [ΜxΠxΥ].

Η άνω επιφάνεια θα είναι συνεχής με υπερυψωμένα χείλη περιφερειακά.

Η συναρμογή προς την πλευρά του πλυντηρίου πιάτων θα εξασφαλίζεται στεγανή.

Στο κάτω μέρος θα υπάρχει ράφι σε όλο το μήκος και πλάτος της συσκευής.

Ο σκελετός θα είναι από ανοξείδωτο προφίλ κοίλης διατομής και όλες οι άλλες επιφάνειες θα είναι διαμορφωμένες από φύλλα ανοξείδωτα 18/8 πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Ο τρόπος και η μορφή της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των λοιπών ανοξείδωτων κατασκευών.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συμπεριλαμβάνονται η υλοποίηση των Η/Μ εγκαταστάσεων, η θέση των εγκαταστάσεων αυτών σε κανονική λειτουργία, η εκπαίδευση αρμόδιου προσωπικού της Επιχείρησης στην χρήση τους, η παράδοση τεχνικού αρχείου των εγκαταστάσεων καθώς και η συντήρησή τους έως την οριστική παραλαβή.
2. Όλες οι Η/Μ εγκαταστάσεις νοούνται ολοκληρωμένες, σε πλήρη λειτουργική κατάσταση και θα συμπεριλαμβάνουν κάθε κύριο ή βοηθητικό μηχάνημα, όργανο, εξάρτημα, παρελκόμενο, μικροϋλικό κλπ. που απαιτείται για την ασφαλή, απρόσκοπτη και αποδοτική λειτουργία τους, έστω και αν αυτό δεν κατονομάζεται συγκεκριμένως στην παρούσα.
3. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου εντάσσεται τόσο η λήψη των απαραίτητων αδειών λειτουργίας και βεβαιώσεων συμμόρφωσης προς τους Κανονισμούς, από τους αρμόδιους φορείς, όσο και η διατήρηση της ισχύος τους έως τουλάχιστον την οριστική παραλαβή του Έργου.
4. Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης θα υποβάλλει επακριβή υπολογισμό (με εξειδικευμένο λογισμικό) του κάθε συστήματος ήτοι:
  - ❖ Θα προσδιορίσει επακριβώς την ακριβή ποσότητα του κατασβεστικού υλικού σύμφωνα με τελικές διαστάσεις του κάθε προστατευόμενου χώρου
  - ❖ Θα προσδιορίσει επακριβώς τις διατομές των σωληνώσεων
  - ❖ Θα προσδιορίσει επακριβώς το κάθε ακροφύσιο.
5. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και πριν την παραλαβή προς χρήση η έκδοση **Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) Για την έκδοση του ΠΕΑ οφείλει να υποβάλλει στην Επίβλεψη (σε δύο αντίγραφα) φάκελλο που θα περιλαμβάνει:**
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων θερμονωτικών κελύφους, τιμολόγια αγοράς (να φαίνονται οι ποσότητες), φωτογραφίες αφανών εργασιών μονώσεων
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων διαφανών δομικών στοιχείων κελύφους (πλαίσια & υαλοπίνακες), τιμολόγια αγοράς (να φαίνονται οι ποσότητες), φωτογραφίες αφανών εργασιών μονώσεων, ακριβείς κατασκευαστικές διαστάσεις.
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων μονώσεων δικτύων σωληνώσεων και αεραγωγών τιμολόγια αγοράς (να φαίνονται οι ποσότητες), φωτογραφίες αφανών εργασιών μονώσεων,
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων Η/Μ ηλιακών θερμισιφώνων (ηλιακοί συλλέκτες, θερμοδοχεία), κυκλοφορητών ΖΝΧ.
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων αντλιών θερμότητας (COP< EER), εναλλακτών αέρα-αέρα (βαθμοί απόδοσης) κλπ
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων Επεξεργασίες Αέρα (ΚΚΜ), δηλαδή βαθμοί απόδοσης εναλλακτών αέρα-αέρα, υγραντήρων, ισχύς και χαρακτηριστικά κινητήρων, υγραντήρων κλπ.
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων Ανεμιστήρων Εξαερισμού, δηλαδή ισχύς και χαρακτηριστικά κινητήρων, κλπ.
  - ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων Αντλητικών Συγκροτημάτων Υγρών, δηλαδή βαθμοί απόδοσης, ισχύς και χαρακτηριστικά κινητήρων, υγραντήρων κλπ.

- ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων της διάταξης βελτίωσης Cosφ και πρωτόκολλο μέτρησης επιτυγχάνόμενου Cosφ υπό πλήρες φορτίο ( $>0,95$ ).
- ❖ Πιστοποιητικά αποδόσεων της Φ/Β εγκατάστασης (Φ/Β πλαίσια, μετατροπείς, απώλειες δικτύου κλπ).

## **ΕΡΓΑΣΙΕΣ & ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ**

### **1. Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί**

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα προς :

1. Τους όρους της παρούσας, της Γενικής και Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, της Τεχνικής Περιγραφής, της Διακήρυξης, και των εγκεκριμένων σχεδίων, ήτοι όλων των συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας.
2. Τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς, τις Τ.Ο.ΤΕΕ, τον ΚΕΝΑΚ για κάθε κατηγορία εργασιών, αν υπάρχουν, και σε αντίθετη περίπτωση, σύμφωνα προς τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE ή και τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, NFPA κλπ. όπως αναλυτικά αναφέρονται στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.
3. Τους επίσημους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων.
4. Τους κανόνες της Τέχνης και εμπειρίας, καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επίβλεψης.
5. Ο εργολάβος πρέπει να καθορίσει ποιούς κανονισμούς σκοπεύει να εφαρμόσει για κάθε τμήμα της εγκατάστασης και να υποβάλλει πλήρη κατάλογο για έγκριση προτού αρχίσει οποιαδήποτε εργασία. Όπου σημειώνονται αρ. DIN αυτοί αναφέρονται σε αριθμούς των Γερμανικών προδιαγραφών και πρέπει να ακολουθούνται με συνέπεια.
6. Το σύστημα πυρόσβεσης θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τοπικής πυροσβεστικής υπηρεσίας εκτός από τις περιπτώσεις που δηλώνεται διαφορετικά.
7. Πιστοποιητικά δοκιμών για αντλίες θερμότητας, λέβητες, πιεστικά δοχεία, πίνακες κλπ. πρέπει να προέρχονται από επίσημη τεχνική αρχή αποδεκτή από τον εργοδότη (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ, ΤΥΝ κλπ.)
8. Υλικά, σχέδια και γενικά όλες οι εγκαταστάσεις του εργοταξίου που υπόκεινται στον έλεγχο και αποδοχή δημόσιας τεχνικής αρχής, πρέπει να επιθεωρούνται από τις αρμόδιες αρχές. Ο εργολάβος πρέπει να ταξινομήσει τις απαιτήσεις για τέτοιες επιθεωρήσεις έγκαιρα, και να εξασφαλίσει όλες τις επιθεωρήσεις, δοκιμές, αποδοχές καθώς και τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, επιβαρυνόμενος με το σχετικό κόστος.

### **2. Ποιότητα υλικών και συσκευών - Παραγγελίες αυτών**

1. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους πίνακες χαρακτηριστικών μηχανημάτων και το τιμολόγιο της σύμβασης, ενώ θα διαθέτουν πιστοποίηση CE, UL ή αντίστοιχη αναφερόμενη στον συγκεκριμένο τύπο υλικού.
2. Εκτός της περιπτώσεως που δεν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, θα είναι κατασκευασμένα από εταιρεία-εργοστάσιο που έχει πιστοποίηση εξασφάλισης ποιότητας παραγωγής της σειράς προτύπων ISO 9001, θα ικανοποιούν απαραίτητως τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς και προδιαγραφές και θα έχουν τις απαραίτητες διεθνείς εγκρίσεις.
3. Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφήμως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων



υλικών, δίχως ελαττώματα. Γενικά θα πρέπει να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές της μελέτης. Θα προσκομίζονται επί τόπου του Έργου συσκευασμένα, όπως κυκλοφορούν στην αγορά και θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας, πρωτόκολλα εργοστασιακών δοκιμών και πιστοποιητικά προέλευσης. Όσον αφορά τον τρόπο χρήσης των υλικών αυτών, θα πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του κατασκευαστή και του Εργοδότη.

4. Κάθε μηχάνημα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα από το εργοστάσιο κατασκευής του με το όνομα, προέλευση, μοντέλο, χρόνο και αριθμό παραγωγής του, καθώς και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του όπως ισχύς, τάση λειτουργίας του, κτλ. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι αποδεκτά.

- ΥΛΙΚΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΑ Ή ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΜΕΝΑ ΘΑ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΡΓΟΔΟΤΗ.

- Ο εκπρόσωπος του εργοδότη διατηρεί το δικαίωμα να μην εγκρίνει και να απορρίψει οποιοδήποτε υλικό, προτεινόμενο ή εγκατεστημένο, το οποίο δεν πληρεί τις ποιοτικές προδιαγραφές. Ο εργολάβος πρέπει να απομακρύνει και να αντικαταστήσει με δικά του έξοδα κάθε υλικό το οποίο δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές.

- Όπου δύο ή περισσότερα υλικά της ίδιας κατηγορίας του εξοπλισμού απαιτούνται, θα είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή και τα συνιστώντα μέρη τους θα είναι επίσης του ίδιου κατασκευαστή, όπου αυτό είναι δυνατό.

- Όσα υλικά προέρχονται από το εξωτερικό θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της χώρας προέλευσης, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχοι ελληνικοί κανονισμοί. Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Τεχνική Περιγραφή και τις Προδιαγραφές και με τις ειδικές εντολές της επίβλεψης σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα, κλπ. απαλλαγμένα από κάθε ελάττωμα που μπορεί να ελαττώσει την αντοχή ή εμφάνισή τους και πρέπει να έχουν υποστεί τους προβλεπόμενους από τους κανονισμούς ελέγχους και δοκιμές, πιστοποιημένα με επίσημες βεβαιώσεις.

- Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί μέσα στις κανονικά αποδεκτές ανοχές ορίων ακριβείας, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή ή από τους αντίστοιχους κανονισμούς.

- Όλος ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C και σχετική υγρασία 50%. Όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να είναι υψηλότερη των 45°C όπως στο λεβητοστάσιο, οι κινητήρες θα είναι σχεδιασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 55°C.

5. Για τις προς εγκατάσταση συσκευές (και για οποιαδήποτε εξαρτήματα ζητηθεί), θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία τα απαραίτητα (για λόγους έγκρισης αλλά και τήρησης αρχείου συντήρησης) τεχνικά στοιχεία, όπως:

α. Πλήρης κατασκευαστικός τύπος

β. Τεχνικά σχέδια

γ. Τεχνικά χαρακτηριστικά (πχ διαστάσεις, βάρος, αντοχές, όρια λειτουργίας, ικανότητες, αποδόσεις, καταναλώσεις, θόρυβος κλπ)

δ. Τεύχος υπολογισμών επιλογής, εάν απαιτηθεί ή δεν καλύπτεται από την μελέτη

- ε. Πρόσθετος συνοδευτικός εξοπλισμός που έχει επιλεγεί  
στ. Κατάλογος μερών και ανταλλακτικών (για τις απαρτίες)  
ζ. Εγχειρίδια εγκατάστασης, χρήσης και συντήρησης.
6. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η πλήρης τεκμηρίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών, ιδιοτήτων και παραδοχών που αφορούν στην μελέτη, στην επιλογή των Η/Μ στοιχείων και στην υλοποίηση των εγκαταστάσεων και η οποία (τεκμηρίωση) θα επιτυγχάνεται κατά κανόνα με:
- α. Αποδεικτικά στοιχεία συμμόρφωσης προς ισχύοντες κανονισμούς και πρότυπα  
β. Βεβαιώσεις και πιστοποιητικά μετρήσεων – δοκιμών, που εκδίδονται από διαπιστευμένους ανεξάρτητους φορείς ή εργαστήρια  
γ. Υπολογιστικές (αναλυτικές) αποδεικτικές μέθοδοι.
- Κατ' εξαίρεση και σε περιπτώσεις που ορίζονται συγκεκριμένα στην παρούσα, η τεκμηρίωση θα προκύπτει από τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστικού οίκου (αρμοδίως υπογεγραμμένα) σε συνδυασμό με ειδικές μετρήσεις που θα διεξάγονται με μέριμνα του Αναδόχου και τις οδηγίες των εκπροσώπων της Επιχείρησης.
7. Με ευθύνη του Αναδόχου θα εξασφαλιστεί στην Επίβλεψη, ή σε ειδικό προσωπικό της Επιχείρησης που θα οριστεί για τον σκοπό αυτό, πλήρης προσβασιμότητα (υλική και λογισμική) σε όλες τις Η/Μ εγκαταστάσεις για επεμβάσεις ρύθμισης – προγραμματισμού λειτουργίας καθώς και προληπτικής – διορθωτικής – βελτιωτικής συντήρησης.
- Προς τούτο θα δοθούν στην Επίβλεψη όλα τα απαραίτητα στοιχεία, ενημερωτικά ή εξοπλισμού (πχ όργανα, εργαλεία, τεχνικά φυλλάδια, κωδικοί πρόσβασης, προγράμματα ή συσκευές – εξαρτήματα Η/Υ, κλπ.) και θα γίνει η απαιτούμενη εκπαίδευση του αρμόδιου προσωπικού της Επιχείρησης το αργότερο έως την έναρξη των δοκιμών της κάθε εγκατάστασης.
8. Όπως προαναφέρθηκε ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή πίνακα, με πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία κάθε είδους, δηλαδή προδιαγραφές κατασκευής, ισχύος, παροχών, απόδοσης λειτουργίας, ρύθμισης, βάρους κλπ. με απεικονίσεις, σχέδια, φωτογραφίες, καταλόγους κλπ. σε τρόπο που η Επιβλέπουσα Υπηρεσία να μπορεί πριν από την παραγγελία κάθε είδους να το συγκρίνει με το προδιαγραφόμενο και να το εγκρίνει ή να το απορρίπτει. Στη δεύτερη περίπτωση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, σε τακτή προθεσμία να υποβάλλει άλλα είδη. Αν και αυτά δεν γίνουν αποδεκτά από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, αυτή θα υποδείξει στον ανάδοχο τα κατάλληλα είδη, που θα γίνουν δεκτά από τον ανάδοχο, χωρίς καμία αντίρρηση. Η έγκριση των υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη, αν κατά την κατασκευή βρεθεί κάποιο είδος που δεν ανταποκρίνεται στον προορισμό του.
9. Η Υπηρεσία Επίβλεψης έχει δικαίωμα να διατάσσει τον ανάδοχο να απομακρύνει από το εργοτάξιο σε 5 ημέρες, κάθε είδος που δεν ανταποκρίνεται προς τους όρους της σύμβασης, διαφορετικά μπορεί να προβαίνει με δικά της μέσα και δαπάνες του αναδόχου στην απομάκρυνση αυτών.
10. Ο ανάδοχος οφείλει, μαζί με κάθε υλικό ή μηχανήμα, εφόσον ζητηθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, να προσκομίζει τα ζητούμενα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης.
11. Η τυχόν μη προσκόμιση των πιστοποιητικών αυτών θα έχει σαν συνέπεια την μη πιστοποίηση προς πληρωμή των πιο πάνω ειδών, μέχρις ότου παραδοθούν τα σχετικά πιστοποιητικά.

12. Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελεί την εργασία του με προσοχή και καλαισθησία, σύμφωνα προς τις γενικές, αρχιτεκτονικές και κατασκευαστικές συνθήκες, για να επιτύχει την απαιτούμενη συμμετρία γραμμών σωληνώσεων, καλωδίων κλπ., συμμορφούμενος πάντοτε προς τις οδηγίες της Επίβλεψης και των κατασκευαστών των διαφόρων υλικών.
13. ι. Ο ανάδοχος οφείλει να φροντίζει έγκαιρα για τη μεταφορά και τοποθέτηση στην οικοδομή του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων, το μέγεθος του οποίου δεν επιτρέπει την διέλευσή του απο τα κανονικά ανοίγματα της οικοδομής.
- Αυτός οφείλει να μεριμνήσει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού αυτού πριν απο την κατασκευή των σχετικών τοιχοποιιών κλπ.
- Σε περίπτωση μή έγκαιρης μεταφοράς του σχετικού εξοπλισμού, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εκτέλεσης όλων των σχετικών εργασιών αποξήλωσης και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων της οικοδομής που θα απαιτηθούν, για την μεταφορά και τοποθέτηση του εξοπλισμού αυτού. Τα αντίστοιχα ποσά θα παρακρατηθούν απο τον λογαριασμό του αναδόχου.
14. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίζει την εκτέλεση των εργασιών εγκαταστάσεων με την πορεία των οικοδομικών κλπ. εργασιών σε όλα τα στάδια του έργου, ώστε να προβαίνει έγκαιρα στην κατασκευή των τμημάτων εκείνων του έργου, που σε διαφορετική περίπτωση θα οδηγούσαν σε αποξηλώσεις κλπ.
- Δεν θα καταβάλλεται αποζημίωση στον ανάδοχο για επιπλέον εργασίες που θα οφείλονται σε κακό συντονισμό.
15. Ειδικότερα :
- (1) Ο ανάδοχος κατα την διάρκεια των εκσκαφών και προ των επικώσεων οφείλει να κατασκευάσει χαντάκια εγκαταστάσεων, φρεάτια, κανάλια, υποστρώματα απο σκυρόδεμα, βάσεις φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού κλπ., καθώς και να εγκαταστήσει σωληνώσεις, καλωδιώσεις και λοιπά έργα υποδομής, ώστε να αποφευχθεί η νέα εκσκαφή τμημάτων που έχουν ήδη επικωθεί.
- (2) Ο ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην επίκωση των χανδακίων πριν απο την έναρξη κατασκευής του οδοστρώματος (οδών ή πεζοδρόμων) καθώς και την διαμόρφωση των χώρων πράσινου (κηπευτικό χώμα κλπ.).
- (3) Ο ανάδοχος οφείλει επίσης να τοποθετήσει τις σωληνώσεις ηλεκτρικών γραμμών ή οτιδήποτε άλλο στοιχείο των εγκαταστάσεων, προοριζόμενο να ενσωματωθεί μέσα στο σκυρόδεμα (θεμελιακή γείωση κλπ.) πριν απο την κατασκευή ξυλοτύπων και διάστρωση σκυροδέματος.

### **3. Εκπαίδευση προσωπικού του εργοδότη**

1. Ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό για να εκπαιδεύσει το αρμόδιο προσωπικό που θα ορίσει ο εργοδότης, στο χειρισμό και τη συντήρηση όλων των εγκαταστάσεων.
2. Ωσπου να εκπαιδευθεί πλήρως το προσωπικό του εργοδότη, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με δικό του προσωπικό.
3. Τυχόν ανωμαλίες ή βλάβες των εγκαταστάσεων που θα προέρχονται από αμέλεια του εργολάβου σχετικά με την παραπάνω εκπαίδευση ή από ελλιπή εκπαίδευση βαρύνουν τον

εργολάβο.

#### **4. Πιστοποιητικά ελέγχου - Αδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων -Παροχετεύσεις**

1. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει έγκαιρα τις απαιτούμενες ενέργειες προς τις αρμόδιες Κρατικές Αρχές, την ΔΕΗ, ΟΤΕ, Νομαρχία, Πολεοδομία, ΥΠΕΚΑ, Πυροσβεστική Υπηρεσία κλπ. όταν αυτό προβλέπεται απο το νόμο με σκοπό την λήψη :
  - (1) Πιστοποιητικού ελέγχου εκτελεσθεισών εγκαταστάσεων (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, πυροσβεστικά δίκτυα, κλπ).
  - (2) Αδειών λειτουργίας εγκαταστάσεων (ανελκυστήρες, κλπ.).
  - (3) Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (**ΠΕΑ**)
2. Η έκδοση του πιστοποιητικού πυροπροστασίας από την αρμόδια πυροσβεστική αρχή είναι υποχρέωση του Αναδόχου του έργου. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των εγκαταστάσεων πυροπροστασίας θα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικά έγκρισης καταλληλότητας από ανεξάρτητους διαπιστευμένους φορείς. Ειδικά για τα προβλεπόμενα συστήματα κατάκλυσης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επιχείρηση πιστοποιήσεις καταλληλότητας και μη τοξικότητας μέσου καθώς και ικανότητας κατάσβεσης διατάξεων, από αρμόδιους ανεξάρτητους φορείς.
3. Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος πρέπει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες με δικές του δαπάνες (ο εργοδότης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη), χωρίς να δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή, με την έννοια ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου.

Διευκρινίζεται ότι οι δαπάνες σύνδεσης των δικτύων ΟΤΕ, ΔΕΗ κλπ. ΒΑΡΥΝΟΥΝ τον κύριο του έργου.

Η υπηρεσία επίβλεψης περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτη.
4. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επανυπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών, ανεμιστήρων κλπ. σύμφωνα με τις πτώσεις πιέσεων των διαφόρων συσκευών που θα εγκαταστήσει ή και τις τυχόν αποκλίσεις των διαδρομών και διατομών των δικτύων απο τις αντίστοιχες της μελέτης προσαρμόζοντας αντίστοιχα τις αποδόσεις τους, τους ηλεκτροκινητήρες κλπ.
5. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συνεργαστεί τόσο με τους Οργανισμούς παροχετεύσεων ΔΕΗ - ΟΤΕ - παροχής νερού, αρμόδιο Δήμο περιοχής κλπ. καθώς και τυχόν άλλους εργολάβους που θα εκτελέσουν για λογαριασμό του ιδιοκτήτη άλλες εργολαβίες στο χώρο του εργοταξίου ώστε:
  - Να μην υπάρχουν προβλήματα ως προς τον συντονισμό των διαφόρων εργολαβιών.
  - Εφόσον ζητηθεί απο τον ιδιοκτήτη να εκτιμήσει με πρόσθετη αμοιβή εργασίες όπως τοποθέτηση σωληνώσεων, εκτέλεση εκσκαφών κλπ. εφόσον έτσι συμφωνηθεί με την ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ.

#### **5. Κατασκευαστικά σχέδια**

1. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να συντάσσει κατασκευαστικά σχέδια για όσα τμήματα της εγκατάστασης επιβάλλεται τοπική τροποποίηση της μελέτης, που οφείλεται σε οικοδομικές τροποποιήσεις ή στη μορφολογία και τις διαστάσεις συσκευών ή σε άλλους απρόβλεπτους,

αλλά δικαιολογημένους λόγους.

2. Τα κατασκευαστικά σχέδια θα αποτελούνται από κατάλληλης κλίμακας σχέδια του κατασκευαστή με καταλόγους, συμπεριλαμβανόμενης βιβλιογραφίας, περιγραφής και πλήρων χαρακτηριστικών του εξοπλισμού που θα δείχνουν τις κύριες διαστάσεις, ικανότητες, καμπύλες, πτώση πίεσης και απαιτήσεις, στοιχεία για τον κινητήρα και τον μηχανισμό μετάδοσης κίνησης. Κάθε σχέδιο του κατασκευαστή ή κατάλογος θα φέρει πινακίδα με τον ενδεικτικό αριθμό εφαρμογής από τους πίνακες μηχανημάτων του μηχανολογικού εξοπλισμού.
3. Σε καταλόγους που δείχνουν μοναδες διαφόρων μεγεθών ή σχεδιασμών, οι εφαρμοζόμενες προδιαγραφές, διαστάσεις, κλπ., θα υπογραμμίζονται.
4. Τα σχέδια αυτά θα υποβάλλονται έγκαιρα στην επίβλεψη για έγκριση προ της βεβαίωσης “περαίωσης του έργου”, χωρίς αυτή η έγκριση να απαλλάσσει τον εργολάβο από την υποχρέωση να τηρεί τους γενικούς όρους της μελέτης και από την ευθύνη της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

## **6. Τελικά σχέδια - Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκ/σεων**

1. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων όπως κατασκευάστηκαν (as built) και να τα υποβάλλει στον εργοδότη.
2. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίδεται πλήρης πίνακας των σχετικών περιλαμβανόμενων μηχανημάτων, με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, λεπτομερή στοιχεία ηλεκτροκινητήρων, συνιστώμενα ανταλλακτικά, κλπ.).
3. Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν :
  - Όλα τα πιστοποιητικά των αρχών επιθεώρησης, πιστοποιητικά δοκιμών και στοιχεία σχετικά με την ποιότητα, θερμοκρασία και πίεση.
  - Τεχνική περιγραφή κάθε μηχανικού συστήματος.
  - Κατάλογο όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού με καμπύλες λειτουργίας, τεχνικά στοιχεία, τύπους, αριθμούς μοντέλων και αριθμούς σειράς.
  - Κατάλογο κατασκευαστών με υπογραμμίσεις και μαρκάρισμα για την αναγνώριση του συγκεκριμένου μοντέλου, τμήματος ή μονάδας.
  - Λειτουργία του συστήματος που θα περιγράφει πλήρως τον τρόπο και την ακολουθία των διαδικασιών λειτουργίας, εκκίνησης και στάσης, συμπεριλαμβανόμενων μανδαλώσεων με άλλα συστήματα.
  - Διαγράμματα ελέγχου, διαγράμματα καλωδιώσεων και σχηματικά διαγράμματα ροής αέρα και σωληνώσεων.
  - Οδηγίες συντήρησης για κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού, με περιγραφή των διαδικασιών, περιοδικών επιθεωρήσεων (ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες, ετήσιες), προληπτικής συντήρησης, συμπεριλαμβανόμενων των υποδείξεων για χρήση συγκεκριμένων καυσίμων, λιπαντικών και καθαριστικών.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών όπως συμφωνήθηκαν στη σύμβαση συμπεριλαμβανόμενων των επεξηγηματικών καταλόγων των κατασκευαστών που θα δείχνουν την πλήρη περιγραφή των επί μέρους υλικών, μαζί με τους αντίστοιχους αριθμούς υλικών. Κατάλογο των προτεινόμενων ανταλλακτικών για ένα και δύο έτη λειτουργίας.

## 7. Παράδοση & συσκευασία

1. Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού στον τόπο του Έργου με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία, ώστε να είναι έτοιμος για θέση σε λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στα αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου, ακόμα και αν δεν μνημονεύεται ρητώς.
2. Στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου ή πριν την εγκατάσταση κάθε ομάδας εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα προσκομίσει όλες εκείνες οι πληροφορίες που να δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και την κατ' ελάχιστον συμμορφωσή τους με τις συμβατικές τεχνικές προδιαγραφές για το σύνολο των απαραίτητων για την εγκατάσταση στοιχείων, το οποίο θα ονομάζεται «Φάκελος Εντύπου Υλικού», στον οποίο ενδεικτικά θα περιέχονται:
  - Διαδικασία εγκατάστασης κάθε εξοπλισμού.
  - Λεπτομερή σχέδια εγκατάστασης με όλα τα στοιχεία για τη θέση, έδραση, στήριξη, καλωδίωση, στεγανοποίηση, προστασία κτλ.
  - Κατάλογο με πλήρη τεχνικά στοιχεία και πληροφορίες για τον τύπο, αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις, ηλιακή ακτινοβολία, προστασία από διάβρωση κτλ. όλων των βοηθητικών μικροϋλικών που θα χρησιμοποιηθούν (π.χ. ακροδέκτες, στυπιοθλίπτες, σωλήνες προστασίας, υλικό στήριξης κυτίων διακλάδωσης κτλ.).
  - Οδηγίες εργασιών.
  - Πίνακας ελέγχου μηχανικών δοκιμών σωστής εγκατάστασης.
  - Πίνακας ελέγχου ηλεκτρικών δοκιμών σωστής εγκατάστασης.
  - Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά DIN ή ΕΛΟΤ θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών σαν απόδειξη καταλληλότητας.
  - Σε περίπτωση που δεν παρέχονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά από τον κατασκευαστή είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών, με έξοδα του Αναδόχου. Στην τελευταία περίπτωση όμως, το συγκεκριμένο γραφείο δοκιμών, πρέπει να τύχει της συμφώνου γνώμης του Εργοδότη.
3. Η διαδικασία παράδοσης του εξοπλισμού και του «Φακέλου Εντύπου Υλικού» θα αναγράφεται στο χρονοδιάγραμμα του Έργου. Καταληκτική ημερομηνία θεωρείται η άφιξη των υλικών στους εγκεκριμένους αποθηκευτικούς χώρους ή του «Φακέλου Εντύπου Υλικού» στα γραφεία του Εργοδότη προς πρωτοκόλληση.
4. Ο Ανάδοχος οφείλει να γνωστοποιήσει στον Εργοδότη τουλάχιστον δέκα (10) ημερολογιακές ημέρες, πριν την ημερομηνία κατά την οποία ο εξοπλισμός θα μεταφερθεί από τον τόπο παραγωγής του στον τόπο εγκατάστασής του.
5. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ασφαλή συσκευασία, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, παράδοση, αποθήκευση και προστασία όλου του εξοπλισμού καθώς επίσης και

άλλων εξαρτημάτων που χρειάζονται για το Έργο, το δε κόστος των ανωτέρω περιέχεται στην προσφορά του.

6. Με την παράδοση του εξοπλισμού στους εγκεκριμένους αποθηκευτικούς χώρους, ο Εξοπλισμός του Αναδόχου θεωρείται ότι χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εκτέλεση του Έργου.
7. Ο Ανάδοχος οφείλει να μεταφέρει με ασφαλή και επιτυχή τρόπο τον Εξοπλισμό της εγκατάστασης προς εγκατάσταση, από τον τόπο παραγωγής του στον τόπο εγκατάστασής του και οφείλει να αποζημιώνει τον Εργοδότη κατά οποιασδήποτε ζημιάς ή δαπάνης (συμπεριλαμβανομένων των νομικών εξόδων) που απορρέει από τη μεταφορά του εξοπλισμού. Οφείλει επίσης να ικανοποιήσει οποιαδήποτε αξίωση προέρχεται από τη μεταφορά του εξοπλισμού.
8. Ο Ανάδοχος εγγυάται, ότι ο Εξοπλισμός θα φορτωθεί και θα μεταφερθεί μόνον εφόσον έχει υποστεί επιτυχώς στον τόπο παραγωγής του τις συναφείς εργοστασιακές δοκιμές, επιθεωρήσεις και έλεγχο ποιότητας που θα έχει εγκρίνει ο Εργοδότης.
9. Σε περίπτωση απώλειας ή ελλιπούς παράδοσης Εξοπλισμού σε σχέση με τα αναφερόμενα στο σχετικό τιμολόγιο, καθώς επίσης σε περίπτωση βλάβης ή καταστροφής του Εξοπλισμού εξαιτίας κακής συσκευασίας, η ευθύνη βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τον Εξοπλισμό αυτό, χωρίς καμία επιβάρυνση του Εργοδότη, άμεσα.
10. Η παράδοση του εξοπλισμού πρόκειται να γίνεται σε αποθηκευτικούς χώρους του Αναδόχου που θα έχουν υποδειχθεί από τον Ανάδοχο και θα έχει εγκρίνει ο Εργοδότης, (συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτικών της υποχρεωτικής συντήρησης εκ μέρους του Αναδόχου).
11. Όσον αφορά τα ανταλλακτικά, εφ' όσον συμβατικώς υποχρεούται να παραδώσει ο Ανάδοχος στον Εργοδότη, θα παραληφθούν σε αποθηκευτικούς χώρους που θα έχουν ορισθεί από τον Εργοδότη. Η ποσοτική παράδοση του συσκευασμένου Εξοπλισμού θα γίνεται στους αποθηκευτικούς χώρους, από Επιτροπή Παραλαβής του Εργοδότη, η οποία θα συντάσσει και τα σχετικά πρωτόκολλα Παραλαβής, εντός δέκα (10) ημερολογιακών ημερών από την ημερομηνία παράδοσης του Εξοπλισμού και τα οποία θα προωθεί στις αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη. Κατά την ανωτέρω Ποσοτική θα διαπιστώνονται οι τυχόν ζημιές στις συσκευασίες των κιβωτίων που οφείλονται στη μεταφορά τους από τους χώρους παραγωγής μέχρι τους αποθηκευτικούς χώρους.

Οι συσκευασίες του Εξοπλισμού θα ελέγχονται στους τόπους εγκατάστασής του (μετά τη μεταφορά του από τους αποθηκευτικούς χώρους) από προσωπικό του Αναδόχου και κατά περίπτωση παρουσία προσωπικού του Εργοδότη. Με τον έλεγχο θα επιβεβαιώνεται ότι υπάρχουν όλα τα Υλικά που αναφέρονται στον κατάλογο υλικών της συσκευασίας του Εξοπλισμού και θα διαπιστώνονται οι τυχόν ελλείψεις ή ζημιές κατά τη μεταφορά από τους αποθηκευτικούς χώρους του Αναδόχου στο χώρο εγκατάστασης του εξοπλισμού. Οι οποιοσδήποτε ελλείψεις ή ζημιές θα γνωστοποιούνται εγγράφως από τον Ανάδοχο στον Εργοδότη εντός δύο (2) ημερολογιακών ημερών από τη διαπίστωσή τους. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος άμεσα για την άρση αυτών.

12. Ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να προβαίνει σε επιθεωρήσεις και σε ελέγχους του εξοπλισμού στους χώρους αποθήκευσης του Αναδόχου όποτε κριθεί απαραίτητο.
13. Οι επιθεωρήσεις και οι έλεγχοι μπορούν να διεξαχθούν στις εγκαταστάσεις του Αναδόχου ή στις εγκαταστάσεις υπεργολάβων του, στις αποθήκες παράδοσης και φύλαξης του εξοπλισμού, στους χώρους εγκατάστασης, κατά τη φάση της προετοιμασίας της εγκατάστασης, κατά τη διάρκειά της ή με το πέρας αυτής. Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει όλες τις απαραίτητες διευκολύνσεις, εξοπλισμό και έγγραφα (λίστες συσκευασίας, σχέδια, βιβλιογραφία, κ.λ.π.) στους εκπροσώπους του Εργοδότη που διενεργούν τον έλεγχο.
14. Στην περίπτωση που οποιοδήποτε επιμέρους τμήμα του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων και ελέγχων αστοχήσει στην εκπλήρωση των προδιαγραφών του Έργου, θα απορρίπτεται και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί άμεσα στις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες ώστε να διασφαλίσει την πλήρη συμμόρφωση του εξοπλισμού με τα προδιαγραφόμενα ή να προχωρήσει άμεσα στην αντικατάσταση του εν λόγω εξοπλισμού.
15. Ο Εργοδότης έχει το δικαίωμα να επιθεωρεί, ελέγχει και να απορρίπτει επιμέρους τμήματα του εξοπλισμού μετά την παράδοσή τους στο χώρο εγκατάστασης ακόμα και αν ο εν λόγω εξοπλισμός έχει σε προγενέστερο στάδιο επιθεωρηθεί, ελεγχθεί και φέρει πιστοποιητικά ποιότητας από το εργοστάσιο παραγωγής του.
16. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συσκευάζει τον Εξοπλισμό σε κατάλληλη, αναλόγως του είδους, στιβαρή συσκευασία με τρόπο ασφαλή, ώστε να προστατεύεται από οξειδωση λόγω υγρασίας, διάβρωση και μηχανική ή άλλου είδους καταπόνηση, εξασφαλίζοντας τη μεταφορά του μέχρι τον τόπο προορισμού του χωρίς ζημιές.
17. Η κατασκευή των συσκευασιών θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατή η ασφαλής και εύκολη μετακίνησή τους στους χώρους αποθήκευσης.
18. Σε περίπτωση που, κατά την αποσυσκευασία, βρεθεί Εξοπλισμός που να έχει υποστεί ζημιά ή να είναι κατεστραμμένος, χωρίς η συσκευασία να έχει εξωτερικά ίχνη κακώσεων θα αναστέλλεται η περαιτέρω αποσυσκευασία του εν λόγω Εξοπλισμού, το οποίο θα παραμένει στον τόπο αποσυσκευασίας, ενώ παράλληλα θα συντάσσεται σχετικό Πρακτικό και θα ακολουθείται η διαδικασία αντικατάστασής του.
19. Η δαπάνη συσκευασίας περιλαμβάνεται στο τμήμα του Εξοπλισμού. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τη συσκευασία θα περιέρχονται στην κυριότητα του Εργοδότη.
20. Ο Εξοπλισμός θα συσκευάζεται σε ξεχωριστές συσκευασίες ανά λειτουργικό τμήμα της εγκατάστασης για να μπορεί να προωθείται στον τόπο εγκατάστασης χωρίς να υπάρχει ανάγκη αποκιβωτισμού και νέας συσκευασίας.
21. Τα κάθε είδους ανταλλακτικά, όργανα και εργαλεία που θα παραδίδονται, θα συσκευάζονται σε ξεχωριστά κιβώτια και θα μπορούν να περιλαμβάνονται μέσα στα κιβώτια του αντίστοιχου εξοπλισμού.
22. Κάθε συσκευασία πρέπει να συνοδεύεται από αναλυτικό πίνακα του Εξοπλισμού (με τους σειριακούς αριθμούς) που περιέχεται σε αυτό, κατ' είδος και ποσότητα.



## **8. Προστασία υλικών και εγκαταστάσεων**

1. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει με απόλυτη ευθύνη του σε κάθε φάση και μέχρι τέλος του Έργου τις έτοιμες ή τις υπό κατασκευή εγκαταστάσεις με κάθε τρόπο (τσιμεντάρισμα, κάλυμμα, βαφές μεταλλικών κατασκευών, κλπ) από την οποιαδήποτε φθορά.
2. Όλα τα υλικά και συσκευές και εξαρτήματα που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοστάσιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά κατά την κρίση του Εργοδότη θα απομακρυνθούν. Τα υλικά που θα χαρακτηρισθούν κατάλληλα, θα αποθηκευθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή των ή όταν δεν υπάρχουν σύμφωνα με οδηγίες του Εργοδότη.
3. Εξαρτήματα με σιλιπνή επιφάνεια, είτε από ανοξείδωτο χάλυβα είτε επιχρωμιωμένα θα περιτυλίσσονται με αυτοκόλλητη χαρτοταινία που θα παραμένει επάνω τους μέχρι περατώσεως του Έργου και θα αφαιρείται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.
4. Υλικά με περιορισμένη διάρκεια ζωής (όπως π.χ. οι συσσωρευτές των μονάδων αδιαλείπτου παροχής) θα προσκομίζονται λίγο πριν τις επί τόπου του Έργου δοκιμές.
5. Εξαρτήματα που είναι δυνατόν να διαβρωθούν από υγρασία ή από οποιαδήποτε άλλα οικοδομικά υλικά (π.χ. επιχρίσματα, κονίες, κλπ.) θα επαλείφονται με φυσικό ή συνθετικό κερί το οποίο θα απομακρύνεται μόνο λίγο πριν την παράδοση & θέση σε λειτουργία.
6. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες συσκευών, μηχανημάτων και λοιπών υλικών, θα βάζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό κεφάλαιο της παρούσας Τ.Σ.Υ..
7. Όλα τα εξαρτήματα από χαλκό ή ορείχαλκο, καθώς και συσκευές ή σωληνώσεις θα καθαρίζονται και θα λιπαίνονται επιφανειακά μέχρι την παράδοσή τους & θέση σε λειτουργία.

## **9. Βάσεις μηχανημάτων**

1. Τα μηχανήματα των εγκαταστάσεων θα εδραστούν σε δάπεδο θα έχουν απαραίτητα αντικραδασμική βάση δηλαδή θα εδραστούν σε ειδικές πρόσθετες βάσεις (μεταλλικές ή από σκυρόδεμα) με τρόπο που να διασφαλίζει τις κατά περίπτωση απαιτήσεις όπως, υπερύψωσης, οριζοντίωσης, απομόνωσης μεταφερόμενων κραδασμών (τουλάχιστον κατά 95%) καθώς και περιορισμού σεισμογενών μετατοπίσεων.
2. Γενικά, οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από μπετόν, πάχους 15-20cm με παρεμβολή φελλού πίεσης πάχους 5cm εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή (π.χ ειδικά ελαστικά Neopren) .
3. Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερέωσης κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό.
4. Σχέδια των θεμελιώσεων για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση. Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

## **10. Υδατοστεγανότητα Η/Μ χώρων**

Τα εσωτερικά μηχανοστάσια θα προστατεύονται έναντι εισόδου ομβρίων και γενικότερα ελαφρών λυμάτων από γεινιάζοντες χώρους ή το περιβάλλον και επιπρόσθετα θα αποτρέπεται η απορροή

υγρών λυμάτων προερχομένων από ίδιες διαρροές ή βλάβες, διά των δαπέδων τους προς παρακείμενους Η/Μ χώρους.

## **11. Προστασία έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας**

Τα εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία στοιχεία των Η/Μ εγκαταστάσεων δεν θα είναι κατασκευασμένα ή επικαλυμμένα από ευπαθή στις υπεριώδεις ακτίνες υλικά συμπεριλαμβανομένων όλων των πολυμερών και ελαστομερών ενώσεων.

## **12. Αντιδιαβρωτική προστασία**

1. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία των Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι κατάλληλα προστατευόμενα έναντι διάβρωσης.
2. Ως αποδεκτή αντιδιαβρωτική προστασία για υπαίθριας τοποθέτησης στοιχεία από κοινούς χάλυβες κατασκευών, αναφέρεται ενδεικτικά η εν θερμώ επιψευδαργύρωση ελάχιστου πάχους 50 μm (350g/ m<sup>2</sup>). Στα εκτεθειμένα σπειρώματα θα εφαρμόζεται πρόσθετη ειδική προστασία.
3. Η αντιδιαβρωτική προστασία υπεδάφιων μεταλλικών σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεχνικό Κανονισμό Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου, ΦΕΚ963/Β/ 15.6.03.
4. Στις σωληνώσεις μεταφοράς υγρών δεν επιτρέπεται τοποθέτηση επιψευδαργυρωμένων στοιχείων κατάντι χάλκινων.

## **13. Ηλεκτρική συμβατότητα**

1. Οι ηλεκτροδοτούμενες συσκευές που θα εγκατασταθούν θα είναι κατάλληλες για σύνδεση και απρόσκοπτη λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο κατά EN 50160, όσον αφορά στις επιτρεπόμενες διακυμάνσεις τάσεως, συχνότητας, καθώς και στα ανεκτά επίπεδα ασυμμετρίας, αρμονικών και μεταβατικών φαινομένων.
2. Σε περίπτωση υπέρβασης των ως άνω ορίων ή των ανοχών τους, οι συσκευές αυτές θα τίθενται εκτός λειτουργίας από ίδιες διατάξεις επιτήρησης.

## **14. Ηλεκτροκινητήρες**

1. Κατά κανόνα οι ηλεκτροκινητήρες (Η/Κ) των συσκευών που θα εγκατασταθούν θα είναι κατηγορίας αποδοτικότητας (ευρωπαϊκής κλάσης επίδοσης) IE2 ή IE3 κατά EN 60034-3 (EFF1 κατά την παλαιότερη τυποποίηση) και θα φέρουν αντίστοιχη επισήμανση-πιστοποίηση. Κατ' εξαίρεση θα επιτραπεί (για ειδικούς λόγους) χρήση Η/Κ κλάσης IE1 (EFF2).
2. Όλες οι ηλεκτροκίνητες κεντρικές ή ημικεντρικές συσκευές των Η/Μ εγκαταστάσεων, που λειτουργούν παρατεταμένα και με μεταβλητή φόρτιση θα διαθέτουν αποδοτικό σύστημα ρύθμισης ισχύος, όπως:  
Για διατάξεις με έναν Η/Κ κύριας λειτουργίας, αυτόματη ρύθμιση στροφών με αντιστροφή.  
Για διατάξεις σταθερών στροφών, τουλάχιστον δύο Η/Κ παράλληλης λειτουργίας, παρέχοντας

δύο τουλάχιστον βαθμίδες απόδοσης.

3. Ηλεκτροκινητήρες με ρεύμα (απ'ευθείας) ζεύξης άνω των 50 A (ανά φάση) θα εφοδιάζονται με διάταξη ομαλής εκκίνησης.

## **15. Σήμανση Η/Μ εξοπλισμού**

Τα δίκτυα, οι συσκευές, τα κεντρικά ή ημικεντρικά στοιχεία εξοπλισμού και οι Η/Μ χώροι θα σσημανθούν κατάλληλα και κατά περίπτωση με διακριτικούς χρωματισμούς, ενδείξεις φοράς, ανεξίτηλες πινακίδες και επιγραφές.

## **16. Ενεργειακή κατηγορία**

1. Επισημαίνεται ότι το κτήριο θα σχεδιαστεί και πιστοποιηθεί, σύμφωνα με τον “Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων” (Κ.Εν.Α.Κ.), για ενεργειακή κατηγορία Β ή καλύτερη.
2. Οι Η/Μ εγκαταστάσεις του υπ' όψιν κτηρίου θα υπερκαλύπτουν τις σχετικές ελάχιστες απαιτήσεις καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτηρίου αναφοράς, που καθορίζονται από τον Κ.Εν.Α.Κ.

## **17. Συμβατότητα με BMS**

Προκειμένου να διασφαλιστεί η βέλτιστη συνεργασία με το σύστημα διαχείρισης του κτηρίου, οι σχετικές ηλεκτρονικές διατάξεις του προς εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμού θα είναι “ανοιχτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας”.

## **18. Συντήρηση**

1. Ο Ανάδοχος ευθύνεται, μέχρι την οριστική παραλαβή του Έργου, για την τακτική, προληπτική και διορθωτική συντήρηση του Η/Μ εξοπλισμού που εγκατέστησε στο Έργο, σύμφωνα με τους υφιστάμενους κανονισμούς, τις επισημάνσεις των μηνιαίων επιθεωρήσεων της παρακάτω παραγράφου (4), τις τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ, τις οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.
2. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί βιβλίο συντηρήσεων (ημερολόγιο συντήρησης), στο οποίο θα αναγράφονται οι εκάστοτε σχετικές εργασίες και που θα υπογράφεται από τον συντηρητή και τον αρμόδιο υπάλληλο της Υπηρεσίας.

## **19. Μηνιαία επιθεώρηση**

Από της θέσεως σε λειτουργία και έως την οριστική παραλαβή, οι εγκαταστάσεις θα επιθεωρούνται τουλάχιστον άπαξ μηνιαίως σε χρόνους που θα καθορίζονται από την Επιχείρηση, από αρμόδιο τεχνικό προσωπικό του Αναδόχου, παρουσία εκπροσώπων της Επιχείρησης και θα γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι και εργασίες συντήρησης με τις αντίστοιχες εγγραφές στο ημερολόγιο συντήρησης.

## ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 1. Γενικά

Οι δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η επίβλεψη να απαιτήσει από τον εργολάβο οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει σκόπιμη για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη παρακάτω διαδικασία, παρουσία του εκπροσώπου του εργοδότη που θα πρέπει να ειδοποιείται 3 ημέρες νωρίτερα από την εκτέλεση κάθε δοκιμής.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν από πεπειραμένο μηχανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή στοιχεία για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, η ελαττωματική εργασία πρέπει να δοκιμασθεί αμέσως με αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών με νέα υλικά. Δεν θα επιτραπούν επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών.

Μετά την διόρθωση θα εκτελεστούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μία ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους δοκιμών της εξισορρόπησης και των λοιπών εργασιών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν ολοκληρωμένα μέρη του συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες και οι άλλες συνθήκες ελέγχονται ομαλά σε όλη την έκταση των κτηρίων και επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις της μελέτης .

Ο εργολάβος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων για να δείξει ότι όλες οι εγκαταστάσεις συμφωνούν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ότι η κυκλοφορία είναι γρήγορη και αθόρυβη, ότι όλοι οι σωλήνες είναι απηλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το έντυπο του πρωτοκόλλου δοκιμών και το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν από τις προγραμματισμένες δοκιμές και να επιβεβαιώσει το προσωπικό και τα όργανα που απαιτούνται για το σκοπό του προγράμματος δοκιμών.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προμηθεύσει όλα τα όργανα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για τις δοκιμές και θα εκτελέσει την εξισορρόπηση, τη ρύθμιση και την εκκίνηση και τέλος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, νερό, ψυκτικά υγρά, λιπαντικά, κλπ. Όλα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έχουν υποβληθεί σε ελέγχους βαθμονόμησης και θα πρέπει να προσκομισθούν στον εκπρόσωπο του εργοδότη υπογεγραμμένα πιστοποιητικά ελέγχων βαθμονόμησης των οργάνων, εις διπλούν, με έξοδα του εργολάβου.

Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα υποβληθούν εις τετραπλούν στον εργοδότη και θα περιλαμβάνουν κάθε ειδική πληροφορία (στοιχεία μελέτης κλπ.) μαζί με συμπεράσματα για την επάρκεια κάθε

συστήματος, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω .

Ο εργολάβος θα ετοιμάσει λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με το είδος των δοκιμών που θα εκτελεστούν . Οι ειδικές πληροφορίες (στοιχεία δοκιμών), θα πρέπει να καταγραφούν, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.

Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

#### α. Δοκιμή πίεσης

Όλες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν κατά την διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.

#### β. Δοκιμή νερού

Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμαστούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απηλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Η πίεση θα παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για μία περίοδο έξη (6) ωρών τουλάχιστον.

#### γ. Δοκιμή αέρα

Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμαστούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. Όλα τα συστήματα που θα δοκιμαστούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.

#### δ. Δοκιμή κενού

Δοκιμή κενού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμαστούν με αυτό τον τρόπο, θα εκκενωθούν στην προδιαγραφόμενη κατάσταση κενού της δοκιμής.

