

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΖΑΛΟΓΓΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : 1. ΟΤΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.  
2. TEAM Μ-Η ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.  
3. Σ.ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ - Κ.ΦΑΡΡΟΣ - ΔΟΜΗ Α.Ε.  
4. HPC PASECO ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.

ΕΡΓΟ : ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ,  
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ  
Τ. ΔΗΜΟΥ ΖΑΛΟΓΓΟΥ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ (ΔΙΚΤΥΑ  
ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ),  
ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ

ΘΕΜΑ : ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

**Τ.Δ. - 2.2**

ΕΚΔΟΣΗ:

-

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015

	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΑΠ. 059			
	ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ - ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ		ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΩΝ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015		ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ				
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ	ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ	
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΕΥΘΥΝ. ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΠΕΤΡΟΣ ΒΡΕΛΛΗΣ		
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΑΡΧΗ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ		ΕΛΕΝΗ ΝΙΚΟΛΟΥ		
ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Σ.Δ.Ε.				
ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ				

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>9</b>
<b>A. ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΕΤΕΠ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.1 ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΕΥ ΡΑΦΗΣ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.2 ΕΤΕΠ 1501-04-05-06-01: ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.3 ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-01: ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ U-PVC .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.4 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02: ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.5 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-05: ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.6 ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01: ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.7 ΕΤΕΠ 1501-08-08-01-00 ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.8 ΕΤΕΠ 1501-08-08-02-00 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.9 ΕΤΕΠ 1501-08-08-03-00: ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>A.1.10 ΕΤΕΠ 1501-08-08-05-00: ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.11 ΕΤΕΠ 1501-08-10-02-00 ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΒΟΡΒΟΡΟΥ – ΛΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.12 ΕΤΕΠ 1501-04-07-01-01: ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΦΥΛΛΑ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.13 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.14 ΕΤΕΠ 1501-10-08-01-00 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.15 ΕΤΕΠ 1501-08-06-08-01 ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.16 ΕΤΕΠ 1501-04-01-04-02 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟΥΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ. ....</b>	<b>11</b>

<b>A.1.17 ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ ΜΕ ΡΑΦΗ. ....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.18 ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ.....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.19 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03, ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....</b>	<b>11</b>
<b>A.1.20 ΕΤΕΠ 1501-04-02-01-01, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΡΟΗΣ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.21 ΕΤΕΠ 1501-04-04-01-01, ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.22 ΕΤΕΠ 1501-04-04-01-02, ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.23 ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-01, ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΚΟΙΝΟΙ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.24 ΕΤΕΠ 1501-04-04-04-01, ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΑ.....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.25 ΕΤΕΠ 1501-04-04-05-01, ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΡΟΗΣ) ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.26 ΕΤΕΠ 1501-04-04-05-02, ΣΤΟΜΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ, ΕΝΤΟΣ Η ΕΚΤΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.27 ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-01 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΦΥΛΛΑ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.28 ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-04-07-02-02 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΑΦΡΩΔΗ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΗ ΥΛΙΚΑ. ....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.29 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ.....</b>	<b>12</b>
<b>A.1.30 ΠΕΤΕΠ 04-01–07–00 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ .....</b>	<b>13</b>
<b>A.1.31 ΠΕΤΕΠ 08–06–03–00 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) .....</b>	<b>13</b>
<b>A.1.32 ΠΕΤΕΠ 04-01-05-00 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ ..</b>	<b>13</b>
<b>A.2 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ.....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.1 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01: ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ...</b>	<b>13</b>
<b>A.2.2 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-02: ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.3 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΙ ΣΚΑΛΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....</b>	<b>13</b>

<b>A.2.4 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-06: ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.5 ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.6 ΕΤΕΠ 1501-04-23-05-00: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (UPS).....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.7 ΕΤΕΠ 1501-04-50-01-00: ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>13</b>
<b>A.2.8 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01: 1501-04-50-02-00: ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>14</b>
<b>A.2.9 ΕΤΕΠ 1501-05-07-01-00: ΥΠΟΔΟΜΗ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>14</b>
<b>A.2.10 ΕΤΕΠ 1501-05-07-02-00: ΙΣΤΟΙ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....</b>	<b>14</b>
<b>B. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΔΙΚΤΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>15</b>
<b>B.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>15</b>
<b>B.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ .....</b>	<b>15</b>
<b>B.1.1 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ .....</b>	<b>15</b>
<b>B.1.2 ΠΙΕΖΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ .....</b>	<b>16</b>
<b>B.1.3 ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΑΠΟ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ .....</b>	<b>17</b>
<b>B.1.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΛΑΣΠΩΣΗΣ ΜΕ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ (ΑΦΟΡΑ ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΒΑΛΒΙΔΑ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΤΟΥΣ) .....</b>	<b>17</b>
<b>B.1.5 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ ΜΠΑΛΑΣ .....</b>	<b>18</b>
<b>B.1.6 ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΜΑΧΙΟ ΣΤΕΓΑΝΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.....</b>	<b>18</b>
<b>B.1.7 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>19</b>
<b>B.1.8 ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΕΩΣ ΝΩΠΟΥ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ .....</b>	<b>19</b>
<b>B.1.9 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ .....</b>	<b>20</b>
<b>B.1.10 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΜΠΑΚΛΑΒΑΔΩΤΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ .....</b>	<b>20</b>
<b>B.1.11 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ .....</b>	<b>20</b>
<b>B.1.12 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ.....</b>	<b>20</b>

<b>B.1.13 ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ CO<sub>2</sub></b> .....	<b>21</b>
<b>B.1.14 ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ ΜΕ INERGEN</b> .....	<b>25</b>
<b>B.1.15 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ</b> .....	<b>28</b>
<b>B.1.16 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b> .....	<b>29</b>
<b>B.1.17 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>30</b>
<b>B.1.18 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>32</b>
<b>B.2 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ</b> .....	<b>35</b>
<b>B.2.1 ΚΥΨΕΛΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ</b> .....	<b>35</b>
<b>B.2.2 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ</b> .....	<b>41</b>
<b>B.2.3 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ</b> .....	<b>44</b>
<b>B.2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ</b> .....	<b>46</b>
<b>B.2.5 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/230V</b> .....	<b>47</b>
<b>B.2.6 ΥΠΑΙΘΡΙΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/230V (ΠΙΛΛΑΡ)</b> .....	<b>48</b>
<b>B.2.7 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΑΕΡΟΣ)</b> .....	<b>49</b>
<b>B.2.8 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)</b> .....	<b>52</b>
<b>B.2.9 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ</b> .....	<b>55</b>
<b>B.2.10 ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTERS)</b> .....	<b>67</b>
<b>B.2.11 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTERS)</b> .....	<b>70</b>
<b>B.2.12 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z)</b> .....	<b>77</b>
<b>B.2.13 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ- ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ</b> .....	<b>82</b>
<b>B.2.14 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b> .....	<b>82</b>
<b>B.2.15 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ</b> .....	<b>85</b>
<b>B.2.16 ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b> .....	<b>89</b>

<b>B.2.17 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ .....</b>	<b>93</b>
<b>Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Ε.Ε.Λ. ....</b>	<b>105</b>
<b>Γ.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>105</b>
<b>Γ.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ.....</b>	<b>105</b>
<b>Γ.1.1 ΠΛΗΡΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΤΡΙΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ (ΠΛΥΝΤΗΡΙΔΑ).....</b>	<b>105</b>
<b>Γ.1.2 COMPACT ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>108</b>
<b>Γ.1.3 ΒΑΘΜΙΔΩΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΣΧΑΡΑ.....</b>	<b>111</b>
<b>Γ.1.4 ΧΕΙΡΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΣΧΑΡΑ .....</b>	<b>112</b>
<b>Γ.1.5 ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΕΣΧΑΡΙΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>112</b>
<b>Γ.1.6 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ΑΜΜΟΥ .....</b>	<b>113</b>
<b>Γ.1.7 ΠΑΛΙΝΔΟΜΙΚΟ ΞΕΣΤΡΟ ΙΛΥΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>113</b>
<b>Γ.1.8 ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΞΕΣΤΡΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ ΜΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ...</b>	<b>114</b>
<b>Γ.1.9 ΠΛΗΡΗΣ ΜΟΝΑΔΑ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ – ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΜΕ ΦΙΛΤΡΟ ΔΙΣΚΩΝ.....</b>	<b>115</b>
<b>Γ.1.10 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΙΝΙΟΦΙΛΤΡΟΠΡΕΣΣΑ .....</b>	<b>118</b>
<b>Γ.1.11 ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΠΟΛΥΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΗ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ .....</b>	<b>120</b>
<b>Γ.1.12 ΛΟΒΟΕΙΔΕΙΣ ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΗΧΟΜΩΝΟΤΙΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ.....</b>	<b>120</b>
<b>Γ.1.13 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ UV.....</b>	<b>121</b>
<b>Γ.1.14 ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΠΡΟΠΕΛΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ Ε.Ε.Λ.....</b>	<b>122</b>
<b>Γ.1.15 ΓΕΡΑΝΟΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΩΝ .....</b>	<b>122</b>
<b>Γ.1.16 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ.....</b>	<b>123</b>
<b>Γ.1.17 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ .....</b>	<b>124</b>
<b>Γ.1.18 ΗΛΕΚΤΡΟΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>125</b>
<b>Γ.1.19 ΚΕΡΑΜΙΚΟΣ ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΕΡΑ ΛΕΠΤΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΑΙΑΣ ΦΥΣΑΛΙΔΑΣ ΚΑΙ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....</b>	<b>126</b>

<b>Γ.1.20 ΚΕΡΑΜΙΚΟΣ ΔΙΑΧΥΤΗΣ ΑΕΡΑ ΧΟΝΔΡΗΣ ΦΥΣΑΛΙΔΑΣ.....</b>	<b>127</b>
<b>Γ.1.21 ΔΙΔΥΜΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΔΥΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ INVERTER .....</b>	<b>129</b>
<b>Γ.1.22 ΔΙΔΥΜΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΔΥΟ ΚΑΘΕΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ INVERTER ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ EN12845 .....</b>	<b>130</b>
<b>Γ.1.23 ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΕΜΒΟΛΟΥ - ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>133</b>
<b>Γ.1.24 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ ΚΑΙ ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΑ.....</b>	<b>134</b>
<b>Γ.1.25 . ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ (SWING CHECK – VALVES).....</b>	<b>134</b>
<b>Γ.1.26 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ.....</b>	<b>135</b>
<b>Γ.1.27 ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ (ΝΤΕΡΕΔΕΣ) .....</b>	<b>136</b>
<b>Γ.1.28 ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ (ΘΕΡΜΟΔΟΧΕΙΟ + ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ + ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ) .....</b>	<b>136</b>
<b>Γ.1.29 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ .....</b>	<b>137</b>
<b>Γ.1.30 ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΪΑ.....</b>	<b>138</b>
<b>Γ.1.31 ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΜΑΡΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....</b>	<b>138</b>
<b>Γ.1.32 ΚΡΟΥΝΟΙ ΠΛΥΣΗΣ ΔΑΠΕΔΩΝ .....</b>	<b>139</b>
<b>Γ.1.33 ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....</b>	<b>139</b>
<b>Γ.1.34 ΒΑΝΕΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ .....</b>	<b>139</b>
<b>Γ.1.35 ΦΡΕΑΤΙΑ .....</b>	<b>140</b>
<b>Γ.1.36 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ VRV.....</b>	<b>141</b>
<b>Γ.1.37 SPLIT UNIT.....</b>	<b>148</b>
<b>Γ.1.38 ΣΤΟΜΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ- ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ .....</b>	<b>149</b>
<b>Γ.1.39 ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>150</b>
<b>Γ.1.40 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ .....</b>	<b>151</b>

<b>Γ.1.41 . ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΝΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ Φ63MM (Φ2½") ΚΑΙ Φ45MM (Φ1¾").</b>	<b>151</b>
<b>Γ.1.42 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ</b>	<b>151</b>
<b>Γ.1.43 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ</b>	<b>157</b>
<b>Γ.1.44 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΕΝΔΕΙΞΗ STOP</b>	<b>158</b>
<b>Γ.1.45 ΚΟΥΔΟΥΝΙ ΠΡΟΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ</b>	<b>158</b>
<b>Γ.1.46 ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ FLASH ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ</b>	<b>158</b>
<b>Γ.1.47 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΦΛΟΤΕΡ) ΤΥΠΟΥ “ΑΧΛΑΔΙ”</b>	<b>159</b>
<b>Γ.1.48 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ PARSHALL</b>	<b>160</b>
<b>Γ.1.49 ΨΗΦΙΑΚΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>160</b>
<b>Γ.1.50 ΨΗΦΙΑΚΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΩΣΗΣ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ</b>	<b>161</b>
<b>Γ.1.51 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ</b>	<b>161</b>
<b>Γ.1.52 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ COD</b>	<b>162</b>
<b>Γ.1.53 ΌΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΡΗ ΚΑΙ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ</b>	<b>162</b>
<b>Γ.1.54 ΌΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ</b>	<b>163</b>
<b>Γ.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ</b>	<b>163</b>
<b>Γ.2.1 ΥΠΑΙΘΡΙΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/230V (ΠΙΛΛΑΡ)</b>	<b>163</b>
<b>Γ.2.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ</b>	<b>164</b>
<b>Γ.2.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>	<b>168</b>
<b>Γ.2.4 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	<b>172</b>
<b>Γ.2.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)</b>	<b>174</b>
<b>Γ.2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)</b>	<b>181</b>



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνονται όλες οι Τεχνικές Προδιαγραφές Υλικών του Έργου **«Μελέτη Έργων Συλλογής, Μεταφοράς και Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Ζαλόγγου»**.

Το έργο θα κατασκευαστεί με τρεις διαφορετικές εργολαβίες:

1. Τα Δίκτυα Συλλογής και Μεταφοράς Λυμάτων Δήμου Πάργας (Περιλαμβάνονται τα αντλιοστάσια ΑΛ1, ΑΛ2, ΑΒ1, ΑΒ2 και τα αντίστοιχα δίκτυα συλλογής και μεταφοράς εντός των ορίων του Δήμου)
2. Τα Δίκτυα Συλλογής και Μεταφοράς Λυμάτων Δήμου Πρέβεζας (Περιλαμβάνονται τα αντλιοστάσια ΑΒ3, ΑΒ4, ΑΒ5, ΑΒ5Λ, ΑΒ6, ΑΒ7, ΑΒ7Ρ, ΑΒ8, ΑΒ9, ΑΒ10, ΑΒ11, ΑΚΝ1, ΑΚΝ2, ΑΚΝ3, ΑΚΝ4, ΑΚΝ5, ΑΚ, ΑΣΨ1, ΑΣΨ2, ΑΣΨ3, ΑΣΨ4, ΑΣΝ1, ΑΚΣ1, ΑΚΣ2, ΑΡ1 και τα αντίστοιχα δίκτυα συλλογής και μεταφοράς εντός των ορίων του Δήμου) και ο Αγωγός Διάθεσης Επεξεργασμένων.
3. Την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) (Περιλαμβάνονται και τα τμήματα των δικτύων εντός των ορίων της Ε.Ε.Λ. έως τα σημεία σύνδεσης με τα εξωτερικά δίκτυα).

**Το παρόν τεύχος αφορά στις εγκαταστάσεις και τα έργα των Δικτύων Συλλογής και Μεταφοράς του Δήμου Πρέβεζας και του Αγωγού Διάθεσης Επεξεργασμένων.** Αναλυτικά, η εργολαβία που αφορά στην κατασκευή των αγωγών και των αντλιοστασίων ακαθάρτων στα όρια του Δήμου Πρέβεζας, περιλαμβάνει :

- Δίκτυο αποχέτευσης από αγωγούς πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δομημένου τοιχώματος, συνολικού μήκους 73.328 m με τα απαιτούμενα φρεάτια επίσκεψης. Ειδικότερα, ως προς το όριο της εργολαβίας προς βορρά, αυτό αναφέρεται στον παραλιακό αγωγό αποχέτευσης ακαθάρτων ΑΒ3 και στη Χ.Θ. 0+634,00 δηλαδή ακριβώς κατάντη του Φρεατίου Επίσκεψης ΑΒ3.18. Το φρεάτιο αυτό αποτελεί αντικείμενο κατασκευής της αντίστοιχης εργολαβίας στα όρια του Δήμου Πάργας.
- Καταθλιπτικούς αγωγούς από ΡΕ 3ης γενιάς ονομαστικής πίεσης 10 atm μήκους 41.228 m
- Είκοσι Πέντε (25) αντλιοστάσια λυμάτων (αντλιοστάσια ΑΒ3, ΑΒ4, ΑΒ5, ΑΒ5Λ, ΑΒ6, ΑΒ7, ΑΒ7Ρ, ΑΒ8, ΑΒ9, ΑΒ10, ΑΒ11, ΑΚΝ1, ΑΚΝ2, ΑΚΝ3, ΑΚΝ4, ΑΚΝ5, ΑΚ, ΑΣΨ1, ΑΣΨ2, ΑΣΨ3, ΑΣΨ4, ΑΣΝ1, ΑΚΣ1, ΑΚΣ2, ΑΡ1)
- Χερσαίο τμήμα αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων με δύο (2) πιεζοθραυστικά φρεάτια, μήκους 6.416 m
- Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων, μήκους 1.800 m
- Κατασκευή των αναγκαίων ιδιωτικών συνδέσεων των παροδίων με το δίκτυο αγωγών ακαθάρτων, με στόχο να εξασφαλισθεί η ποιοτική κατασκευή των διατάξεων σύνδεσης με τους αποχετευτικούς αγωγούς στην φάση της αρχικής κατασκευής του έργου και όχι μεταγενέστερα με σποραδικές επεμβάσεις από διάφορους εργολάβους. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα εξασφαλισθεί η κατασκευή ποιοτικών συνδέσεων, στεγανών, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν θα εισρέουν στο δίκτυο υπόγεια ύδατα ή και θαλασσινό νερό στις περιπτώσεις που οι αγωγοί κείνται κάτω από την στάθμη της θάλασσας.
- Λοιπά έργα υποδομής (διαμόρφωση χώρων, περιφράξεις, κλπ).

**Όπου παρακάτω υπάρχουν προδιαγραφές που αφορούν τα Δίκτυα Συλλογής και Μεταφοράς του Δήμου Πάργας και την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.**

## **A. ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΕΤΕΠ**

### **A.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

#### **A.1.1 ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.2 ΕΤΕΠ 1501-04-05-06-01: Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.3 ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-01: Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.4 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02: Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.5 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-05: Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.6 ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01: Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.7 ΕΤΕΠ 1501-08-08-01-00 Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.8 ΕΤΕΠ 1501-08-08-02-00 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.9 ΕΤΕΠ 1501-08-08-03-00: Γερανογέφυρες αντλιοστασίων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.1.10 ΕΤΕΠ 1501-08-08-05-00: Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.1.11 ΕΤΕΠ 1501-08-10-02-00 Αντλήσεις Βορβόρου – Λυμάτων**

Ισχύει η ανωτέρω ΕΤΕΠ, με τις συμπληρώσεις της παραγράφου Β.1.18 «ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ» των λοιπών τεχνικών προδιαγραφών.

**A.1.12 ΕΤΕΠ 1501-04-07-01-01: Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.1.13 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.1.14 ΕΤΕΠ 1501-10-08-01-00 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.1.15 ΕΤΕΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.16 ΕΤΕΠ 1501-04-01-04-02 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.17 ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00, Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.18 ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00, Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους χωρίς ραφή.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.19 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03, Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.20 ΕΤΕΠ 1501-04-02-01-01, Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.21 ΕΤΕΠ 1501-04-04-01-01, Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.22 ΕΤΕΠ 1501-04-04-01-02, Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.23 ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-01, Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ εκτός από τους νεροχύτες του εργαστηρίου όπου θα είναι κεραμικοί, οξύμαχοι, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πάγκο, με δύο γούρνες και αποχέτευση DN50.

**A.1.24 ΕΤΕΠ 1501-04-04-04-01, Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.25 ΕΤΕΠ 1501-04-04-05-01, Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίων (ανοικτής ροής)**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.26 ΕΤΕΠ 1501-04-04-05-02, Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.27 ΕΤΕΠ 1501-04-07-02-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.28 ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά.**

Ισχύει πλήρως και εξ' ολοκλήρου η ανωτέρω ΕΤΕΠ.

**A.1.29 ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.1.30 ΠΕΤΕΠ 04-01-07-00 Σωληνώσεις Ανοξείδωτων Χαλυβδοσωλήνων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΠΕΤΕΠ

#### **A.1.31 ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00 Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΠΕΤΕΠ

#### **A.1.32 ΠΕΤΕΠ 04-01-05-00 Σωληνώσεις γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΠΕΤΕΠ

### **A.2 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ**

#### **A.2.1 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01: Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.2 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.3 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.4 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-06: Πλαστικά κανάλια καλωδίων**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.5 ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01: Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.6 ΕΤΕΠ 1501-04-23-05-00: Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

#### **A.2.7 ΕΤΕΠ 1501-04-50-01-00: Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.2.8 ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01: 1501-04-50-02-00: Αγωγοί καθόδου συστημάτων  
αντικεραυνικής προστασίας**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.2.9 ΕΤΕΠ 1501-05-07-01-00: Υποδομή οδοφωτισμού**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

**A.2.10 ΕΤΕΠ 1501-05-07-02-00: Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα**

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

## **Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΔΙΚΤΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**

### **Β.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το παρόν κεφάλαιο αφορά τις τεχνικές προδιαγραφές υλικών των Η/Μ εγκαταστάσεων της των αντλιοστασίων του Ζαλόγγου που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

### **Β.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

#### **Β.1.1 Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικός**

##### Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή ισχύει συμπληρωματικά της ΕΤΕΠ 1501-08-08-05-00: Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων (βλ. § Α.1.1.10)

Ο μετρητής προορίζεται για μόνιμη εγκατάσταση σε σωληνώσεις ακαθάρτων και θα είναι κατάλληλοι για τη χρήση αυτή. Οι μετρητές θα είναι τέτοιου τύπου έτσι, ώστε να μην επηρεάζονται από την παρουσία στερεών.

Ο μετρητής θα αποτελείται από το κυρίως αισθητήριο (sensor) με φλάντζες στα άκρα του, που τοποθετείται στη σωλήνωση και τον ηλεκτρονικό επεξεργαστή μεταδότη (transmitter), που μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση από το αισθητήριο. Ο μετρητής θα παραδοθεί σαν ενιαίο βιομηχανικό προϊόν, αλλά το αισθητήριο και ο επεξεργαστής μεταδότης θα είναι χωριστοί (remote) και θα συνδέονται με ειδικό καλώδιο. Ο προμηθευτής θα πρέπει να αναφέρει στην προσφορά του, τη μέγιστη απόσταση δυνατότητας μετάδοσης του σήματος μεταξύ αισθητηρίου και επεξεργαστή, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ειδικής διάταξης ενίσχυσης του σήματος.

Ο μετρητής θα συνοδεύεται και από τα ειδικά καλώδια σύνδεσης σώματος μετρητού - μεταδότη με τα ως άνω αναφερόμενα μήκη.

Η κατασκευή των μετρητών θα είναι τέτοια, που να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και υπάρχοντες άλλους αγωγούς νερού.

##### Τροφοδοσία

Η ηλεκτρική τροφοδοσία του επεξεργαστή μεταδότη θα είναι με εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V, 50 Hz.

##### Βαθμός προστασίας

Η προστασία των αισθητήρων θα είναι IP68 ενώ των επεξεργαστών μεταδοτών IP65 κατά DIN 40050.

##### Μετρολογικά χαρακτηριστικά

Η ακρίβεια της μέτρησης θα είναι τουλάχιστον  $\pm 0,5\%$  της ένδειξης μέτρησης για την περιοχή μεταξύ της ελάχιστης και της μέγιστης παροχής. Οι μετρητές θα πρέπει να μετρούν και παροχές μικρότερες από τις ελάχιστες, με ενδεχόμενο μεγαλύτερο σφάλμα.

##### Εξοδοι επεξεργαστή-μεταδότη

Στον επεξεργαστή-μεταδότη θα υπάρχει η δυνατότητα ένδειξης σε οθόνη ή οθόνες υγρών κρυστάλλων της στιγμιαίας παροχής σε  $m^3/h$  ή  $l/s$ , του συνόλου των κυβικών που έχουν

διέλθει από τον μετρητή σε  $m^3$ , και ενδεχόμενα άλλες πληροφορίες και μηνύματα ( πχ ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή ).

Ο επεξεργαστής-μεταδότης θα δίνει σε ελεύθερες επαφές τουλάχιστον τα παρακάτω:

α) Σήμα αναλογικό 4 - 20 m A αντίστοιχο με την στιγμιαία παροχή, γαλβανικά διαχωρισμένο για την σύνδεση σε PLC.

β) Σήμα παλμών συχνότητας ανάλογης της στιγμιαίας παροχής για την σύνδεση σε PLC ή καταγραφικό για την καταγραφή της αθροιστικής παροχής. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού του πλάτους ( χρονική διάρκεια ) του παλμού αλλά και της συχνότητάς του ( λίτρα ανά παλμό).

Το παροχόμετρο θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό κατασκευής ISO9001, CE Mark και πιστοποιητικό συμβατότητας με την ευρωπαϊκή οδηγία περί ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας EMC/EN6100.

#### Λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική πίεση λειτουργίας: PN 16.
- Κατάλληλος για μέτρηση υγρών με ελάχιστη αγωγιμότητα  $\geq 50 \mu S / cm$
- Μέτρηση ροής έως  $110000 m^3 / h$  (484 315 gal / min)
- Θερμοκρασία ρευστού έως  $80^\circ C$  ( $176^\circ F$ )
- Πίεση λειτουργίας έως 40 bar (580 psi)
- Υλικά επένδυσης: Πολυουρεθάνη και σκληρά ελαστικά

#### **B.1.2 Πιεζοηλεκτρικός μετρητής στάθμης**

Προβλέπεται πιεζοηλεκτρικός μετρητής στάθμης, κατάλληλα εξοπλισμένος ώστε μέσω ειδικών αισθητήρων να παράγει αναλογικό σήμα εξόδου με την ένδειξη της εκάστοτε στάθμης του λύματος στον υγρό θάλαμο.

Ο μετρητής στάθμης θα είναι πιστοποιημένος από διεθνή οργανισμό και θα πληροί τα πρότυπα EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-4-2, EN50141, και ENV50140.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Μembrάνη: CERAPHIRE, dry,rugged.
- Τροφοδότηση: 10...30V DC
- Εξοδος: 4-20mA αναλογική
- Ακρίβεια:  $\pm 0.2\%$
- Ακρίβεια καλιμπραρίσματος:  $< 0.1\% FS$
- Μακροχρόνια σταθερότητα:  $< 0.2\% FS$  ανά έτος
- Ολοκληρωμένη προστασία από υπερτάσεις
- Έγκριση: Μη επικίνδυνη ζώνη
- Σύνδεση: σφιγκτήρας ανάρτησης, 316L
- Σωλήνας αισθητηρίου: 316L,  $d = 42mm$
- Εύρος μέτρησης: 0 έως 20bar (200mΣΥ)
- Θερμοκρασία:  $-10$  έως  $+70^\circ C$
- Sensor Seal: FKM Viton
- Καλώδιο αισθητηρίου: 20m, shortable, PE



### **B.1.3 Αναδευτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα**

Οι αναδευτήρες χρησιμοποιούνται για την διευκόλυνση της ανάμειξης υγρών. Είναι προϊόντα βιομηχανικής παραγωγής από εξειδικευμένα εργοστάσια. Είναι κατάλληλοι για οριζόντια τοποθέτηση εντός των δεξαμενών.

Κάθε αναδευτήρας αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

- Την πτερωτή
- Τον άξονα της πτερωτής
- Τον θάλαμο έδρασης / στεγανοποίηση
- Τον κινητήρα

Η πτερωτή έχει τον απαιτούμενο κάθε φορά αριθμό πτερυγίων κατάλληλου τύπου για τα προς ανάδευση υγρά. Θα είναι κατασκευασμένη είτε από συνθετικό υλικό είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ανάλογα με τη διάμετρό της, και θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Η πτερωτή θα συνδέεται με τον κινητήρα είτε απευθείας είτε μέσω κιβωτίου μετάδοσης.

Οι αναδευτήρες είναι ομοαξονικά συζευγμένοι με κατάλληλους ηλεκτρικούς κινητήρες υποβρύχιου τύπου. Οι κινητήρες είναι σχεδιασμένοι για συνεχή λειτουργία και η ψύξη τους επιτυγχάνεται από το περιβάλλον υγρό.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά κινητήρων:

- Τάση Λειτουργίας: 3x400-415 V
- Συχνότητα: 50 Hz
- Εσωτερικά θερμικά: ναι
- Θερμοκρασία διακοπής: 130 °C
- Προστασία κινητήρα: IP68
- Κλάση μόνωσης: F
- Μέγιστη εμβάπτιση: 20m
- Μέγιστη θερμοκρασία: 40 °C
- Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα: 20

Ο άξονας του κινητήρα στηρίζεται σε ρουλεμάν. Μεταξύ του κυρίως σώματος του κινητήρα και της πτερωτής παρεμβάλλεται θάλαμος ελαίου εντός του οποίου βρίσκεται το σύστημα στυπιοθλιπτών στεγανοποίησης. Τα συστήματα στεγανοποίησης του άξονα θα διασφαλίζουν ότι δεν θα υπάρχει διαρροή λιπαντικού μέσου. Εντός του θαλάμου ελαίου τοποθετείται αισθητήριο παρακολούθησης υγρασίας για την προστασία του κινητήρα σε περίπτωση διαρροής από τους στυπιοθλίπτες.