Η δοκιμή κενού θα εφαρμοσθεί επίσης στο σύστημα ψυκτικού υγρού μετά την δοκιμή αέρα, με εκκένωση σε κενό 25 mm στήλης υδραργύρου, το δε κενό θα παραμείνει για περίοδο 24 ωρών. Μετά την εκκένωση κάθε συστήματος και τη φόρτιση του με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.

#### ε. Πιέσεις δοκιμής

Οι δοκιμές θα εκτελεστούν στα διάφορα συστήματα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
Σύστημα διανομής νερού χρήσης : κρύο, ζεστό, επιστροφή ζεστού νερού	Νερό	Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar όποια είναι η μεγαλύτερη
Σύστημα πυροπροστασίας	Νερό	Δύο φορές η πίεση λειτουργίας, αλλά όχι μικρότερη από 12 bar, όποια είναι η μεγαλύτερη
Αποχέτευση, αερισμός και συστήματα ομβρίων	Βλέπε στο τμήμα στο οποίο αναφέρονται	

Συστήματα ψυχρού και ζεστού νερού	Νερό	10 bar
Καύσιμο	Νερό	10 bar
Νερό συμπυκνωτή	Νερό	10 bar
Ψυκτικό υγρό	Αζωτο και κενού	20 bar - πλευρά υψηλής πίεσης 10 bar - πλευρά χαμηλής πίεσης

#### στ. Δοκιμή ροής

Θα εκτελεσθεί δοκιμή ροής για όλα τα μέρη του συστήματος αποχέτευσης και σε περίπτωση ατελειών στις σωληνώσεις ή τον εξοπλισμό, ο εργολάβος θα αποσυναρμολογήσει, θα καθαρίσει, θα επισκευάσει και θα επανασυναρμολογήσει τις ελαττωματικές σωληνώσεις, εξαρτήματα ή εξοπλισμό εν γένει.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη ρύθμιση των αυτομάτων ελέγχων στο εργοτάξιο. Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.

## 2. Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης

### α. Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- Τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη
- Τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού
- Την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού
- Την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη
- Ηλεκτρικές μετρήσεις
- Την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων
- Μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων και
- Την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντα. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολάβος θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγχοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις

Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

### **β. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών**

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

Θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου χάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολούθως θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

### **γ. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων**

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθέτησής (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι'αυτό η εγκατάσταση θα γεμισθεί με νερό, θα ταπλωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θέρμανσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44°F (6.6° C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

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

### **δ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα**

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Pa.
- Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 -2500 Pa).
- Σωλήνας pitot.
- Χρονόμετρο.
- Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας ( clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.
- Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).
- Χοάνη ροής.
- Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

### **ε. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα**

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία :

- Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοικτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.
- Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομιών και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομιών και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομιών στην ανοικτή θέση.
- Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

### **στ. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος**

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής) και θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία :

- Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
- Την περιστροφή του ανεμιστήρα.
- Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
- Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).
- Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης -θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

(Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).

Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι :

- Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για χαμηλότερες ταχύτητες.
- Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.
- Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.
- Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Applications).

Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :



- Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.
- Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.

Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής :

- Θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
- Θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
- Θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

### ζ. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

- Βαλβίδες ελέγχου.
- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).
- Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων :
- Σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
- Σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
- Σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
- Σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
- Σε κάθε εξαμιστή ψύκτου νερού,
- Σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
- Σε κάθε έξοδο λέβητα,
- Σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα -στοιχείων (fan-coils).

### η. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής :

- Θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής,
- Θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης,
- Θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης,
- Θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευθεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάννες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάννες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά,

- Θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης,
- Θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή,
- Θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW),
- Θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S),

Αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

#### **θ. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων**

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής:

##### **Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα**

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

##### **Στοιχεία μελέτης**

- Παροχή αέρα,
- Στατική πίεση ανεμιστήρα,
- Ισχύς κινητήρα,
- Ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,
- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- Απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

##### **Στοιχεία εγκατάστασης**

- Εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- Τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
- Διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- Κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- Αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- Διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru ),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- Τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
- Τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
- Διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),

- Ψυκτικά στοιχεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά  $\text{mm}^2$ , αριθμός σειρών,
- Θερμαντικά στοιχεία : θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά  $\text{mm}^2$ , αριθμός σειρών.

### **Αποτέλεσμα δοκιμών**

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

### **Σημείωση :**

Είναι μέγιστης σπουδαιότητας να καθορισθούν με ακρίβεια οι αρχικές στατικές πιέσεις της κλιματιστικής μονάδας και του δικτύου αεραγωγών, ώστε να υπολογισθεί η μεταβολή που θα προκύψει στην παροχή αέρα λόγω της προσθήκης του φίλτρου, και να διασφαλισθεί ότι η ολική παροχή του ανεμιστήρα δεν θα είναι ποτέ μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη. Επίσης, η παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιείται και σαν έλεγχος ακαθαρσίας στα ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία της μονάδας.

### **Στόμια**

- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
- Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
- Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.

Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

### **i. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού**

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία) νερού :

### **Πληροφοριακά στοιχεία**

#### **Αντλίες**

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονοματική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.

- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m<sup>3</sup>/h)
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

#### **Ψυκτικό μηχάνημα**

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
- Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
- Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
- Ολική απόρριψη θερμότητας.
- Πτώση πίεσης ψύκτη.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.

#### **Μηχάνημα θέρμανσης (λέβητας)**

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος.
- Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας .
- Τύπος καυσίμου.

#### **Στοιχεία δοκιμών**

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία :

#### **Αντλίες :**

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kra).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra).
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra).
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

#### **Ψυκτικό μηχάνημα**

#### **Σημείωση :**

Οι δοκιμές θα γίνουν με συνθήκες ψυκτικού περιβάλλοντος που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

- Πτώση πίεσης εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.

- Ενταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
- Ενταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

#### **Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)**

- Μέτρηση ποσοστού % CO<sub>2</sub> καυσαερίων.
- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
- Πλήρες ORSAT τέστ (για μεγάλους λέβητες).
- Απόδοση.
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

#### **Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας**

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set po ints).
- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

#### **Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή αέρα**

Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του απαγομένου αέρα από το σύστημα.

Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής -απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.

Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

#### **ια. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων**

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεστούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέπει η εποχιακή λειτουργία.

#### **ιβ. Οπτική επιθεώρηση**

Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.

Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μανομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- Ελεγχος της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- Ελεγχος του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- Ελεγχος όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη κααταπόνησης,
- Ελεγχος της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού για τη σωστή μηχανική και ηλεκτρική απόδοση,
- Ελεγχος των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- Ελεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- Κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

### **3. Δοκιμές εγκατάστασης ύδρευσης - άρδευσης**

1. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής του δικτύου και των εγκαταστάσεων των εξωτερικών έργων ύδρευσης, πρέπει αυτά να λειτουργήσουν απρόσκοπτα και μην εμφανίσουν οποιαδήποτε διαρροή.
2. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί οποιοδήποτε έλεγχο ή δοκιμή των εγκαταστάσεων, που θα ζητηθεί από τον επιβλέποντα. Για κάθε είδος δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο από τον Επιβλέποντα και τον ανάδοχο.
3. Μετά την τοποθέτηση και αγκύρωση των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, προ της σύνδεσης με την κεντρική παροχή και προ της επίκωσης, θα διεξαχθεί δοκιμή στατικής πίεσης της εγκατάστασης στο σύνολό της, αφού προηγουμένως φραχθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων.
4. Αν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες, που οφείλονται στην κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων και γενικά σε κακότεχνη εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος θα τις διορθώσει με αντικατάσταση του ελαττωματικού στοιχείου χωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.
5. Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρι να αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.
6. Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές, αλλά θα γίνεται αντικατάστασή τους. Δεν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοχλιωτών ενώσεων και οπών.

Οι δοκιμές του δικτύου σωληνώσεων έχουν σκοπό τη διαπίστωση της στεγανότητας των σωληνώσεων του κρύου και του ζεστού νερού. Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με την παράγραφο 14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού".

#### **Δοκιμές κρύου νερού χρήσης**

1. Πριν από τη λειτουργία της εγκατάστασης πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαριστούν με επιμέλεια και να ξεπληθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.
2. Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης πρέπει να ανοίγεται σταδιακά ο γενικός διακόπτης στον αγωγό σύνδεσης. Για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές πρέπει να γίνει προσεκτική και πλήρης εξαέρωση από την πιο απομακρυσμένη λήψη της υψηλότερης στάθμης της εγκατάστασης.
3. Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμαστεί για τη στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10λεπτών και πίεση 1.5 φορά μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη 1.2MPa (12 atu) μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.
4. Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο

νερό σε υδραυλική υπερπίεση 0.8MPa (8 atu) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμιά διαρροή ή πτώση της πίεσης.

### **Δοκιμές ζεστού νερού χρήσης**

1. Γίνεται δοκιμή θέρμανσης του ζεστού νερού μέχρι θερμοκρασίας 90° C και δοκιμάζεται η στεγανότητα της εγκατάστασης μετά τη θέρμανση στην πίεση λειτουργίας. Μετά την ψύξη του νερού οι εγκαταστάσεις ζεστού νερού επαναλαμβάνεται η αναφερθείσα τελική δοκιμή στεγανότητας.
2. Μετά τη δοκιμή θέρμανσης του νερού δοκιμάζεται η λειτουργία του αυτοματισμού των συσκευών ρύθμισης της θερμοκρασίας και της ανακυκλοφορίας του ζεστού νερού σε όλους τους κλάδους και σε όλες τις στήλες και διαπιστώνεται η απρόσκοπτη συστολοδιαστολή των σωληνώσεων της εγκατάστασης.
3. Διαρροές ή τυχόν λειτουργικές ανωμαλίες που παρουσιάζονται πρέπει να αποκαθίστανται και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρις ότου διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.
4. Όλα τα όργανα εκροής δοκιμάζονται ένα προς ένα για να διαπιστωθεί αν δημιουργούν υδραυλικό πλήγμα στην εγκατάσταση. Όσα δημιουργούν πλήγμα θεωρούνται ακατάλληλα και αντικαθίστανται με άλλο τύπο. Εάν παρουσιαστεί πλήγμα κατά τη δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης που δεν οφείλεται σε όργανο εκροής πρέπει να αποσβένεται με τοποθέτηση δοχείου με θύλακα αέρα ή άλλης ειδικής αποσβεστικής διάταξης.

### **Ψύκτες νερού**

Στους ψύκτες νερού θα ελεγχθεί η παροχή και η θερμοκρασία του εξερχόμενου νερού σε συνάρτηση με την εξωτερική θερμοκρασία ώστε να διαπιστωθεί η συμφωνία με τις προδιαγραφές.

### **Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού**

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ηλιακός συλλέκτης, αντλία ανακυκλοφορίας νερού χρήσης, αποσκληρυντής:

#### **Πληροφοριακά στοιχεία**

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος εξοπλισμού που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς αντλίας (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα αντλίας υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m<sup>3</sup>/h)
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

#### **Στοιχεία δοκιμών**

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία :

- Μανομετρικό ύψος αντλίας με μηδενική ροή (kra).
- Πίεση κατάθλιψης αντλίας σε μέγιστη ροή (kra).
- Πίεση αναρρόφησης αντλίας σε μέγιστη ροή (kra).
- Ισχύς κινητήρα αντλίας υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης



λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

#### 4. Δοκιμές εγκατάστασης πυροσβεσης

Οι έλεγχοι και δοκιμές της εγκατάστασης θα γίνουν σύμφωνα με την TOTEE 2451/86.

##### 4.1 Δίκτυο σωληνώσεων νερού πυροσβέσεως

- *Καθαρισμός (ξέπλυμα - FLUSHING) του δικτύου:* Ολόκληρο το εξωτερικό δίκτυο νερού πυροσβέσεως, καθώς και οι συνδετήριοι σωλήνες προς τα εσωτερικά δίκτυα πυροσβεστικών φωλιών ή κρουνών ή άλλων πυροσβεστικών συστημάτων, πρέπει να ξεπλυθούν προσεκτικά, ώστε να αφαιρεθούν όλα τα ξένα σώματα, τα οποία τυχόν μπήκαν στο δίκτυο κατά την κατασκευή.
- Το ξέπλυμα (FLUSHING), πρέπει να κρατήσει αρκετό χρόνο, ώστε να εξασφαλισθεί πλήρης καθαρισμός. Η ροή ξεπλύματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την ροή για την οποία υπολογίστηκε το δίκτυο ή εκείνη που δίδεται στον παρακάτω πίνακα (όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη).

Διάμετρος σωλήνα	Ροή ξεπλύματος
Φ 4"	400 GPM
Φ 6"	750GPM
Φ 8"	1000PM

- Δοκιμή υδροστατικής πίεσεως: Όλο το δίκτυο σωληνώσεων θα δοκιμασθεί σε υδραυλική πίεση 14 bars για 24 ώρες

Το δίκτυο δεν πρέπει να εμφανίζει καμιά διαφυγή. Κατά την προετοιμασία και οργάνωση της εργασίας του καθαρισμού, πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αποχέτευση του νερού ξεπλύματος.

- Δοκιμή λειτουργίας πυροσβεστικών φωλιών και βαλβίδων: Κάθε πυροσβεστική φωλιά, κρουνός ή και βαλβίδα ελέγχου πρέπει να ανοιχθεί τελείως και να κλειστεί κάτω από την πλήρη πίεση του δικτύου, για να βεβαιωθεί η κανονική τους λειτουργία και το στεγανό κλείσιμό τους. Για τους, τυχόν, πυροσβεστικούς κρουνούς υπαίθρου, πρέπει να ελεγχθεί η κανονική εκκένωση του κυλίνδρου τους, στην τελείως κλειστή θέση.

##### 4.2 Αντλητικό Συγκρότημα

1. Όλες οι σωληνώσεις αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα αποπλυθούν με παροχή 150% της ονομαστικής παροχής της αντλίας για τουλάχιστον 10 min και μέχρις ότου το νερό βγει καθαρό.

2. Η απόπλυση θα γίνει πριν την σύνδεση των αντλιών στο δίκτυο.
3. Θα γίνει έλεγχος στα μηχανήματα, στους μηχανισμούς μετάδοσης της κίνησης και τους αυτοματισμούς αν ανταποκρίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια.
4. Θα γίνουν οι απαιτούμενες δοκιμές για να διαπιστωθεί η ομαλή λειτουργία και συνεργασία των συστημάτων αυτόματης λειτουργίας των αντλιών, ελέγχου και παρακολούθησης του συγκροτήματος και συστήματος συναγερμού.

#### **4.3 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης**

Στους φορητούς πυροσβεστήρες θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Θέση εγκατάστασης των πυροσβεστήρων
- Τύπος και μέγεθος κάθε πυροσβεστήρα
- Ύπαρξη οδηγιών λειτουργίας πάνω σε κάθε πυροσβεστήρα
- Αντοχή της υποδοχής εξάρτησής τους

#### **4.4 Συστήματα αυτόματης πυρόσβεσης**

1. Η καλή λειτουργία όλων των επί μέρους τμημάτων, οργάνων και εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των συστημάτων αυτόματης πυρόσβεσης, θα έχει βεβαιωθεί με εργαστηριακές δοκιμές και αναγραφή σε πίνακες εγκεκριμένων υλικών ανεγνωρισμένων ειδικών γραφείων ελέγχου κ.λ.π. (π.χ. UNDERWRITERS LABORATOIRES, FACTORY MUTUAL κ.λ.π.). Έτσι οι δοκιμές που προδιαγράφονται παρακάτω έχουν σκοπό να επιβεβαιώσουν ότι η εγκατάσταση αυτών έγινε σωστά και ότι το σύστημα, σαν σύνολο, λειτουργεί σύμφωνα με την μελέτη.
2. Οι δοκιμές χωρίζονται σε τρία στάδια και αρχίζουν από έλεγχο των διατάξεων ανιχνεύσεως και ενεργοποιήσεως, φτάνοντα μέχρι την δοκιμή κατακλύσεως, σε πλήρη κλίμακα. Ειδικά για την δοκιμή κατακλύσεως σε πλήρη κλίμακα (δες παρακάτω, στο τρίτο στάδιο δοκιμών), ο Εργοδότης επιφυλάσσεται να αποφασίσει εάν η δοκιμή αυτή θα εκτελεσθεί κατά την παραλαβή και σε ποια έκταση, και, σε καταφατική περίπτωση, θα καταβάλλεται το κόστος αγοράς της ποσότητας του κατασβεστικού υλικού που θα καταναλωθεί.
3. Το πρώτο στάδιο δοκιμών περιλαμβάνει προσεκτικά οπτική επιθεώρηση του όλου συστήματος και του προστατευόμενου χώρου.
  - Τα στοιχεία των πινακίδων των δοχείων αποθηκείσεως του κατασβεστικού υλικού θα συγκριθούν με τα προβλεπόμενα από την μελέτη, και οι σωληνώσεις, οι συσκευές λειτουργίας και τα ακροφύσια διασκορπίσεως θα ελεγχθούν, για να εξακριβωθεί εάν το μέγεθος και η θέση τους είναι τα σωστά. Θα ελεγχθεί επίσης η σωστή θέση των οργάνων ανιχνεύσεως, σημάσεως συναγερμού και χειροκίνητων κουμπιών ανάγκης για την απελευθέρωση του κατασβεστικού υλικού.

- Το σχήμα και οι διαστάσεις του προστατευόμενου χώρου θα συγκριθούν με τις προδιαγραφές και σχέδια της μελέτης. Τέλος ο χώρος θα επιθεωρηθεί λεπτομερώς για τυχόν ανοίγματα που δεν μπορούν να κλειστούν, και γενικά σημεία απώλειας κατασβεστικού υλικού, που τυχόν παραβλέφθηκαν κατά την αρχική μελέτη. Οποιαδήποτε σημαντική απόκλιση από την μελέτη των παραγόντων αυτών, πρέπει να διορθωθεί, πριν εκτελεσθεί οποιαδήποτε πραγματική δοκιμή.
4. Το δεύτερο στάδιο των δοκιμών έχει σκοπό να ελέγξει την λειτουργία των κυκλωμάτων ανιχνεύσεως και ενεργοποίησεως, ενώ ο μηχανισμός απελευθερώσεως του κατασβεστικού υλικού θα έχει αποσυνδεθεί (χωρίς δηλαδή να γίνει διασκορπίση του κατασβεστικού υλικού). Θα ελεγχθεί η σωστή λειτουργία των ανιχνευτών, των τοπικών και απομακρυσμένων διατάξεων σιμάνσεως συναγερμού, και τυχόν των διατάξεων μανδαλώσεως που σταματούν μηχανήματα προσαγωγής ή εξαερισμού, προκειμένου να απελευθερωθεί το κατασβεστικό υλικό. Επίσης ελέγχονται χειροκίνητες διατάξεις απελευθερώσεως του κατασβεστικού υλικού σε περίπτωση ανάγκης. Στο στάδιο αυτό ελέγχονται ακόμα, με χειροκίνητο άνοιγμα, τυχόν διακόπτες και μανδαλώσεις που λειτουργούν με την πίεση του κατασβεστικού υλικού, που απελευθερώνεται.
  5. Το τρίτο στάδιο δοκιμών του συστήματος, είναι η δοκιμή κατακλύσεως σε πλήρη κλίμακα, εφόσον τελικά ο Εργοδότης την ζητήσει. Η δοκιμή αυτή είναι τελείως ειδική και πρέπει να γίνει μόνο μετά προσεκτική προετοιμασία και σχεδίαση. Έτσι ο Ανάδοχος προκειμένου να εκτελεσθεί η δοκιμή αυτή, θα υποβάλει στην Επίβλεψη το λεπτομερειακό πρόγραμμα της δοκιμής, το προσωπικό και όργανο που θα χρησιμοποιηθούν και τα στοιχεία που θα τηρηθούν. Με την δοκιμή αυτή θα ελεγχθούν ο χρόνος διασκορπίσεως του κατασβεστικού υλικού, η επίτευξη της προδιαγραφόμενης συγκεντρώσεως του κατασβεστικού υλικού, η κατανομή της συγκεντρώσεως μέσα στον χώρο και ο χρόνος διατηρήσεως της προδιαγραφόμενης συγκεντρώσεως. Ο πραγματικός χρόνος διασκορπίσεως μπορεί να ελεγχθεί με ένα μαγνητόφωνο (TAPE RECORDER) που θα τοποθετηθεί να λειτουργήσει κοντά σ' ένα ακροφύσιο διασκορπίσεως κατασβεστικού υλικού. Επίσης, για τον έλεγχο της συγκεντρώσεως του κατασβεστικού υλικού, θα πρέπει να λαμβάνονται δείγματα από τρία τουλάχιστον σημεία μέσα στον χώρο, που θα αναλύονται, και τα αποτελέσματα θα καταγράφονται συνεχώς, σε κλίμακα χρόνου.

## 5. Δοκιμές εγκατάστασης αποχέτευσης

1. Οι δοκιμές στεγανότητας και καλής λειτουργίας των αποχετευτικών εγκαταστάσεων θα γίνουν σύμφωνα με την παράγραφο 10 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86 "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις" και περιλαμβάνει τη δοκιμή στεγανότητας με αέρα καθώς και τη δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης.
2. Η εγκατάσταση της Αποχέτευσης εξ αιτίας της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας δεν παρέχει τη δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών ελέγχων της πλήρους λειτουργίας της.
3. Τμηματικοί έλεγχοι της λειτουργίας, ακόμη και με θετικά αποτελέσματα δεν συνεπάγονται συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης.
4. Έλεγχοι κατά τμήματα και σε όλες τις φάσεις του έργου για την ποιότητα κατασκευής όσο και για την λειτουργικότητα συνιστώνται γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που δημιουργεί η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.
5. Σε κάθε φάση του έργου συνίσταται να ελέγχεται τουλάχιστον
  - η χρησιμοποίηση κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών.
  - η στεγανότητα των συνδέσμων
  - η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.
  - η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σε αυτούς.
  - η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συ
6. Αν κατά τις δοκιμές γενικά εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο ανάδοχος θα αντικαταστήσει τα ελαττωματικά στοιχεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.
7. Μετά την αποκατάσταση των ανωτέρω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκ/σεων.
8. Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές αλλά θα γίνεται αντικατάσταση.

### 5.1 Δοκιμή στεγανότητας με αέρα

1. Η δοκιμή αυτή έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης και συνιστάται να εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα.
2. Σε πολυόροφα και ειδικά κτήρια επιτρέπεται η δοκιμή αυτή να γίνεται και κατά τμήματα.
3. Προετοιμασία:
  - Όλες οι οσμοπαγίδες ελέγχονται για τη λειτουργικότητά τους.
  - Μετά την πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα με εκτονούμενα ελαστικά βύσματα (π.χ. όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην κορυφή του κτηρίου). Για να εξασφαλιστεί η αεροστεγανότητα στην

τελευταία κάτω κατάληξη των σωληνώσεων μπορεί να διοχετεύεται μέσα στην εγκατάσταση μια μικρή ποσότητα νερού.

- Στην απόληξη μιας στήλης της εγκατάστασης συνδέεται ειδικό τεμάχιο "Τ" με ένα κρουνό στο κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος του Τ μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο κατάλληλης κλίμακος μέτρησης και στο άλλο μια αντλία αέρα.
  - Μέσω μιας αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση, μέχρι η ένδειξη του μανομέτρου να φτάσει στα 375 Pa (38 mmΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.
4. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 λεπτών.
  5. Ο εντοπισμός των σημείων διαρροής σε περίπτωση που η δοκιμή είναι ανεπιτυχής γίνεται με κάψουλες καπνού ή δύσοσμων αερίων μέσα στην εγκατάσταση. Η επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροής με σαπουνοδιάλυση είναι δυνατόν να δώσει τα ίδια αποτελέσματα εντοπισμού των διαρροών.
  6. Η χρήση καπνογόνων φυσιγγίων πρέπει να αποφεύγεται σε εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν πλαστικούς σωλήνες από ABS ή U-PVC ή ελαστικά συνδετικά υλικά.

## 5.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

1. Η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης εκτελείται μετά από επιτυχή δοκιμή στεγανότητας και έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις ομοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως απαιτούμενο ύψος απομόνωσης μετά τη δοκιμαστική χρήση καθορίζεται το ύψος των 25mm.
2. Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.
3. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων κατά το δυνατόν γειτονικών που συνδέονται στον ίδιο κλάδο οριζόντιο ή κατακόρυφο της εγκατάστασης. Οποσδήποτε επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη (για την περίπτωση δοκιμής οριζόντιας συλλεκτήριας ή σωλήνωσης σύνδεσης) και οι πλησιέστερες στην απόληξη της στήλης (για την περίπτωση δοκιμής κατακόρυφης στήλης).
4. Ο καθορισμός του είδους των προς ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια:
  - Τα ουρητήρια και οι καταιονιστήρες επειδή παράγουν μικρή παροχή λυμάτων δεν θεωρούνται ότι συμβάλλουν σημαντικά στην ταυτόχρονη εκφόρτιση.
  - Οι λουτήρες δεν περιλαμβάνονται επειδή η χρήση τους είναι σχετικά πολύ αραιά κατανεμημένα στο χρόνο και κατά συνέπεια δε συνεισφέρουν σημαντικά στον καθορισμό της πιθανής μέγιστης φόρτισης. Εάν παρόλα αυτά μια στήλη εξυπηρετεί μόνον ένα ή συγκριτικά πολλούς λουτήρες, ο αριθμός αυτών που πρέπει να εκφορτιστούν ταυτόχρονα λαμβάνεται ο ίδιος με αυτόν των νεροχυτών.
5. Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:
  - Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφ' όσον προηγουμένως αυτός έχει πληρωθεί με νερό μέχρι τη στάθμη υπερχείλισης

- Η θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών αποχωρητηρίων τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.
6. Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμιά παγίδα της εγκατάστασης.
  7. Στην εγκατάσταση εισάγεται αέρας όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα αλλά μέχρι πίεση 246 Pa (25 mmΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.
  8. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν επιτευχθεί η πίεση των 246 Pa και διατηρηθεί επί 3 λεπτά. Οσμοπαγίδες που δεν είναι σε θέση να συγκρατήσουν την πίεση δοκιμής εντοπίζονται είτε με τρόπο αντίστοιχο προς αυτό της δοκιμής στεγανότητας ή ακουστικά με αλληπάλληλες δοκιμές.
  9. Προσθήκες ή μετατροπές σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις πρέπει να ελέγχονται όπως αυτές των νέων κτηρίων.
  10. Δεν θα γίνονται επιχώσεις ή εγκιβωτισμοί σωληνώσεων ή με οποιοδήποτε τρόπο κάλυψη των σωλήνων πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του έργου.

## 6. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

1. Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το ελληνικό πρότυπο του ΕΛΟΤ HD-384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
2. Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων θα επαναλαμβάνονται με φροντίδα και έξοδα του εργολάβου μέχρι την πλήρη ικανοποίηση των απαιτούμενων αποτελεσμάτων και την επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης, οπότε και θα συντάσσεται το πρωτόκολλο δοκιμής που θα υπογράφεται από την επίβλεψη.
3. Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές χωρίς να αποκλείονται και άλλες που θα κριθούν απαραίτητες από την επίβλεψη.
4. Ο εργολάβος υποχρεούται όπως έχει πλήρη σειρά οργάνων κατάλληλων για κάθε είδος δοκιμής.
5. Επίσης, θα πρέπει να οριστεί ο υπεύθυνος μηχανικός ο οποίος σε συνεννόηση με την επίβλεψη θα επιλαμβάνεται όλων των θεμάτων που άπτονται των δοκιμών.
6. Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμα και ολόκληρων τμημάτων της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά.
7. Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες.
8. Εκτός από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασης.

### 1. Αρχικός Έλεγχος

- Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται μετά την αποπεράτωσή της και πριν να τεθεί σε λειτουργία από το χρήστη, ώστε να εξακριβωθεί, στο μέτρο του δυνατού, ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής συγγραφής υποχρεώσεων.
- Ορισμένοι έλεγχοι μπορεί να χρειάζεται να γίνουν και κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Επίσης, μετά τη θέση σε λειτουργία, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να ελέγχονται κατά διαστήματα, για να εντοπισθούν τυχόν φθορές που έχουν προκληθεί από οποιαδήποτε αιτία και να εξακριβωθεί, όσο είναι πρακτικά εφικτό, ότι οι εγκαταστάσεις εξακολουθούν να παρέχουν τον απαιτούμενο βαθμό ασφαλείας.
- Τα άτομα που πραγματοποιούν τον έλεγχο πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους όλα τα σχέδια και άλλα πληροφοριακά στοιχεία που απαιτούνται.
- Ο έλεγχος περιλαμβάνει οπτική εξέταση και εκτέλεση δοκιμών.
- Πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε κατά τη διάρκεια της διενέργειας των δοκιμών να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος για πρόσωπα και να αποτραπεί η πρόκληση βλαβών σε οποιαδήποτε αγαθά και στις εγκατεστημένες συσκευές ή άλλα υλικά.
- Στις περιπτώσεις που η ελεγχόμενη εγκατάσταση αποτελεί επέκταση ή τροποποίηση προϋπάρχουσας εγκατάστασης, πρέπει να εξακριβωθεί ότι αυτή η επέκταση ή τροποποίηση είναι σύμφωνη με την παρούσα έκδοση και συγχρόνως ότι δεν προκαλεί καμιά μείωση της



ασφάλειας της προϋπάρχουσας εγκατάστασης.

## 2. Οπτικός έλεγχος

- Ο οπτικός έλεγχος πρέπει να προηγείται των δοκιμών και πρέπει, κανονικά, να πραγματοποιείται με ολόκληρη την εγκατάσταση εκτός τάσης.
- Σκοπός της διενέργειας του οπτικού ελέγχου είναι η εξακρίβωση ότι το μόνιμα συνδεδεμένο υλικό:
  - είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις ασφαλείας των αντίστοιχων Προτύπων του υλικού
  - Σημείωση: Αυτό μπορεί να εξακριβωθεί από την επισήμανση του υλικού ή από σχετικά πιστοποιητικά.
  - έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
  - δεν παρουσιάζει ορατές βλάβες που επιδρούν δυσμενώς στην ασφάλεια.
- Ο οπτικός έλεγχος πρέπει να περιλαμβάνει την εξακρίβωση των ακολούθων, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή:
  - μέθοδος προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας. Στην εξακρίβωση αυτή περιλαμβάνεται και η μέτρηση αποστάσεων που αφορούν, π.χ., την προστασία με φράγματα ή περιβλήματα, με εμπόδια ή εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση
  - ύπαρξη πυροφραγμάτων ή άλλων διατάξεων για την παρεμπόδιση εξάπλωσης της πυρκαγιάς ή για την προστασία από θερμικές επιδράσεις
  - επιλογή των αγωγών αναφορικά με το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα, την ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή και την πτώση τάσης .
  - επιλογή και ρύθμιση των διατάξεων προστασίας και επιτήρησης.
  - ύπαρξη κατάλληλων διατάξεων απομόνωσης και διακοπής, ορθά τοποθετημένων.
  - επιλογή των κατάλληλων υλικών και μέσω προστασίας για τις προβλεπόμενες εξωτερικές επιδράσεις
  - δυνατότητα αναγνώρισης του ουδέτερου αγωγού και των αγωγών προστασίας .
  - ύπαρξη σχεδίων, προειδοποιητικών πινακίδων και ανάλογων πληροφοριών
  - δυνατότητα αναγνώρισης των κυκλωμάτων, ασφαλειών, διακοπών, ακροδεκτών κλπ
  - επάρκεια των συνδέσεων των αγωγών
  - δυνατότητα πρόσβασης για την ευχέρεια εκτέλεσης χειρισμών και συντήρησης.

## 3. Δοκιμές

- Πρέπει να εκτελεστούν, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή, οι ακόλουθες δοκιμές και, κατά προτίμηση, με την ακόλουθη σειρά:
  - Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης.
  - Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
  - Δοκιμή ελέγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων στις περιπτώσεις εφαρμογής SELV ή PELV και στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό.
  - Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων.
  - εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης.
  - Έλεγχος της πολικότητας.
  - Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής.

- Δοκιμές λειτουργίας.
  - Στις περιπτώσεις που κάποια δοκιμή δίνει μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, πρέπει, μετά τον εντοπισμό της αιτίας και την πραγματοποίηση της σχετικής διόρθωσης, να επαναληφθούν τόσο αυτή η δοκιμή όσο και όλες οι προηγούμενες, των οποίων τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να έχουν επηρεασθεί από την ανωμαλία που εντοπίστηκε ή από τη διόρθωση που έγινε.
  - Οι μέθοδοι δοκιμών που περιγράφονται στο παρόν Κεφάλαιο είναι μέθοδοι αναφοράς.
  - Δεν αποκλείεται η εφαρμογή άλλων μεθόδων, εφόσον αυτές δίνουν τουλάχιστον εξίσου αξιόπιστα αποτελέσματα.
- **Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης**

Η συνέχεια των αγωγών πρέπει να εξακριβωθεί με την εκτέλεση δοκιμής με μια πηγή που συνιστάται να έχει εν κενώ τάση μεταξύ 4V και 24V συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος και με ρεύμα τουλάχιστον 0,2 A.

➤ **Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης**

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης.