### **B.1.4 Σύστημα Ανάδευσης – Απολάσπωσης με Βαλβίδα Ανάδευσης (αφορά αντλίες που μπορούν να διαθέτουν βαλβίδα στο σώμα τους)**

Στα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια προβλέπεται η τοποθέτηση σε μία εκ των δύο αντλιών του μηχανο-υδραυλικής βαλβίδας ανάδευσης. Η βαλβίδα θα αναδεύει τα λύματα των αντλιοστασίων, στην αρχή κάθε αντλητικού κύκλου λειτουργίας, εμποδίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη συσσώρευση λάσπης και στερεών καταλοίπων στον πυθμένα του αντλιοστασίου, καθώς και τον σχηματισμό επιπλέουσας κρούστας.

Όταν αρχίζει η άντληση, η βαλβίδα είναι ανοικτή και το λύμα από την αντλία εξέρχεται με δύναμη μέσω της βαλβίδας σαν ένα ισχυρό, προωθητικό ρεύμα. Με αυτόν τον τρόπο η

λάσπη που έχει συσσωρευτεί, καθώς και τα επιπλέοντα στερεά, επαναφέρονται σε αιώρηση πριν αντληθούν. Μετά από λειτουργία 20 έως και 50 δευτερολέπτων, η βαλβίδα κλείνει. Ανοίγοντας πάλι αυτόματα μετά την ολοκλήρωση της άντλησης, η βαλβίδα είναι έτοιμη για τον επόμενο αντλητικό κύκλο.

Η βαλβίδα προσαρμόζεται πάνω στο σαλίγκαρο της αντλίας έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί μαζί με την αντλία από τον υγρό θάλαμο χωρίς να απαιτείται η είσοδος προσωπικού σε αυτόν.

Η βαλβίδα ανάδευσης θα έχει δυνατότητα μηχανικής ρύθμισης του χρόνου απόπλυσης.

#### Υλικά κατασκευής

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - Σώμα:                           | Χυτοσίδηρος 1691 GG-25     |
| - Σφαίρα:                         | Χυτοσίδηρος 1691 GG-25     |
| - Έδρα σφαίρας:                   | Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4460 |
| - Ρυθμιστική βαλβίδα:             | Ορείχαλκος CuZn39Pb3       |
| - O-rings:                        | Nitrile Rubber 70°         |
| - Εξωτερική μεμβράνη και φλάντζα: | Nitrile Rubber 40°         |
| - Εσωτερική μεμβράνη:             | Nitrile Rubber 70°         |
| - Σωλήνας & καμπύλη εξόδου:       | Nitrile Rubber 70°         |
| - Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:      | Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4436 |

#### **B.1.5 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου μπάλας**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου μπάλας θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10bar.

Το κυρίως σώμα του αντεπίστροφου θα είναι χυτοσιδηρό και θα έχει φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN 2501.

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

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

Το σώμα των βαλβίδων θα φέρει κάλυμμα που θα κλείνει στεγανά και θα επιτρέπει τον καθαρισμό.

#### **B.1.6 Ειδικό τεμάχιο στεγανής διέλευσης σωλήνων**

Το ειδικό τεμάχιο στεγανής διέλευσης σωλήνων από beton, θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής, διαμέτρου και πάχους όπως ορίζεται στην προδιαγραφή «ΕΤΕΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής».

Θα εγκιβωτίζεται στη φάση της σκυροδέτησης και θα αποτελείται από τμήμα σωλήνα, δύο φλάντζες μετώπης και φλάντζα στεγανότητας-αγκύρωσης, μήκους μετρούμενου από τα σχέδια πλήρες, που περιλαμβάνει συγκόλληση όλων των εξαρτημάτων που το απαρτίζουν μεταφορά σε χώρο γαλβανίσματος για γαλβάνισμα, επιστροφή στο εργοτάξιο για εγκιβώτιση. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά τη μεταφορά του γαλβανισμένου

τεμαχίου στο έργο και την τοποθέτηση του στη φάση του καλουπώματος, ώστε να μην καταστραφεί το γαλβάνισμα.

### **B.1.7 Χειροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα**

Για την μετακίνηση, ή αντικατάσταση και ανύψωση των αντλιών εκτός του θαλάμου λειτουργίας τους θα εγκατασταθεί χειροκίνητο ανυψωτικό μηχανήμα κατάλληλο για ανύψωση φορτίων, το οποίο αποτελείται από τρία (3) βασικά μέρη:

- μεταλλική κατασκευή που στηρίζεται επί της οροφής (HEA 100).
- κυλιόμενο φορείο που αποτελείται από τέσσερις τροχούς κύλισης επί του HEA 100.
- χειροκίνητο βαρούλκο ανύψωσης με την αλυσίδα και τον γάντζο συγκράτησης των προς ανύψωση αντικειμένων.

Η ανυψωτική ικανότητα είναι 500Kg.

Το σύστημα πέδησης θα διαθέτει τέτοια κάλυψη για περαιτέρω προστασία έναντι της σκόνης και άλλων ξένων στοιχείων που παρασύρονται από τον αέρα.

Το σύστημα ανύψωσης του βαρούλκου θα πρέπει να είναι έτσι μελετημένο, ώστε να απαιτείται η λιγότερη δυνατή προσπάθεια από τον συντηρητή για την ανύψωση των αντλιών.

Τα υλικά κατασκευής της ράβδου, της αλυσίδας και του γάντζου συγκράτησης είναι από ειδικό κράμα χάλυβα. Η αλυσίδα επίσης θα διαθέτει μεγάλη αντοχή σε τάνυση. Θα είναι μήκους τουλάχιστον 8m.

Ο γάντζος θα εξοπλίζεται με πρόσθετο σύστημα μανδάλωσης για μεγαλύτερη ασφάλεια.

Για τον ίδιο λόγο, το σύστημα ανύψωσης θα διαθέτει δύο κασάνιες, ώστε σε περίπτωση που σπάσει η πρώτη, να λειτουργήσει η δεύτερη και να συγκρατήσει το φορτίο.

Οι βαφές που προβλέπονται για τη σιδηροτροχιά HEA 100 αναφέρονται στην ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01 περί αντισκωριακής προστασίας σιδηροκατασκευών.

Όλο το σύστημα θα κατοχυρώνεται από κατάλληλο πιστοποιητικό, iso κ.λ.π.

### **B.1.8 Στόμια λήψεως νωπού ή απόρριψης**

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

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

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

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χάλυβα.

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

#### **B.1.9 Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων**

Τα καλύμματα των φρεατίων που τοποθετούνται σε οδόστρωμα θα είναι κατασκευασμένα από ελατό (σφαιροειδή) χυτοσίδηρο GJS 500-7 σύμφωνα με το πρότυπο EN1083, τετράγωνα ή ορθογώνια. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή γίνεται σύμφωνα με την ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN124/94, καθώς πιστοποιούνται από σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001. Τα καλύμματα θα είναι κλάσης D400.

#### **B.1.10 Καλύμματα φρεατίων από χαλύβδινη μπακλαβαδωτή λαμαρίνα**

Τα καλύμματα φρεατίων αντλιών και δικλίδων (εκτός αυτών που τοποθετούνται σε οδόστρωμα και τα οποία θα είναι χυτοσιδηρά) θα κατασκευαστούν από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ με πλαίσιο (τελάρο) από ισοσκελής γωνίες διαστάσεων 65x65x5mm με ελάσματα για πάκτωση στις δεξαμενές και ενίσχυση με νεύρα από κοιλοδοκούς τετράγωνες διαστάσεων 50x50x5mm, σύμφωνα και με την τυπική λεπτομέρεια (βλέπε σχέδια μηχανολογικών αντλιοστασίων).

Το πάνω μέρος θα είναι από χαλύβδινη μπακλαβαδωτή λαμαρίνα με αντιολισθητική επιφάνεια πάχους 5mm. Ανάμεσα στο πλαίσιο και το καπάκι θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης. Τα καλύμματα θα είναι στεγανά και θα φέρουν δύο χειρολαβές ανάρτησης. Το πλαίσιο θα τοποθετείται στα φρεάτια κατά τη φάση της σκυροδέτησης.

Η αντισκωριακή προστασία των καλυμμάτων θα γίνει αρχικά με αμμοβολή κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1, και στη συνέχεια με εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά), στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή και πριν την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο για την συναρμολόγηση και τοποθέτησή τους.

Στη συνέχεια τα καλύμματα θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο και θα υφίστανται δεύτερη επεξεργασία με εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσεως. Η αντισκωριακή προστασία των καλυμμάτων θα είναι σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων"

#### **B.1.11 Εγκατάσταση απορροής ομβρίων**

Η εγκατάσταση απορροής ομβρίων θα αποτελείται από συλλεκτήρα υδάτων στέγης (ντερές) από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 έως 0,8 mm συνδεδεμένο με υδρορροή από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή ISO - MEDIUM βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα), κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### **B.1.12 Ειδικά τεμάχια σύνδεσης πλαστικών αγωγών με χαλυβδοσωλήνες**

Εξάρτημα κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα NF EN 1092 και ISO 2531, που επιτρέπει την προσαρμογή σωλήνων PE και PVC σε φλαντζωτά παρελκόμενα.

Στεγανότητα και συγκράτηση πλήρους φορτίου άκρων :

- Με ενσωματωμένο δακτύλιο συγκράτησης που επενεργούν ταυτόχρονα διασφαλίζοντας τόσο την στεγανότητα όσο και την συγκράτηση του εξαρτήματος έναντι απομάκρυνσης υπο πλήρες φορτίο.
- Επίπεδο παρέμβυσμα φλάντζας ημικυκλικού προφίλ , βυθισμένο και συγκρατημένο , που διασφαλίζει την σταγανότητα μεταξύ των δυο συνεναρगाζομενων φλαντζών.
- Μέγιστη ασφάλεια συναρμολόγησης χαρη στο μακρύ σωληνωτό τμήμα.
- Εξάρτημα πλήρως συναρμολογημένο .Η σύνδεση διασφαλίζεται χωρίς ειδικα εργαλεία. Η ροπή σύσφιξης διασφαλίζεται με ροττόκλειδο.
- Επιτρέπει γωνιακή απόκλιση προς την αξονική γραμμή μέχρι 3 μοίρες.

#### Υλικά κατασκευής

- Σώμα : χυτοσίδηρος EN 1561
- Ελατός χυτοσίδηρος EN 1563
- Φλάντζα : χυτοσίδηρος EN 1563
- Παρέμβυσμα : Ελαστικό EN 681-1
- Παρέμβυσμα φλάντζας : Φυσικό καουτσούκ EN 681-1
- Δακτύλιος συγκράτησης : Ορείχαλκος EN 1216X για Φ40 έως Φ63mm
- Ορείχαλκος EN 1982 για Φ75 έως Φ315mm
- Κοχλίες : γαλβανισμένος σιχρωματικός χάλυβας NF E 25-032
- Επικάλυψη : Εποξειδική με μέσο πάχος 250 μικρά

#### **B.1.13 Αυτόνομο σύστημα πυρόσβεσης με CO<sub>2</sub>**

##### Γενικά

Το Σύστημα Πυρόσβεσης CO<sub>2</sub> αποτελείται από τα εξής επιμέρους υλικά:

- Υλικό πυρόσβεσης
- Κύλινδρο ή κυλίνδρους αποθήκευσης
- Βαλβίδα κυλίνδρου ταχείας λειτουργίας
- Σύστημα ενεργοποίησης
- Λάστιχα υψηλής πίεσης
- Συλλέκτη με βαλβίδες αντεπιστροφής
- Δίκτυο σωλήνων διανομής
- Ακροφύσια καταιονισμού

Όλος αυτός ο εξοπλισμός συνδέεται έτσι ώστε να δημιουργείται ένα πλήρες, λειτουργικό και ασφαλές πυροσβεστικό σύστημα.

Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση του συστήματος γίνεται με βάση τις απαιτήσεις NFPA 12, 1993 ή VdS (Ενωση Ασφαλιστικών Οργανισμών της Γερμανίας).

Ο βασικός εξοπλισμός του συστήματος (κύλινδροι, βαλβίδες, κλπ) θα έχει πιστοποίηση από διεθνείς οργανισμούς ή θα είναι listed.

##### Περιγραφή υλικού

Το Διοξείδιο του Άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι φυσικό αέριο, και σε κανονικές συνθήκες είναι άχρωμο, άοσμο, βαρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα.

Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και δεν παρουσιάζει οξειδωτικά φαινόμενα.

Το Διοξείδιο του Άνθρακα καταπολεμά τη φωτιά ελατώνοντας την περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε Οξυγόνο σε επίπεδα χαμηλότερα από αυτά που είναι απαραίτητα για την καύση. Χρησιμοποιείται σε Συστήματα Πυρόσβεσης Ολικής Πλήρωσης ή Τοπικής Εφαρμογής , τα οποία απαιτούν ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό.

Επίσης δεν έχει υπάρξει μέχρι τώρα ούτε προβλέπεται να υπάρξει σχέδιο απόσυρσής του για λόγους περιβαλλοντολογικούς ή υγιεινής.

Μερικές εφαρμογές για τις οποίες ενδείκνυται το CO<sub>2</sub> είναι :

- Χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Χώροι αρχείων
- Χώροι με τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό
- Χώροι με εξοπλισμό ελέγχου
- Χώροι συνήθως κατοικημένοι ή και όχι κατοικημένοι με πολύ ευαίσθητο ή αναντικατάστατο ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Αποθήκες ευφλέκτων υλικών
- Χημικά εργοστάσια
- Τυπωτικές μηχανές
- Βαφεία
- Εργοστάσια ελαστικών
- Ανοικτές μηχανές (υφαντουργεία)
- Χοάνες κουζινών ξενοδοχείων, εστιατορίων κλπ.
- Αποθήκευση λαδιών, κλπ.

Οι ποσότητες του Διοξειδίου του Άνθρακα που απαιτούνται για την καταπολέμηση της φωτιάς είναι τέτοιες που δεν επιτρέπουν τις ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπου. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα (προσυναγερμός, χρονοκαθυστέρηση, κ.λ.π.) που υποδεικνύονται από τους κανονισμούς τόσο κατά τη μελέτη, όσο και κατά την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των συστημάτων.

Ως εκ τούτου το σύστημα τοποθετείται μόνο σε χώρους με σπάνια παρουσία προσωπικού, το οποίο θα είναι εξοικειωμένο με την λειτουργία του συστήματος.

#### Λειτουργία συστήματος

Για να λειτουργήσει (ενεργοποιηθεί) το σύστημα ο κύλινδρος πιλότος φέρει ηλεκτρικό ενεργοποιητή κατάλληλα προσαρμοσμένο στη βαλβίδα ταχείας λειτουργίας. Όταν ο ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου δώσει εντολή ενεργοποίησης στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή αυτός ανοίγει μηχανικά την βαλβίδα ταχείας λειτουργίας και απελευθερώνεται το CO<sub>2</sub>. Οι υπόλοιποι κύλινδροι του συστήματος ανοίγουν με πνευματικούς ενεργοποιητές μέσω κατάλληλης γραμμής πνευματικού ελέγχου χρησιμοποιώντας την πίεση του κυλίνδρου πιλότου.

Αν το σύστημα περιέχει περισσότερους από πέντε (5) κυλίνδρους, για λόγους ασφαλείας, απαιτείται πρόσθετος κύλινδρος πιλότος (ένας για κάθε πέντε επιπλέον). Αυτοί όμως οι επιπλέον πιλότοι ανοίγουν πνευματικά και ονομάζονται “κύλινδροι-σκλάβοι με λειτουργία πιλότου”.

Οι κύλινδροι στερεώνονται και έτσι εξασφαλίζονται έναντι της αντίδρασης που δημιουργείται όταν απελευθερώνεται το CO<sub>2</sub>. Οι κύλινδροι εύκολα μετακινούνται και το σύστημα παρέχει δυνατότητες ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικής και πνευματικής ενεργοποίησης κατά τη διάρκεια επιθεωρήσεων χωρίς απελευθέρωση αερίου.

#### Προδιαγραφές επιμέρους υλικών

##### Κύλινδρος/οι αποθήκευσης

Το CO<sub>2</sub> στα συστήματα υψηλής πίεσης αποθηκεύεται σε χαλύβδινους χωρίς ραφή κυλίνδρους, οι οποίοι μπορούν να ξαναγεμιστούν, είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με την οδηγία 84/525/CEE και DOT 3AA και φέρουν πιστοποιητικό ελέγχου διεθνούς οργανισμού ελέγχου.

Τεχνικά στοιχεία

Πίεση δοκιμής : 250 bar

Συντελεστής πλήρωσης: 0,66 ή 0,75 kg/lt

Χωρητικότητα : 40 LT / 30 KG  
67 LT / 45 KG  
67 LT / 50 KG

#### Βαλβίδα κυλίνδρου ταχείας λειτουργίας

Κάθε κύλινδρος φέρει βαλβίδα για αυτόματη λειτουργία που μπορεί να ενεργοποιηθεί ηλεκτρικά, πνευματικά ή χειροκίνητα. Ο ηλεκτρικός, πνευματικός ή χειροκίνητος ενεργοποιητής σπρώχνει και στρέφει ελαφρά μία κασάνια η οποία σε ηρεμία κρατά το έμβολο της βαλβίδας σε κλειστή θέση. Όταν στραφεί η κασάνια τότε το έμβολο ανασπώνεται λόγω της εσωτερικής πίεσης και η βαλβίδα ανοίγει. Είναι εφοδιασμένη με δίσκο θραύσης που λειτουργεί σαν ασφάλεια υπερπίεσης.

Τεχνικά στοιχεία  
Ονομαστική διάμετρος: 12 mm  
Πίεση λειτουργίας: 250 bar  
Διαστάσεις & σπείρωμα: DIN 4664/477  
Υλικά κατασκευής  
Σώμα: ορειχάλκινο

#### Ηλεκτρικός ενεργοποιητής βαλβίδας κυλίνδρου ταχείας

Η απελευθέρωση του CO<sub>2</sub> από τον κύλινδρο αποθήκευσης επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση της βαλβίδας ταχείας λειτουργίας χρησιμοποιώντας πυροκροτητή με τάση λειτουργίας 24 VDC.

Όταν υπάρχει εγκατάσταση με περισσότερους του ενός κυλίνδρους, τότε η βαλβίδα του πρώτου κυλίνδρου (κύλινδρος οδηγός) ενεργοποιείται από τον πυροκροτητή ενώ οι βαλβίδες των άλλων φιαλών ανοίγουν με χρήση πνευματικών ενεργοποιητών και γραμμής πνευματικού ελέγχου. Το αέριο του πνευματικού συστήματος ενεργοποίησης διατίθεται από τον κύλινδρο οδηγό.

Τεχνικά στοιχεία

- Ηλεκτρικός Ενεργοποιητής
- Τάση λειτουργίας: 24 VDC
- Ισχύς: <15 W
- Υλικά κατασκευής
- Σώμα: ορείχαλκος

#### Πνευματικός Ενεργοποιητής

Ελάχιστη πίεση λειτουργίας: 15 Bar  
Υλικά κατασκευής: διάφορα ανοξείδωτα υλικά

Όταν υπάρχει πνευματική ενεργοποίηση βαλβίδων, στη γραμμή πνευματικού ελέγχου πρέπει να τοποθετείται συσκευή προστασίας διαρροής. Η συσκευή προστασίας διαρροής χρησιμεύει για την αποφυγή ψευδών ενεργοποιήσεων σε περίπτωση διαρροής από κύλινδρο πιλότο.

#### Λάστιχα υψηλής πίεσης

Οι κύλινδροι συνδέονται στο συλλέκτη του συστήματος μέσω εύκαμπτων σωλήνων υψηλής πίεσης με τα εξής χαρακτηριστικά:

Τεχνικά στοιχεία

- Ονομαστική διάμετρος: 10-12 mm

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150 bar
- Υλικό κατασκευής: Συνθετικό λάστιχο-χάλυβας

#### Συλλέκτης με βαλβίδες αντεπιστροφής

Εάν το σύστημα περιλαμβάνει περισσότερους του ενός κυλίνδρους, αυτοί συνδέονται με τους εύκαμπτους σωλήνες σε κοινό συλλέκτη μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής ώστε να υπάρχει δυνατότητα να μετακινηθεί κάποιος κύλινδρος χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του συστήματος.

#### Τεχνικά στοιχεία

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 150 bar
- Πίεση δοκιμής : 240 bar
- Υλικό κατασκευής: Συλλέκτης από χάλυβα  
Βαλβίδες αντεπιστροφής από ορείχαλκο

#### Κατευθυντήριες βαλβίδες CO<sub>2</sub>

Όταν με την ίδια συστοιχία φιαλών προστατεύονται περισσότεροι του ενός χώρου τότε απαιτείται η εγκατάσταση κατευθυντηρίων βαλβίδων υψηλής πίεσης των οποίων η ενεργοποίηση γίνεται ηλεκτρικά ή πνευματικά. (Για το σχεδιασμό συστημάτων με κατευθυντήριες βαλβίδες να λαμβάνονται υπόψη οι σχετικές απαιτήσεις του NFPA 12, 1993 ή VdS σχετικά με την εγκατάσταση ή όχι εφεδρικών φιαλών).

Οι κατευθυντήριες βαλβίδες εγκαθίστανται σε συλλέκτη καταλλήλου μεγέθους, με προδιαγραφές όπως και αυτές που ισχύουν για το συλλέκτη των φιαλών. Όταν εγκαθίστανται κατευθυντήριες βαλβίδες είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ασφαλιστικής βαλβίδας υπερπίεσης πάνω στο συλλέκτη των κατευθυντηρίων βαλβίδων.

#### Τεχνικά στοιχεία

##### Κατευθυντήριες Βαλβίδες

- Ονομαστική διάμετρος: DN 25,50,80
- Πίεση λειτουργίας: 120 bar
- Πίεση δοκιμής : 160 bar
- Υλικό κατασκευής: κόκκινος ορείχαλκος

##### Ηλεκτρικός ενεργοποιητής

- Τάση λειτουργίας: 24VDC
- Ισχύς: 25W
- Βαθμός προστασίας: IP65
- Υλικό κατασκευής: χυτοσίδηρος, γαλβανισμένος χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας

##### Πνευματικός ενεργοποιητής

- Πίεση λειτουργίας:  $\geq 4,2$  bar
- Υλικά κατασκευής: ορείχαλκος, γαλβανισμένος χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας

##### Ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσης

- Πίεση ρύθμισης: 120 bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -45° έως 200° C
- Υλικά (κυρίως): ανοξείδωτος χάλυβας

#### Ακροφύσια καταιονισμού



Η επιλογή και τοποθέτηση ακροφυσίων είναι τέτοια ώστε κατά την ενεργοποίηση του συστήματος να επιτυγχάνονται ομοιόμορφα οι συγκεντρώσεις σχεδιασμού του CO<sub>2</sub>.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι και μεγέθη ακροφυσίων .

Για συστήματα ολικής πλήρωσης χρησιμοποιούνται ακροφύσια διασκορπισμού αερίου (CO<sub>2</sub> gas).

Για συστήματα τοπικής εφαρμογής χρησιμοποιούνται ακροφύσια ομίχλης (fog).

Η διάμετρος οπής (orifice size) κάθε ακροφυσίου εξαρτάται από την πίεση και την απαιτούμενη παροχή CO<sub>2</sub>.

Υλικό κατασκευής: ορείχαλκος

Μέγιστη κάλυψη για τα ακροφύσια είναι τα 30m<sup>2</sup>.

#### Σύστημα ενεργοποίησης εγκατάστασης

Το σύστημα ενεργοποίησης της εγκατάστασης θα είναι αυτόματο μεν αλλά θα επικοινωνεί με τον Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης. Θα αποτελείται από τον τοπικό πίνακα ελέγχου κατάσβεσης, τα κομβία χειροκινήτου ενεργοποίησης και ακύρωσης κατάσβεσης, τα οπτικά και ηχητικά μέσα ειδοποίησης και τις συσκευές ανίχνευσης. Τα ηχητικά μέσα ειδοποίησης περιλαμβάνουν εκτός της σειρήνας συναγερμού με το ενσωματωμένο φλας και κουδούνι προσυναγερμού ως πρόσθετο προληπτικό μέτρο εκκένωσης του χώρου. Στον πίνακα θα προγραμματισθεί και χρονοκαθυστέρηση για την έναρξη λειτουργίας του συστήματος.

Για την ενεργοποίηση των συστημάτων θα εφαρμοστεί η μέθοδος Cross Zoning με μια ζώνη με πυρανιχνευτές ιονισμού και μια με φωτοηλεκτρικούς για "καθαρούς" χώρους και μια ζώνη πυρανιχνευτών ιονισμού και μια με θερμοδιαφορικούς για χώρους βαριάς χρήσης (πχ μηχανοστάσια).

Το σύστημα αυτόνομης κατάσβεσης προ της ενεργοποίησής του θα ειδοποιεί το προσωπικό του χώρου.

Το σύστημα θα έχει εφεδρική πηγή ενέργειας για αυτόνομη λειτουργία τουλάχιστον 12 ωρών.

#### **B.1.14 Αυτόνομο σύστημα κατάσβεσης με INERGEN**

##### Υλικό Πυρόσβεσης INERGEN®

Το INERGEN® είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του NFPA 2001 και έχει αυστηρά καθορισμένη σύσταση ως εξής :

N<sub>2</sub>: 52 ± 4%

Ar: 40 ± 4%

CO<sub>2</sub>: 8,0 ± 1%

περιεκτικότητα σε νερό κατά μέγιστο 0,005% κατά βάρος.

Αποθηκεύεται σε πίεση 200 ή 300 Bar στους 15°C.

##### Κύλινδρος/οι αποθήκευσης

Το INERGEN® αποθηκεύεται σε χαλύβδινους χωρίς ραφή κύλινδρους, οι οποίοι μπορούν να ξαναγεμιστούν, είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με την οδηγία 84/525/CEE και DOT 3AA και φέρουν πιστοποιητικό ελέγχου TUV Γερμανίας, Stoomweeren Ολλανδίας, SDM Γαλλίας, Asparag Βελγίου ή άλλου ισοδύναμου οργανισμού ελέγχου.

##### Τεχνικά στοιχεία

Πίεση δοκιμής

300 bar

450 bar

Πίεση πλήρωσης

200 bar

300 bar

Χωρητικότητα

80 LT /16,8Nm<sup>3</sup> ή 23,6kg

80LT/23,6Nm<sup>3</sup>ή 33,15kg

67 LT /14,1Nm<sup>3</sup> ή 19,7kg

40 LT / 8,4Nm<sup>3</sup> ή 11,8kg

27 LT / 5,6Nm<sup>3</sup> ή 7,9kg

### Βαλβίδα κυλίνδρου ταχείας λειτουργίας

Κάθε κύλινδρος φέρει βαλβίδα για αυτόματη λειτουργία που μπορεί να ενεργοποιηθεί ηλεκτρικά, πνευματικά ή χειροκίνητα. Φέρει σύνδεση ελέγχου για μέτρηση πίεσης και λήψη δείγματος INERGEN® για αναλύσεις. Είναι εφοδιασμένη με δίσκο θραύσης που λειτουργεί σαν ασφάλεια υπερπίεσης.

#### Τεχνικά στοιχεία

	<u>200 bar</u>	<u>300 bar</u>
<u>Ονομαστική διάμετρος</u>	<u>12 mm</u>	<u>12 mm</u>
<u>Πίεση λειτουργίας</u>	<u>200 bar / 150C</u>	<u>300 bar / 150C</u>
<u>Ασφάλεια υπερπίεσης</u>	<u>270 bar</u>	<u>380 bar</u>
<u>min. πίεση ελέγχου</u>	<u>100 bar</u>	<u>80 bar</u>
<u>max. πίεση λειτουργίας</u>	<u>240 bar</u>	<u>360 bar</u>
<u>Υλικά κατασκευής</u>		
<u>Σώμα</u>	<u>ορείχαλκino</u>	<u>ορείχαλκino</u>

#### Συσκευή ένδειξης περιεχομένου INERGEN®

Το περιεχόμενο του κυλίνδρου INERGEN® ελέγχεται με μανόμετρο με ένδειξη 0 - 300 bar, για συστήματα 200 Bar ή 0-400 για συστήματα 300 Bar, το οποίο τοποθετείται στην ειδική θέση ελέγχου της βαλβίδας ταχείας λειτουργίας του κυλίνδρου. Η τοποθέτηση ή απομάκρυνση του μανόμετρου γίνεται χωρίς την απώλεια αερίου.

#### Σύστημα ενεργοποίησης

Η απελευθέρωση του INERGEN® από τον κύλινδρο αποθήκευσης επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση της βαλβίδας ταχείας λειτουργίας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομηχανικό ενεργοποιητή με τάση λειτουργίας 24 VDC.

Όταν υπάρχει εγκατάσταση με περισσότερους του ενός κυλίνδρους, τότε η βαλβίδα του πρώτου κυλίνδρου (κύλινδρος οδηγός) ενεργοποιείται με χρήση ηλεκτρομηχανικού ενεργοποιητή ενώ οι βαλβίδες των άλλων φιαλών ανοίγουν με χρήση πνευματικών ενεργοποιητών και γραμμής πνευματικού ελέγχου. Το αέριο του πνευματικού συστήματος ενεργοποίησης διατίθεται από τον κύλινδρο οδηγό.