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον Πίνακα - 1, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του Πίνακα – 1Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ – 1Α  
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0,25
Μέχρι 500 V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500 V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον Πίνακα – 1Α, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

Οι δοκιμές γίνονται με πλήρη ωμομέτρηση των τμημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης και τα

αποτελέσματα θα αναγράφονται σε σχετικούς πίνακες.

Στους πίνακες αυτούς θα αναφέρονται τα αποτελέσματα μετρήσεων τόσο σε βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεων όσο και χωρίς συσκευές κατανάλωσης.

Η αντίσταση μόνωσης κάθε τμήματος της εγκατάστασης που περιέχεται μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά τη τελευταία ασφάλεια πρέπει να είναι έναντι γης, τουλάχιστον 250 ΚΩ, σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Οι ίδιες αντιστάσεις πρέπει να εμφανίζονται μεταξύ των αγωγών, καθώς και στις μόνιμες ή κινητές συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο. Η δοκιμή θα γίνει με όργανο MEGGER 500 V.

➤ **Δοκιμή ελέγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων**

Ο διαχωρισμός των κυκλωμάτων πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τις παραγράφους 612.4.1 του ΕΛΟΤ HD-384 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με SELV, 612.4.2 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με PELV και 612.4.3 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό.

Προστασία με SELV

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται SELV από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη, σύμφωνα με το Τμήμα 411 του ΕΛΟΤ HD-384, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα – 1Α.

Προστασία με PELV

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται PELV από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων, σύμφωνα με το Τμήμα 411 του ΕΛΟΤ HD-384, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα – 1Α.

Προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη, σύμφωνα με το άρθρο 413.5 του ΕΛΟΤ HD-384, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα – 1Α.

➤ **Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων**

Στις περιπτώσεις που είναι αναγκαία η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του άρθρου 413.3 του ΕΛΟΤ HD-384, πρέπει να εκτελεσθούν τουλάχιστον τρεις μετρήσεις στον ίδιο χώρο, από

τις οποίες η μία σε απόσταση περίπου 1m από ένα προσιτό ξένο αγώγιμο στοιχείο που βρίσκεται μέσα στο χώρο. Οι άλλες δύο μετρήσεις πρέπει να γίνουν σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι παραπάνω σειρές μετρήσεων πρέπει να επαναλαμβάνονται για κάθε σημαντική επιφάνεια του χώρου.

➤ **Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης**

Η εξακρίβωση της αποτελεσματικότητας των μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης πραγματοποιείται ως εξής:

α) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN

Η συμμόρφωση προς τους κανόνες της παραγράφου 413.1.3.4 του ΕΛΟΤ HD-384 πρέπει να εξακριβωθεί με:

1) μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος, με συχνότητα ίδια με την ονομαστική συχνότητα του κυκλώματος (βλ. 612.6.3 του ΕΛΟΤ HD-384).

Εναλλακτικά, η συμμόρφωση μπορεί να ελεγχθεί με μέτρηση της αντίστασης των αγωγών προστασίας (βλ. 612.6.4 του ΕΛΟΤ HD-384)

Σημείωση: Αυτές οι μετρήσεις δεν είναι απαραίτητες όταν είναι διαθέσιμοι οι υπολογισμοί της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος ή της αντίστασης των αγωγών προστασίας και όταν η διαμόρφωση της εγκατάστασης επιτρέπει την επαλήθευση του μήκους και της διατομής των αγωγών.

Στις περιπτώσεις αυτές αρκεί η εξακρίβωση της συνέχειας των αγωγών προστασίας (βλ. 612.2 του ΕΛΟΤ HD-384)

2) εξακρίβωση των χαρακτηριστικών της διάταξης προστασίας (με οπτική εξέταση της ρύθμισης του ρεύματος λειτουργίας για τους διακόπτες ισχύος ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες ή με δοκιμή λειτουργίας για τις διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος).

Σημείωση: Παραδείγματα μεθόδων δοκιμής λειτουργίας των διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος δίνονται στην παράγραφο 1.7.

Εξ άλλου πρέπει να μετρηθεί η ολική αντίσταση γείωσης RB, αν αυτό απαιτείται σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.3.8 του ΕΛΟΤ HD-384

β) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT

Η συμμόρφωση προς τους κανόνες της παραγράφου 413.1.4.3 του ΕΛΟΤ HD-384 πρέπει να εξακριβωθεί με:

1) μέτρηση της αντίστασης γείωσης των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών (βλ. 612.6.2 του ΕΛΟΤ HD-384)

2) εξακρίβωση των χαρακτηριστικών της διάταξης προστασίας. Αυτή η εξακρίβωση πρέπει να γίνει:

- για τις διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος με οπτικό έλεγχο και με δοκιμή.

Σημείωση: Παραδείγματα μεθόδων δοκιμής λειτουργίας των διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος δίνονται στην παράγραφο 1.7.

- για τις διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων με οπτική εξέταση (με εξέταση του ρεύματος ρύθμισης για τους διακόπτες ισχύος, ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες)

3) εξακρίβωση της συνέχειας των αγωγών προστασίας (βλ. 612.2 του ΕΛΟΤ HD-384)

γ) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT

Στην περίπτωση που το σύστημα γειώνεται μέσω μιας σύνθετης αντίστασης πρέπει να υπολογισθεί ή να μετρηθεί το ρεύμα του πρώτου σφάλματος

Σημειώσεις:

1. Αυτή η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη αν όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης είναι συνδεδεμένα με τη γείωση του συστήματος τροφοδότησης.

2. Η μέτρηση εκτελείται μόνο αν δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός επειδή δεν είναι γνωστές όλες οι παράμετροι. Πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε κατά την εκτέλεση των μετρήσεων να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην περίπτωση διπλού σφάλματος.

Στις περιπτώσεις που με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TT (βλ. 413.1.5.6 του ΕΛΟΤ HD-384) ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παραπάνω εδάφιο.

Στις περιπτώσεις που με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TN (βλ. 413.1.5.7 του ΕΛΟΤ HD-384), ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παραπάνω εδάφιο

Σημείωση: Κατά τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί μια σύνδεση αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ του ουδέτερου κόμβου του συστήματος και του αγωγού προστασίας στην αρχή της εγκατάστασης.

#### ➤ **Μέτρηση της αντίστασης γείωσης**

Στις περιπτώσεις που απαιτείται ορισμένη τιμή της αντίστασης γείωσης (βλ. ΕΛΟΤ HD-384 παράγραφο 413.1.3.8 για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN, 413.1.4.3 για το σύστημα TT και 413.1.5.3 για το σύστημα IT) πρέπει να μετρηθεί η αντίσταση γείωσης του ηλεκτροδίου γείωσης της εγκατάστασης, με τη χρήση κατάλληλης μεθόδου.

Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα γίνεται ανά χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

Η τελευταία μέτρηση θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων οπότε θα συνταχθεί το σχετικό τελικό πρωτόκολλο.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2,7 Ω και αν χρειασθεί θα γίνει ενίσχυση της κατασκευής με κατάλληλο αριθμό ηλεκτροδίων.

➤ **Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος**

Η μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος πρέπει να γίνει με συχνότητα ίδια με την ονομαστική συχνότητα του κυκλώματος.

Η μετρούμενη τιμή της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος πρέπει να είναι σύμφωνη με την οριζόμενη στην παράγραφο 413.1.3.4 του ΕΛΟΤ HD-384. για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN και στην παράγραφο 413.1.5.7 του ΕΛΟΤ HD-384.για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT.

Σημείωση: Στις περιπτώσεις που η τιμή της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος μπορεί να επηρεασθεί από ισχυρά ρεύματα σφάλματος, μπορούν να ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα μετρήσεων, που έχουν εκτελεσθεί με τέτοια ρεύματα στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο. Αυτό έχει εφαρμογή κυρίως στην περίπτωση των προκατασκευασμένων ηλεκτρικών γραμμών, των μεταλλικών σωλήνων και των καλωδίων με μεταλλικό περίβλημα.

➤ **Μέτρηση της αντίστασης των αγωγών προστασίας**

Ο έλεγχος συνίσταται σε μέτρηση της αντίστασης R μεταξύ οποιουδήποτε εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους και του πλησιέστερου σημείου της κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης.

Σημείωση: Στους αγωγούς προστασίας περιλαμβάνονται και οι μεταλλικοί σωλήνες και άλλα μεταλλικά περιβλήματα με τις συνθήκες που ορίζονται στο άρθρο 543.2. του ΕΛΟΤ HD-384

Συνιστάται να εκτελείται η μέτρηση αυτή με μία πηγή που έχει τάση εν κενώ μεταξύ 4V και 24V συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος και με ρεύμα τουλάχιστον 0,2A.

Η μετρούμενη αντίσταση R πρέπει να πληροί την ακόλουθη συνθήκη

$$R \leq \frac{U_c}{I_t}$$

Όπου:

$U_c$  είναι η αναμενόμενη τάση επαφής που δίνεται στον Πίνακα 61-B σε συνάρτηση με το χρόνο διακοπής που ορίζεται στους Πίνακες 41-A και 41-B του ΕΛΟΤ HD-384

$I_t$  είναι το ρεύμα που προκαλεί την αυτόματη λειτουργία της διάταξης προστασίας στο χρόνο που ορίζεται στους Πίνακες 41-A και 41-B του ΕΛΟΤ HD-384.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-B

Αναμενόμενη τάση επαφής σε συνάρτηση με το χρόνο διακοπής

Χρόνος διακοπής s	Αναμενόμενη τάση επαφής V
0,1	350
0,2	210
0,4	105

0,8	68
5	50

Στις περιπτώσεις που επιτρέπεται χρόνος διακοπής που δεν υπερβαίνει τα 5s υπό τις συνθήκες που ορίζονται στην παράγραφο 413.1.3.6 του ΕΛΟΤ HD-384, η μέθοδος αυτή δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί.

Όταν δεν τηρούνται οι απαιτήσεις των παραγράφων 612.6.3 και 612.6.4.1 του ΕΛΟΤ HD-384 και εφαρμόζεται συμπληρωματική ισοδυναμική σύνδεση σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.6 του ΕΛΟΤ HD-384, καθώς επίσης και σε περίπτωση αμφιβολίας, η αποτελεσματικότητα αυτής της ισοδυναμικής σύνδεσης πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.6.2 του ΕΛΟΤ HD-384

➤ **Έλεγχος της πολικότητας**

Στην περίπτωση που οι σχετικοί κανόνες απαγορεύουν τη χρήση μονοπολικών διατάξεων διακοπής ή απομόνωσης στον ουδέτερο αγωγό, πρέπει να εκτελείται έλεγχος πολικότητας ώστε να εξακριβωθεί ότι τέτοιες διατάξεις έχουν συνδεθεί μόνο στους αγωγούς φάσεων.

➤ **Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής**

Στις περιπτώσεις υλικών συναρμολογούμενων επί τόπου, τα οποία δεν έχουν υποστεί δοκιμή τύπου, πρέπει να εκτελείται μια δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής, σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439.

➤ **Δοκιμές λειτουργίας**

Οι διατάξεις διακοπής και απομόνωσης, οι κινητήριοι μηχανισμοί, τα χειριστήρια, οι μηχανισμοί αλληλομανδαλώσεων και τα παρόμοια, πρέπει να υποβάλλονται σε δοκιμές λειτουργίας για να εξακριβωθεί ότι έχουν εγκατασταθεί και ρυθμισθεί σωστά, σύμφωνα με την παρούσα έκδοση και με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

➤ **Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων**

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχειά τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στη συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

➤ **Μέθοδοι δοκιμών**

**1. Δοκιμή λειτουργίας διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος**

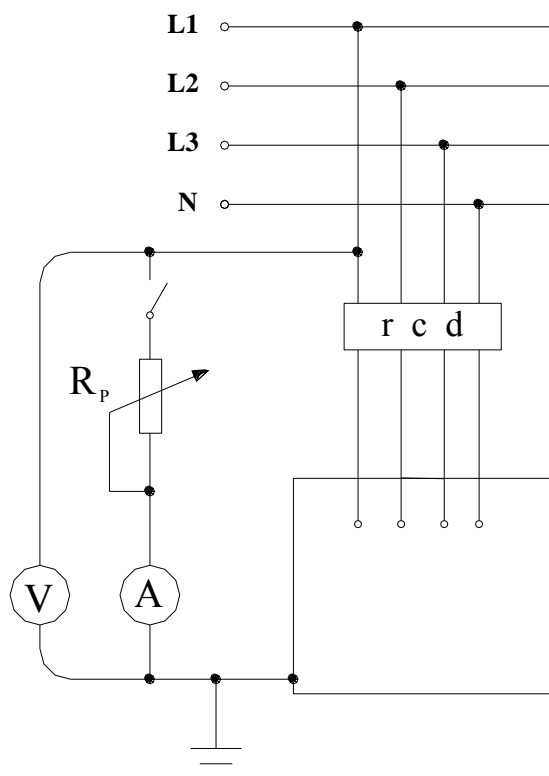
Οι μέθοδοι που περιγράφονται αποτελούν παραδείγματα και δεν αποκλείεται η χρήση μιας άλλης μεθόδου, εφόσον παρέχει εξίσου αξιόπιστα αποτελέσματα.

Μέθοδος 1

Η αρχή αυτής της μεθόδου φαίνεται στο Σχ.-2. Μια μεταβλητή αντίσταση συνδέεται μεταξύ ενός ενεργού αγωγού στην πλευρά του φορτίου της προς έλεγχο διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (r.c.d.) και ενός εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους. Το ρεύμα αυξάνεται προοδευτικά με

μείωση της τιμής της μεταβλητής αντίστασης  $R_p$

Το ρεύμα  $I_{\Delta}$  με το οποίο προκαλείται η λειτουργία της διάταξης δεν πρέπει να υπερβαίνει το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας  $I_{\Delta n}$ .



Σημείωση: Η μέθοδος 1 μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων TN-S, TT και IT. Στο σύστημα IT μπορεί να χρειασθεί για την εκτέλεση της δοκιμής η σύνδεση ενός σημείου της εγκατάστασης απευθείας προς τη γη, ώστε να επιτευχθεί η λειτουργία της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος

Σχ. -2

#### Μέθοδος 2

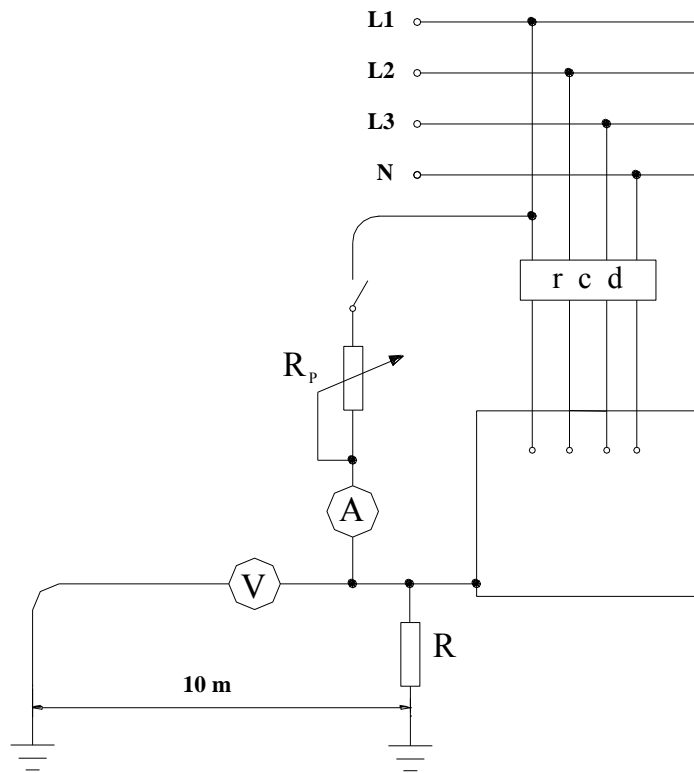
Το Σχ.-3 δείχνει την αρχή της μεθόδου. Η μεταβλητή αντίσταση  $R_p$  συνδέεται μεταξύ ενός ενεργού αγωγού στην πλευρά της τροφοδότησης της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (r.c.d.) και ενός άλλου ενεργού αγωγού στην πλευρά του φορτίου.

Το ρεύμα αυξάνεται προοδευτικά με μείωση της τιμής της μεταβλητής αντίστασης  $R_p$ .

Το ρεύμα  $I_{\Delta}$  με το οποίο προκαλείται η λειτουργία της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το  $I_{\Delta n}$ . Το φορτίο πρέπει να έχει αποσυνδεθεί κατά τη διάρκεια της δοκιμής.







Σημειώσεις: 1. Γενικά η UL είναι 50V ενδεικνυόμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος.

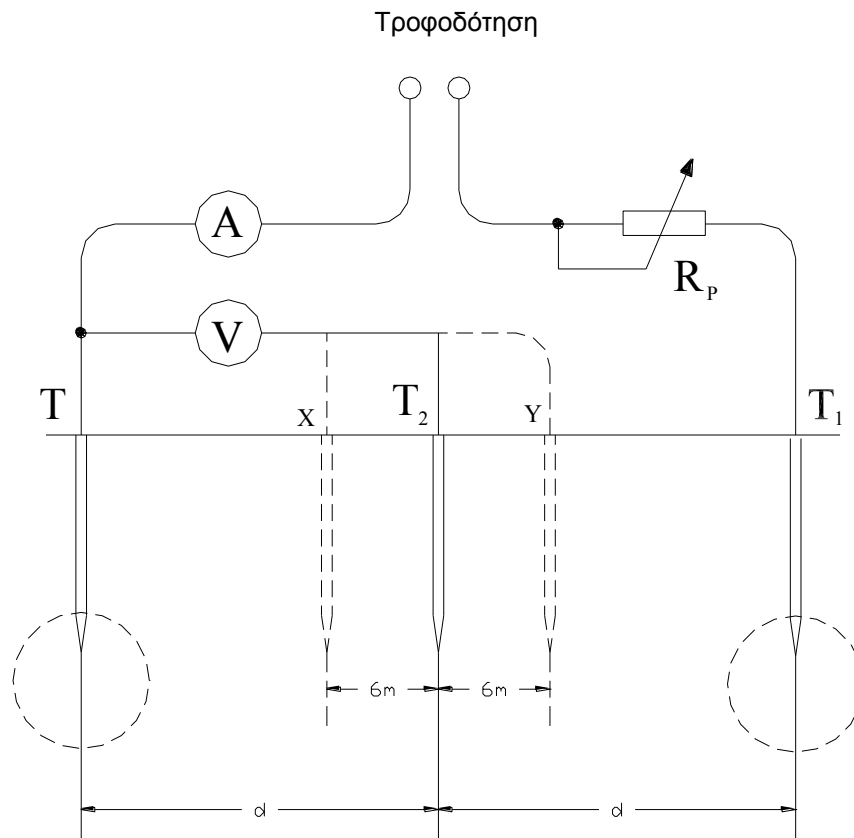
2. Η μέθοδος 3 μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν ο χώρος επιτρέπει την τοποθέτηση βοηθητικού ηλεκτροδίου.

3. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων TN-S, TT και IT. Στο σύστημα IT μπορεί να χρειασθεί για την εκτέλεση της δοκιμής η σύνδεση ενός σημείου της εγκατάστασης απευθείας προς τη γη, ώστε να επιτευχθεί η λειτουργία της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος.

**Σχ. -4**

## **2. Μέτρηση της αντίστασης γείωσης.**

Όταν απαιτείται η μέτρηση της αντίστασης γείωσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη μέθοδος (βλ. Σχ. 5) που δίνεται ως παράδειγμα:



όπου:

- T Γείωση προς μέτρηση αποσυνδεδεμένη από όλες τις άλλες πηγές τροφοδότησης
- T1 Βοηθητικό ηλεκτρόδιο γείωσης
- T2 Δεύτερο βοηθητικό ηλεκτρόδιο γείωσης
- X Εναλλακτική θέση του T2 για τη μέτρηση ελέγχου
- Y Άλλη εναλλακτική θέση του T2.

**Σχ. - 5**

Μεταξύ της προς μέτρηση γείωσης T και ενός βοηθητικού ηλεκτροδίου γείωσης T1 τοποθετημένου σε τέτοια απόσταση από την T, ώστε να μην αλληλοεπικαλύπτονται οι περιοχές επιρροής τους (τρόπος εξακρίβωσης περιγράφεται πιο κάτω), διοχετεύεται εναλλασσόμενο ρεύμα σταθερής τιμής I.

Ένα δεύτερο βοηθητικό ηλεκτρόδιο γείωσης T2, που μπορεί να είναι ένας μεταλλικός πάσσαλος που εμπηγνύεται στο έδαφος, τοποθετείται στο μέσο του διαστήματος μεταξύ T και T1 και μετρείται η τάση U μεταξύ T και T2 .

Η αντίσταση γείωσης  $R_T$  της T είναι :

$$R_T = \frac{U}{I}$$

υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει αλληλοεπικάλυψη των περιοχών επιρροής.

Για να εξακριβωθεί ότι οι περιοχές επιρροής δεν αλληλοεπικαλύπτονται, πραγματοποιούνται δύο ακόμη μετρήσεις με μετακίνηση του δεύτερου βοηθητικού ηλεκτροδίου γείωσης T2 κατά περίπου 6m πιο μακριά και κατά περίπου 6m μέτρα πιο κοντά προς τη γείωση T. Αν τα αποτελέσματα αυτών των τριών μετρήσεων ουσιαστικά συμπίπτουν, λαμβάνεται ως αντίσταση της γείωσης T ο μέσος όρος των τριών τιμών. Διαφορετικά επαναλαμβάνονται οι μετρήσεις με αυξημένη την απόσταση μεταξύ T και T1.

Αν η μέτρηση εκτελείται με ρεύμα βιομηχανικής συχνότητας η εσωτερική σύνθετη αντίσταση του χρησιμοποιούμενου βολτομέτρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 200 Ω/V

Η πηγή του ρεύματος που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση πρέπει να είναι χωριστή από το δίκτυο διανομής. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί, π.χ., ένας μετασχηματιστής με δύο τυλίγματα.

### 3. Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος

Όταν πρέπει να γίνει η μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος για σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία από τις ακόλουθες μεθόδους, οι οποίες δίνονται ως παραδείγματα.

#### Σημειώσεις:

1. Οι μέθοδοι που προτείνονται στο παρόν Παράρτημα δίνουν προσεγγιστικές τιμές της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος επειδή δεν λαμβάνουν υπόψη τη διανυσματική φύση της τάσης, δηλ. τις πραγματικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη στιγμή της εμφάνισης ενός σφάλματος προς γη. Η προσέγγιση πάντως θεωρείται αποδεκτή, στο μέτρο που η επαγωγική αντίσταση του συγκεκριμένου κυκλώματος μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.
2. Συνιστάται να εκτελείται μια δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας μεταξύ του ουδετέρου και των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών (βλ. το άρθρο 612.2 ΕΛΟΤ HD-384) πριν από την εκτέλεση της μέτρησης της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος .

#### Μέθοδος 1. Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος μέσω της πτώσης τάσης

Η συνδεσμολογία φαίνεται στο Σχ. 6. Η τάση του εξεταζόμενου κυκλώματος μετριέται με και χωρίς τη σύνδεση μιας μεταβλητής αντίστασης φορτίου και η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος υπολογίζεται από τον τύπο:

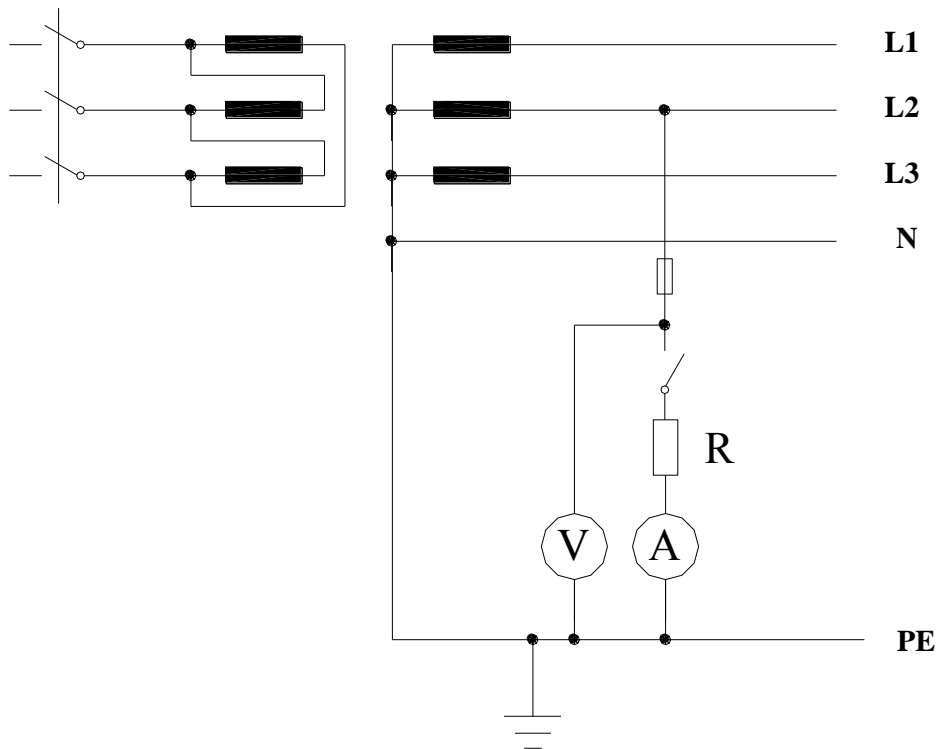
$$Z = \frac{U_1 - U_2}{I \times R}$$

όπου:

- Z είναι η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος

- $U_1$  είναι η τάση που μετρείται χωρίς τη σύνδεση της αντίστασης φορτίου
- $U_2$  είναι η τάση που μετρείται με συνδεδεμένη την αντίσταση φορτίου
- $I \times R$  είναι το ρεύμα που διέρχεται από την αντίσταση φορτίου.

Σημείωση: Η διαφορά μεταξύ  $U_1$  και  $U_2$  πρέπει να είναι σημαντική.



Σχ. -6

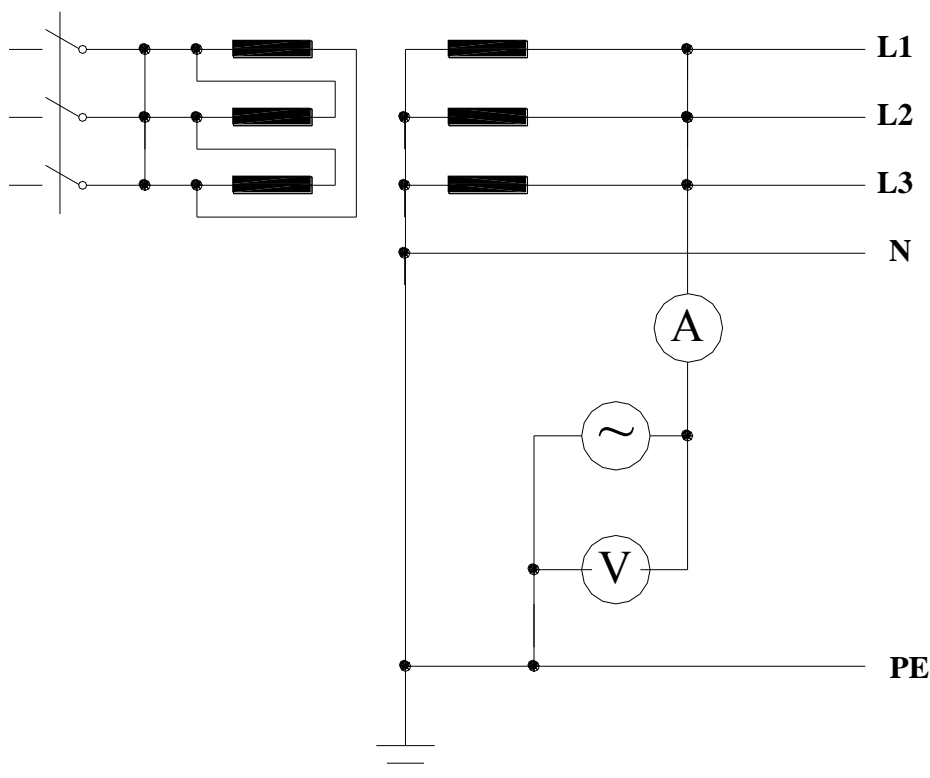
Μέθοδος 2. Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος με τροφοδότηση από μια ανεξάρτητη πηγή

Η συνδεσμολογία φαίνεται στο Σχ-7. Η μέτρηση γίνεται αφού αποσυνδεθεί η κανονική τροφοδότηση και βραχυκυκλωθεί το πρωτεύον του μετασχηματιστή. Η μέθοδος χρησιμοποιεί την τάση που προέρχεται από μια ανεξάρτητη πηγή. Η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος υπολογίζεται από τον τύπο:

$$Z = \frac{U}{I}$$

όπου:

- $Z$  είναι η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος
- $U$  είναι η μετρούμενη τάση
- $I$  είναι το μετρούμενο ρεύμα.



Σχ. -7.

#### 4. Πίνακες M.T. 20 KV

Τα πεδία μέσης τάσης θα ελεγχθούν και θα δοκιμαστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα γίνει έλεγχος λειτουργίας όλων των διακοπών και των μανδάλωσεων, έλεγχος πληρότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και των σχεδίων.

Οι πίνακες μετά τη δοκιμή που θα υποστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους, θα πρέπει να δοκιμαστούν σε δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής (δοκιμές τύπου) :

- σε κρουστική τάση μορφής 1,2/50  $\mu$ S,
  - σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό,
- στο Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ) της ΔΕΗ.

#### 5. Μετασχηματιστής

Ο μετασχηματιστής θα ελεγχθεί και θα δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής του παρουσία της επίβλεψης.

Τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα αναγράφονται σε έντυπα που θα αναφέρονται στο μετασχηματιστή με όλα τα χαρακτηριστικά του.

Οι δοκιμές θα είναι σειράς και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές VDE 0532 και IEC 76.

#### 6. Ηλεκτροπαραγωγό συγκρότημα

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

Ο χρόνος και η διάρκεια του ελέγχου πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα. Παρούσα της επίβλεψης θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν για το ΕΗΖ όταν λειτουργεί χωρίς φορτίο είναι οι

παρακάτω :

- Υπερτάχυνση της μηχανής.
- Υπερθέρμανση της μηχανής.
- Αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες).
- Χαμηλή πίεση λαδιού.
- Αντίστροφη ισχύ στον εναλλακτήρα.
- Υπέρταση στον εναλλακτήρα.
- Αστοχία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα.
- Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα.
- Φόρτιση συσσωρευτών.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν στη τελική φάση λειτουργίας του συγκροτήματος ΕΗΖ με ηλεκτρικό φορτίο είναι οι παρακάτω :

- Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
- Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος των ΕΗΖ με επάνοδο της ΔΕΗ.
- Έλεγχος αυτόματης ρύθμισης τάσης και συχνότητας με τη μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο τριών γραφίδων (ισχύος-τάσεως-συχνότητας).
- Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού-λαδιού) και γεννήτριας.
- Έλεγχος συστημάτων ασφαλείας.
- Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης.
- Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού.

Το Η/Ζ θα τεθεί σε οκτάωρη λειτουργία με τα ονομαστικά φορτία και επί μια ώρα ακόμη με υπερφόρτιση 10%.

#### **7. Δοκιμές πινάκων 220/380 VAC**

- Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.
- Όλοι οι πίνακες φωτισμού και κίνησης θα ελεγχθούν για την πληρότητα και καταλληλότητα των υλικών και το τρόπο κατασκευής.
- Σε όλους τους πίνακες θα ελεγχθεί η επάρκεια της μόνωσης με εφαρμογή της ανάλογης τάσης δοκιμής για 1 λεπτό σύμφωνα με το VDE 0100.
- Στους πίνακες κίνησης η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων προστασίας των ηλεκτροκινητήρων (motor starters ) θα επιβεβαιωθεί με εξωτερική πηγή έντασης.
- Οι γενικοί πίνακες Χ.Τ. θα δοκιμασθούν σε:
  - βραχυκύκλωμα,
  - θερμική καταπόνηση,στο Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ) της ΔΕΗ.
- Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων (προστασία απο υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα) των αυτομάτων διακοπών ισχύος θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη επιλεκτικότητας και η επιβεβαίωση θα γίνει με εξωτερική πηγή εντάσεως.

#### **8. Γενική Δοκιμή Λειτουργίας Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**

- Κατά το χρόνο της δοκιμής αυτής το ηλεκτρικό δίκτυο βρίσκεται υπό τάση και θα γίνει έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκατάστασης και συσκευών κατανάλωσης.

- Κατά τη δοκιμή αυτή γίνονται φορτήσεις των πηγών Ενέργειας κτιρίου (ΔΕΗ, U.P.S.) ώστε να επαληθευτούν οι παραδοχές της μελέτης. Πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα για να αποφευχθούν τυχόν βλάβες.