#### Τεχνικά στοιχεία

<u>Ηλεκτρικός Ενεργοποιητής</u>	
<u>Τάση λειτουργίας</u>	<u>24 VDC</u>
<u>Ισχύς</u>	<u>15 W</u>
<u>Βαθμός προστασίας</u>	<u>IP 65</u>
<u>Υλικά κατασκευής</u>	<u>Σώμα - κόκκινος ορείχαλκος</u> <u>H/M - ανοξειδωτος χάλυβας,</u> <u>πλαστικοποιημένος</u>
<u>Πνευματικός Ενεργοποιητής</u>	<u>(ενσωματωμένος στη βαλβίδα ταχείας</u> <u>λειτουργίας)</u>
<u>Ελάχιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>100 Bar</u>
<u>Υλικά κατασκευής</u>	<u>ορείχαλκος</u>

#### Λάστιχα υψηλής πίεσης

Οι κύλινδροι συνδέονται στο συλλέκτη του συστήματος μέσω εύκαμπτων σωλήνων υψηλής πίεσης με τα εξής χαρακτηριστικά:

#### Τεχνικά στοιχεία

<u>200 bar</u>	<u>300 bar</u>
----------------	----------------

<u>Ονομαστική διάμετρος</u>	<u>10 mm</u>	<u>12 mm</u>
<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>240 bar</u>	<u>360 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>480 bar</u>	<u>700 bar</u>
<u>Υλικό κατασκευής</u>	<u>Συνθετικό λάστιχο</u>	<u>Συνθετικό λάστιχο</u>
	<u>Γαλβανισμένος χάλυβας</u>	<u>Γαλβανισμένος χάλυβας</u>

Στα συστήματα των 300 Bar στην έξοδο κάθε λάστιχου υψηλής πίεσης πριν την σύνδεση με τη βαλβίδα αντεπιστροφής του συλλέκτη τοποθετείται μειωτής πίεσης DN12 για υποβιβασμό 300/200 Bar

Υλικό :Ορείχαλκος

Συλλέκτης με βαλβίδες αντεπιστροφής

Εάν το σύστημα περιλαμβάνει περισσότερους του ενός κυλίνδρους, αυτοί συνδέονται με τους εύκαμπτους σωλήνες σε κοινό συλλέκτη μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής ώστε να υπάρχει δυνατότητα να μετακινηθεί κάποιος κύλινδρος χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του συστήματος. Ο συλλέκτης πλήρης με τις βαλβίδες αντεπιστροφής. Διατίθεται σε διάμετρο DN 50 και με ικανότητα να δεχτεί έξι (6) ή εννέα (9) κυλίνδρους. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής που δεν χρησιμοποιούνται κλείνονται με ειδικές τάπες.

Τεχνικά στοιχεία

<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>240 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>320 bar</u>
<u>Υλικό κατασκευής</u>	<u>Συλλέκτης από γαλβανισμένο χάλυβα</u>
	<u>Βαλβίδες αντεπιστροφής</u>
	<u>από ορείχαλκο</u>

Μειωτής πίεσης φλαντζωτός

Συσκευή που τοποθετείται μεταξύ του κυλίνδρου και του δικτύου σωλήνων ή μεταξύ συλλέκτη και δικτύου σωλήνων για σύστημα ενός ή περισσότερων κυλίνδρων αντίστοιχα, και χρησιμεύει για τον υποβιβασμό της πίεσης του INERGEN® από 200 bar που βρίσκεται στους κυλίνδρους σε 60 bar ή και χαμηλότερα στο δίκτυο σωλήνων.

Τεχνικά στοιχεία

<u>Ονομαστική διάμετρος</u>	<u>2" ή 3"</u>
<u>Διάμετρος οπής μείωσης ροής</u>	<u>3 mm - 35 mm / 2"</u>
	<u>20 mm - 56 mm / 3"</u>
<u>Υλικό κατασκευής</u>	<u>Γαλβανισμένος χάλυβας, ορείχαλκος</u>

Μειωτής πίεσης για σύστημα μίας φιάλης

<u>Διάμετρος οπής μείωσης ροής</u>	<u>1 mm - 5 mm</u>
<u>Υλικό κατασκευής</u>	<u>ορείχαλκος</u>

Δίκτυο σωλήνων διανομής

Οι σωλήνες του δικτύου για τα διάφορα τμήματα θα καλύπτουν τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

Από κυλίνδρους έως μειωτή πίεσης

<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>240 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>320 bar</u>
<u>Τυποποίηση</u>	<u>Χωρίς ραφή κατά DIN 2448/17175</u>
<u>Υλικό</u>	<u>st 35.8-III</u>

Από μειωτή πίεσης έως ακροφύσια

<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>60 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>80 bar</u>
<u>Τυποποίηση</u>	<u>Με ραφή κατά DIN 2458/1626 / st 37.0</u>
	<u>Φ15 - 50mm</u>
	<u>Χωρίς ραφή DIN 2448/17175 / st 37.0</u>

<u>Υλικό</u>	<u>Φ&gt;DN 50</u> <u>st 37.0 killed</u>
<u>Οι απαιτήσεις για τα εξαρτήματα θα είναι τουλάχιστον:</u>	
<u>Από κυλίνδρους έως μειωτή πίεσης</u>	
<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>240 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>320 bar</u>
<u>Τυποποίηση</u>	<u>ANSI B16.11</u>
<u>Υλικό</u>	<u>A105/AStM (C21)</u>
<u>Από μειωτή πίεσης έως ακροφύσια</u>	
<u>Μέγιστη πίεση λειτουργίας</u>	<u>60 bar</u>
<u>Πίεση δοκιμής</u>	<u>80 bar</u>
<u>Τυποποίηση</u>	<u>GTW / DIN 2950</u>
<u>Υλικό</u>	<u>GTW 40-05</u>

#### Ακροφύσια καταιονισμού

Η επιλογή και τοποθέτηση ακροφυσίων είναι τέτοια ώστε κατά την ενεργοποίηση του συστήματος να επιτυγχάνονται ομοιόμορφα οι συγκεντρώσεις σχεδιασμού του O<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub>.

#### Τεχνικά στοιχεία

<u>Ονομαστική διάμετρος</u>	<u>1/2" ή 1"</u>
<u>Εφαρμογή</u>	<u>Ολική πλήρωση</u>
<u>Υλικό</u>	<u>ορείχαλκος</u>
<u>Κάλυψη μέγιστη</u>	<u>30 m<sup>2</sup> για δωμάτιο ως 5 m ύψος</u>

Τα ακροφύσια έχουν οπές ανάλογα με την επιθυμητή παροχή σε συνάρτηση με την πίεση λειτουργίας.

Οι οπές για τους δύο τύπους των ακροφυσίων είναι :

<u>1/2"</u>	<u>: από 3 mm ως 10 mm</u>
<u>1"</u>	<u>: από 11 mm ως 20 mm</u>

Τα ακροφύσια φέρουν σφραγίδα με τη διάμετρο της οπής (orifice size).

#### Απαιτήσεις προστατευόμενου χώρου

Ο χώρος που πρόκειται να προστατευθεί πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο στεγανός. Για το λόγο αυτό ανοίγματα εξαερισμού, κλιματισμού κλπ πρέπει να κλείνονται πριν από τον καταιονισμό. Σε περίπτωση που κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό πρέπει να προβλέπεται πρόσθετη ποσότητα INERGEN® για αντιστάθμιση των διαρροών.

Κάθε αλλαγή στον προστατευμένο χώρο, που πιθανό θα προκαλέσει αλλαγή του όγκου θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.

### **B.1.15 Σύστημα απόσμησης**

Το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των αερίων ρύπων που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

A/A	Αέριοι Ρύποι	Συγκέντρωση (ppm)
1	Υδροθείο	10
2	Αμμωνία	1
3	Διμεθυλοσουλφίδιο	0,3
4	Ακρυλική Αλδεΐδη	0,5
5	Διοξείδιο του Θείου	0,3
6	Μεθυλομερκαπτάνες	0,2
7	Αιθυλομερκαπτάνες	0,2
8	Προπυλομερκαπτάνες	0,2
9	Διεθυλεθαναμίνη	0,2
10	Μεθυλαμίνη	0,2

Το σύστημα θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των αέριων ρύπων με βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 99% για χρονική διάρκεια τουλάχιστον 12 μηνών συνεχούς λειτουργίας (24 ώρες το 24ωρο επί 30 ημέρες το μήνα) και θα καταλαμβάνει τον ελάχιστο δυνατό χώρο.

Το κέλυφος του αποσμητή θα είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Εσωτερικά του κελύφους θα τοποθετηθούν τα χημικά φίλτρα σε μορφή κόκκων σε διάφορες στρώσεις ανάλογα με τις συγκεντρώσεις και τον τύπο των αέριων ρύπων.

Το σύστημα θα διαθέτει ανεμιστήρα αντιοξειδωτικού τύπου με κατάλληλο ανοξείδωτο προστατευτικό κάλυμμα του ηλεκτροκινητήρα του. Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει ανοξείδωτο damper για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του.

Τα χημικά φίλτρα θα τοποθετούνται σε σακίδια ώστε να είναι ευχερής η αντικατάσταση αυτών και θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2)
- Να είναι μη τοξικά
- Εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable)
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -20°C έως 51 °C
- Να διαθέτουν δείκτη κορεσμού
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000

Η τοποθέτηση των χημικών φίλτρων στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης θα πρέπει να είναι εύκολη και θα μπορεί να πραγματοποιείται και από μη εξειδικευμένο τεχνικό κατόπιν επιδείξεως του εργολάβου.

Ο εργολάβος θα πρέπει να παρέχει δωρεάν δειγματοληψία και ανάλυση του βαθμού κορεσμού όλων των σταδίων των χημικών φίλτρων που υπάρχουν στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης για ένα έτος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προσκομίσει τα απαιτούμενα έγγραφα που θα πιστοποιούν την σωστή λειτουργία του συστήματος για τις ανωτέρω συνθήκες.

Ο ανεμιστήρας απαγωγής αέρα υγρού θαλάμου θα είναι φυγοκεντρικός, αντισπινθηρικού και αντιδιαβρωτικού τύπου και η κίνηση θα μεταδίδεται απ' ευθείας.

Η επιλογή των ανεμιστήρων γίνεται με γνώμονα τη λειτουργία τους με το χαμηλότερο δυνατό αριθμό στροφών και τη μικρότερη ταχύτητα εξόδου.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος με προστασία IP 55 και κλάση μόνωσης F. Επίσης θα αντέχει για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία 130 °C.

Θα έχει αποδεκτά χαρακτηριστικά αποδόσεων και θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια.

#### **B.1.16 Προκατασκευασμένος Οικίσκος ΗΜ εγκαταστάσεων**

Ο οικίσκος θα είναι μεταλλικός, προκατασκευασμένος, κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση και θα προέρχεται από αναγνωρισμένο οίκο με εμπειρία, σε τέτοιου είδους κατασκευές. Οι διαστάσεις του θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο σκελετός θα είναι θερμά γαλβανισμένος και βαμμένος με δύο επιστρώσεις βαφής. Τα προβλεπόμενα πάχη είναι τα παρακάτω:

- Πάχος γαλβανίσματος: 80μm κατ' ελάχιστον.
- Πάχος βαφής: 25μm για κάθε επίστρωση κατ' ελάχιστον. Το χρώμα βαφής θα είναι της επιλογής της υπηρεσίας.

Η κατασκευή θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Σκελετός από κοιλοδοκούς γαλβανισμένες εν θερμώ διατομής (50x50x3)mm κατ' ελάχιστον.
- Πλευρικά τοιχώματα από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους τουλάχιστον 1,5mm τα οποία στερεώνονται στο πλαίσιο, με αυτοδιάτρητες λαμαρινόβιδες με ροδέλα νεοπρενίου, για τη στεγάνωση της κατασκευής. Μεταξύ των χαλυβδόφυλλων και όπου υπάρχουν ενώσεις, σφραγίζονται με πολυουρεθανική μαστίχα.
- Μεταλλικές περσίδες ανοιγμάτων αερισμού από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,5mm.
- Πόρτες μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,5mm.

Θα παραδοθεί στο χώρο του έργου πλήρως τοποθετημένος και παραδομένος για την χρήση που προορίζεται. Πριν την τοποθέτηση του θα έχει διασφαλιστεί ότι ο προβλεπόμενος χώρος είναι ικανός για να κρατήσει το βάρος του, παρέχει τη δυνατότητα τοποθέτησης στηρίξεων (σταθερή πάκτωση) και είναι τελείως επίπεδος.

Ο οικίσκος θα συνοδεύεται από εγγύηση κατασκευαστικού ελαττώματος διάρκειας τουλάχιστον ενός χρόνου.

Ο οίκος κατασκευής του οικίσκου θα είναι πιστοποιημένος, με διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων του, πριν και μετά τη πώληση.

### **B.1.17 Προκατασκευασμένα αντλιοστάσια λυμάτων**

#### Γενικά

Τα αντλιοστάσια είναι προκατασκευασμένα για ευκολία στην μεταφορά, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία. Θα είναι κατάλληλα για την άντληση ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων και θα είναι εξοπλισμένα με δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων που επιτρέπουν δια μέσου αυτών την απρόσκοπτη διέλευση στερεών μεγάλης διαμέτρου. Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με υποβρύχιους κινητήρες σε συμπαγή μονάδα και θα εμβαπτίζονται εντός του θαλάμου των λυμάτων (βλ. § B.1.18 Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων).

#### Περιγραφή αντλιοστασίων

Τα αντλιοστάσια έχουν κυλινδρικό σχήμα και έχουν διάμετρο από Φ400 – Φ3000mm και ύψος από 2000 – 7000mm, αναλόγως της απαιτούμενης από την εφαρμογή δυναμικότητας, σύμφωνα και με την εμπειρία του κατασκευαστή. Τα αντλιοστάσια - και οι αντλίες - θα κατασκευάζονται από τον ίδιο κατασκευαστή και θα παραδίδονται προσυγκροτημένα και πλήρως συναρμολογημένα με όλες τις απαιτούμενες σωληνώσεις και τα υδραυλικά εξαρτήματα. Τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια θα δοκιμάζονται πριν την παράδοση στο εργοστάσιο κατασκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και θα διαθέτουν σήμανση CE ενώ ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001.

Τα λύματα θα εισέρχονται μέσω του κατάλληλου σωλήνα εισαγωγής στο αντλιοστάσιο – το κάτω μέρος του οποίου αποτελεί τον υγρό θάλαμο και τον χώρο αποθήκευσης των λυμάτων. Στον πυθμένα του αντλιοστασίου θα είναι πακτωμένες από το εργοστάσιο οι δύο βάσεις στήριξης των αντλιών (auto-coupling) – μία για κάθε αντλία. Οι υποβρύχιες αντλίες θα κατέρχονται και θα ανέρχονται εντός του αντλιοστασίου - από το επάνω μέρος του φρεατίου - κινούμενες επί δύο οδηγών ράβδων και θα εφαρμόζουν στις πακτωμένες βάσεις στεγανά και με ασφάλεια. Η καθέλκυση – ανέλκυση των αντλιών θα γίνεται εύκολα χωρίς να απαιτείται το κλείσιμο βανών, το άδειασμα του υγρού θαλάμου, περίπλοκοι χειρισμοί ή κάθοδος εργατών στον υγρό θάλαμο.

Στην οροφή του αντλιοστασίου υπάρχει θυρίδα (άνοιγμα) επιθεώρησης από όπου κατελκύονται και ανελκύονται οι αντλίες. Επίσης από την ίδια θυρίδα, μέσω σκάλας μπορεί να κατέλθει στο φρεάτιο εργάτης, εάν απαιτείται για λόγους προληπτικής συντήρησης.

Ο πυθμένας του αντλιοστασίου θα έχει κατάλληλη διαμόρφωση χωρίς νεκρά σημεία ώστε κατά την άντληση να δημιουργούνται συνθήκες αυτό-καθαρισμού (λόγω αύξησης της ταχύτητας ροής στην περιοχή της αναρρόφησης των αντλιών εντός του υγρού θαλάμου) οι οποίες αποτρέπουν την συσσώρευση ιλύος, τον κίνδυνο εμφράξεων και την δημιουργία οσμών.

#### Τρόπος λειτουργίας αντλιοστασίου

Τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια παραδίδονται πλήρη με δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων βαρέως τύπου (βλ. § Β.1.18 Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων), με κατάλληλους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου και λειτουργίας των δύο αντλιών και με αισθητήρια στάθμης. Κάθε αντλιοστάσιο διαθέτει 100% εφεδρεία καθώς η συνολική παροχή σχεδιασμού αναλαμβάνεται από μία αντλία.

Τα ακάθαρτα- λύματα οδηγούνται στη δεξαμενή του προκατασκευασμένου σταθμού και όταν η στάθμη του υγρού στη δεξαμενή φθάσει στο άνω επίπεδο το σύστημα αυτοματισμού ενεργοποιεί την πρώτη αντλία η οποία μεταφέρει τα λύματα προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Προϊούσης της άντλησης υποβιβάζεται η στάθμη των λυμάτων εντός του υγρού θαλάμου και όταν αυτή φθάσει στο κατώτερο επίπεδο τότε σταματά η λειτουργία της αντλίας.

Οι δύο αντλίες δουλεύουν εναλλάξ και είναι σχεδιασμένες για συνεχή λειτουργία ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης και συνεχής παροχέτευση της εισερχόμενης ροής ακόμα και εάν η μια αντλία έχει ανελκυσθεί προς συντήρηση.

#### Υλικά κατασκευής αντλιοστασίου

Θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω βασικά υλικά κατασκευής:

Δεξαμενή – Θάλαμος	Πλαστικό (πολυεστερική ρυτίνη) ενισχυμένο με υαλονήματα κατασκευασμένο με τεχνολογία περιέλιξης (GRP – Glass Reinforced Plastic) ή Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας PEHD
Άνω κάλυμμα	Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας PEHD ή ανοξείδωτος χάλυβας (αναλόγως του προμηθευτή και της θέσης τοποθέτησης)
Σωληνώσεις	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή AISI 316
Φλάντζες	Χάλυβας γαλβανιζέ (galvanized steel)
Βάνες Σύρτου και Αντεπιστροφής	Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου GGG40 ή GGG50 ή Ανοξείδωτες AISI 304
Οδηγοί ράβδοι	Χάλυβας γαλβανιζέ (hot dip galvanized steel)

Σύστημα έδρασης υγρού θαλάμου (auto-coupling)	Χυτοσίδηρος GG20 / GG25
Βίδες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316

### **B.1.18 Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων**

#### Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, που εγκαθίστανται στα επιμέρους αντλιοστάσια.

Οι αντλίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στα EN 809 και EN 752-6, ISO EN 9906 Παράρτ. Α, όσον αφορά τα ακάθαρτα και τα λύματα.

#### Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

#### Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 2900 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύο πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλίδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.



Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

### Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες κατάλληλες για λύματα, και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906 Παράρτ. Α.

Η επιλογή της αντλίας θα πρέπει να γίνει με βασικό κριτήριο τον βαθμό απόδοσης.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών στερεών της μέγιστης δυνατής διαμέτρου. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή μπορεί να είναι είτε ημιανοικτού τύπου είτε κλειστού τύπου, με πλήρη πτερύγια (full vaned), τύπου καναλιού, μονοκάναλη για αντλίες με διάμετρο εξόδου ως DN 100 ή ολιγοκάναλη για μεγαλύτερες αντλίες είτε τύπου vortex (open impeller), όποτε αυτό είναι δυνατό ώστε ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης να είναι υψηλός. Η πτερωτή θα διαθέτει ελεύθερο πέρασμα σφαιρικού στερεού μεγέθους τουλάχιστον ίσου με το 80% της υδραυλικής διαμέτρου (στομίου εξόδου), για αντλίες με στόμιο εξόδου από DN 50 ως DN 100. Για αντλίες με στόμιο εξόδου DN 150 και μεγαλύτερο, το ελάχιστο ελεύθερο πέρασμα θα είναι 100 mm.

Η πτερωτή θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας DIN 1.4021 (AISI 420) ή καλύτερης.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασσαρισμένοι εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες σε σειρά (άνω και κάτω) είτε θα είναι εφοδιασμένη με ένα ενιαίο μπλόκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA ή άλλο διεθνή οργανισμό. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς να προκαλείται βλάβη στους στυπιοθλίπτες.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελίξιμοι χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα διαθέτουν αισθητήρια ανίχνευσης θερμοκρασίας σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση. Η αντλία θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρα για την ανίχνευση πιθανής διαρροής και σε περίπτωση ανίχνευσης υγρασίας ο κινητήρας να τίθεται εκτός λειτουργίας και/ή να ενεργοποιείται συναγερμός. Η αντλία θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ηλεκτρονικά συστήματα του κατασκευαστή στα οποία θα συνδέονται όλα τα αισθητήρια.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Θα είναι αιωρούμενα, επαρκούς μήκους, ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 m εύρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του φρεατίου. Τα καλώδια πρέπει να είναι μονοκόμματα προς τους ηλεκτρικούς πίνακες και να αποφεύγονται οι υπαίθριες συζεύξεις. Όπου αυτές είναι αναπόφευκτες, πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης των καλωδίων πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Όταν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη λυμάτων, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να γίνεται με ένα σύστημα ενεργής ψύξης, που θα περιλαμβάνει ερμητικά κλειστό και ανεξάρτητο κύκλωμα μανδύα ψύξης με υγρό μίγμα νερού-γλυκόλης ή άλλο κατάλληλο ψυκτικό μέσο, πτερωτή ανακυκλοφορίας του ψυκτικού και εναλλάκτη θερμότητας που θα ψύχεται από το αντλούμενο υγρό. Εναλλακτικά ο κινητήρας θα βρίσκεται σε θάλαμο πληρωμένο με ειδικό ιατρικό ψυκτικό λάδι (medical white oil) το οποίο θα κυκλοφορεί σε κλειστό κύκλωμα που θα περιλαμβάνει εναλλάκτη. Σε αντλίες με μέγεθος μεγαλύτερο από DN 80, η ανακυκλοφορία του ψυκτικού λαδιού θα είναι εξαναγκασμένη.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Σύστημα με χιτώνιο ψύξης στο οποίο θα ανακυκλοφορεί το αντλούμενο λύμα, ως ψυκτικό μέσον, δεν θα γίνεται αποδεκτό.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή Φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φουσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας για την ανύψωση της αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματοσχοίνο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας ή συρματόσχοινου, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Η αντλία υγρής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει χυτοσιδηρό πέλμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Η αντλία ξηρής εγκατάστασης θα εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση (duck foot), προμήθεια του κατασκευαστή, μέσω της οποίας θα συνδέεται στον αγωγό αναρρόφησης. Σε περίπτωση κάθετης τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος η καμπύλη αναρρόφησης της αντλίας θα είναι επίσης προμήθεια του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα ανασύρονται από το επίπεδο εργασίας με την βοήθεια ανυψωτικού μηχανισμού παλάγκου. Ο Ανάδοχος μαζί με τα αντλητικά συγκροτήματα, που θα εγκαταστήσει στο έργο, θα προμηθεύσει και ανυψωτικό μηχανισμό επαρκούς δυναμικότητας. Ο ανυψωτικός εξοπλισμός θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα γαλβανισμένα εν θερμώ και από παλάγκο με αλυσίδα, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος θα εγκαθιστήσει στο δάπεδο του αντλιοστασίου σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς και βάση στήριξης του ανυψωτικού εξοπλισμού. Οι σωλήνες-υποδοχείς δεν θα προεξέχουν από το δάπεδο, και θα ταπώνονται με κατάλληλα πώματα, ώστε όταν δεν χρησιμοποιούνται να παραμένουν στεγνοί και καθαροί.

## **B.2 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ**

### **B.2.1 Κυψέλη μέσης τάσης**

#### Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά προκατασκευασμένων πινάκων Μ.Τ. κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο κάθε πίνακας θα αποτελείται από ξεχωριστά πεδία Μ.Τ. που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια :

- επεκτασιμότητα και από τις δύο πλευρές,
- ευκολία εγκατάστασης,
- ασφάλεια και ευκολία λειτουργίας,
- μειωμένες διαστάσεις,
- χαμηλό επίπεδο συντήρησης.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι έχει την κατάλληλη εμπειρία στον σχεδιασμό και κατασκευή πινάκων Μ.Τ. Ότι έχει ήδη προμηθεύσει τον ίδιο ή αντίστοιχο εξοπλισμό και βρίσκεται σε λειτουργία το λιγότερο πέντε (5) χρόνια, επί ποινή αποκλεισμού.

### Διεθνή Πρότυπα

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν :

- IEC 62271-200 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages
  - above 1 kV and up to and including 54 kV,
- IEC 60265 MV switches,
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches,
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear,
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations,
- IEC 60056 MV AC circuit breakers,
- IEC 60282-1 MV fuses

### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά Πίνακα ΜΤ στα 20kV

Η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC, για θερμοκρασίες από -5° C έως +40° C και για μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m.

Ονομαστική Τάση	24 kV		
Στάθμη μόνωσης			
Μόνωση	50kV	σε	50Hz/1m (kV rms)
Απομόνωση	60kV	σε	50Hz/1m (kV rms)
Μόνωση	125kV	σε	1.2/50μs (kV peak)
Απομόνωση	145kV	σε	1.2/50μs (kV peak)
Ικανότητα Διακοπής			
Διακόπτης	630A		
Διακόπτης με ασφάλειες	25kA		
Αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος	16kA/1sec		
Ικανότητα ζεύξης σε βραχυκύκλωμα	40kA		
Μηχανική αντοχή διακόπτη	1000 χειρισμοί		
Ηλεκτρική αντοχή διακόπτη*	100 διακοπές σε In με cosφ=0,7		

\*Σημείωση:

Για τα πεδία με διακόπτη και ασφάλειες, η απαίτηση για ηλεκτρική αντοχή διαμορφώνεται σύμφωνα με το IEC 60420 που προδιαγράφει 3 διακοπές υπό cosφ=0.2 ως ακολούθως: 1400A στα 24kV.

### Γενικές Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό την κατασκευή πινάκων Μ.Τ.

### Εισαγωγή

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων Μ.Τ. καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τις διακρίσεις IEC 62271-200.

- Απώλεια συνεχούς λειτουργίας (loss of service continuity) τάξη LSC2A
- Τάξη διαμερισματοποίησης (PI)
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο : 12.5kA / 0.7 sec (κατηγοριοποίηση κυψελών Μέσης Τάσης: IAC: A-FL) για τάση λειτουργίας στα 20kV.

### Πίνακας Μ.Τ.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του πίνακα και από τις δύο πλευρές με απλή προσθήκη νέων πεδίων.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας θα είναι IP2XC. Η κατασκευή του μεταλλικού σκελετού θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Η εξωτερική βαφή θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50μ σε κάθε πλευρά. Το χρώμα θα επιλεγεί από την τυποποιημένη σειρά RAL.

Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λ.π.).

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 Μ.Τ. Για ευκολία, το πλάτος των πεδίων θα είναι πολλαπλάσιο των 125 mm. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

### Γείωση του πίνακα

Κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης.

Η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου. Η διασύνδεση θα πραγματοποιείται στο πίσω μέρος του πίνακα και θα τον διατρέχει σε όλο του το πλάτος. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της.

Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 62271-200.

### Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129.

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 μανδαλώσεων 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 κλειδίων.

### Διακόπτης

Ο διακόπτης θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά 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, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης 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 σχετική πίεση του SF<sub>6</sub> που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 0,5 bar. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 62271-200 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα “στεγανά” (sealed for life) διάρκειας 30 ετών. Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF<sub>6</sub>. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF<sub>6</sub> ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ’ ελάχιστο 1000 χειρισμοί.

Στον διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού με εύκολο τρόπο καθώς και βοηθητικών επαφών ένδειξης της κατάστασής του.

Θα είναι επίσης δυνατή η τοποθέτηση :

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης – απόζευξης
- βοηθητικών επαφών
- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

### Μπάρες

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων.

Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και φέρουν μόνωση από PVC.

Η πρόσβαση σ’ αυτές θα είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν θα είναι αποδεκτή.

### Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.  
Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή.  
Καμία άλλη πρόσβαση δεν θα είναι αποδεκτή.

#### Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποξεύκτη, αποξεύκτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών Μ.Τ.

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. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας.

Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί.

Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

#### Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για την λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κ.λ.π.) 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 στο πάνω μέρος του πεδίου.

Και τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

#### Βοηθητικός εξοπλισμός

Θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 62271-200 και 5.4 του IEC 60694.

Για την ευκολία αναγνώρισης των κυκλωμάτων ελέγχου, θα υπάρχει σήμανση των καλωδίων και στα δύο άκρα. Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι :

- 2.5mm<sup>2</sup> για κυκλώματα ρεύματος
- 1 mm<sup>2</sup> για όλα τα υπόλοιπα

#### Δοκιμές

##### Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν, επί ποινής αποκλεισμού.

- 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),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),

#### Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 62271-200.

- 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).

#### Ποιότητα

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει αντίγραφο των εγγράφων που ακολουθούν:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 14001

#### Περιγραφή Πεδίων Πίνακα Μέσης Τάσης στα 20kV

Πεδίο Εισόδου από ΔΕΗ με αποζεύκτη φορτίου για τη σύνδεση των καλωδίων μέσης τάσης, με (x3) αλεξικέραυνα γραμμής και με (x3) μετασχηματιστές έντασης ρεύματος

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Τρεις μετασχηματιστές έντασης ρεύματος για συνολική μέτρηση ρεύματος από την 1<sup>η</sup> (κύρια) είσοδο από τη ΔΕΗ.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>.
- Θα υπάρχουν τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV / 10kA.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50 Watt (230 Vac)

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου εισόδου:

Π Χ Β Χ Υ: (500 Χ 940 Χ 1600) mm.

Πεδίο Προστασίας προς Μ/Σ 20kV/0.4kV ισχύος με αυτόματο διακόπτη ισχύος MT (SF6) σταθερού τύπου

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.



- Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας (μοτέρ τηλεχειρισμού), βοηθητικές επαφές, πηνίο εργασίας, πηνίο ανοίγματος / κλεισίματος και μετρητή χειρισμών.
- Τρεις μετασχηματιστές έντασης ρεύματος με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
- Τρεις αισθητήρες ρεύματος για παρακολούθηση του ρεύματος σφάλματος ως προς γή (τύπου: CSH200).
- Ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας (H/N) ψηφιακού τύπου που θα παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, σφάλματος γης (κατά ANSI code αντίστοιχα: 50/51, 50N/51N) και με δυνατότητα πραγματοποίησης της προστασίας 49 (κατά ANSI code), για τη θερμική προστασία (υπερφόρτιση μετασχηματιστή). Ο H/N θα διαθέτει και θύρα RS485 για επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου Modbus, καθώς και κάρτα εισόδων / εξόδων (10 Inputs / 4 Outputs).
- Γειωτή καλωδίων 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Επιπλέον διαμέρισμα χαμηλής τάσης 450mm για τα βοηθητικά κυκλώματα αυτοματισμού και προστασίας.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm<sup>2</sup>,
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θερμαντικό σώμα 50W, 230V.

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου προστασίας Μ/Σ:  
Π Χ Β Χ Υ: (750 Χ 1220 Χ 1600)mm

## **B.2.2 Μετασχηματιστής ισχύος**

### Γενικά - Πρότυπα

Οι Μετασχηματιστές θα είναι τριφασικός ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F, με φυσική ψύξη κατάλληλη για εσωτερική εγκατάσταση. Ο προμηθευτής του Μ/Σ θα είναι επώνυμος οίκος που θα εδρεύει στην Ελλάδα με κατάλληλα references ποιότητας και ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του Μ/Σ.

Οι Μετασχηματιστές θα είναι σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα:

- IEC 76-1 έως 76-5.
- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση = 24KV.
- IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.
- Κανονισμός 548/2014 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ.

Η διαδικασία σχεδιασμού και παραγωγής του Μ/Σ θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001 & ISO14001, από αναγνωρισμένο οργανισμό.

### Πυρήνας

Θα κατασκευάζεται από ελάσματα πυριπιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευόμενα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

### Τυλίγματα Χ.Τ.

Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου, θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F.

Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.

### Τυλίγματα Υ.Τ.

Αυτά θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου με κλάση μόνωσης F.

Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκη εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνωδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

### Απώλειες

Ο μετασχηματιστής θα είναι χαμηλών απωλειών, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην οδηγία 548/2014 της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ειδικότερα, θα πρέπει να ισχύουν τα ακόλουθα:

Μέγιστες απώλειες φορτίου και απώλειες φορτίου εν κενώ (W)

Για τριφασικούς μετασχηματιστές μεσαίας ισχύος ξηρού τύπου με ονομαστική ισχύ έως 3,15 MVA, τάση πρωτεύοντος  $\leq 24$  kV, τάση δευτερεύοντος  $\leq 1,1$  kV.

Κλάση απόδοσης του Μ/Σ:

Μ/Σ	1η Βαθμίδα	2η Βαθμίδα
25 - 630 KVA	Bk, A0	Ak, A0 – 10%
631 - 3.150 KVA	Ak, A0	Ak, A0 – 10%

Στην πινακίδα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ θα αναγράφονται υποχρεωτικά οι τιμές για τα ακόλουθα μεγέθη:

Ονομαστική ισχύς, απώλειες φορτίου, απώλειες εν κενώ, καθώς και η ηλεκτρική ισχύς τυχόν συστήματος ψύξης που απαιτείται κατά τη λειτουργία εν κενώ.

### Συνδέσεις Μ.Τ.

Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και όχι καλώδια, και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

### Συνδέσεις Χ.Τ.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Υ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο.

#### Λήψεις Μ.Τ.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπαράκια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

#### Εξοπλισμός

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα προειδοποίησης "DANGER ELECTRICITY"
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.
- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

#### Θερμική προστασία

Στους Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει:

- Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.
- Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα καθώς και διακόπτη δύο θέσεων "Alarm 1" και "Alarm 2". Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.
- Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.
- Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

#### Δοκιμές

##### (α) Δοκιμές σειράς

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές  $= 10 \text{ pC}$  σε  $1.1 U_m$ . Εάν  $U_m > 1.25 U_n$  ( $U_n$  = ονομαστική τάση,  $U_m$  = τάση συστήματος, τότε η τιμή των  $10 \text{ pC}$ , θα πρέπει να ισχύει για  $U_m = 1.375 U_n$ .

Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

#### (β) Δοκιμές τύπου

(Είναι προαιρετικές και εκτελούνται μετά από την ζήτησή τους).

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

#### Κλιματολογική & Περιβαλλοντική ταξινόμηση

Οι Μ/Σ θα είναι climatic class C2 και enviromental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1 : 1988/A2 : 1991.

Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης.

Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A3 : 1992.

### **B.2.3 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης**

Γενικά - πρότυπα

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι τύπου πεδίων, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός και πίσω πλευρά

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

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα έχει τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας $I_n$	(βάσει μονογραμμικού σχεδίου)
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας $U_e$	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών $U_i$	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$ - rms/1sec	(βάσει μονογραμμικού σχεδίου)

## Περιγραφή

Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας τη γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK 07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

Η εγκατάσταση των οργάνων θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμούνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439-1.

Η τοποθέτηση των οργάνων θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των οργάνων χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την αφόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 oC 30 s / 30 s.

Η όδευση των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση των βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από όργανα τοποθετημένα σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Η σήμανση του πίνακα και η σήμανση των οργάνων θα γίνει ως ακολούθως:

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

### Δοκιμές

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

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

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς :

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο από τα παραπάνω πιστοποιητικά τύπου ή δεν έχουν διενεργηθεί όλες οι δοκιμές σειράς.

## **B.2.4 Σύστημα αυτόματης αντιστάθμισης συντελεστή ισχύος**

### Γενικά

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

Η ονομαστική ισχύς της κάθε συστοιχίας θα είναι όπως ορίζεται στην μελέτη.

Το ακριβές μέγεθος της συστοιχίας πυκνωτών θα καθοριστεί μετά από μετρήσεις και θα πρέπει να εξασφαλίζει διορθωμένο συντελεστή ισχύος όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης όχι μικρότερο από 0,95. Στην περίπτωση που οι ηλεκτροκινητήρες της εγκατάστασης έχουν  $\cos\phi < 0.80$  και γενικά δεν επιτυγχάνεται συντελεστής ισχύος τουλάχιστον 0,95, ο Ανάδοχος πρέπει να προσθέσει της απαραίτητες βαθμίδες πυκνωτών ώστε να επιτευχθεί το όριο αυτό.

### Περιγραφή συστήματος

Οι μονάδες πυκνωτών θα είναι τοποθετημένες σε αυτόνομο πεδίο ή επίτοιχο ερμάριο για στήριξη στο δάπεδο, με δυνατότητα προσέγγισης από την πρόσοψη και επαρκή αερισμό.

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

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

Επίσης, πυκνωτές συνδέονται μόνιμα στο δευτερογενές τύλιγμα κάθε μετασχηματιστή, μέσω ασφαλειών, για να εξασφαλισθεί βελτιωμένο  $\cos\phi$  στην εγκατάσταση στις ώρες λειτουργίας του κάθε μετασχηματιστή με λίγο ή χωρίς φορτίο.

### **B.2.5 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230V**

#### Γενικά

Ο ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσης (φωτισμού – κίνησης) θα είναι μεταλλικός κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζεται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά.

#### Πρότυπα

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

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας $I_n$	(βλ. μονογραμμικά σχέδια )
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης $U_i$	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα (kA - rms/1sec	(βλ. μονογραμμικά σχέδια )

#### Κατασκευή

(α) Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλλύματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) .

(β) Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

(γ) Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

(δ) Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

#### **B.2.6 Υπαίθριοι πίνακες χαμηλής τάσης 400/230V (Πίλλαρ)**

Το πύλλαρ θα αποτελεί συνέχεια του οικίσκου στέγασης του Η/Ζ, θα είναι δηλαδή τμήμα αυτού για τη στέγαση των ηλεκτρικών πινάκων. Τα πύλλαρ που τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΔΕΗ χωρίζονται σε τρία μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο δεύτερο η στεγανή διανομή ισχύος που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών τροφοδοσίας, τις διατάξεις ασθενών ρευμάτων και αυτοματισμού.

Οι πόρτες των πινάκων θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πινάκα ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5mm και λάτους 40mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας.

Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδάλωσης και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα φαίνονται στο υποβαλλόμενο σχέδιο. Το κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ορειχάλκινα.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκερμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα μέσα σ'αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών, και θα έχουν υπολογιστεί κατά VDE 0660.



Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τον γενικό πίνακα, καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς τις καταναλώσεις.

Το γενικό διακόπτη κατά DIN 49290, τις γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522 πρίζα σούκο κατά DIN 49462, λυχνία νυκτερινής εργασίας και μικροαυτόματους διακόπτες κατά VDE 0611.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

A) Η είσοδος για την τροφοδότηση από το δίκτυο θα είναι από το κάτω μέρος

B) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλωνα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

Γ) Τα καλώδια των κυκλωμάτων των καταναλώσεων θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμες βαρέως τύπου συρταρωτές, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

### **B.2.7 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (αέρος)**

#### Γενικά - Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 ή με 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.

#### Περιγραφή

Οι κύριες 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.

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενες και εξοπλισμένες με μεταλλικά φίλτρα.

Η αποσύνδεση του αυτομάτου διακόπτη θα γίνεται χωρίς να χρειάζεται να ανοίγει την πόρτα του πίνακα. Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά.

Ο μηχανισμός κλειδώματος θα είναι τέτοιος έτσι ώστε να είναι αδύνατο το άνοιγμα της πόρτας εφόσον ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση «σύνδεσης». Θα υπάρχουν μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Θα υπάρχει ένας μηχανισμός ασφάλειας που θα εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής εντάσεως από αυτήν του σταθερού μέρους.

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 προσαρμόζονται 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.

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες :

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| - 'ON' ( οι επαφές ισχύος κλειστές )  | ελατήρια φορτισμένα.                              |
| - 'ON' (οι επαφές ισχύος κλειστές )   | ελατήρια αποφορτισμένα .                          |
| - 'OFF' ( οι επαφές ισχύος ανοικτές ) | ελατήρια φορτισμένα - διακόπτη έτοιμος να κλείσει |
| - 'OFF' ( οι επαφές ισχύος ανοικτές ) | ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος        |
| - 'OFF' ( οι επαφές ισχύος ανοικτές ) | ελατήρια αποφορτισμένα.                           |

### Προστασία / Μονάδα Ελέγχου

Η μονάδα θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων  
Η μονάδα έλεγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων ( rms).

Θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης: το κύκλωμα ελέγχου θα βελτιστοποιεί την προστασία του εξοπλισμού ή των αγωγών στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη, χρησιμοποιώντας θερμική ολοκλήρωση για αποθήκευση στη μνήμη των αυξήσεων της θερμοκρασίας. Θα είναι δυνατόν να απενεργοποιήσουμε την παραπάνω λειτουργία .

Η μονάδα έλεγχου θα πρέπει να πληρεί τα ακόλουθα :

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης με χρονική καθυστέρηση.

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

### Μετρήσεις

Ένα αμπερόμετρο με ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσης.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά το άνοιγμα του διακόπτη.

### Λειτουργία

#### Μετρήσεις ισχύος

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει τις τιμές της τάσης, ισχύος και ενέργειας.

Οι παραπάνω ενδείξεις θα εμφανίζονται στην οθόνη και θα ανανεώνονται ανά δευτερόλεπτο. Οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θα αποθηκεύονται στη μνήμη.

Ακρίβεια Ενδείξεων :

- Ενέργεια (KWh) 2,5 %
- Ισχύς (KW ) 2,5 %
- Φαινόμενη Ισχύς (KVA ) 2,5 %
- Άεργος Ισχύς (KVAR ) 2,5%

#### Μετρήσεις ποιότητας ισχύος

Η μονάδα έλεγχου θα υπολογίζει:

- Το πλάτος και το εύρος των αρμονικών συνιστωσών τάσης και ρεύματος μέχρι 50 ης τάξεως.
- Τα θεμελιώδη μεγέθη της τάσης, ρεύματος, ενεργούς - άεργους - φαινόμενης ισχύς
- Τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) τάσεως και ρεύματος.

Η μονάδα ελέγχου θα έχει τις ακόλουθες λειτουργίες προστασίας :

	Κατώφλι	Χρονοκαθυστέρηση
- Μέγιστη τάση	25 έως 690 V	0,5 - 3 s
- Ελάχιστη τάση	100 έως 931 V	0,25 - 1 s
- Διακύμανση τάσεως	10 έως 90% της $U_{μέσης}$	1 - 15 s
- Ελάχιστη συχνότητα	33 έως 400 Hz	0,5 - 3 s
- Μέγιστη συχνότητα	33 έως 450 Hz	0,25 - 1 s
- Διακύμανση ρεύματος	5 έως 90% του $I_{max}$	1 - 15 s
- Μέγιστο ρεύμα	0,4 In - $I_{sd}$	0,5 - 1000 s
- Ακολουθία φάσεων	$\Phi$ 1/2/3	Αυτόματα
- Αντίστροφη ισχύς	2 έως 20% της $P_n$	0 - 20 s

#### Επικοινωνία

Τα δεδομένα ή οι ενέργειες που απαιτούνται για τον έλεγχο και τις λειτουργίες ένδειξης θα πρέπει να διατίθενται σε ένα δίαυλο (BUS), δηλαδή:

- κατάσταση αυτόματου διακόπτη ( ανοικτός - κλειστός - αφόπλιση λόγω σφάλματος)
- ρυθμίσεις μονάδας ελέγχου
- αίτιο αφόπλισης αυτόματου διακόπτη
- μετρήσεις π.χ τάση, ένταση, συχνότητα, ισχύ, ποιότητα ισχύος.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα:

- τηλεχειρισμού αυτόματου διακόπτη ισχύος
- τηλεχειρισμού -αλλαγή ρυθμίσεων των λειτουργιών προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα είναι τύπου MasterPact NT-NW/Merlin Gerin ή ισοδυνάμου.

## **B.2.8 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (κλειστού τύπου)**

### Γενικά - Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα είναι σύμφωνα με τα 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) και θα έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- 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-
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
- Ονομαστική τάση μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
- Θα είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου 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.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι 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).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα 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 (ανάντι/ κατάντι).

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

### Περιγραφή

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.

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

Για την εξασφάλιση της ικανότητας απόξευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 θα πρέπει:

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

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου 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 απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

#### Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση  $I_2t$  θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5x106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Τα χαρακτηριστικά αυτά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση, αλλά δεν θα επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή της τεχνική ενισχυμένης προστασίας (cascading) μέσω της διαβάθμισης του διακοπτικού υλικού στην αντοχή ρευμάτων βραχυκυκλώσης στα διάφορα επίπεδα της διανομής (back up protection). Η χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας θα είναι σύμφωνη με τα αναγραφόμενα στα σχέδια της μελέτης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμομαγνητική 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 RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

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.

#### Λειτουργία

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (σύμφωνα με τα όσα προβλέπει η μελέτη):

- Θερμομαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως)
- Ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250A θα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά 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 τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

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

Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ΕΩΣ 250α)

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- \* Προστασία μακρού χρόνου (LT):
  - ο ρυθμιζόμενη τιμή  $I_r$  με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- \* Προστασία βραχέως χρόνου (ST):
  - ο ρυθμιζόμενη τιμή  $I_m$  από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση  $I_r$ ,
  - η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- Στιγμιαία προστασία
  - ο ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το  $I_n$ , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)
- Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Οι ακόλουθες λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του  $I_r$ , ενώ αναβοσβύνει πάνω από το 105% του  $I_r$ 
  - θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (400A ή μεγαλύτερες)

Χαρακτηριστικά:

Προστασία μακρού χρόνου:

- ρύθμιση  $I_r$  με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα 1,2 $I_r$  και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα 1,05 $I_r$ ,

Προστασία βραχέως χρόνου:

- ρύθμιση  $I_m$  από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση  $I_r$
- χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή
- συνάρτηση  $I^2t$ .

Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση  $I_n$  του διακόπτη.

- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),

Μνήμη θερμικής καταπόνησης:

- σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

- Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβύνει για 105%).

#### Αυτόματοι διακόπτες με ηλεκτρονική μονάδα ανίχνευσης ρεύματος διαρροής

Οι διακόπτες που τροφοδοτούν απ' ευθείας φορτία κίνησης, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης της μονάδας ελέγχου του ρελέ διαρροής με δυνατότητα ρύθμισης του  $I_{\Delta n}$  και του χρόνου ενεργοποίησης αυτού στο πλαίσιο (frame) του αυτόματου διακόπτη ισχύος που προστατεύει την αναχώρηση.

### **B.2.9 Υλικά πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης**

#### Ασφάλειες

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

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

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

#### Μαχαιρωτές ασφάλειες

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

Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται στους ασφαλειοποζεύκτες φορτίου.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στην προδιαγραφή DIN 43653.

#### Ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου

Οι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου θα είναι τριπολικοί 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.

#### Ραγοδιακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 63 A.

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

Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

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

#### Διακόπτες διαρροής με ρεύμα διαρροής από 0,03 έως 25A

##### Γενικά

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα πρότυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141).

Τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία αφόπλιση λόγω οδεύοντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.

Τα ρελέ θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά).

Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες: θα πρέπει να είναι τύπου A (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

##### Λειτουργία

Κάθε ρελέ θα μπορεί να δεχτεί ένα ευρύ φάσμα τάσεων τροφοδοσίας από 48 V έως 240 V για εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και 48 V έως 300V για συνεχές ρεύμα (DC).

Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα.

Η ευαισθησία από 0.03 έως 25A, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.

Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.

##### Κατασκευή



Το μέγεθος των ρελέ θα πρέπει να είναι μικρό ( πλάτους 72 mm το μέγιστο).

Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.

Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο από 30 έως 200 mm.

Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές έντασης (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

### Ασφάλεια

Τα ρελέ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με μία μεταγωγική επαφή εξόδου.

### Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας έως 125 A

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, ανεξάρτητα εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (δεν επιτρέπεται η τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας).

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται, οι επαφές να παραμείνουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπεφόρτισης, θα πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανοπλισμού».

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυ-πολικό-μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου «γλώσσας» (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπεφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως : πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Επιλογή καμπύλης για μικροαυτόματο διακόπτη (κατά IEC 898):

Καμπύλη	Χαρακτηρισμός ρύθμισης	Εφαρμογή
B	Low setting	-Πηγές που παράγουν χαμηλά επίπεδα βραχυκυκλώματος (π.χ. γεννήτριες) -Μεγάλα μήκη καλωδίων
C	Standard setting	- Προστασία κυκλωμάτων και δικτύων (γενική χρήση)
D ή K	High setting	- Προστασία κυκλωμάτων που έχουν μεγάλο ρεύμα εκκίνησης (π.χ. κινητήρες μετασχηματιστές)
MA	Type MA	- Προστασία κινητήρων σε συνδυασμό επαφείς (επαφείς με θερμική προστασία)

#### Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3 για τάση δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου.

Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C, η συχνότητα 50HZ.

Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδο τους για 5% της ονομαστικής τάσης.

#### Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22mm.

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

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

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2W.

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

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή- Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)

ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγίες Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

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

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

#### Μεταγωγικοί Διακόπτες (Αυτόματα – 0 – Χειροκίνητα)

Θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα.

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

#### Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέως θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συν  $\phi > 0,95$ ) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φορτίσεως AC1. (Κατηγορίας φορτίσεως AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 & IEC 158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποιά κατηγορία λειτουργίας (φορτίσεως) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επιβλέψεως, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσεως λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 έως 0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς DIN 46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν: 40°C.

#### Αυτόματοι διακόπτες αστέρα- τριγώνου

Ο αυτόματος διακόπτης αστέρος - τριγώνου χρησιμοποιείται για την εκκίνηση κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα συνδεσμοποιημένου σε Δ, με μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, που ανέρχεται στο 1/3 του ρεύματος για απευθείας εκκίνηση.

Ο αυτόματος αποτελείται από τρεις τηλεχειριζόμενους διακόπτες δικτύου - τριγώνου - αστέρα, οι οποίοι σε κανονική λειτουργία σε Δ υπολογίζονται με βάση το 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα.

Ο διακόπτης περιλαμβάνει ένα χρονοδιακόπτη μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η μεταγωγή από τη θέση αστέρα στη θέση τρίγωνο.

Τέλος, ο διακόπτης για την προστασία του κινητήρα από υπερένταση είναι εξοπλισμένος με διμεταλλικό στοιχείο (θερμικό) που υπολογίζεται στο 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα, ενώ για την προστασία από βραχυκύκλωμα τόσο του διακόπτη όσο και του κινητήρα προτάσσονται ασφάλειες.

Επίσης, με ξεχωριστή ασφάλεια προστατεύεται το βοηθητικό κύκλωμα χειρισμού.

#### Όργανα – Υλικά Αυτοματισμού

##### Ηλεκτρονόμοι (AUX. RELAYS)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τάση λειτουργίας : 220V, 50HZ (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια).
- Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής: ανάλογα με την φόρτιση
  - ο 5A AC 11/220V, 50HZ
  - ο 2,5A DC 11/ 50V, DC
  - ο 5A DC 11/ 24V, DC
- Αριθμός επαφών : σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 50%.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20°C μέχρι 50°C.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 15x10 χειρισμοί (τουλάχιστον).
- Τάση διεγέρσεως : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- Τάση αποδιεγέρσεως : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος : Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2<sup>ο</sup>, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

##### Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

Προβλέπονται χρονικοί ηλεκτρονόμοι για λειτουργία σε AC και DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως εάν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC
- Ονομαστική τάση μονώσεως : για λειτουργία σε AC 500V, για λειτουργία σε DC 250V
- Ονομαστική ένταση ζεύξεως και διακοπής : τουλάχιστον 20A
- Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/220V, 0,3A/DC11/60V
- Διάρκεια ζωής : με σύγχρονο κινητήρα >100.000 χειρισμούς, ηλεκτρονικοί > 10 X 10 χειρισμούς
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR): με σύγχρονο κινητήρα 20%, ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί 100%
- Ακρίβεια επανάληψης : με σύγχρονο κινητήρα <+-0,5sec, ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί < +-1%
- Χρόνος αποκαταστάσεως : με σύγχρονο κινητήρα < 100ms, ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί < 60 ms

#### Μπουτόν τηλεχειρισμού

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 χλστ.

Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου, δηλ. το μπλοκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολογήσεως του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολλάρο ή θα είναι ισοδύναμου κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση ενός (EMERGENCY PUSH BUTTON).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

ΚΟΚΚΙΝΟ STOP		Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής
STOP ανάγκης		Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη)
ΠΡΑΣΙΝΟ Ξεκίνημα START (προετοιμασία)		Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων Ξεκίνημα διαφόρων επί μέρους μονάδων μίας μηχανής
ΠΡΑΣΙΝΟ Ξεκίνημα START		Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής
Η ΜΑΥΡΟ		Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (INCHING)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας η εντολή απαλοιφής μίας καταστάσεως κινδύνου	Επαναφορά στοιχείων της μηχανής στο αρχικό σημείο του κύκλου της λειτουργίας Απαλοιφή λειτουργιών που είχαν επιλεγεί προηγουμένως
ΑΣΠΡΟ	Άλλες λειτουργίες από τις παραπάνω	Έλεγχος βοηθητικών λειτουργιών που δεν έχουν άμεση σχέση με τον κύριο κύκλο λειτουργίας
ΜΠΛΕ		RESET ηλεκτρονόμων

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP" το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στα αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20OC έως +40OC
- Ονομαστική τάση μονώσεως : 500 VAC
- Κλάση μονώσεως : C/VDE 0110
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V
- Διάρκεια ζωής επαφών :
  - ο Για 50 VA τουλάχιστον 10x10 χειρισμοί
  - ο Για 100 VA τουλάχιστον 8x10 χειρισμοί
  - ο Για 250 VA τουλάχιστον 3x10 χειρισμοί
  - ο Για 750 VA τουλάχιστον 1,2x10 χειρισμοί
  - ο Για 1500 VA τουλάχιστον 0,3x10 χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDE
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP54 (ή IP65), DIN 44050/IEC 144

### Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5
- Έδραση: μέσω ημιαξόνων
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης
- Αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min
- βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

### Συχνόμετρα

- Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.
- Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.
- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- ανοχή ένδειξης :  $\pm 0,5\%$  της ονομαστικής
- ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%
- Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

### Όργανα μέτρησης συντελεστή ισχύος ( $\cos\phi$ )

- Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.
- Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.
- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
- πηνίο έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

### Βατόμετρα

- Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση : σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

### Ψηφιακό πολυόργανο

### Γενικές Προϋποθέσεις

Όλες οι παράμετροι λειτουργίας οι οποίες απαιτούνται από τον μετρητή ενέργειας θα αποθηκεύονται στην μνήμη και θα μπορούν να προσπελαστούν σε ενδεχόμενη απώλεια τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μπορεί να προσαρμόζεται σε τριφασικό σύστημα, με τρεις (3) ή τέσσερις (4) αγωγούς, όπως και σε μονοφασικό σύστημα.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μπορεί να λειτουργεί, χωρίς τροποποιήσεις, σε συχνότητες από 45 ως 65 Hz.

### Μετρούμενες Τιμές

Ο Μετρητής θα καταγράφει τις ενεργές τιμές (RMS), από τα ακόλουθα μεγέθη:

- Μετρήσεις Πραγματικού Χρόνου
  - ο Ρεύμα (Ανά-φάση, N (ουδέτερου αγωγού), Μέση Τιμή και των 3 φάσεων)
  - ο Τάση (L-L Πολική Τάση, L-L 3-Phase Avg, L-N Φασική Τάση, L-N 3-Phase Avg.)
  - ο Ενεργός Ισχύς (Ανά Φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
  - ο Άεργος Ισχύς (Ανά φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
  - ο Φαινόμενη Ισχύς (Ανά φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
  - ο Συντελεστής Ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
  - ο Συχνότητας
  - ο Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (THD %) έντασης και τάσης
- Μετρήσεις Ενέργειας
  - ο Συνολική Ενέργεια (Πραγματική kWh, Άεργη kVarh, Φαινόμενη KVAh) (Απόλυτες τιμές)
- Μετρήσεις Κατανάλωσης
  - ο Υπολογισμοί καταναλισκόμενου ρεύματος (Ανά φάση):
  - ο Τρέχουσα τιμή
  - ο Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης ενεργούς ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):
  - ο Τρέχουσα τιμή
  - ο Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης άεργου ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):
  - ο Τρέχουσα τιμή
  - ο Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):
  - ο Τρέχουσα τιμή
  - ο Τιμή αιχμής
- Τιμές Ανάλυσης Ισχύος
  - ο THD – Τάσης (Πολική τιμή, Φασική τιμή)
  - ο THD – Ένταση (Ανά φάση, Ουδέτερου αγωγού)
  - ο Συντελεστής Ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις)

### Κατανάλωση

Όλοι οι υπολογισμοί ζήτησης άεργου ισχύος θα χρησιμοποιούν μια από τις παρακάτω μεθόδους υπολογισμών, οι οποίες θα επιλέγονται από το χρήστη:

Διάστημα υπολογισμού, με προαιρετική ρύθμιση του πλήθους των μερικών διαστημάτων. Η διάρκεια χρόνου επεξεργασίας θα καθορίζεται από το χρήστη από 1 - 60 λεπτά σε χρονικά διαστήματα του 1 λεπτού. Ο χρήστης θα μπορεί να καθορίσει τη διάρκεια του ενδιάμεσου χρονικού διαστήματος από 1-60 λεπτά σε χρονικά διαστήματα του 1 λεπτού. Οι παρακάτω μέθοδοι θα είναι διαθέσιμες:



Μέθοδος «Sliding Block» η οποία υπολογίζει την ζήτηση κάθε 15 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μικρότερα των 15 λεπτών και κάθε 60 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μεταξύ των 15 και 60 λεπτών.

Μέθοδος «Fixed Block» η οποία υπολογίζει τη ζήτηση στο τέλος κάθε χρονικού διαστήματος.