#### **9. Ισοδυναμική προστασία**

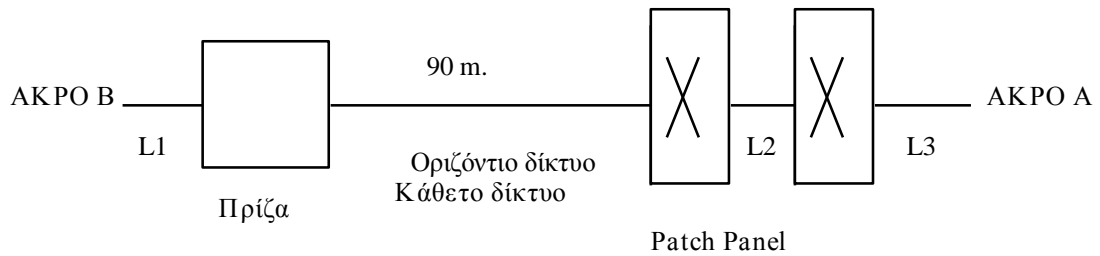
Σε όλους τους χώρους που θα κατασκευασθεί δίκτυο ισοδυναμικής προστασίας θα γίνει έλεγχος της εγκατάστασης. Η μέτρηση της αντίστασης θα γίνει σε όλα τα σημεία που συνδέονται στη μπάρα ισοδυναμικής προστασίας.

Η αντίσταση μεταξύ της μπάρας ισοδυναμικής προστασίας και όλου του εξοπλισμού και των λήψεων που συνδέονται στο σύστημα ισοδυναμικής προστασίας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 Ohms σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0107.



## 7. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

1. Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και γης και μεταξύ αγωγών σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
2. Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω πολλών μικρών τμημάτων και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100V, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.
3. Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.
4. Για κάθε σύστημα θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το ζεύγος και έλεγχος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.
5. Τηλεφωνικό κέντρο: Θα γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας με δοκιμές επί όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργικών δυνατοτήτων του τηλεφωνικού κέντρου και των διατάξεων σειράς και διευθυντή - γραμματέως.
6. Οι διαδικασίες πιστοποίησης και ελέγχου αποδοχής της καλωδιακής υποδομής (Acceptance Tests) της εγκατάστασης data-voice, που θα εφαρμοστούν στα πλαίσια της (προσωρινής και οριστικής) παραλαβής θα πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτά που ορίζει το πρότυπο EIA/TIA 568-A και διεθνές πρότυπο IEC/ISO 11801 και ANSI/TIA/EIA TSB-67.
7. Η πιστοποίηση θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον τους εξής ελέγχους:
  - Έλεγχος φυσικής συνέχειας του δικτύου.
  - Μέτρηση αντίστασης βρόγχου συνεχούς.
  - Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
  - Μέτρηση μήκους καλωδίου.
  - Μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου.
  - Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου.
  - Μέτρηση επιπέδου απώλειας σήματος.
  - Έλεγχος επιπέδου δυσδιομιλίας (Crosstalk NEXT).
  - Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο.
8. Τα όργανα μέτρησης θα πρέπει να διαθέτουν τα ανάλογα πιστοποιητικά ορθής λειτουργίας.
9. Κατά την ολοκλήρωση του δικτύου χαλκού θα γίνει Πιστοποίηση της κάθε θέσης εργασίας με Cable Analyzer και θα παραδοθούν σε ηλεκτρονική μορφή τα αποτελέσματα κατά Category 6 Certification.
10. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί οποιοδήποτε πρόβλημα στις μετρήσεις θα αντικατασταθούν τα υλικά που ευθύνονται γι' αυτό, χωρίς καμμία επιβάρυνση υλικού ή εργασίας για τον πελάτη.
11. Ο Εργολάβος θα παραδώσει το έργο με την ολοκλήρωση των μετρήσεων του 100% των θέσεων εργασίας και με την παράδοση των σχεδίων AS BUILT του έργου.
12. Το μοντέλο σύμφωνα με το οποίο γίνονται οι μετρήσεις είναι :



Όπου L1: Patch cord από πρίζα σε τερματικό  
 L2 : Patch cord ή Μικτονόμηση  
 L3 : Patch cord προς ενεργό εξοπλισμό

και  $L1+L2+L3=10$

### Μοντέλο μέτρησης

#### Πίνακας χειρότερων τιμών στην Υψηλότερη Συχνότητα

Παράμετρος	System 6 <sup>SM</sup> (Cat 6/Class E)
Συχνότητα	1-250 MHz
Attenuation	36.0 dB
NEXT Loss	33.1 dB
Power Sum NEXT Loss	30.2 dB
ELFEXT	15.3 dB
Power Sum ELFEXT	12.3 dB
Return Loss	8.0 dB
Propagation Delay	480 ns
Delay Skew	30 ns
ACR	0 dB
Power Sum ACR	0 dB

## 8. Δοκιμές συστημάτων πυρανίχνευσης

Ο εργολάβος θα πρέπει να υποβάλει :

1. Πλήρη κατάλογο των προϊόντων με τα κατασκευαστικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού.
2. Όλα τα απαραίτητα σχέδια εγκατάστασης (σύνολο εξοπλισμού) και καλωδιώσεων (αριθμός αγωγών, μέγεθος) εκτυπωμένα και σε συμβατή μορφή CAD, όπου θα φαίνεται ο απαιτούμενος εξοπλισμός ώστε να πληρούνται οι προδιαγραφές.
3. Οδηγίες (manuals) για την λειτουργία από τον χρήστη, καθώς και οδηγίες εγκατάστασης.
4. Όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά που απαιτούνται από την αρμόδια τοπική αρχή.
5. Πίνακα επεξήγησης, για οποιαδήποτε απόκλιση ή αντικατάσταση από την παρούσα προδιαγραφή.
6. Πρόγραμμα εκπαίδευσης για δύο (2) τουλάχιστον άτομα που θα υποδείξει ο πελάτης.
7. Προτεινόμενο πρόγραμμα συντήρησης του εξοπλισμού από τον κατασκευαστή.
8. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης, θα πραγματοποιηθεί πλήρης δοκιμή και επίδειξη λειτουργίας του συστήματος, παρουσία του εργολάβου, του τελικού πελάτη (ή εκπροσώπου του) και του εξειδικευμένου προσωπικού του κατασκευαστή (ή πιστοποιημένου συνεργάτη του). Η πλήρης δοκιμή και η επίδειξη θα αποτελούνται στον μεγαλύτερό τους βαθμό από προσομοιωμένες βλάβες και αναγγελίες πυρκαγιάς, που τεχνητά θα επιβάλλονται στο σύστημα, όπου θα φαίνεται ότι η αυτόματη λειτουργία διάγνωσης του συστήματος συμπεριφέρεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους κανονισμούς και τα πρότυπα EN54-23. Κατά την διάρκεια των ελέγχων και δοκιμών θα τηρηθούν όλοι οι απαραίτητοι κανόνες ασφαλείας. Το πρόγραμμα ελέγχου του συστήματος μετά το τέλος της εγκατάστασης το οποίο θα πρέπει να υποβληθεί θα περιλαμβάνει, κατ'ελάχιστο, τα παρακάτω:
  - A) Την ορθή λειτουργία των πινάκων και του εξοπλισμού σε κανονική λειτουργία, καθώς επίσης και την φόρτιση και εκφόρτιση των συσσωρευτών (για 30 λεπτά) που περιλαμβάνονται στο σύστημα για την εφεδρική του τροφοδοσία.
  - B) Έλεγχος λειτουργίας όλων των χειροκίνητων μπουτόν συναγερμού.
  - Γ) Έλεγχος λειτουργίας όλων των ανιχνευτών πυρανίχνευσης, με τη βοήθεια κατάλληλων και πιστοποιημένων μέσων ελέγχου.
  - Δ) Προσομειωμένος έλεγχος για σφάλμα (όπως αποσύνδεση) στους ανιχνευτές. Όλα τα συμβάντα θα πρέπει να συμφωνούν και να καταγράφονται στον πίνακα ελέγχου, ο οποίος θα πρέπει να λειτουργήσει, ανάλογα με την περίπτωση, σύμφωνα με τους κανόνες λειτουργίας του οι οποίοι περιγράφονται στα πρότυπα EN54-2 & EN54-4.
  - E) Έλεγχος όλων των αισθητήρων κατάσβεσης.

ΣΤ) Προσομειωμένος έλεγχος όλου του εξοπλισμού συναγερμού (σειρήνων, φαροσειρήνων κ.λ.π.)

Ζ) Πέντε προσομειωμένα σφάλματα σε ένα τυχαίο σημείο από κάθε ένα βρόγχο όπως ανοιχτό κύκλωμα, βραχυκύκλωμα, αποσύνδεση ανιχνευτή, αποσύνδεση εξοπλισμού συναγερμού, σφάλμα γείωσης.

Η) Έλεγχος τηλεφωνικών επικοινωνιών.

Θ) Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου εξομοίωσης φορτίου βρόγχου με κατάλληλο λογισμικό.

### **Ανιχνευτές**

1. Όλοι οι ανιχνευτές πυρκαγιάς καθώς και τα κομβία χειροκίνητης σημάσεως συναγερμού, εφόσον είναι τύπου που μετά κάθε λειτουργία του επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση (δεν καταστρέφεται ή δεν χρειάζεται αντικατάσταση κάποιου στοιχείου του), θα δοκιμασθούν μέχρι να δώσουν συναγερμό.
2. Μετά την δοκιμή, οι ανιχνευτές αυτοί θα πρέπει να επανέρχονται.
3. Προκειμένου για ανιχνευτές θερμότητας (μέγιστης θερμοκρασίας ή ταχύτητας μεταβολής της θερμοκρασίας) η δοκιμή αυτή θα γίνει με μία πηγή θερμότητας, που μπορεί να είναι ένας κοινός στεγνωτήρας μαλλιών ή μία φορητή λάμπα μεγάλης ισχύος με ανακλαστήρα.
4. Προκειμένου περί ανιχνευτών ορατού καπνού ή τέλος φλόγας, η δοκιμή θα γίνει με έντυπες οδηγίες, που ο Ανάδοχος θα πάρει εγκαίρως από τον κατασκευαστή των ανιχνευτών.
5. Θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε περιοχής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.
6. Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

### **Πίνακες σημάσεως συναγερμού και όργανα οπτικής και ακουστικής σημάσεως πυρκαγιάς**

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

## 9. Δοκιμές Ανελκυστήρων

Οι δοκιμές που θα γίνουν για τον έλεγχο και την παραλαβή της εγκατάστασης των ανελκυστήρων θα είναι οι ακόλουθες :

### α. Πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

Θα ελεγχθεί η συμμόρφωση της εγκατάστασης με τους συμβατικούς όρους της τεχνικής περιγραφής και θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και σύμφωνα με EN 81.1 των οποίων ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός:

- Δοκιμή ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς,
- Έλεγχος λειτουργίας (μέτρηση ταχύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως),
- Έλεγχος λειτουργίας αρπάγης,
- Έλεγχος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση του θαλάμου.
- Συμπληρωματικοί έλεγχοι :
  - Έλεγχος συστήματος προμανδάλωσης (κλειδαριές),
  - Έλεγχος λειτουργίας σήματος κινδύνου,
  - Έλεγχος κουμπιού στάσης,
  - Έλεγχος προτεραιότητας κλήσεων,
  - Έλεγχος τερματικών διακοπών,
  - Δοκιμή της λειτουργίας του διακόπτη του κυκλώματος χειρισμού,
  - Θα μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά την άνοδο και κάθοδο και θα ελεγχθεί η ζυγοστάθμιση των συσκευών.
  - Χειρισμών
  - Έλεγχος φωτισμού θαλάμων.

### β. Πριν απο την παραλαβή της εγκατάστασης

- Έλεγχος όλων των επαφών, πινάκων χειρισμού, οδηγών και γλυστρών,
- Επιθεώρηση των μειωτήρων,
- Έλεγχος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος,
- Επανάληψη ελέγχου αρπάγης,
- Ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων χειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm,
- Επανεέλεγχος ταχύτητας θαλάμου,
- Επανεέλεγχος χειρισμών,
- Έλεγχος ολισθήσεως θαλάμου και αντιβάρου,
- Έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων πορτών,
- Έλεγχος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών,
- Έλεγχος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεχή λειτουργία επί 2ωρο.
- Έλεγχος όλων των διακοπών ασφαλείας,
- Έλεγχος ομαλής επιταχύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά τη στάση,
- Έλεγχος βάρους αντίβαρου,
- Έλεγχος πεδήσεως με φορτίο 150% του ωφέλιμου φορτίου.

#### **γ. Δοκιμές λειτουργίας**

Στις δοκιμές συμπεριλαμβάνονται :

- i. Επίτευξη επιθυμητής τελικής ταχύτητας σε άνοδο και κάθοδο υπό πλήρες φορτίο. Μέτρηση χρόνου απλών διαδρομών (χωρίς ενδιάμεσες στάσεις) με τμήματα επιτάχυνσης – επιβράδυνσης των 2 s/1 m.
- ii. Έλεγχος λειτουργίας διατάξεων απεγκλωβισμού.
- iii. Έλεγχος ρυθμίσεων και λειτουργίας θερμομαγνητικών διακοπών και επιτηρητού τάσεως.
- iv. Καταγραφή εντάσεων ρεύματος και ηλεκτρικής ισχύος.

## 10. Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου & Διαχείρισης (BMS)

1. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας τους στις επιταγές του συστήματος ελέγχου.
2. Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης και ρύθμισης της εγκατάστασης του ΚΣΕ, ρυθμίζονται τα περιφερειακά όργανα και επιβεβαιώνεται η ορθή απόκρισή και συνεργασία τους με τα ΑΚΕ. Για τον σκοπό αυτόν, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού.

### ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:

- a. Ο έλεγχος της ορθής εγκατάστασης των οργάνων
  - b. Ο έλεγχος της ορθής καλωδίωσης και σύνδεσης των οργάνων με τους πίνακες ΑΚΕ
  - c. Ο έλεγχος της ορθής μέτρησης στο προδιαγραφόμενο εύρος τιμών μέτρησης των οργάνων
3. Ελέγχεται η ροή των προγραμμάτων, οπότε γίνονται δοκιμαστικές αλλαγές του χρονοπρογραμματισμού, καθώς και πιστοποιείται η σωστή ρύθμιση των ενεργειών του συστήματος. Στη συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (αισθητήρες θερμοκρασίας - υγρασίας) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσης διαφραγμάτων, βαλβίδων, κτλ.).

### ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:

- a. Δοκιμή όλων των σημείων ελέγχου
    - Καλωδίωση από άκρη σε άκρη
    - Καλιμπράρισμα οργάνου
    - Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας
  - b. Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου
    - Εκτέλεση δοκιμών με αισθητήρες και ρυθμιστές
    - Επαλήθευση ορθότητας βάσης δεδομένων
  - c. Έλεγχος αλγορίθμου λειτουργίας
    - Εκκίνηση αλγορίθμου
    - Έλεγχος ανταπόκρισης σε αλλαγή επιθυμητής τιμής
    - Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου
  - d. Λειτουργίες παρακολούθησης
    - Επαλήθευση κατάστασης με μέτρηση ωρών λειτουργίας
    - Επαλήθευση λειτουργίας με επαναρρύθμιση
  - e. Καταγραφή ιστορικών δεδομένων
    - Επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας και ρύθμισης με εκτύπωση γραφικών παραστάσεων
4. Τέλος, γίνονται δοκιμαστικοί συναγερμοί για τον έλεγχο των προγραμμάτων αντιμετώπισης των συναγερμών καθώς και εκτυπώσεις των μηνυμάτων συναγερμών.
  5. Η λίστα των ενεργειών του μηχανικού εκτυπώνεται για μελλοντική αναφορά.
  6. Για την τεκμηρίωση της εγκατάστασης, παραδίδεται πλήρης φάκελος "AS BUILT" του ΣΔΚ που περιλαμβάνει την τελική λίστα σημείων, τα κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικών πινάκων αυτοματισμού, οδηγίες συνδεσμολογία, τοποθετήσεων και ρύθμισης των περιφερειακών


οργάνων, περιγραφή λειτουργίας της εγκατάστασης και οδηγίες χειρισμού του σταθμού εργασίας.

7. Στον φάκελο παράδοσης πρέπει να επισυνάπτονται και τα τεχνικά και διαφημιστικά φυλλάδια των προσφερομένων υλικών.

Ελέγχθηκε - Κομοτηνή 13-10-2017

Οι Επιβλέποντες

  
1. Μαρκόπουλος Θωμάς  
Μηχ/γος Μηχ/κός

  
2. Τσαγκός Σταύρος  
Η-Μ Μηχ/κός

Για το Τμ. Μελετών  
Ο Αν. Προϊστάμενος

  
Μαρκόπουλος Θωμάς  
Μηχ/γος Μηχ/κός

Η Προϊσταμένη της ΔΤΕ  
του ΔΠΘ

  
Βατσιπσή Ελένη  
Πολιτικός Μηχ/κός