#### Δειγματοληψία

Η δειγματοληψία των σημάτων τάσης και ρεύματος θα γίνεται ψηφιακά με αρκετά υψηλό ρυθμό δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται ακρίβεια της μετρούμενης ενεργού τιμής μέχρι και την 15η αρμονική.

Ο μετρητής ενέργειας θα παρέχει συνεχόμενη δειγματοληψία με ελάχιστο ρυθμό δειγματοληψίας μέχρι 32 δείγματα / κύκλο, ταυτόχρονα σε όλα τα κανάλια μέτρησης τάσης και ρεύματος του μετρητή.

#### Ελάχιστες και Μέγιστες Τιμές

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μετράει τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές για τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Πολική Τάση L-L
- Φασική Τάση L-N
- Ένταση
- Συντελεστή Ισχύος
- Συνολική Ενεργός Ισχύς
- Συνολική Άεργος Ισχύς
- Συνολική Φαινόμενη Ισχύς
- THD Πολικής Τάσης L-L
- THD Φασικής Τάσης L-N
- THD Ένταση
- Συχνότητα

Για κάθε ελάχιστη / μέγιστη τιμή η οποία αναφέρθηκε παραπάνω, ο Μετρητής Ενέργειας θα καταγράφει τις ακόλουθες παραμέτρους:

Ελάχιστη / Μέγιστη Τιμή

Φασική γωνία των μετρούμενων ελάχιστων / μέγιστων τιμών (για πολύ-φασικές ποσότητες)

Ελάχιστες και μέγιστες τιμές θα είναι διαθέσιμες για επικοινωνία και απεικόνιση.

#### Είσοδοι Ρεύματος

Ο Μετρητής Ενέργειας θα αναγνωρίζει σαν εισόδους ρεύματος την έξοδο από τυποποιημένου μετασχηματιστές έντασης, με έξοδο του δευτερεύοντος στα 5A και θα έχει διαθέσιμο εύρος μετρήσεων από 0 – 6A με τις ακόλουθες στάθμες μόνωσης ρεύματος: 15A συνεχούς ροής ρεύματος, 50A για διάρκεια 10 sec σε διάστημα μιας ώρας, και 120A για διάρκεια 1 sec σε διάστημα μιας ώρας.

Το πρωτεύον του μετασχηματιστή έντασης ρεύματος θα διαρρέεται από ρεύμα έντασης 327 kA.

#### Είσοδοι Τάσης

Η συσκευή παρακολούθησης θα επιτρέπει τη σύνδεση κυκλωμάτων μέχρι τα 480 Volts AC χωρίς τη χρήση μετασχηματιστών τάσης. Ο Μετρητής Ενέργειας θα δέχεται επίσης εισόδους τάσης από τυποποιημένους μετασχηματιστές τάσης. Ο Μετρητής Ενέργειας θα υποστηρίζει πρωτεύοντα τυλίγματα τύπου PT (1.6 MV).

Το διαθέσιμο εύρος των μετρήσεων εισόδου του Μετρητή Ενέργειας θα είναι 277 Volts AC φασική τάση (L-N), 480 Volts AC πολική τάση (L-L). Ο Μετρητής Ενέργειας θα υποστηρίζει ένα

εύρος ρυθμίσεων προσαυξημένο μέχρι και 20%. Η σύνθετη αντίσταση εισόδου θα είναι μεγαλύτερη από 2 Mohm πολική τάση (L-L) ή 1Mohm φασική τάση (L-N).

#### Ακρίβεια

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πληρεί τις απαιτήσεις των προτύπων ANSI C12.16 και IEC61036 Class 1.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα παρέχει κλάση ακρίβειας 1% για μέτρηση ισχύος και ενέργειας. Η κλάση ακρίβειας για μέτρηση τάσης και ρεύματος θα είναι 0.5%. Η κλάση ακρίβειας για τη μέτρηση της συχνότητας θα είναι  $\pm 0.1$  Hz στα 45-65 Hz.

Οι παραπάνω κλάσεις ακρίβειας θα πρέπει να εξασφαλίζονται τόσο για μερική φόρτιση όσο και πλήρες φορτίο.

Για την διατήρηση αυτής της ακρίβειας δεν θα απαιτείται ετήσια συντήρηση.

#### Προσθήκη Χαρακτηριστικών Λειτουργίας

Θα μπορεί να είναι δυνατή η αναβάθμιση των κυρίων/σταθερών τμημάτων εξοπλισμού του Μετρητή Ενέργειας για τη βελτίωση της λειτουργικότητας. Η αναβάθμιση των κυρίων/σταθερών τμημάτων εξοπλισμού και της λειτουργικότητας τους θα γίνεται μέσω της θύρας σύνδεσης επικοινωνίας, τόσο για μεμονωμένους μετρητές όσο και για ομάδες μετρητών. Επίσης δεν θα απαιτείται η από-συναρμολόγηση ή αλλαγή ή μικροτσιπ ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ούτε θα είναι αναγκαία η απενεργοποίηση των κυκλωμάτων ή του εξοπλισμού για την εκτέλεση της προαναφερθείσας αναβάθμισης.

#### Έλεγχος Ισχύος

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πρέπει να λειτουργεί φυσιολογικά για ένα μεγάλο εύρος ισχύων ελέγχου, συμπεριλαμβανομένων: 110-415 VAC, +/-10% or 125-250 VDC, +/-20%.

#### Δυνατότητες Επικοινωνίας

Ο Μετρητής Ενέργειας θα επικοινωνεί μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας RS-485 Modbus ή Jbus με σύνδεση 2-καλωδίων, σε ταχύτητες μέχρι και 19.2 kBaud.

#### Απεικόνιση

Η οθόνη απεικόνισης του Μετρητή Ενέργειας θα είναι ψηφιακή για εύκολη ανάγνωση και θα διαθέτει αυξημένη προστασία για θόμβωση και εξωτερικές φθορές.

Η οθόνη απεικόνισης θα πρέπει να επιτρέπει στο χρήστη την ανάγνωση από την οθόνη, τεσσάρων (4) τιμών ταυτόχρονα. Επίσης θα επιτρέπει την περιληπτική επισκόπηση στοιχείων του συστήματος από τον χρήστη.

Η οθόνη απεικόνισης θα παρέχει τοπική πρόσβαση στις ακόλουθες μετρούμενες ποσότητες:

- Ρεύμα, ενεργός τιμή (rms) ανά φάση και ουδέτερου αγωγού (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Τάση, φασική, φάση – ουδέτερου αγωγού
- Ενεργός Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Άεργος Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Φαινόμενη Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Συντελεστής Ισχύος, ολικός και για τις τρεις φάσεις
- Συχνότητα
- Απαιτούμενο ρεύμα, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Απαιτούμενη ενεργό ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)

- Απαιτούμενη φαινόμενη ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Συνολική Ενέργεια, (kWh, kVAh, και kVARh)
- THD (ολική αρμονική παραμόρφωση), ρεύματος και τάσης, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)

Η οθόνη απεικόνισης θα επιτρέπει τον επανακαθορισμό των ακόλουθων ηλεκτρικών παραμέτρων:

- Αιχμή καταναλισκόμενου ρεύματος
- Αιχμή καταναλισκόμενης ενεργού ισχύος (kW) και αιχμή καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (kVA)
- Ενέργειας (MWh) και άεργου ενέργειας (MVARh)

Ρύθμιση των παραμέτρων του συστήματος θα γίνεται από την οθόνη απεικόνισης του Μετρητή Ενέργειας. Οι διαθέσιμες δυνατές ρυθμίσεις θα περιλαμβάνουν:

- Βαθμονόμηση/ρύθμιση των μετασχηματιστών έντασης (CT)
- Βαθμονόμηση/ρύθμιση των PT (Ανά φάση, 2-Καλώδια)
- Τύπος συστήματος [τριφασικό, 3-καλώδια] [τριφασικό, 4-καλώδια]
- Βατο-ώρες ανά παλμό (Μόνο για το μοντέλο PM700P)
- Παράμετροι του συστήματος επικοινωνίας όπως, η διεύθυνση βάσης και ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων («address» και «baud rate»).

#### **B.2.10 Ομαλοί εκκινητές (soft starters)**

##### Γενικά

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ.

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία κινητήρων.

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να κατασκευάζεται από επώνυμο κατασκευαστή ο οποίος να έχει εμπειρία συνεχούς κατασκευής για τουλάχιστον 15 χρόνια και ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Ο Ο / Ε θα πρέπει να αποτελείται:

- Από μια SCR κάρτα Ισχύος.
- Από έναν μετασχηματιστή ρεύματος, για να μετράει το ρεύμα του κινητήρα.
- Κάρτα Ελέγχου με μικροεπεξεργαστή

Η γέφυρα των Θυρίστωρ SCR, η οποία θα κάνει έλεγχο και στις τρεις φάσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ώστε σταθερά να αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σε μια σταθερή συχνότητα.

Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης, είτε με περιορισμό ρεύματος, είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων.

### Πρότυπα – Ασφάλεια

Ο Ο / Ε θα πρέπει να πληρεί τα ακόλουθα Πρότυπα :

- IEC 60947-4-2-1, για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- IEC 61000-4-2/(level 3)
- IEC 61000-4-3/(level 3)
- IEC 61000-4-4/(level 4)
- IEC 61000-4-5/(level 3)
- IEC 61000-4-12/(level 3)

Ο Ο / Ε θα έχει περίβλημα το οποίο θα προστατεύει τον χρήστη από τυχαία επαφή με ενεργά μέρη, ενώ θα πρέπει να είναι διαθέσιμες κλέμμες για καλωδίωση και βύσματα για σύνδεση με οθόνη, PC, μπουτόν κ.λ.π..

Ο Ο / Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL ή άλλο ισοδύναμο και CSA και να πληρεί τα Πρότυπα IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις.

### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Ο Ο / Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και θα χρειάζεται ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης για ειδικές εφαρμογές μόνο.

Ο Ο / Ε θα πρέπει να είναι ικανός να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του (π.χ. αντλία) κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων.

### Διαδικασία εκκίνησης

Ο Ο / Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού στο ονομαστικό του ρεύμα με έλεγχο ροπής.

Ο Ο / Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού με περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα.

Ο Ο / Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να επιτηρεί το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης:

- Σταθερής επιτάχυνσης
- Γραμμική ράμπα ροπής
- Γραμμική ράμπα τάσης

Ο Ο / Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση με τις εξής ρυθμίσεις : με περιορισμό του ρεύματος στις 3 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.

Ο Ο / Ε για ειδικές εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.

Ο Ο / Ε θα έχει δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by-pass). Ο μικροεπεξεργαστής του Ο / Ε θα ελέγχει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ εξόδου. Αυτό θα γίνεται με το κλείσιμο του ρελέ μετά τη διαδικασία εκκίνησης, ενώ θα ανοίγει το ρελέ πριν την έναρξη της διαδικασίας σταματήματος.

Ο Ο / Ε θα έχει τη δυνατότητα να συνδέει την τοπική σταθερή μονάδα αντιστάθμισης μέσω του αντίστοιχου ρελέ.

### Διαδικασία σταματήματος

Ο Ο / Ε να είναι ικανός για 3 τρόπους σταματήματος :

- Ελεύθερο σταμάτημα
- Σταμάτημα με έλεγχο της ροπής μέσω ράμπας
- Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)

Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0.5 σε 60 sec, του χρόνου σταματήματος.

Ο Ο / Ε για εφαρμογές αντλιών θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα χρήσης ράμπας γραμμικής επιβράδυνσης για την αποφυγή του φαινομένου του υδραυλικού πλήγματος. Σ' αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβής ρύθμισης.

Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο / Ε θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο που θα είναι σύμφωνος με τις δυνατότητες του σε έκλυση θερμότητας.

Ο Ο / Ε θα έχει τη δυνατότητα να αποσυνδέει την τοπική μονάδα αντιστάθμισης μέσω ρελέ.

### Προστασία

#### Θερμοκρασία

Ο Ο / Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς τη αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον Ο/Ε για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση.

Ο Ο / Ε λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει την θερμική κατάσταση.

Ο Ο / Ε προειδοποιεί το χρήστη όταν πλησιάζει τα ονομαστικά μεγέθη της θερμικής κατάστασης και σταματά τον κινητήρα όταν αυτά ξεπεραστούν.

Η πληροφορία της θερμικής κατάστασης θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο / Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και με διακοπή της τροφοδοσίας.

Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμική κατάσταση επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

#### Υπερένταση

Ο Ο / Ε θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία Class 10 ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επί τόπου σε 10 A, 20, 30, class εκκίνησης αν το απαιτεί η εφαρμογή.

Οι προστασίες από υπερφόρτιση που περιλαμβάνονται στον Ο / Ε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης.(π.χ. ο χρόνος απόζευξης για  $I = 7,2$  φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα).

Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν και μετά την ράμπα επιτάχυνσης έχουμε λειτουργία μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by pass).

### Επιπλέον προσασίες

- Απώλειας φάσης ή ανισορροπίας φάσεων
- Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- Μόνωση
- Από υποφόρτωση (προγραμματιζόμενα, ώστε να αποφεύγεται η λειτουργία σε κενό όταν αυτή δεν είναι επιθυμητή. Π.χ. Αντλίες)

### Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- Ο Ο / Ε θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβιβασμό στις ακόλουθες συνθήκες:
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος:  $-5 \div 40^{\circ}\text{C}$
- Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000 m
- Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3).
- Περίβλημα με βαθμό προστασίας IP 20.

### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ισχύς : σύμφωνα με τη μελέτη
- Τάση τροφοδοσίας : 380 V - 15% έως 415 V + 10% (400 V).
- Συχνότητα : 50 Hz έως 60 Hz
- Ο Ο / Ε θα πρέπει να παραδίδεται με οθόνη βυσματωτού τύπου με δυνατότητες εμφάνισης και ρύθμισης των παραμέτρων (τύπου LED) και για έλεγχο με 4 πλήκτρα.
- Ο Ο / Ε θα έχει 2 LED ένδειξης (ένα κόκκινο για ένδειξη σφάλματος και ένα πράσινο για ένδειξη της τροφοδοσίας)
- Ο Ο / Ε θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλλων:
  - ο UNI-TELWAY Bus
  - ο Modbus RTU / j Bus
  - ο Modbus ASCII protocols
  - ο ASCII protocol για σύνδεση με PC.
- Είναι δυνατόν να έχει και άλλο πρωτόκολλο επικοινωνίας αρκεί να είναι συμβατό με το πρωτόκολλο του PLC.
- Επαφές για start / stop χειροκίνητα.

### **B.2.11 Ρυθμιστές στροφών (inverters)**

Οι ρυθμιστές στροφών (inverter) θα πρέπει να είναι πλήρως ψηφιακοί και να κάνουν χρήση της τεχνικής ελέγχου Sensorless Vector Control (ή μεταγενέστερης), η οποία εξασφαλίζει ιδιαίτερα αποδοτικό έλεγχο του ηλεκτροκινητήρα επιτρέποντας ταυτόχρονα τη υλοποίηση ενός ευρύτατου φάσματος εφαρμογών.

### Απαιτήσεις σχετικά με τον κατασκευαστή

- Ο κατασκευαστής των μετατροπών συχνότητας θα πρέπει να διαθέτει ισχύουσα πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001, καθώς και σύστημα διασφάλισης ποιότητας.
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει περιβαλλοντική πιστοποίηση κατά ISO 14000
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει δεκαετή κατ' ελάχιστον εμπειρία στην κατασκευή μετατροπών συχνότητας.

### Συνθήκες λειτουργίας και αποθήκευσης

Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον  $+40^{\circ}\text{C}$ , υπό κανονικές συνθήκες. Εάν η θερμοκρασία αυξηθεί πέραν αυτού του ορίου, η παρεχόμενη από τον

ρυθμιστή ισχύς δε θα πρέπει να μειώνεται περισσότερο από 1% °C έως και το όριο των +50 °C, υπό φέρουσα συχνότητα τουλάχιστον 4 kHz.

Η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον +50°C. Η ελάχιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος θα πρέπει να είναι κατά μέγιστο -15°C (χωρίς πάγο).

Η μέγιστη σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 95%, (χωρίς υγροποίηση).

Σε περίπτωση παρουσίας διαβρωτικών αερίων, η μέγιστη σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 60%.

Τα επιτρεπτά επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την λειτουργία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με εκείνα που ορίζονται από τα πρότυπα:

- IEC 721-3-3, class 3C2 (Χημικά αέρια)
- IEC 721-3-3, class 3S2 (Στερεά σωματίδια)

Το μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο κραδασμών ορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 68-2-6 (Max. 0.3 m / 2-9 Hz, 1 m/s / 9-200 Hz)

Το μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 1000 m από το επίπεδο της θάλασσας, υπό κανονικές συνθήκες. Εάν το υψόμετρο αυξηθεί πέραν αυτού του ορίου, η παρεχόμενη από τον ρυθμιστή ισχύς δε θα πρέπει να μειώνεται περισσότερο από 1%/100 m.

Το μέγιστο απόλυτο υψόμετρο λειτουργίας θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 2000m από το επίπεδο της θάλασσας.

Θερμοκρασία αποθήκευσης: -40°C - +70°C

Σχετική υγρασία αποθήκευσης: Έως 95% (χωρίς υγροποίηση).

Επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την μεταφορά:

- Κατά IEC 721-3-3, class 1C2 (Χημικά αέρια)
- Κατά IEC 721-3-3, class 1S2 (Στερεά σωματίδια)

Επίπεδα μόλυνσης του αέρα κατά την αποθήκευση:

- Κατά IEC 721-3-3, class 2C2 (Χημικά αέρια)
- Κατά IEC 721-3-3, class 2S2 (Στερεά σωματίδια)

Μέγιστο επίπεδο δόνησης κατά την αποθήκευση: Κατά IEC 68-2-6 (max 0.3 mm (2 έως 9 Hz, 1.5 m/s 9 έως 200 Hz)

Ονομαστικά μεγέθη

Δίκτυο:

- Ελάχιστο εύρος τάσης τροφοδοσίας : 3 ~, 380-480 V+10 /-15%
- Ελάχιστο εύρος συχνότητας λειτουργίας : 48-63 Hz
- Ελάχιστος συντελεστής ισχύος : 0,98

Έξοδος:

- Ελάχιστο εύρος τάσης τροφοδοσίας: 3 ~, 380 - 480 V ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ
- Ελάχιστο εύρος συχνότητας εξόδου: 0 - 500 Hz

Ελάχιστο εύρος ονομαστικής ισχύος: 0,75 - 355 kW / 380 - 480 V+10 /-15%

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει για την ισχύ του ρυθμιστή πίνακες στους οποίους θα αναγράφονται δύο ονομαστικές τιμές:

- P<sub>n</sub> για κανονικές εφαρμογές
- P<sub>hd</sub> για εφαρμογές βαρέως τύπου

Ελάχιστο εύρος ονομαστικού ρεύματος εξόδου: 2,4 - 590 A

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει για το ρεύμα εξόδου του ρυθμιστή πίνακες στους οποίους θα αναγράφονται δύο ονομαστικές τιμές:

- I<sub>2n</sub> για κανονικές εφαρμογές
- I<sub>2hd</sub> για εφαρμογές βαρέως τύπου

Άλλα ονομαστικά μεγέθη:

- Επιλεγόμενη φέρουσα συχνότητα: 1 / 4 / 8 kHz / 0,75 - 90 kW  
1 / 4 kHz / 90 - 355 kW
- Ελάχιστο εύρος χρόνου επιτάχυνσης: 0,1 - 1800 sec
- Ελάχιστο εύρος χρόνου επιβράδυνσης: 0,1 - 1800 sec
- Ελάχιστος βαθμός απόδοσης: ~ 98%

#### Δυνατότητα φόρτισης και υπερφόρτισης

##### Ονομαστική δυνατότητα φόρτισης

Ανάλογα με την εφαρμογή ο ρυθμιστής θα πρέπει να παρέχει στην έξοδο του, αδιάλειπτα και απρόσκοπτα, ένταση και ισχύ ίση κατ' ελάχιστον με τις ονομαστικές τιμές I<sub>2n</sub> ή I<sub>2hd</sub> και P<sub>n</sub> ή P<sub>hd</sub> αντίστοιχα, με μόνες προϋποθέσεις ότι η τάση τροφοδοσίας του είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια (380 - 480 V+10 /-15%) και ότι η θερμοκρασία λειτουργίας δεν υπερβαίνει το ανώτερο επιτρεπτό όριο κανονικής λειτουργίας (+40 °C).

##### Δυνατότητα υπερφόρτισης

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες δυνατότητες σε ότι αφορά την υπερφόρτισή του:

Εφαρμογή	Είδος φορτίου	Ελάχιστη δυνατότητα υπερφόρτισης
Κανονική	Φορτία μεταβλητής ροπής φορτία με μικρές ανά υπερφόρτισης	1,1* I <sub>2n</sub> για 1 min κάθε 10 min και 1,8* I <sub>2hd</sub> για 2 sec κάθε 10 sec
Βαρέως τύπου	Φορτία σταθερής ροπής και φο με μεγάλες ανάγκες υπερφόρτισ	1,5* I <sub>2hd</sub> για 1 min κάθε 10 min και 1,8* I <sub>2hd</sub> για 2 sec κάθε 10 sec



### Τοποθέτηση, διαστάσεις και βαθμός προστασίας

Τοποθέτηση και διαστάσεις:

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέτει πλήρεις και αναλυτικούς πίνακες διαστάσεων των ρυθμιστών, καθώς και σαφείς και εμπεριστατωμένες πληροφορίες για την τοποθέτηση αυτών

Όλοι οι ρυθμιστές στροφών ισχύος τουλάχιστον μέχρι 90 kW θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση ενώ τα μεγαλύτερα μεγέθη (>90 kW) θα πρέπει να είναι κατάλληλα για επιδαπέδια τοποθέτηση.

Στα μεγέθη επιδαπέδιας τοποθέτησης ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει υποδοχές τοποθέτησης της κονσόλας παραμετροποίησης και ελέγχου τόσο στην πρόσοψη, όσο και στο πλάι αυτού, ώστε να καθίσταται εφικτή η τοποθέτηση του τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

### Βαθμός προστασίας

Όλοι οι ρυθμιστές θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP 21 κατ' ελάχιστο και IP 54 προαιρετικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης

### Έλεγχος

Ως προς τον έλεγχο ο ρυθμιστής θα πρέπει να είναι εύχρηστος και φιλικός προς τον χρήστη. Ο έλεγχος του ρυθμιστή θα πρέπει να είναι πλήρως δυνατός τόσο μέσω αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από και προς την κλεμμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή, όσο και μέσω ενσωματωμένου χειριστηρίου παραμετροποίησης και ελέγχου, αλλά και σειριακά, με τη χρήση πρωτοκόλλων επικοινωνίας fieldbus. Για την εύκολη παραμετροποίηση του είναι προτιμητέο ο ρυθμιστής να διαθέτει έτοιμα λογισμικά με μορφή μακρο-εντολών για διαφορετικές εφαρμογές. Αυτές οι μακροεντολές καθορίζουν την κατάσταση της κλεμμοσειράς και των αντιστοίχων συνδέσεων ελέγχου του ρυθμιστή.

Σχετικά με την κλεμμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

### Αναλογικές εισοδοί

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο δύο αναλογικές εισόδους με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- |  |               |
|--|---------------|
| - Σήμα τάσης:  | 0(2) -10 V DC |
| - Σήμα έντασης:  | 0(4) -20 mA   |
| - Μέγιστο εύρος χρόνου απόκρισης:  | 12 - 32 msec  |
| - Ελάχιστη ανάλυση:  | 0,1 %         |
| - Ελάχιστη ακρίβεια:   | ± 1 %         |
| - Όλες οι αναλογικές εισοδοί θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες ώστε να μπορούν να δεχτούν και τα δύο σήματα (τάσης ή έντασης). |               |

### Αναλογικές εξοδοί

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο δύο αναλογικές εξόδους σήματος έντασης 0(4) - 20 mA.

### Ψηφιακές εισοδοί

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο έξι ψηφιακές εισόδους με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας (εσωτερική ή εξωτερική, PNP ή NPN): 12 - 24 V DC
- Μέγιστος χρόνος απόκρισης:  $5 \pm 1$  msec

#### Έξοδοι ρελέ

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τρεις εξόδους ρελέ με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη τάση ζεύξης: 250 V AC / 30 V DC
- Μέγιστος ικανότητα ζεύξης: 1500 VA / 250 V AC
- 6 A / 30 V DC
- Μέγιστος ρεύμα συνεχούς λειτουργίας: 2 A rms

Επιπλέον ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσθήκης μίας τυποποιημένης μονάδας επέκτασης εξόδων, η οποία θα διαθέτει ενσωματωμένες τρεις κατ' ελάχιστον επιπλέον εξόδους ρελέ. Έτσι, εφόσον το απαιτεί η εφαρμογή, καθίσταται εύκολη και γρήγορη η επαύξηση των εξόδων, με το λιγότερο δυνατό κόστος για το χρήστη.

#### Βοηθητική τάση

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει εσωτερικά παραγόμενη βοηθητική τάση 24 V DC  $\pm 10\%$  / 250  $\mu$ A.

#### Χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει στην πρόσοψή του, ενσωματωμένο ψηφιακό χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου. Το χειριστήριο θα πρέπει επίσης να μπορεί να αποσπαστεί από την πρόσοψη του ρυθμιστή και με τη χρήση καταλλήλου καλωδίου προέκτασης μήκους τουλάχιστον 3 m να μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση από τον ρυθμιστή, π.χ. στην πρόσοψη ενός ηλεκτρικού πίνακα.

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφανουμερικές ενδείξεις και μέγεθος κατ' ελάχιστον 4 γραμμών / 20 χαρακτήρων, καθώς και πλήκτρα για την παραμετροποίηση και τον έλεγχο του ρυθμιστή. Τα υπάρχοντα στο χειριστήριο πλήκτρα θα πρέπει να διασφαλίζουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εκκίνηση / Σταμάτημα
- Αύξηση / Μείωση στροφών
- Επιλογή ελέγχου Local (από το ίδιο το χειριστήριο) ή Remote (από τις αναλογικές και ψηφιακές εισόδους και εξόδους στην κλεμμοσειρά ελέγχου του ρυθμιστή μέσω συμβατικού αυτοματισμού)
- Παροχή πληροφοριών βοήθειας στον χρήστη

Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δύο επιπλέον «έξυπνα» πλήκτρα η λειτουργία των οποίων να μεταβάλλεται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας και τον κατάλογο του μενού, έτσι ώστε να επιτρέπουν μέσω ενός εύχρηστου και φιλικού προς τον χρήστη μενού (αντίστοιχου με αυτό ενός κινητού τηλεφώνου), την εύκολη παραμετροποίησή του.

Ακόμα το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου για την χρονική καταγραφή συμβάντων, καθώς και για τη ρύθμιση παραμέτρων που θα ενεργοποιούνται με συγκεκριμένο χρονοπρόγραμμα.

Τέλος το χειριστήριο του ρυθμιστή θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αντιγραφής του προγράμματος του ρυθμιστή, ώστε να επιτρέπει στον χρήστη να κρατήσει αντίγραφο ασφαλείας ή ακόμα να αντιγράψει το πρόγραμμα λειτουργίας του ρυθμιστή σε κάποιον άλλο με ίδιες απαιτήσεις.

#### Σειριακή επικοινωνία

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει σειριακή θύρα RS 485 με ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus, έτσι ώστε να καθίσταται εφικτή η παραμετροποίηση και ο έλεγχός του μέσω ενός υψηλότερου επιπέδου συστήματος αυτοματισμού.

Επιπλέον ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσθήκης μίας τυποποιημένης μονάδας σειριακής επικοινωνίας, η οποία θα διαθέτει ενσωματωμένο το επιθυμητό πρωτόκολλο σειριακής επικοινωνίας fieldbus. Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τέτοιες τυποποιημένες μονάδες τουλάχιστον για τα ακόλουθα πρωτόκολλα:

- DeviceNet
- LonWorks
- ProfibusDP
- CanOpen
- ControlNet

Έτσι, εφόσον το απαιτεί η εφαρμογή, καθίσταται εύκολη και γρήγορη η μεταβολή του πρωτοκόλλου σειριακής επικοινωνίας του ρυθμιστή, με το λιγότερο δυνατό κόστος για το χρήστη.

#### Ειδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα παρακάτω ειδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες:

- Τρεις διαφορετικές τεχνικές ελέγχου του κινητήρα ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής:
- Διανυσματικός έλεγχος της ταχύτητας χωρίς αισθητήρια (Sensorless vector control of speed)
- Διανυσματικός έλεγχος της ροπής χωρίς αισθητήρια (Sensorless vector control of torque)
- Κλιμακωτός έλεγχος της ταχύτητας χωρίς αισθητήρια (Scalar control of speed)
- Οκτώ μακρο-εντολές (σενάρια) λειτουργίας
- Επτά προκαθορισμένες ταχύτητες
- Τρεις διαφορετικοί τρόποι εκκίνησης:
- Με ράμπα εκκίνησης
- Με το 180% της ροπής
- Με επιλογή στροφών από εκεί που είναι (flying start)
- Τρεις διαφορετικοί τρόποι στάσης:
- Με ράμπα σταματήματος
- Ελεύθερα με διακοπή της τροφοδοσίας
- Φρενάρισμα DC στο στάτη (στους ρυθμιστές στροφών ισχύος τουλάχιστον έως 11 kW, η μονάδα φρεναρίσματος θα πρέπει να είναι ενσωματωμένη)
- Δυνατότητα αποφυγής κρίσιμων συχνοτήτων μηχανικού συντονισμού
- Δυνατότητα βελτιστοποίησης της μαγνητικής ροής
- Αντιστάθμιση διολίσθησης
- Αυτόματη αντιστάθμιση πτώσης τάσης κατά την εκκίνηση (IR)
- Προσωρινό ξεπέρασμα βύθισης τάσης
- Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου PI και PID
- Ειδικό πρόγραμμα ελέγχου αντλιών και ανεμιστήρων PFC

### Προστασίες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει πλήρες πακέτο αυτοπροστασίας αλλά και προστασίας του ηλεκτροκινητήρα. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω προστασίες:

- Απώλεια αναλογικής εισόδου (AI min function)
- Απώλεια χειριστηρίου (Panel loss)
- Εξωτερική βλάβη (External fault)
- Θερμική προστασία κινητήρα (Motor thermal protection)
- Υπερφόρτιση (Overload)
- Μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα (Motor stall)
- Υποφόρτιση (Underload)
- Σφάλμα ως προς γη (Earth fault protection)
- Απώλεια επικοινωνίας (Comm fault)
- Υπερθέρμανση μετατροπέα (Overheat)
- Υπέρταση (Over voltage)
- Υπόταση δικτύου (Under voltage)
- Υπερένταση (Overcurrent)
- Βραχυκύκλωμα (Short circuit)
- Απώλεια φάσης (Phase loss)

### Αρμονικές και ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Για να αποφευχθούν παρεμβολές και επιπλέον απώλειες στον μετασχηματιστή που παρέχει την ισχύ στον ρυθμιστή, αυτός θα πρέπει να επιστρέφει το ελάχιστο δυνατό ποσοστό αρμονικών στην υπόλοιπη εγκατάσταση. Για τον λόγο αυτό ο ρυθμιστής θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένα φίλτρα (πηνία DC) μεταβαλλόμενης αυτεπαγωγής τα οποία να ρυθμίζουν την κατάλληλη επαγωγή ανάλογα με το φορτίο, περιορίζοντας και μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τις αρμονικές του δικτύου σε ποσοστό της τάξης του 25% της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης.

Για να αποφευχθούν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές από τον ρυθμιστή σε άλλα συστήματα, κυρίως αυτοματισμού και τηλεπικοινωνιών, αυτός θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα RFI για το 1ο και 2ο περιβάλλον εγκατάστασης (αστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις), κατά το πρότυπο EN 61800-3 περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).

### Άλλες δυνατότητες

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα επικοινωνίας με Η/Υ, μέσω της ενσωματωμένης σειριακής θύρας και χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων. Ο προμηθευτής του ρυθμιστή θα πρέπει να διαθέτει τυποποιημένο λογισμικό για εγκατάσταση στον Η/Υ το οποίο να διαθέτει βοηθούς έναρξης με γραφικά, παρακολούθηση και αλλαγή των παραμέτρων on-line και off-line, αποθήκευση και επαναφορά αυτών, γραφική επίβλεψη των σημάτων, πίνακα χαρτογράφησης εισόδων και εξόδων και έλεγχο του ρυθμιστή.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα αύξησης της συχνότητας μεταγωγής όταν η θερμοκρασία του μειώνεται ώστε να ελαττώνεται σημαντικά ο παραγόμενος από τον ηλεκτροκινητήρα θόρυβος.

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει ελεγχόμενο ανεμιστήρα ψύξεως ο οποίος να λειτουργεί μόνο όταν αυτό απαιτείται εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την μείωση του παραγόμενου από τον ρυθμιστή θορύβου και την αύξηση της ενεργειακής του απόδοσης.

### Συντήρηση, after sales service και εγγύηση

Ο ρυθμιστής θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο «βοηθό συντήρησης» που να παρέχει πληροφορίες για τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα και τον αριθμό των περιστροφών του, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την έγκαιρη και σωστή προληπτική συντήρηση της συσκευής.

Ο κατασκευαστής ή ο προμηθευτής των ρυθμιστών θα πρέπει να διαθέτει υπηρεσίες after sales service εντός των συνόρων της χώρας όπου έγινε η πώληση. Οι υπηρεσίες after sales service περιλαμβάνουν την εκκίνηση του συστήματος, τον εντοπισμό και την επισκευή βλαβών, την συντήρηση και την εκπαίδευση.

Η διάρκεια της εγγύησης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την ημερομηνία παράδοσης.

#### Συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα

Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σε πλήρη συμμόρφωση με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

- EN 50178, 1997 (Χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε εγκαταστάσεις ισχύος)
- Low Voltage Directive 73 / 23 / EEC και τροποποιήσεις
- EN 60204-1, 1997 (Ασφάλεια μηχανημάτων)
- EMC Directive 89 / 336 / EEC και τροποποιήσεις
- EN 61800-3, 1996 και Παράρτημα A11, 2000
- (EMC και μέθοδοι ελέγχου)
- Machinery Directive 98 / 37 / EC
- EN 60529, 1991 (IEC 529) και IEC 60664-1, 1992
- (Βαθμός προστασίας IP)
- Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001
- Πιστοποιητικό Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001
- Εγκρίσεις CE, UL και cUL

#### Σχετικά έγγραφα

Τα ακόλουθα έγγραφα θα πρέπει να συνοδεύουν τους μετατροπείς συχνότητας κατά την παράδοση:

- Εγχειρίδια, τα οποία συμβάλουν στην εγκατάσταση, σύνδεση και εκκίνηση του μετατροπέα συχνότητας. Επιπλέον θα πρέπει να είναι διαθέσιμα τα εγχειρίδια που αφορούν τον προγραμματισμό, τις βλάβες και τη συντήρηση του μετατροπέα συχνότητας.
- Σχέδια τα οποία θα πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον τις διαστάσεις, το κύριο κύκλωμα και το κύκλωμα σύνδεσης

### **B.2.12 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z)**

#### Γενικά

Το H/Z αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας – γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδρασμικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία. Το H/Z συνοδεύεται από συσσωρευτές, η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το H/Z είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του H/Z. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται κατάλληλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από

υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ (ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ) θα είναι τοποθετημένοι σε χωριστό πεδίο.

### Κινητήρας

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο κινητήρας θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά :

Κανονισμοί	DIN 6271 - BS 5514 – ISO 3046
Τρόπος λειτουργίας	Συνεχής / τετράχρονος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Ρεύμα	3 Φ, 220 / 380V
Συχνότητα	50 Hz
Τάση συσσωρευτή	24 V DC
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτιρίου
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας	Βάσει μελέτης
Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας	Βάσει μελέτης
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Στροφές	1500 στροφές / min
Ψύξη	υδρόψυκτος
Χρόνος ανάληψης φορτίου	10 sec
Τρόπος τροφοδότησης καυσίμου	με υπερτροφοδότηση (για ον. ισχύ >50KVA)

#### Σύστημα αέρα καύσης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει φίλτρο αέρα ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά τη λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Προστασίες κινητήρα:

- χαμηλή πίεση ελαίου – Κράτηση Η/Ζ
- υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-Κράτηση Η/Ζ
- υπερτάχυνση – Κράτηση Η/Ζ

#### Σύστημα ψύξης

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και θα ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες), θα είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες .

#### Σύστημα λίπανσης

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και θα στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πύρο στροφάλου, πιστόνια, βαλβίδες κ.λ.π. Το φίλτρο λαδιού θα είναι συνεχούς filtraρίσματος, θα υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

### Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου

- Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump).
- Τα φίλτρα πετρελαίου θα είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.
- Το Η/Ζ θα συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου, ενσωματωμένη στην ενιαία βάση έδρασής του και θα είναι ικανή για 8ωρη τουλάχιστον λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

### Σύστημα εκκίνησης / εναλλακτήρας

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24 V. Θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ ή χειροκίνητα όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση χειροκίνητης λειτουργίας. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή θα αποσυνπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 24 V που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και θα φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τους συσσωρευτές του Η/Ζ.

### Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων θα περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου (industrial silencer), καθώς και αντίστοιχο ανοξείδωτο, πτυχωτό διαστολικό για τη σύνδεσή του με την πολλαπλή εξαγωγής καυσαερίων.

### Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορρυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων. Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέα, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας. Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στη κλάση μόνωσης Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP 23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ' αστέρα με τον ουδέτερο απ' ευθείας γειωμένο.

Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγερμένου τύπου, χωρίς ψύκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που θα περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, έναντι αιφνιδίων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστή τάσης. Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει τη γεννήτρια σε ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης σε όρια  $\pm 5 \%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσης, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν θα υπερβαίνει το 2 %.

Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 και VDE κλάση G & N.

Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά θα πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24.1, VDE 530, UTE 5111 & NEMA MG11-22.

### Πίνακας αυτόματης λειτουργίας

Ο πίνακας θα είναι μεταλλικό ερμάριο βαμμένο, κλειστού τύπου, επισκέψιμος από εμπρός, θα είναι εγκατεστημένος στο Η/Ζ και θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα και διατάξεις για την σωστή επιτήρηση της λειτουργίας του Η/Ζ, και συγκεκριμένα :

- Αμπερόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων
- Βολτόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων
- Συχνόμετρο
- Μετρητή ωρών λειτουργίας
- Θερμόμετρο νερού ψύξης κινητήρα
- Μανόμετρο λαδιού λίπανσης κινητήρα
- Βολτόμετρο για την τάση των συσσωρευτών
- Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού ψύξης
- Ενδεικτική λυχνία για τη σήμανση κινδύνου σε περίπτωση χαμηλής πίεσης λαδιού λίπανσης.
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσης δικτύου
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το δίκτυο
- Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσης από το Η/Ζ
- Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το Η/Ζ
- Ενδεικτική λυχνία αποτυχίας εκκίνησης του Η/Ζ
- Μπουτόν δοκιμής καλής λειτουργίας λυχνιών του πίνακα.
- Αυτοσυγκρατούμενο διακόπτη, ΣΤΑΣΗ – ΚΙΝΔΥΝΟΥ, για την κράτηση του κινητήρα σε περίπτωση κινδύνου.
- Τον πρωτεύοντα διακόπτη επιλογής τρόπου λειτουργίας του πίνακα. Ο διακόπτης θα έχει τις εξής θέσεις:
  - ο ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
  - ο ΕΚΤΟΣ
  - ο ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
- Το δευτερεύοντα διακόπτη επιλογής λειτουργίας του Η/Ζ, εφόσον ο πρωτεύον διακόπτης βρίσκεται στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ΑΥΤΟ). Ο διακόπτης διαθέτει τις θέσεις :
  - ο ΔΟΚΙΜΗ 1 (TEST 1) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, χωρίς μεταγωγή φορτίων).
  - ο ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ΑΥΤΟ)
  - ο ΔΟΚΙΜΗ 2 (TEST 2) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, με μεταγωγή φορτίων).

Πέραν των ανωτέρω οργάνων και διακοπών, ο πίνακας χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας του Η/Ζ θα διαθέτει αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών του Η/Ζ μέσω του οποίου θα εξασφαλίζεται η συντηρητική φόρτισή τους από την τάση του δικτύου για το χρονικό διάστημα που το Η/Ζ δεν λειτουργεί. Θα διαθέτει επίσης όλα τα απαραίτητα χρονικά, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες και ηλεκτρικά κυκλώματα που θα εξασφαλίζουν την ομαλή, ασφαλή και ανεπίβλεπτη λειτουργία του Η/Ζ.

Ο αυτοματισμός του πίνακα θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες :

#### Χειροκίνητη λειτουργία (Πρωτεύον διακόπτης στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)

Με την τοποθέτηση του διακόπτη Ι στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ παρακάμπτεται το κύκλωμα επιτήρησης της τάσης του δικτύου και ανεξάρτητα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η τάση δικτύου, δίδεται εντολή εκκίνησης του Η/Ζ. Αμέσως μόλις υπάρξει τάση στην έξοδο της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα η διαδικασία μεταγωγής στο πεδίο ισχύος και τα φορτία μεταγονται σε τροφοδοσία από το Η/Ζ. Το Η/Ζ εξακολουθεί και τροφοδοτεί τα φορτία, ανεξαρτήτως της παρουσίας του δικτύου το οποίο έχει απομονωθεί με το άνοιγμα του αυτόματου διακόπτη από πλευράς ΔΕΗ στο πεδίο ισχύος. Τα φορτία επαναμετάγονται στο δίκτυο (εφόσον είναι διαθέσιμο) με την επαναφορά του διακόπτη στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ και το Η/Ζ



οδηγείται σε κράτηση μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου ψύξης του κινητήρα κατά τη διάρκεια του οποίου το H/Z λειτουργεί εν κενό.

Κατά τη λειτουργία του H/Z είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσης, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφόσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

#### Αυτόματη λειτουργία (Πρωτεύον και Δευτερεύον διακόπτης στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)

Με τη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ :

Αυτόματη εκκίνηση του H/Z, με τη λήψη του σχετικού ηλεκτρικού σήματος από τον επιτηρητή τάσης δικτύου, που βρίσκεται στο πεδίο μεταγωγής (πεδίο ισχύος) και ο οποίος ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας (τάση εκτός ορίων) μιας ή περισσότερων φάσεων του δικτύου. Ο πίνακας παρέχει τη δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της εκκίνησης του H/Z, από τη λήψη του σχετικού σήματος από τον επιτηρητή, για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-25sec.

Η αυτόματη εκκίνηση του H/Z πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης διάταξης που δίνει τρεις συνεχόμενες προσπάθειες εκκίνησης με χρόνο ενεργοποίησης του εκκινητή για 5sec και ενδιάμεση παύση για 5sec. Μέσω ρύθμισης του ολικού χρόνου προσπαθειών (χρονοκύκλωμα DT) υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του αριθμού των συνεχόμενων προσπαθειών εκκινήσεως σε δέκα. Σε περίπτωση που το H/Z αποτύχει τελικά να εκκινήσει δίνεται οπτική σήμανση βλάβης. Για την επανάληψη των προσπαθειών εκκίνησης απαιτείται απομανδάλωση της βλάβης μέσω του κομβίου Δοκιμή Λυχνιών / Απομανδάλωση.

Αυτόματη μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο H/Z, μετά την εκκίνηση του H/Z, με δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της ζεύξης του αυτομάτου διακόπτη στην πλευρά του H/Z για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-30sec .

Χρονοκαθυστέρηση στην εμφάνιση βλαβών κράτησης του H/Z για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-70sec .

Αυτόματη μεταγωγή φορτίων στην κανονική θέση τροφοδοσίας όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου. Μετά την μεταγωγή των φορτίων στο δίκτυο, το H/Z εξακολουθεί να λειτουργεί για χρονικό διάστημα ρυθμιζόμενο εντός των ορίων 0-5min για την ομαλή ψύξη του κινητήρα.

Κατά τη λειτουργία του H/Z είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσεως, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφόσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτόματης λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (Επιτηρητής τάσης δικτύου και αυτόματοι διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτόματου λειτουργίας.

Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι κατάλληλα σημειωμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμμοσειρά του πίνακα αυτόματης λειτουργίας θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου / ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστή συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών.

Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς H/Z στο πεδίο ισχύος) θα γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος επί του H/Z και θα είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.

#### Ανταλλακτικά

Με την παράδοση του Η/Ζ θα πρέπει να παραδοθούν τα ακόλουθα ανταλλακτικά μέσα σε ειδικό ερμάριο για την κάλυψη τυχόν μελλοντικών βλαβών για 1000 ώρες λειτουργίας.

- 8 στοιχεία φίλτρου αέρα
- 12 στοιχεία φίλτρου λαδιού
- 8 στοιχεία φίλτρου καυσίμου
- 4 ιμάντες ανεμιστήρα
- 1 ιμάντας δυναμό
- 4 παρεμβύσματα καπακιού κυλίνδρων
- 6 στόμια ακροφυσίου
- 1 ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης

### **B.2.13 Διακόπτες- ρευματοδότες**

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 Α. Οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 Α. Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) όπου θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 Α .

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 25Α/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

### **B.2.14 Φωτιστικά σώματα**

#### Φωτιστικά σώματα φθορισμού - Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου ή χωνευτά στη ψευδοροφή.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 14 W έως 65 W.

#### (α) ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού T5 ή T8 χωρίς Starter και πυκνωτή. Στις περιοχές που προβλέπεται ρύθμιση της έντασης του φωτισμού τα ηλεκτρονικά όργανα αφής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν σήμα χειρισμού σύμφωνα με το σύστημα ελέγχου που θα εγκατασταθεί.

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95 κατ' ελάχιστο.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712 - T22.

### (β) ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G13.

### (γ) ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος σύμφωνα με τα σχέδια, υπό στοιχεία λειτουργίας 220 V AC, 50.

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150 οC).

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και ει δυνατόν οι λαμπτήρες θα είναι εύφημου οίκου, ώστε να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

### (δ) ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής :

Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (INDUCTIVE-CAPACITIVE), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημίτονου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.

Ο συντελεστής ισχύος που επιτυγχάνεται με την συνδεσμολογία αυτής θα είναι της τάξης του 0.95.

Τα ίδια αποτελέσματα επιτυγχάνονται με τη διάταξη DU.O σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν 2 λαμπτήρες.

#### Φωτιστικά σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με κάλυμμα με λαμπτήρες 58W

Φωτιστικό σώμα οροφής φθορισμού στεγανό στα 230V (αδιάβροχο) προστασίας IP54 ή IP65 (όπου προβλέπεται), με κάλυμμα κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού

#### Φωτιστικά σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με κάλυμμα με λαμπτήρες 58W, αντiekρηκτικού τύπου

Το φωτιστικό σώμα θα είναι στεγανό, βαθμού προστασίας IP65, αντοχής σε κρούση 5j και κλάσης προστασίας N, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ζώνες που χαρακτηρίζονται ως ζώνες 2, δηλαδή σε περιοχές που η ατμόσφαιρα δεν είναι πιθανό να είναι εκρηκτική, λόγω παρουσίας αερίου υπό κανονικές συνθήκες, ή ακόμα κι αν αυτό συμβεί, δεν θα είναι παρατεταμένο.

Το περίβλημα του φωτιστικού σώματος θα είναι από αυτοσβενύμενο polycarbonate, αντιβανδαλιστικό, σταθεροποιημένο ως προς την ακτινοβολία UV, με υψηλή μηχανική αντοχή. Ο διαχύτης του θα είναι κατασκευασμένος από πρισματικό polycarbonate, αυτοσβενύμενος και σταθεροποιημένος ως προς την ακτινοβολία UV. Θα διαθέτει πετούγιες από ανοξείδωτο ατσάλι κατά AISI 304 18/8, με βίδες ασφαλείας για προστασία έναντι ατυχήματος. Ο ανακλαστήρας του θα είναι από λευκό αλουμίνιο. Τα παρεμβύσματα θα είναι όλα κατασκευασμένα από σιλικόνη για αντοχή σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες. Οι κλέμμες καλωδίων του θα είναι από μέταλλο ανθεκτικό σε κρούση, για περιβάλλοντα με κίνδυνο έκρηξης, σύμφωνα με το CEI EN50014 για

θερμοκρασίες λειτουργίας από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ . Θα διαθέτει ηλεκτρονικό ballast με θερμική προστασία και ενεργειακή αποδοτικότητα κλάσης A2.

#### Φωτιστικά σώμα φθορισμού τύπου χελώνας με λαμπτήρα 26W

Θα είναι αλουμινίου ή ορειχάλκινο στεγανό, κατάλληλο για ένα λαμπτήρες φθορισμού, και για τοποθέτηση επί οροφής ή επί τοίχου.

Το φωτιστικό σώμα αποτελείται από βάση χυτοσιδηρά άριστης ποιότητας φέρουσας λυχνιολαβή πορσελάνης και καλυπτόμενης στεγανός με γυάλινο διαφανή κώδωνα με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα προστασίας φωτιστικού σώματος IP 54 κατά DIN 40050 / IEC 144.

#### Φωτιστικά σώμα ασφαλείας τύπου "EXIT" με λαμπτήρα φθορισμού 8W

Φωτιστικό σήμανσης και ασφαλείας χώρων– κλιμακοστασίων – διαδρόμων διαφυγής – WC και λοιπών βοηθητικών χώρων (επίτοιχο – οροφής).

Τα αυτόνομα φωτιστικά σήμανσης εξόδων διαφυγής και φωτισμούς ασφαλείας θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένα μέσα τους ξηρά μπαταρία Ni-CD ικανής χωρητικότητας ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του φωτιστικού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος για 1,5 ώρα, ηλεκτρονική διάταξη φόρτισης για την επαναφόρτιση της μπαταρίας μετά την επάνοδο του ρεύματος με επιτηρητή για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης της μπαταρίας, ηλεκτρονικό διακόπτη συνδέσεως και αποσυνδέσεως της μπαταρίας με την διακοπή και την επαναφορά του ρεύματος και μία λυχνία φθορισμού 8W, η οποία τροφοδοτείται από το δίκτυο για τη φόρτιση της μπαταρίας όταν υπάρχει τάση, ενώ όταν κοπεί το ρεύμα από τις μπαταρίες.

Τα φωτιστικά θα φέρουν βάση αλουμινίου ή πλαστικού και ακρυλικό κάλυμμα επί του οποίου θα υπάρχουν οι κατάλληλες ενδείξεις όπως καθορίζονται στη μελέτη σήμανσης με σχετική ένδειξη της ακολουθητέας πορείας για όσα από αυτά χρησιμοποιούνται για σήμανση των οδεύσεων διαφυγής.

Ο βαθμός προστασίας του φωτιστικού θα είναι IP40 ÷ IP65 ανάλογα με τον χώρο που τοποθετείται.

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς:

- ΟΔΗΓΙΕΣ CEE 73/23 και CEE 89/336.
- EN60598-2.22 φωτιστικά μέρος 1 και 2.
- EN 61000-3-2 (1995) ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- EN55015 (1996) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές φωτισμού.
- EN55022 (1998) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές για την τεχνολογία της πληροφορικής.

#### Φωτιστικά σώμα με βραχίονα και λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 70W

Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν προστασία IP65 στο χώρο του λαμπτήρα και IP43 στο χώρο των οργάνων, σύμφωνα με EN 60598-2-3 αποτελούμενο από:

- Κέλυφος που επιτυγχάνει στεγανότητα επιπέδου 2 για στερεά σωματίδια και επιπέδου 3 για νερό IP23 σύμφωνα με EN 60529.
- Κώδωνα από διαφανές υλικό.
- Λαμπτήρες 70W μεταλλικών αλογονιδίων, τύπου CUT-OFF ή SEMI CUT-OFF σύμφωνα με τη μελέτη.
- Ενα ή περισσότερα κάτοπτρα.

- Λυχνιολαβή.
- Ηλεκτρικά όργανα (στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας κ.τ.λ.).
- Προσαρμόζεται σε στύλο στηριζόμενο στο έδαφος ή σε δομικό στοιχείο κτηρίου με κιτ στήριξης και μονό βραχίονα

Ο ελάχιστος χρόνος της «οικονομικής ζωής» των λαμπτήρων, θα είναι τουλάχιστον ίσος προς 15.000 ώρες λειτουργίας.

### **B.2.15 Σύστημα προστασίας έναντι κλοπής**

#### Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι η κεντρική μονάδα του συστήματος, έχει ένα τροφοδοτικό και συνδέσεις για μπαταρία υποστήριξης. Θα έχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- 8 δίκτυα για σύνδεση ηλεκτρολογίων και υπομονάδων.
- Συνδέσεις για δύο 8-ζωνες τοπικές κάρτες επέκτασης.
- Δύο πρόσθετες ζώνες διάρρηξης συστήματος.
- Εξόδους σειρήνας και φάρου.
- 4 προγραμματιζόμενες εξόδους (1x επαφή χωρίς τάση και 3 υψηλού ρεύματος transistorized)
- 8 προγραμματιζόμενες εξόδους.
- Σύνδεση για κάρτα dial-up.
- Σύνδεση για εκτυπωτή μέσω MPA ή DCI printer adaptor.
- Σύνδεσμος για πίνακες εξομοίωσης .
- Έξοδος μεγάλων.

Όλες οι πληροφορίες προγραμματισμού του συστήματος και 4000 συμβάντα θα αποθηκεύονται σε δύο αφαιρούμενα στοιχεία μνήμης.

Μέχρι και 5 ηλεκτρολόγια χειρισμού θα μπορούν να συνδεθούν απ'ευθείας σε κάθε δίκτυο, δίνοντας στο σύστημα ένα σύνολο 40 ηλεκτρολογίων. Κάθε ηλεκτρολόγιο θα έχει δύο κυκλώματα ανίχνευσης και μια έξοδο.

Το τηλεχειριζόμενο ηλεκτρολόγιο θα έχει back-lit 32 χαρακτήρων super-twist Liquid Crystal Display (LCD) και ένα back-lit λαστιχένιο ηλεκτρολόγιο. Όλος ο προγραμματισμός του συστήματος μπορεί να εκτελείται από ένα LCD ηλεκτρολόγιο

#### Εξαρτήματα Επέκτασης

- Τοπική κάρτα επέκτασης που θα παρέχει 2 προγραμματιζόμενα κυκλώματα ανίχνευσης και μια προγραμματιζόμενη έξοδο. Μέχρι και 5 κάρτες θα μπορούν να συνδεθούν σε οποιοδήποτε δίκτυο.
- Κάρτα 8 προγραμματιζόμενων κυκλωμάτων ανίχνευσης και 2 προγραμματιζόμενων εξόδων. Μέχρι και 5 κάρτες θα μπορούν να συνδεθούν σε οποιοδήποτε δίκτυο.
- Κάρτα 8 προγραμματιζόμενων κυκλωμάτων ανίχνευσης, 2 προγραμματιζόμενων εξόδων και μιας εξόδου μεγάλων για λειτουργία ενός μεγάλων 160Ω. Κάθε κάρτα θα μπορεί να λειτουργεί έως και 4 τηλεχειριζόμενα ηλεκτρολόγια. Μέχρι και 16 κάρτες θα μπορούν να συνδεθούν σε οποιαδήποτε δίκτυο.
- Τοπική κάρτα επέκτασης που να χωρά μέσα στον πίνακα ελέγχου και θα παρέχει 8 προγραμματιζόμενα κυκλώματα ανίχνευσης. Ο πίνακας ελέγχου θα δέχεται 2 κάρτες. Η κάρτα θα παρέχει ένα μονό βρόγχο (Loop) για σύνδεση 30 συσκευών διευθυνσιοδοτούμενων και 8 προγραμματιζόμενες εξόδους

- Ένας εκτυπωτής DATAC ή ένας standard RS232 εκτυπωτής θα μπορεί να συνδεθεί στον πίνακα ελέγχου για να κάνει τις εκτυπώσεις του συστήματος.
- Κάθε εξάρτημα εξόδου θα παρέχει 8 εξόδους, τα εξαρτήματα εξόδου θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους σε αλυσίδα για να παρέχουν 8 εξόδους. Οι εξοδοί θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δηλώσουν τις πληροφορίες κατάστασης υποσυστήματος ή ενδείξεις κυκλώματος συναγερμού.
- Ένα ψηφιακό modem 4-καναλιών ή 8-καναλιών θα μπορεί να συνδεθεί πάνω στον πίνακα ελέγχου για να στείλει πληροφορίες κατάστασης συναγερμού σ'ένα ενδεδωγμένο Κέντρο Λήψης Συναγερμού. Η λειτουργία του modem απαιτείται ώστε να χρησιμοποιείται η δυνατότητα up/down loading.
- Ένα driver και receiver που θα επιτρέπει σε κάρτες να οδηγηθούν έως και 3km.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά.

#### Πίνακας Ελέγχου

Input Supply:

230V  $\pm$ 10% 50Hz

Ρεύμα:

220mA (κανονικό), 300mA (συναγερμός)  
με μεγάφωνο

Τροφοδοτικό:

1.5A

Μπαταρία Standby:

2x7.0Ah ή 1x17Ah

Ζώνες:

2 έως 1040

Έξοδοι Πίνακα:

1=Voltage Free Changeover

2=Switched -ve 500mA

3=Switched +ve 500mA

4=Switched +ve 500mA

+ve αφαιρούμενο

Έξοδοι Ψηφιακές 1-8:

Πηγή 5mA σε κατάσταση 12V

Sink 100mA σε κατάσταση OV

16Ω

Έξοδος μεγάφωνου:

Switched -ve 500mA

Bell Trigger:

Switched -ve 500mA

Strobe Trigger:

Διαστάσεις:

384(Π)x312(Υ)x95(B)mm

Υλικό:

1.2mm μαλακό ατσάλι

Βάρος:

4.9kg

Περιβάλλον:

-10 έως 55°C

Πληκτρολόγιο Χειρισμού

Ένδειξη:

32 χαρακτήρων Liquid Crystal

Ρεύμα:

50mA (κανονικό)

60mA (συναγερμός)

Ζώνες:

2

Έξοδος:

Switched -ve 100mA

Διαστάσεις:

150(Π)x104(Υ)x30(B)mm

Υλικό:

3mm Polycarbonate

Βάρος:

282g

Περιβάλλον:

-10 έως 55°C

Κάρτα Βρόχου Διευθυνσιο-δοτημένων  
Συσκευών

Ρεύμα:

80mA (με 1 συσκευή), 160mA (με 30  
συσκευές)

Ζώνες:

30 (ID)

Έξοδος:

A=Switched +ve 100mA

B=Switched +ve 100mA

C=Switched +ve 100mA

D=Switched +ve 100mA

Διαστάσεις:	E=Switched -ve 100mA
Υλικό:	F=Switched -ve 100mA
Βάρος:	G=Switched -ve 100mA
Περιβάλλον:	H=Switched -ve 100mA
	128(Π)×182(Υ)×34(Β)mm
	3mm Polycarbonate
	370g
	-10 έως 55oC

#### Εξωτερική Σειρήνα

##### Γενικά Χαρακτηριστικά

Ατσάλινο εσωτερικό κάλυμμα με πλέγμα ανθεκτικό στον αφρό
Τα ηλεκτρικά κυκλώματα είναι πλήρως καλυμμένα
Ανίχνευση παραβίασης και ανοίγματος εισόδου
Φάρος σειρήνας
Ικανότητα ανίχνευσης κοψίματος καλωδίου ή απόπειρας παραβίασης

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	13.0V – 14.2VDC
Κατανάλωση Ρεύματος αναμονής	25 mA
Κατανάλωση Ρεύματος λειτουργίας	600 mA
Έξοδος ήχου στο 1m	120 dB
Συχνότητα	1.8 – 2.8 kHz
Χρονοδιακόπτης Αποκοπής	Ρυθμιζόμενος στα 3', 5', 10', 20' λεπτά
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25o έως + 55o C
Υλικό Περιβλήματος	Ανοξειδωτος Χάλυβας
Βάρος	3 kg
Διαστάσεις	300 x 210 x 87 mm
Τροφοδοσία Φάρου	13.0 – 14.2 VDC
Ρεύμα λειτουργίας Φάρου	110 mA
Φωτεινότητα Φάρου	100.000 lumen
Συχνότητα Φάρου	60/λεπτό
Χωρητικότητα Μπαταρίας	7.2 Ah

#### Εσωτερική Σειρήνα

##### Γενικά Χαρακτηριστικά

Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος
Φλας
2 διαθέσιμοι εναλλακτικοί τόνοι
Ανίχνευση παραβίασης
Οριζόντια ή κάθετη στήριξη

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	10.0V – 14.2VDC
Συχνότητα	200 – 800 Hz
Ακουστική έξοδος στο 1 m	103 dB
Κατανάλωση Ρεύματος Λειτουργίας	120 mA στα 12 VDC
Διαστάσεις	155 x 114 x 54 mm
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25ο έως + 55ο C
Υλικό	ABS
Χρώμα	Άσπρο
Στεγανότητα	IP 315
Τροφοδοσία λειτουργίας Φάρου	13.0V – 14.2VDC
Φωτεινότητα Φάρου	100.000 lumen
Συχνότητα Φάρου	60/λεπτό
Θερμοκρασία λειτουργίας Φάρου	-25ο έως + 55ο C
Χωρητικότητα Μπαταρίας	280 mAh

#### Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων

##### Γενικά

Κατακερματισμένες ζώνες ανίχνευσης σε όλη την περιοχή κάλυψης
Παραγωγή σήματος συναγερμού από την συσσωρευμένη συνολική ενέργεια IR κάθε ζώνης
Οξεία και ισχυρά σήματα για σταθερή ανίχνευση με παροχή 4 έως 8 ζωνών για αντικείμενα σε μέγεθος ανθρώπου
Εντοπισμός αλλαγής θερμοκρασίας
Μηχανισμός αποφυγής ψευδών συναγερμών
Ακριβές μήκος εστίασης για κάθε ζώνη

##### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μέθοδος ανίχνευσης	Παθητικές υπέρυθρες ακτίνες
Κάλυψη	12m x 12m, 85ο άνοιγμα
Ζώνες ανίχνευσης	78 ζώνες
Ύψος στήριξης	1.5 ~2.4m
Ευαισθησία	2ο C στα 0.6 m/sec.
Ταχύτητα ανίχνευσης	0.3 ~ 1.5m/sec.
Ένδειξη συναγερμού	LED με διακόπτη on/off
Περίοδος συναγερμού	Σχεδόν 2.5 sec.
Έξοδος συναγερμού	N.C., 28DVC, 0.2A MAX.
Διακόπτης tamper	N.C., ανοίγει όταν αφαιρείται το κάλυπτρο
Μετρητής παλμών	Σχεδόν 20sec., 2 ή 4
Περίοδος προθέρμανσης	Σχεδόν 30sec.
Είσοδος τροφοδοσίας	9.5 ~ 16VDC
Κατανάλωση ρεύματος	17mA στα 12VDC
Βάρος	70g.
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20ο ~ + 50ο C
Υγρασία περιβάλλοντος	95%
Ανοχή σε ΗΜ παρεμβολές	20V/m
Κάλυψη διαμόρφωσης κουρτίνας	18m x 1.8 m



Ζώνες κουρτίνας	ανίχνευσης	20 ζώνες
--------------------	------------	----------

## B.2.16 Γειώσεις – Αντικεραυνική προστασία

### Αντικεραυνική προστασία

Ισχύουν οι ΕΤΕΠ 1501-04-50-01-00 και 1501-04-50-02-00 που αναφέρονται στην αρχή του παρόντος τεύχους.

### Αγωγοί – ταινίες γείωσης

#### Αγωγός χαλκού πολύκλωνος, ηλεκτρολυτικός

Χάλκινος αγωγός διατομής 25mm<sup>2</sup>, 50mm<sup>2</sup> ή 95mm<sup>2</sup> κατά DIN48801 για συνδέσεις-οδεύσεις εκτός του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.

#### Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 500 gr/m<sup>2</sup>, η οποία χρησιμοποιείται ως συλλεκτήριος αγωγός, ως αγωγός καθόδου και ως ταινία θεμελιακής γείωσης.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	<0,15μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	290 – 510N/mm <sup>2</sup>
Υλικό επιμετάλλωσης	Ψευδάργυρος
Πάχος επιμετάλλωσης	>500g/m <sup>2</sup>
Είδος επιμετάλλωσης	Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	<50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

#### Χάλκινη ταινία 30x3,5mm

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), η οποία χρησιμοποιείται, ως περιμετρική ταινία γείωσης για υλοποίηση ισοδυναμικών συνδέσεων σε υποσταθμούς.

Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	<0,019μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	200 – 450 N/mm <sup>2</sup>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	Εκτός Εδάφους Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης πριν & μετά τη γήρανση	<50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

### Σφιγκτήρες

#### Χαλύβδινος σφιγκτήρας ταινίας-οπλισμού

Σύνδεσμος για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/Φ10mm, ή ταινιών, διαστάσεων έως 40mm x 4mm, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως Φ24mm, τύπου “H” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες), διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξαγωνα περικόχλια M10, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164. Τύπου: ΕΛΕΜΚΟ 6201000, ή ισοδύναμου.

#### Χάλκινος σφιγκτήρας ταινίας 30mm / ταινίας 30mm

Σφιγκτήρας βαρέως τύπου, για την σύνδεση ταινιών πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου “H” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χαλκό (Cu). Τα εξωτερικά πλακίδια του έχουν διαστάσεις 50mm x 50mm x 2mm. Ο σφιγκτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 1,5mm του ίδιου υλικού το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στις ταινίες ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες (καρόβιδες) INOX (A2), διαστάσεων M6 x 25mm, κατά DIN 603.

### Μπάρα εξίσωσης δυναμικού

Εξισωτής δυναμικού αποτελούμενος από πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της για την στήριξή της επί του τοίχου και κουμπωτό κάλυμμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 016.0 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10 που η σύσφιξη του επιτυγχάνεται μέσω μια βίδας εξαγωγικής χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8x20, DIN 933 επτά υποδοχών για τους αγωγούς διατομής 2,5 έως 25mm<sup>2</sup>, η σύσφιξη των οποίων επιτυγχάνεται με δύο βίδες M4x10, DIN 84 χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων και μιάς υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30x3,5mm η σύσφιξη της οποίας πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλίων εξαγώνων M6x20 DIN 933.

### Τρίγωνα γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα χρησιμοποιηθούν για τη γείωση του πίνακα του ουδέτερου του H/Z, των μεταλλικών μερών κ.λ.π. των αντλιοστασίων, όπου προβλέπονται από τη μελέτη.

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2.5 m . Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m .

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0,30 m

### Ισοδυναμικές συνδέσεις μεταλλικών μερών

Ο σκοπός των ισοδυναμικών συνδέσεων είναι να μειώσουν τις διαφορές δυναμικού μεταξύ των μεταλλικών μερών και εγκαταστάσεων στο εσωτερικό του υπό προστασία χώρου και να μειώσουν το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργείται κατά την άμεση ή έμμεση κεραυνοπληξία, εντός αυτού.

Οι μεταλλικές εγκαταστάσεις (πχ σωληνώσεις) που θα εισέρχονται στον εσωτερικό χώρο θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης, στο σημείο εισόδου τους στην κατασκευή μέσω αναμονής από την θεμελιακή γείωση.

Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί:

- Για μεταλλικές επιφάνειες οι οποίες οδεύουν στον αέρα (π.χ. σχάρες καλωδίων): Μέσω χάλκινου επικασσιτερωμένου γωνιακού ακροδέκτη κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.
- Για χαλύβδινες επιφάνειες οι οποίες οδεύουν στο έδαφος: Μέσω σπινθηριστή απομόνωσης.
- Για σωλήνες οι οποίες οδεύουν στον αέρα: Μέσω χάλκινου επικασσιτερωμένου ρυθμιζόμενου περιλαίμιου κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.
- Για χαλύβδινες σωλήνες οι οποίες οδεύουν στο έδαφος: Μέσω σπινθηριστή απομόνωσης.

Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο θα γίνει με στηρίγματα Cu, ενώ για να κλείσει ο βρόχος αυτός θα χρησιμοποιηθεί σφικτήρας "T" και διασταυρώσεως Cu .

#### Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων

Οι κρουστικές υπερτάσεις μπορούν να περάσουν μέσα στα ηλεκτρικά κυκλώματα είτε μέσα από την ηλεκτρική παροχή, συμπεριλαμβανομένου και του αγωγού γείωσης, είτε μέσα από τις τηλεφωνικές γραμμές, τις γραμμές μεταφοράς δεδομένων και τις γραμμές μεταφοράς αναλογικών σημάτων (από κεραία τηλεόρασης, κάμερα παρακολούθησης κλπ.) και γενικά μέσα από οποιοδήποτε ηλεκτρικά αγωγίμο δίκτυο. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (surge protection devices ή SPDs), είναι οι συσκευές αυτές που τοποθετούνται πριν από τα μηχανήματα που θέλουμε να προστατεύσουμε ή σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στο δίκτυο, με στόχο να μειώσουν το κρουστικό κύμα άμεσα σε μεγέθη ακίνδυνα.

Σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 - 11 οι απαγωγοί ενεργειακών δικτύων χαμηλής τάσεως χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- 1η – Type 1 (T1) – Class I, πρωτεύουσα προστασία από κεραυνικά ρεύματα,  $I_{imp}$  (10/350μs), τα οποία προκαλούνται από άμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα πάνω στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).
- 2η – Type 2 (T2) – Class II, δευτερεύουσα προστασία από κρουστικά ρεύματα,  $I_{max}$  (8/20μs), τα οποία προκαλούνται από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα κοντά στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).
- 3η – Type 3 (T3) – Class III, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα,  $I_{sc}$  (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις,  $U_{oc}$  (1.2/50μs).

Στους ΓΠΧΤ θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE), ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Οι απαγωγοί θα τοποθετηθούν στην άφιξη από τον μετρητή και μετά τον διακόπτη ισχύος Χαμηλής Τάσης. Η γείωση των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Στους τριφασικούς πίνακες διανομής, θα τοποθετηθούν στην είσοδό τους τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας  $U_p < 2,5kV$  ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE). Η στήριξη του Απαγωγού θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN.

Τριφασικοί πίνακες διανομής που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές. Στις προκείμενες αναχωρήσεις των πινάκων (εφόσον το συνολικό μήκος της γραμμής δεν ξεπερνάει τα 10m) θα τοποθετηθεί απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3, ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη

δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN.

Η σύνδεση των απαγωγών θα πρέπει να εκτελεστεί με αγωγό ίδιας διατομής με τον παροχικό, παράλληλα προς την τροφοδοσία και μετά τις γενικές ασφάλειες του πίνακα χωρίς επιπλέον προστασία εφόσον αυτές ικανοποιούν τις απαιτήσεις του απαγωγού. Οι απαγωγοί θα πρέπει να συνδέονται στην ίδια γείωση με αυτή του υπό προστασία κυκλώματος. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

Για την τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών (πχ PCs κλπ) θα τοποθετηθούν απαγωγοί τύπου schuko, T3, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας  $U_p < 1,5kV$ ).

Τηλεφωνικά ζεύγη από δίκτυο παρόχου τηλεφωνικών επικοινωνιών. Σε κάθε ενεργό ζεύγος καλωδίων θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων. Οι απαγωγοί θα βυσματοθούν επί κατάλληλων οριολωρίδων 10 θέσεων), οι οποίες με τη σειρά τους θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσεως 10 θέσεων, μέσω της οποίας θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης.

## **B.2.17 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

### Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC).

#### Γενικές προδιαγραφές

Ο κατασκευαστής PLC θα διαθέτει για όλα τα μέρη που συνθέτουν το PLC πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό, καθώς και έγκριση CE.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), αποτελούμενη από βάση τοποθέτησης των μονάδων (rack), μονάδα τροφοδοσίας, μονάδα επεξεργασίας (CPU) και ανεξάρτητες και εναλλάξιμες κάρτες (modular system).

Πιο συγκεκριμένα, το PLC πρέπει να διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης, για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO), για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης, για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).
- Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης, για την αποστολή κατάλληλων εντολών για τη ρύθμιση λειτουργιών (inverter, αναλογικών ηλεκτροδωκείων κλπ.).
- Ψηφιακών μονάδων γρήγορης μέτρησης (fast counters).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών.

Τα PLC που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι του ιδίου τύπου, έτσι ώστε να υπάρχει ομοιομορφία υλικού σε όλη την εγκατάσταση.
- Να είναι επεκτάσιμα.

- Να είναι αρχιτεκτονικής modular και όχι compact (με ενσωματωμένες εισόδους / εξόδους), δεδομένου ότι οι ενσωματωμένες εισοδοί / έξοδοι δεν μπορούν ν' αντικατασταθούν μεμονωμένα σε περίπτωση βλάβης τους, με συνέπεια το κόστος αντικατάστασής τους να είναι υψηλό.
- Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας τους να είναι κατ' ελάχιστο 0 - 60°C.
- Οι μονάδες τους να τοποθετούνται σε ειδικό rack (π.χ. S7-400, RSLogix), το οποίο θα είναι μεταλλικό και θα γειώνεται. Οι μονάδες του PLC θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα γείωσής τους επάνω στο μεταλλικό rack, στο οποίο τοποθετούνται. Η δυνατότητα αυτή είναι απαραίτητη, διότι αν για οποιοδήποτε λόγο βραχυκυκλώσει μια από τις εγκατεστημένες κάρτες, το υπόλοιπο PLC συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του.
- Σε πλήρη ανάπτυξη, να μπορούν να υποστηρίξουν τουλάχιστο 512 ψηφιακές εισόδους / εξόδους και 128 αναλογικά κανάλια, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα μεγάλης μελλοντικής επέκτασης του συστήματος.

(Ο αριθμός των εισόδων – εξόδων, όπως καθορίζεται στους επιμέρους πίνακες των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ), πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύπτει μελλοντικές απαιτήσεις.)

Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο και χωρίς να χρειάζεται να σταματήσει η λειτουργία του (hot swap).

Η πλατφόρμα προγραμματισμού του PLC θα πρέπει να διαθέτει προσομοιωτή (simulator), ώστε οποιαδήποτε αλλαγή του προγράμματος να μπορεί να δοκιμασθεί πρωτίστως off-line, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση ενός PLC για το σκοπό αυτό.

#### Μονάδα επεξεργασίας (CPU)

Σαν μονάδες επεξεργασίας νοούνται οι μονάδες εκείνες, στις οποίες είναι καταχωρημένος ο κώδικας εφαρμογής και βάσει αυτού ρυθμίζουν τη λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτουν θύρα για τον προγραμματισμό τους από PC. Επιθυμητό είναι η θύρα αυτή (π.χ. θύρα USB) να επιτρέπει σύνδεση με PC μέσω απλού καλωδίου του εμπορίου, χωρίς χρήση ειδικών καρτών από τη μεριά του PC και επίσης να επιτρέπει σύνδεση με οθόνη απεικόνισης και εκτυπωτή.
- Να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC) με πλήρες ημερολόγιο το οποίο θα περιλαμβάνει και δίσεκτα έτη.
- Η εσωτερική λειτουργία του ρολογιού δεν θα πρέπει να σταματά, ακόμα και αν το PLC δεν τροφοδοτείται με τάση για περισσότερες από 20 ημέρες.
- Να διαθέτουν εκτός της θύρας επικοινωνίας προγραμματισμού και μια επιπλέον ενσωματωμένη σειριακή θύρα, η οποία θα μπορεί να παραμετροποιηθεί σαν RS485 ή RS232, αναλόγως με τις ανάγκες της εφαρμογής. Για την επικοινωνία μέσω αυτής της θύρας δεν θα πρέπει να είναι απαραίτητο ειδικό καλώδιο, παρά μόνο κοινό καλώδιο του εμπορίου. Επιθυμητό είναι το πρωτόκολλο επικοινωνίας να υποστηρίζεται από όλους τους γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους (π.χ. Modbus).
- Να διαθέτουν στήν πρόσοφή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για τ' ακόλουθα:
  - Λειτουργίας της CPU.
  - Συστημικού σφάλματος της CPU.
  - Σφάλματος μονάδας εισόδων / εξόδων του PLC.
  - Δραστηριότητας της ενσωματωμένης σειριακής θύρας επικοινωνίας.
  - Έλλειψης κάρτας μνήμης.

- Να διαθέτουν υποδοχή κάρτας μνήμης τύπου flash, στην οποία θα μπορούν να καταχωρηθούν εκτός από τον κώδικα εφαρμογής του PLC και άλλα αρχεία (π.χ. ηλεκτρολογικά σχέδια σε μορφή .pdf και σφαλμάτων / συμβάντων σε μορφή .csv, παραγόμενα από καταγραφές δεδομένων, data logging).
- Να διαθέτουν τη δυνατότητα εγκατάστασης του προγράμματος εφαρμογής χωρίς τη χρήση υπολογιστή, αλλά με την εισαγωγή κάρτας μνήμης, στην οποία θα είναι προεγκατεστημένο το πρόγραμμα εφαρμογής.
- Να διαθέτουν αρχείο σφαλμάτων (error logger) για την συνεχή καταγραφή σφαλμάτων του PLC.

#### Βάσεις τοποθέτησης (racks)

Σαν βάσεις τοποθέτησης νοούνται τα εξαρτήματα εκείνα, πάνω στα οποία τοποθετούνται όλες οι μονάδες του PLC. Η λειτουργία τους είναι διττή:

- Μηχανική: Κρατούν τις μονάδες του PLC ανεπηρέαστες από κραδασμούς.
- Ηλεκτρική:
  - ο Διανέμουν την τροφοδοσία στις μονάδες του PLC.
  - ο Διανέμουν ηλεκτρικά σήματα πληροφοριών (data) και λειτουργιών (service) ολοκλήρου του PLC.
  - ο Δίνουν τη δυνατότητα επέκτασης του PLC με συμπληρωματικές μονάδες ή αλλαγής υπάρχουσών που έχουν υποστεί βλάβη, χωρίς να χρειαστεί να σταματήσει το PLC τη λειτουργία του (hot swap).

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητα τοποθέτησής τους σε ράγα τύπου DIN.
- Να είναι μεταλλικές ώστε να προστατεύουν το bus του PLC από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMI interferences) και παρεμβολές προερχόμενες από ηλεκτροστατικές εκκενώσεις (ESD interferences).
- Να είναι επεκτάσιμες μέσω καλωδίου.

#### Μονάδες τροφοδοσίας

Σαν μονάδες τροφοδοσίας νοούνται οι μονάδες εκείνες, οι οποίες ρευματοδοτούν τις μονάδες του PLC μέσω του bus, το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό της βάσης τοποθέτησης (rack) του PLC.

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας πρωτεύοντος: 230V AC.
- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για την ύπαρξη τάσης στο πρωτεύον.
- Να διαθέτουν μπουτόν επανεκκίνησης του κώδικα εφαρμογής του PLC (cold restart).
- Να διαθέτουν αποσπώμενη κλεμμοσειρά για την τάση εισόδου.
- Να διαθέτουν ξηρά επαφή σφάλματος.

#### Μονάδες ψηφιακών εισόδων

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 24V DC.
- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED της λογικής κατάστασης κάθε εισόδου.

- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για τ' ακόλουθα:
  - ο Ομαλής λειτουργίας της κάρτας.
  - ο Εσωτερικού σφάλματος της κάρτας.
  - ο Εξωτερικού σφάλματος της κάρτας.
- Να διαθέτουν δυνατότητα διάγνωσης σφαλμάτων εκ του μακρώθεν, μέσω της χρησιμοποίησης web server.
- Μόνωση κατά το πρότυπο IEC 61131-2.

#### Μονάδες ψηφιακών εξόδων

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 24V DC.
  - Τύπος εξόδου: Transistor.
  - Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED της λογικής κατάστασης κάθε εξόδου.
  - Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για τ' ακόλουθα:
    - ο Ομαλής λειτουργίας της κάρτας.
    - ο Εσωτερικού σφάλματος της κάρτας.
    - ο Εξωτερικού σφάλματος της κάρτας.
  - Να διαθέτουν δυνατότητα διάγνωσης σφαλμάτων εκ του μακρώθεν, μέσω της χρησιμοποίησης web server.
  - Να διαθέτουν δυνατότητα λειτουργίας εκτάκτου ανάγκης (fallback mode). Η λειτουργία αυτή προγραμματίζεται από την πλατφόρμα προγραμματισμού του PLC και δηλώνει την κατάσταση που πρέπει να έχει η κάθε μια έξοδος, όταν σταματά η λειτουργία του PLC εξαιτίας:
    - ο Σφάλματος μονάδας επεξεργασίας.
    - ο Σφάλματος βάσης τοποθέτησης (rack).
    - ο Σφάλματος καλωδιακής σύνδεσης μεταξύ βάσεων τοποθέτησης.
- Ο προγραμματισμός της λειτουργίας αυτής χρησιμεύει στο να πείπουν οι ψηφιακές εξοδοί σε μια τέτοια κατάσταση, ώστε να μην βλάπτεται το υπόλοιπο σύστημα αυτοματισμού στην περίπτωση των προαναφερθέντων βλαβών.
- Μόνωση κατά το πρότυπο IEC 61131-2.

#### Μικτές ψηφιακές μονάδες

Σαν μικτές ψηφιακές μονάδες νοούνται οι μονάδες εκείνες, οι οποίες διαθέτουν τόσο ψηφιακές εισόδους, όσο και ψηφιακές εξόδους. Τα χαρακτηριστικά τους θα πρέπει ν' αντιστοιχούν στους παραπάνω τύπους ψηφιακών μονάδων εισόδων και εξόδων.

#### Αναλογικές μονάδες εισόδων

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED της κατάστασης της κάρτας, όπως επίσης και κάθε καναλιού.
- Δυνατότητα μετρήσεων στις βασικές περιοχές τάσης:  $\pm 10\text{ V}$ ,  $\pm 5\text{ V}$ ,  $0\ldots 10\text{ V}$ ,  $0\ldots 5\text{ V}$  και  $1\ldots 5\text{ V}$ .
- Δυνατότητα μετρήσεων στις βασικές περιοχές έντασης:  $0\ldots 20\text{ mA}$ ,  $4\ldots 20\text{ mA}$  και  $\pm 20\text{ mA}$ .
- Ανάλυση εισόδων 16 bit.

#### Αναλογικές μονάδες εξόδων



Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED της κατάστασης της κάρτας, όπως επίσης και κάθε καναλιού.
- Δυνατότητα ρυθμίσεων στη περιοχή τάσης:  $\pm 10\text{ V}$ .
- Δυνατότητα ρυθμίσεων στις βασικές περιοχές έντασης:  $0\ldots 20\text{ mA}$  και  $4\ldots 20\text{ mA}$ .
- Ανάλυση εξόδων  $15\text{ bit} +$  πρόσημο.

#### Επεξεργαστής επικοινωνιών με διεπαφή 10/100 BASE-T

Σαν μονάδες επεξεργασίας επικοινωνιών νοούνται οι μονάδες εκείνες του PLC, οι οποίες το συνδέουν σε κάποιο δίκτυο και διαχειρίζονται την επικοινωνία του με τις υπόλοιπες συσκευές του δικτύου.

Θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να έχουν τη δυνατότητα απλού εξυπηρετητή ιστού (standard web server), ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσβαση στις μεταβλητές και τα διαγνωστικά του PLC μέσω υπολογιστή (PC).
- Να έχουν τη δυνατότητα φιλοξενίας (hosting) και απεικόνισης ιστοσελίδων του χρήστη ελάχιστου μεγέθους 8 MB.
- Να διαθέτουν υποδοχή κάρτας μνήμης τύπου flash, στην οποία θα μπορούν να καταχωρηθούν ο κώδικας εφαρμογής του PLC και η οποία θα ενεργοποιεί την εξυπηρέτηση ιστού (web server).
- Να διαθέτουν στην πρόσοψή τους φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για τ' ακόλουθα:
  - ο Λειτουργίας του επεξεργαστή επικοινωνιών.
  - ο Σφάλματος του επεξεργαστή επικοινωνιών.
  - ο Έλλειψης κάρτας μνήμης.
  - ο Δραστηριότητας της θύρας επικοινωνίας.
  - ο Κατάστασης του δικτύου επικοινωνίας.
  - ο Τάξης επικοινωνίας (10 ή 100 Mbps).
- Να διαθέτουν τη δυνατότητα σάρωσης των εισόδων / εξόδων (I/O scanning) του PLC. Η λειτουργία αυτή εξασφαλίζει την ενημέρωση ολοκλήρου του δικτύου για την λογική κατάσταση των ψηφιακών εισόδων / εξόδων, τις μετρήσεις των αναλογικών εισόδων και τις τιμές των αναλογικών εξόδων, ακόμα και όταν η CPU του PLC έχει υποστεί βλάβη.
- Να διαθέτουν την δυνατότητα συγχρονισμού του εσωτερικού ρολογιού πραγματικού χρόνου (Real Time Clock, RTC) της CPU μέσω του διαδικτύου (Network Time Protocol, NTP).
- Να διαθέτουν τη δυνατότητα SNMP (Simple Network Management Protocol), η οποία παρακολουθεί και ελέγχει όλες τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες σ' ένα δίκτυο, εξασφαλίζοντας τάχιση διάγνωση όταν παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα.
- Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα υποστηρίζει ο επεξεργαστής επικοινωνιών, θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένο σαν fieldbus από το διεθνές πρότυπο IEC/EN 61158.
- Να διαθέτουν μπουτόν επανεκκίνησης (cold restart) του επεξεργαστή επικοινωνιών.

#### Προκαλωδιωμένα συστήματα

Για τη σύνδεση των μονάδων επέκτασης εισόδων / εξόδων του PLC με όλους του αισθητήρες και άλλες περιφερειακές συσκευές, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένες καλωδιώσεις και προκαλωδιωμένες συσκευές. Το σύστημα πρέπει να συνδυάζει κλεμοσειρές με απλοποιημένη καλωδίωση, προστασία και ενδείξεις λυχνίες καλής λειτουργίας ανά κανάλι.

Τα προκαλωδιωμένα συστήματα θα μπορούν να είναι των ακόλουθων τύπων:

- Παθητικές βάσεις.
- Βάσεις με ενσωματωμένα ή αποσπώμενα ρελέ solid state.
- Βάσεις με ενσωματωμένα ή αποσπώμενα ηλεκτρομηχανικά ρελέ.
- Καλώδια για σύνδεση των βάσεων με τις εσωτερικές μονάδες του PLC.
- Καλώδια με ελεύθερα άκρα.

Τα προκαλωδιωμένα συστήματα θα προσφέρουν:

- Μόνωση.
- Προστασία της μονάδας με ασφάλεια τήξης.
- Ενδεικτικές λυχνίες LED.
- Τυπωμένη κωδικοποίηση ανά βάση.

#### Διαχειριζόμενοι Μεταγωγείς Δικτύου (Managed Network Switches)

##### Γενικές προδιαγραφές

Ο κατασκευαστής των διαχειριζόμενων μεταγωγέων δικτύου θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό, καθώς και έγκριση CE.

Πρόκειται για ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση συσκευών σε ένα δίκτυο. Παρέχουν μια σειρά υπηρεσιών για τη διαχείριση, τη διάγνωση, την ασφάλεια, τις επιδόσεις, το χρονοδιάγραμμα και την εφεδρεία της επικοινωνίας, επιτρέποντας στη λειτουργία του μεταγωγέα να είναι προσαρμοσμένη στην εκάστοτε εφαρμογή. Η χρήση των διαχειριζόμενων μεταγωγέων σε βιομηχανικά δίκτυα, βοηθά στην εξάλειψη των συγκρούσεων δεδομένων, την αύξηση της απόδοσης του δικτύου και τη διαθεσιμότητά του, την παροχή διαγνωστικών και πληροφοριών λειτουργίας, με παράλληλη απλούστευση του σχεδιασμού του δικτύου σε βιομηχανικές εφαρμογές αυτοματισμού.

Θα πρέπει να διαθέτουν τ'ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητες διαχείρισης:
  - ο Παραμετροποίηση του μεταγωγέα με χρησιμοποίηση εντολών. Η διεπαφή να είναι προσβάσιμη μέσω telnet ή σειριακής σύνδεσης με μια σειριακή θύρα V24 (Command Line Interface CLI).
  - ο Εξυπηρετητής Telnet (Telnet Server). Η δυνατότητα αυτή επιτρέπει την παραμετροποίηση του μεταγωγέα με το CLI, χρησιμοποιώντας δίκτυο Ethernet.
  - ο Διαχείριση ιστού (Web Management). Επιτρέπει την παραμετροποίηση του μεταγωγέα και πρόσβαση στα διαγνωστικά του με τη χρησιμοποίηση ενός απλού web browser.
- Διαγνωστικά:
  - ο Καταγραφή άνω των 1.000 συμβάντων με χρονοσήμανση (time stamping) και καταχώρησή τους στη μνήμη της συσκευής υπό μορφή .html αρχείου.
  - ο Φωτεινές ενδείξεις τύπου LED για τροφοδοσία, δραστηριότητα στο δίκτυο, ανίχνευση σφάλματος και διαχείρισης εφεδρείας (redundancy).
  - ο Ξηρά επαφή σφάλματος.
  - ο Δυνατότητα αντιγραφής δεδομένων που περνούν από μια θύρα σε μια άλλη, ώστε να είναι δυνατή η εκσφαλμάτωση με τη χρησιμοποίηση εργαλείου ανάλυσης πρωτοκόλλου δικτύου.
- Δυνατότητες εφεδρείας (redundancy):
  - ο Διπλή τροφοδοσία της συσκευής.

- ο Δυνατότητα ανάπτυξης βρόχου επικοινωνίας και αρχιτεκτονικών πλέγματος, βάσει του βιομηχανικού πρότυπου πρωτοκόλλου IEEE 802.1.
- ο Υποστήριξη του MRP (Media Redundancy Protocol), προτύπου IEC (IEC 62439) που επιτρέπει την ανάπτυξη των αρχιτεκτονικών βρόχου.
- ο Δυνατότητα σύζευξης δύο βρόχων επικοινωνίας.
- Δυνατότητες βελτιστοποίησης απόδοσης:
  - ο Να υποστηρίζει τουλάχιστο 4 λίστες προτεραιοτήτων μεταφοράς δεδομένων, έτσι ώστε η κυκλοφορία δεδομένων υψηλής προτεραιότητας να μην διασπάται ενίοτε εξαιτίας έντονης δραστηριότητας στο δίκτυο.
  - ο Υποστήριξη ποιότητας υπηρεσιών (Quality of Service, QoS), να παρέχει δηλαδή διάφορα επίπεδα προτεραιότητας σε διαφορετικές εφαρμογές, χρήστες, ή ροή δεδομένων, για να διατηρείται ένα ορισμένο επίπεδο απόδοσης.
  - ο Δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων που δεν έχουν προτεραιότητα, συμφώνως με την προτεραιότητα της θύρας επικοινωνίας.
  - ο Δυνατότητα περιορισμού της κυκλοφορίας σε περιόδους υψηλής δραστηριότητας στο δίκτυο, υποδεικνύοντας στη συσκευή να σταματήσει την αποστολή δεδομένων.
  - ο Υποστήριξη της λειτουργίας Differentiated Service Code Points (DSCP), η οποία ταξινομεί και δίνει προτεραιότητα στη διακίνηση των δεδομένων.
- Να διαθέτουν 2 θύρες επικοινωνίας για μονότροπες ή πολύτροπες οπτικές ίνες.
- Τάση τροφοδοσίας: 24V DC.
- Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας τους να είναι κατ' ελάχιστο 0 - 60°C.

#### Οθόνες Απεικόνισης Κειμένου

##### Γενικές προδιαγραφές

Ο κατασκευαστής των οθονών απεικόνισης κειμένου θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό, καθώς και έγκριση CE. Οι οθόνες απεικόνισης κειμένου είναι ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες απεικονίζουν καταστάσεις και σφάλματα λειτουργίας ενός συστήματος αυτοματισμού και προσφέρουν τη δυνατότητα εισαγωγής τιμών σε μεταβλητές του PLC.

Θα πρέπει να έχουν τ' ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Οθόνη LCD, 2 σειρών με δυνατότητα απεικόνισης 20 χαρακτήρων ανά σειρά, της οποίας το φόντο θα μπορεί ν' αλλάζει κατ' ελάχιστο 3 χρώματα.
- Υποστήριξη τουλάχιστο 128 σελίδων εφαρμογής.
- Υποστήριξη τουλάχιστο 256 σελίδων σφαλμάτων.
- Να διαθέτει πλήκτρα παραμετροποίησης να εκτελούν πλοήγηση ανάμεσα στις σελίδες ή συγκεκριμένες λειτουργίες, ή ρυθμίσεις διαφόρων μεταβλητών του PLC.
- Δυνατότητα απεικόνισης ελληνικών χαρακτήρων.
- Σειριακή θύρα επικοινωνίας.
- Να διαθέτουν φωτεινή ένδειξη τύπου LED σφάλματος οθόνης.
- Εξωτερική τροφοδοσία 24 V DC.

#### Σύστημα συλλογής πληροφοριών και εποπτικού ελέγχου (SCADA)

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει να αποτελείται από ένα πακέτο λογισμικού SCADA, ένα HMI πακέτο λογισμικού, IO διεπαφή λογισμικού (οδηγοί επικοινωνίας), οθόνη, ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα, αυτόνομους υπολογιστές ή διακομιστές και βιομηχανικό υλικό δικτύωσης.

Το λογισμικό SCADA θα μπορεί να διαβάζει και να γράφει δεδομένα στους ελεγκτές, να αρχειοθετεί και να εμφανίζει ιστορικά δεδομένα και να παρέχει γραφικές σελίδες και reports ώστε οι χειριστές, επόπτες και το προσωπικό συντήρησης να μπορούν εύκολα και γρήγορα να συντηρούν και να χειρίζονται το σύστημα.

### Επιδόσεις

Το λογισμικό θα πρέπει να αποδίδει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

Για σύστημα με μια κοινή βάση δεδομένων,

- 60 ταυτόχρονα συνδεδεμένοι σταθμοί εργασίας
- 200,000 tags ανάγνωσης από τις συσκευές
- 20,000 tags συναγερμού
- 7,500 historical trend tags

### Επεκτασιμότητα

Το λογισμικό θα είναι κλιμακωτό ώστε ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να αναβαθμίσει την βάση δεδομένων από ένα μικρό σύστημα σε ένα μεγάλο αναβαθμίζοντας μόνο την άδεια. Υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής clients με εισαγωγή αδειών και διαμόρφωσης του σταθμού. Το λογισμικό έχει την δυνατότητα επέκτασης του συστήματος όπως φαίνεται παρακάτω:

Περιγραφή χωρητικότητας	Μέγεθος
Αριθμός I/O διακομιστών	255
Αριθμός cluster διακομιστών για trending, συναγερμούς, και reporting	255
Αριθμός clients	255
Αριθμός συσκευών	4095
Φυσικά I/O tags ανάγνωσης/εγγραφής ελεγκτών	>1,000,000
Εσωτερικά I/O tags στο δίκτυο	>1,000,000
Tags συναγερμού	>100,000
Αναλογικά trend tags	>20,000
Μέσος χρόνος ανανέωσης γραφικής σελίδας	<1s
Μέσος χρόνος επαναφοράς historical trend τιμών	<5s ανά ημέρα δεδομένων

### Αρχιτεκτονική

Το λογισμικό θα αποτελείται από ένα υποσύστημα χρήστη και διάφορα υποσυστήματα διακομιστών για κεντρική διαχείριση συμπεριλαμβανομένων ως ελάχιστο :

- I/O υποσυστήματα επικοινωνίας.
- Επίβλεψη, συναγερμούς, διανομή και επιβεβαίωση συναγερμών.
- Συλλογή, αποθήκευση και διανομή ιστορικών trends.
- Επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή αναφορών.
- Web browser clients.

### Διαδικασία επεξεργασίας δεδομένων

Το λογισμικό θα διαθέτει ένα I/O διακομιστή που θα διαβάζει και θα γράφει μεταβλητές ή tags στην I/O συσκευή υποσυστήματος. Ο I/O διακομιστής θα διευθύνει τα δεδομένα εγγραφής και ανάγνωσης από την I/O συσκευή υποσυστήματος και θα διαθέτει τα δεδομένα σε κάθε client του δικτύου όταν του ζητηθεί. Το λογισμικό θα υποστηρίξει τουλάχιστον 255 I/O διακομιστές διαθέτοντας επεκτασιμότητα στην απόκτηση δεδομένων εξίσου καλά όσο και

σε redundancy. Όλοι οι διαθέσιμοι drivers θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο λογισμικό και να μην χρεώνονται χωριστά.

### Ασφάλεια

Η ασφάλεια πρέπει να αποτελεί μέρος του λογισμικού SCADA ώστε να επιτρέπει πρόσβαση σε κάθε κομμάτι του συστήματος σε χρήστες με την κατάλληλη δικαιοδοσία. Ο έλεγχος της ασφάλειας πρέπει να γίνεται στον διακομιστή και οι κωδικοί να είναι με απόκρυψη. Το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει μεγάλο αριθμό χρηστών. Για κάθε χρήστη πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να ορίζει τον κωδικό και την προσβασιμότητα του σε συγκεκριμένες περιοχές της εφαρμογής. Οι κωδικοί πρέπει να είναι με απόκρυψη στο περιβάλλον της διαμόρφωσης και του runtime ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλεια.

### Οθόνες χρήστη

Το λογισμικό δεν πρέπει να έχει περιορισμούς στον αριθμό των οθόνων γραφικών. Οι οθόνες γραφικών πρέπει να έχουν την ικανότητα για τουλάχιστον 2000 αναλογικών tags με ενημέρωση ανά δυο δευτερόλεπτα μέσω όρο ώστε όλα τα δεδομένα να εμφανιστούν ή να αλλάξουν στην οθόνη.

### Συναγερμοί και γεγονότα

Το λογισμικό δεν πρέπει να έχει περιορισμούς στον αριθμό των συναγερμών. Θα πρέπει να είναι ικανό να αποθηκεύει έως 500,000 συναγερμούς στο αρχείο και να μένουν στην μνήμη για τουλάχιστον δέκα μέρες. Κάθε γεγονός απαιτεί 202 bytes μνήμη.

### Αναλογικά Alarms

Για κάθε αναλογικό tag ένα alarm πρέπει να έχει την δυνατότητα να διαμορφώνεται με όρια σύμφωνα με τις παρακάτω συνθήκες :

- LOW-LOW
- LOW
- HI
- HI-HI
- Deviation LO
- Deviation HI
- Rate of Change

### Ψηφιακά Alarms

Για κάθε discrete tag ένα alarm πρέπει να έχει δυνατότητα εκχώρησης σύμφωνα με τις παρακάτω συνθήκες :

- Tag ON
- Tag OFF

### Εμφάνιση Alarm

Για κάθε συναγερμό πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται οι ακόλουθες πληροφορίες στην σελίδα των συναγερμών:

- Ονομασία Alarm Tag
- Περιγραφή Alarm
- Τιμή tag
- Trip limit

- Κατάσταση Alarm – Disabled, Acknowledged, Unacknowledged
- Κατηγορία Alarm
- Προτεραιότητα Alarm
- Ημερομηνία και Ώρα
- Privilege
- Κατηγορία
- Σχόλια χρήστη

### Alarm Logging

Οι συναγερμοί θα πρέπει να καταγράφονται σε έναν εκτυπωτή, δίσκο αρχείων ή βάση δεδομένων σε μορφή κειμένου με ετικέτες ώρας και ημερομηνίας. Οι συναγερμοί που καταχωρούνται στον δίσκο θα έχουν την δυνατότητα να εμφανιστούν όσο το σύστημα είναι online ή offline χωρίς να προκαλείται διακοπή στην συλλογή δεδομένων. Το λογισμικό δεν πρέπει να περιορίζει τον αριθμό των συναγερμών που καταγράφονται.

### Alarm Redundancy

Σε περίπτωση που ο βασικός διακομιστής συναγερμών σταματήσει να λειτουργεί, όλες οι συναρτήσεις των συναγερμών θα συνεχίζουν να λειτουργούν κανονικά στους clients. Το λογισμικό πρέπει να παράγει ένα διαγνωστικό συναγερμό ώστε να δείχνει αν ο βασικός ή ο εφεδρικός έχει σταματήσει να λειτουργεί.

### Trends

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει την ικανότητα να καταγράφει ιστορικά trends με δειγματοληπτική περίοδο από 1 millisecond έως 24 ώρες. Κάθε αρχείο θα πρέπει να περιέχει ιστορικά δεδομένα έως ένα έτος. Η οθόνη των trends πρέπει να υποστηρίζει αναλογικά και ψηφιακά pens στο ίδιο γράφημα. Να έχει την δυνατότητα να εμφανίσει έως 32 pens με ρυθμιζόμενη βάση χρόνου με δείγματα του ενός δευτερολέπτου και αναφορά έως 10,000 σημεία.

Τα alarm pens θα πρέπει να δείχνουν την κατάσταση του συναγερμού (ενεργό, ανενεργό, επιβεβαιωμένο) δίνοντας λεπτομερείς πληροφορίες σε κάθε σημείο που επιλέξει ο χρήστης. Για παράδειγμα High High ή Deviation καταστάσεις πρέπει να εμφανίζονται ύστερα από ερώτηση του χρήστη. Η συλλογή και διαχείριση των trends πρέπει να γίνονται μέσω βασικού και εφεδρικού trend διακομιστή. Και οι δύο θα περιέχουν όλες τις πληροφορίες των trends. Σε περίπτωση που ο βασικός trend διακομιστής αποτύχει τότε ο εφεδρικός αναλαμβάνει να συνεχίσει την λειτουργία των trend συναρτήσεων. Σε περίπτωση που ο βασικός επανέλθει, ο εφεδρικός πρέπει να ενημερώσει τον βασικό ώστε να μην υπάρξει κενό στο αρχείο των ιστορικών trends.

### Συνταγές

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να διαχειρίζεται τις συνταγές, να δημιουργεί καινούριες, να επεξεργάζεται τις παραμέτρους από τις υπάρχουσες, και να τις φορτώνει στις συσκευές. Με pop up εικονίδια ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να προσθέσει καινούριες συνταγές, να επεξεργάζεται υπάρχουσες και να διαγράφει παλιές.

### Καταγραφή συμβάντων χρήστη

Το λογισμικό θα πρέπει να καταγράφει όλες τις ενέργειες όλων των χρηστών στον δίσκο, εκτυπωτή ή οθόνη. Οι πληροφορίες που θα καταγράφονται είναι οι εξής :

- Όνομα χρήστη

- Ενέργεια
- Ώρα
- Ημερομηνία
- Τιμή
- Σχόλια

### Ρύθμιση PID Loop

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παρακολούθησης και ρύθμισης των παρακάτω παραμέτρων PID loop :

- Setpoint
- Output
- Control mode
- Gain
- Proportional
- Derivative

### Web Browser Clients

Το λογισμικό θα πρέπει να διαθέτει όλο το απαραίτητο λογισμικό συμπεριλαμβανομένου τον internet διακομιστή ώστε να παρέχει πλήρης λειτουργικότητα μέσω internet.

### Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές του συστήματος, τόσο οι servers, όσο και οι workstations, θα έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Επεξεργαστής Intel® Xeon® E5-1620 v2 (τετραπλού πυρήνα HT, 3,7 GHz Turbo, 10 MB).
- Μνήμη 16 GB DDR3 SDRAM στα 1866 MHz
- Κάρτα γραφικών NVIDIA® Quadro® K4000 3 GB (2DP & 1DVI-I) με προσαρμογέα 2DP-DVI & 1DVI-VGA.
- Σκληρός δίσκος 1TB 3.5” Serial ATA (7.200 rpm).
- Οπτικός δίσκος DVD+/-RW 8x.
- Λειτουργικό σύστημα Windows 8 Professional 64bit.
- Λογισμικό ασφαλείας.

### Πίνακες Αυτοματισμού

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, αυτές που ορίζει ο κατασκευαστικός οίκος του κάθε υλικού ξεχωριστά, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Το υλικό του περιβλήματος όλων των πινάκων θα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας. Ο βαθμός προστασίας εκείνων που τοποθετούνται σε στεγασμένο χώρο (επίτοιχοι τύπου ερμαρίου ή εδράσεως τύπου πεδίου) θα είναι κατ' ελάχιστον IP54, ενώ για τους υπαίθριους πίνακες (τύπου pillar) ο αντίστοιχος βαθμός θα είναι IP55. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητώς να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος, απαγορευμένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης, εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση, που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιξης.

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.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων, θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης, θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων, απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

Στη μπροστινή πλευρά του πίνακα, θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι πλάκες έδρασης των ρελαί θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

#### Καλώδιο οπτικής ίνας μονοτροπής 12 ινών

Το καλώδιο οπτικών ινών θα είναι καλώδιο διηλεκτρικό, μικρής διαμέτρου ( $\leq 1,5\text{mm}$  για 4 ίνες), κατάλληλο για εγκατάσταση σε πλαστικούς σωλήνες PE Φ40. Θα έχει περιεκτικότητα 4 ίνες και οι ίνες θα πρέπει να είναι συμβατές με το πρότυπο ITU-G652.D. Το καλώδιο και οι εργασίες τοποθέτησης θα πρέπει να είναι συμβατά με τα πρότυπα ITU-T L.35, L.43, L.10, L.14 και L.1.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος ίνας : 8-9,5/125mm με ξεχωριστή κωδική χρωματική σήμανση η καθεμία
- Διατομή πυρήνα (core) οπτικής ίνας : 8-9,5micron
- Διατομή περιβλήματος (cladding) οπτικής ίνας : 125 micron
- Οι μεμονωμένες ίνες περιέχονται σε σωλήνες με διαφορετικό χρωματισμό
- Οι σωλήνες περιβάλλονται από ίνες αραμίδης που χρησιμεύουν σαν στοιχείο απορρόφησης μηχανικών τάσεων
- Αριθμός ινών : 12 (όλες οι ίνες είναι παράλληλες με στοιχεία αραμίδης ενδιάμεσα)
- Εξωτερικός μανδύας από ειδικό PVC μηδενικού αλογόνου και χαμηλής πυκνότητας χαλκού
- Οι λειτουργικές αποδόσεις των οπτικών ινών θα είναι κατά ANSI X 3T9.5 & ISO 9314.
- Υψηλός βαθμός αντιπρωκτικής προστασίας και γενικά επίπεδο προστασίας τουλάχιστον 2 (level 2 rodent protection) λόγω τοποθέτησης στο έδαφος.



## **Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Ε.Ε.Λ.**

### **Γ.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το παρόν κεφάλαιο αφορά τις τεχνικές προδιαγραφές υλικών των Η/Μ εγκαταστάσεων της Ε.Ε.Λ. του Ζαλόγγου που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ και το προηγούμενο κεφάλαιο των Η/Μ προδιαγραφών υλικών (προδιαγραφές αντλιοστασίων και δικτύων μεταφοράς)

### **Γ.1 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

#### **Γ.1.1 Πλήρες Σύστημα απόσμησης τριών σταδίων (Πλυντηρίδα)**

##### **Γ.1.1.1 Τεχνική περίληψη**

Α) Παροχή ολικής εργασίας, υλικών εξοπλισμού και έκτακτων εξόδων που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός συστήματος απόσμησης που θα ελέγχει το ατμοσφαιρικό υδρόθειο και άλλων επιβλαβών οσμών όπως αναγράφονται στην παρακάτω προδιαγραφή. Το σύστημα απόσμησης θα πρέπει να είναι σύστημα ενιαίο τριών σταδίων με δυο δοχεία αποθήκευσης χημικών και θα αποτελείται από χημειοπλυντηρίδα, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα απονεφρωτή, αντλίες ανακυκλοφορίας, δοσομετρικές αντλίες, διασύνδεση αεραγωγών, πληρωτικό υλικό, δοχεία αποθήκευσης χημικών και άλλων εξαρτημάτων για ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα. Η τοποθέτηση πύργων σε σειρά δεν είναι επιτρεπτή.

Β) Το όλο σύστημα θα περιέχει τα ακόλουθα κυρίως εξαρτήματα:

- Ανεμιστήρα εξαγωγής αέρος.
- Χημειοπλυντηρίδα κάθετης τοποθέτησης
- Αντλίες ανακυκλοφορίας
- Δοσομετρικές αντλίες
- Πληρωτικό υλικό
- Πίνακας ελέγχου
- Δοχεία αποθήκευσης χημικών

##### **Γ.1.1.2 Περιγραφή συστήματος**

Το σύστημα απόσμησης θα είναι χημειοπλυντηρίδα τύπου τριών σταδίων κάθετης τοποθέτησης με δύο δοχεία αποθήκευσης χημικών. Η εξουδετέρωση των οσμών θα πραγματοποιείται στα εξής τρία στάδια:

Πρώτο στάδιο βασικής έκπλυσης, όπου θα χρησιμοποιείται σαν υγρό πλύσης αραιό διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) πυκνότητας 20-25% για την απομάκρυνση του υδρόθειου (H<sub>2</sub>S). Δεύτερο και τρίτο στάδιο οξειδωσης όπου θα προστίθεται σαν υγρό πλύσης αραιό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) πυκνότητας 12.5% και αραιό διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) πυκνότητας 20-25% για την οξείδωση των οργανικών ενώσεων.

##### **Γ. 1.1.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργικά κριτήρια**

Το σύστημα απόσμησης θα πρέπει να σχεδιαστεί σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές και να τηρεί τα παρακάτω λειτουργικά κριτήρια κατά την αρχική του εγκατάσταση.

##### **Γ. 1.1.4 Χαρακτηριστικά συστήματος**

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| - Παροχή:                        | m <sup>3</sup> /h |
| - Μέση συγκέντρωση υδρόθειου:    | 20 ppm            |
| - Μέγιστη συγκέντρωση υδρόθειου: | 30 ppm            |
| - Ελάχιστη απόδοση %:            | 99.0              |

Η ελάχιστη απόδοση απομάκρυνσης υδρόθειου θα είναι 99% ή η συγκέντρωση εξόδου όχι μεγαλύτερη από 0,1 ppm.

#### Γ. 1.1.5 Χημική πλυντηρίδα

Κριτήρια σχεδίου: Το σύστημα θα πρέπει να πληρεί τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Πάχος τοιχώματος (mm)	Υπολογισμός σχεδίου
- Φορτίο ανέμου (kph)	160
- Ζώνη σεισμικότητας	όπως απαιτείται
- Εσωτερική πίεση	+25 cm WC
- Θερμοκρασία λειτουργίας	4 -55 οC

#### Γ.1.1.6 Υλικά κατασκευής

- Η χημιοπλυντηρίδα θα κατασκευαστεί από ασφαλές πολυεστέρα (FRP).
- Η ρητίνη που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή θα πρέπει να είναι ασφαλής πολυεστερική ρητίνη όπως HETRON 922 η ανάλογα εγκεκριμένη.

#### Γ.1.1.7 Εξοπλισμός

Το όλο σύστημα απόσμησης θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους στοιχεία:

1. Ανεμιστήρας από ανοξείδωτο χάλυβα ή FRF ή PVC με τριφασικό κινητήρα προστασίας IP 55, με στατική πίεση υπολογισμένη ώστε να καλύπτει τις απώλειες του συστήματος.
2. Κατακόρυφος πύργος εξουδετέρωσης των οσμών τριών σταδίων κατασκευασμένος από FRP-Vinylester. Ο πύργος θα διαθέτει πληρωτικό υλικό τύπου LANPAC 3.5 και στα τρία στάδια για τη διάχυση των ρύπων από την αέρια στην υγρή φάση, σωληνώσεις ψεκασμού, βάννες, και δοχεία συλλογής ένα για κάθε στάδιο εξουδετέρωσης.  
Στο πέρας του τελευταίου σταδίου θα υπάρχει διαχωριστής σταγονιδίων για την κατακράτηση μικρών σταγόνων του υγρού πλύσης από το ρεύμα του αέρα.
3. Δύο (2) κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες ανακυκλοφορίας μια για το πρώτο στάδιο και μια για το δεύτερο και τρίτο στάδιο. Οι αντλίες θα αναρροφούν από το αντίστοιχο δοχείο συλλογής και θα καταθλίβουν μέσω στομιών ψεκασμού στο αντίστοιχο στάδιο της πλυντηρίδας. Οι αντλίες θα είναι κατασκευασμένες από PP. Το δίκτυο των αντλιών θα είναι πλήρες με αντεπίστροφα, βάννες απομόνωσης και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την απρόσκοπτη λειτουργία των αντλιών.
4. Δύο δοχεία αποθήκευσης των χημικών, ένα για κάθε στάδιο εξουδετέρωσης.
5. Τρεις δοσιμετρικές εμβολοφόρες διαφραγματικές αντλίες, μια για το πρώτο στάδιο και δυο για το δεύτερο και τρίτο στάδιο. Τα υλικά κατασκευής των αντλιών θα είναι κατάλληλα για την χρήση των παραπάνω προτεινόμενων χημικών.
6. Όργανα μέτρησης pH και οξειδοαναγωγής για την αυτόματη δοσομέτρηση των χημικών στην πλυντηρίδα:
  - a. δύο (2) πεχάμετρα (PH) ένα στο πρώτο στάδιο και ένα στο δεύτερο
  - b. ένας (1) μετρητής Redox για την μέτρηση της οξειδοαναγωγής στο τρίτο στάδιο.
7. Η πλυντηρίδα θα φέρει ακόμη ηλεκτρόδια στάθμης για την προστασία των αντλιών ψεκασμού, αποχέτευση, ανθρωποθυρίδα, σωληνώσεις ψεκασμού και εσωτερικό απονεφρωτή ικανό να συγκρατεί τα διαφεύγοντα υγρά. Ο απονεφρωτής πρέπει να είναι chevron type.
8. Σωληνώσεις και διασυνδέσεις του συστήματος (ανακυκλοφορίες, δοσιμετρήσεις) κατασκευασμένες από PVC.

9. Αεραγωγοί συστήματος απόσμησης για την απομάκρυνση των δύσοσμων αερίων από τα κτίρια στα οποία θα πραγματοποιείται απόσμηση.  
Οι αεραγωγοί θα είναι στρογγυλής ή ορθογωνικής διατομής και το πάχος του ελάσματος από το οποίο θα κατασκευαστούν θα είναι σύμφωνο με την οδηγία του ΤΕΕ 2423.

Για την αποφυγή διαρροών του προς απόσμηση αέρα οι οποίες προκαλούν σοβαρά προβλήματα στη ροή, αδυναμία ελέγχου του δικτύου, φθορές στην κατασκευή (διάβρωση) και θορύβους θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή του δικτύου απόσμησης στον τρόπο σύνδεσης των αεραγωγών μεταξύ τους και εν γένει με τα στοιχεία με τα οποία συνεργάζονται. Τα στόμια αναρρόφησης του δύσοσμου αέρα θα προσαρμόζονται στεγανά στο άκρο ή σε ειδικά πλευρικά ανοίγματα των αεραγωγών.

Η διαστασιολόγηση των μονάδων απόσμησης θα καλύπτει και τις δυσμενέστερες προδιαγραφόμενες συγκεντρώσεις υδροθείου στον προς απόσμηση αέρα δηλαδή έως και 100 ppm υδροθείου. Η μέγιστη συγκέντρωση αμμωνίας στον προς απόσμηση αέρα θα ληφθεί ίση με 15 ppm. Η συνολική απόδοση του συστήματος θα είναι τουλάχιστον 99%.

Θα πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον 10 ανανεώσεις του αέρα ανά ώρα.

#### Γ.1.1.8 Ανεμιστήρας εξαγωγής αέρα

A. Ο ανεμιστήρας θα είναι κατασκευασμένος από πολυεστέρα (FRP), φυγοκεντρικός με κεκλιμένη προς τα πίσω φτερωτή. Ο τροχός πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένος και ο άξονας κατασκευασμένος από ατσάλι και στεγανοποιημένος από τεφλόν ή Βίτον.

B. Το μοτέρ θα πρέπει να είναι μεγάλης αποδόσεως, τριών φάσεων 50Hz, 380 Volt με συντελεστή λειτουργείας 1.15.

#### Γ.1.1.9 Πίνακας ελέγχου

Για την ηλεκτρική παροχή ισχύος και αυτοματισμού θα ενσωματωθούν στο έργο και σε κατάλληλα σημεία Ηλεκτρικός Πίνακας οι οποίος θα είναι κλειστού τύπου μεταλλικός η από πολυεστέρα τύπου NEMA 4X,. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά τους για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές εκτός από κάτω απ' όπου θα γίνεται η είσοδος και έξοδος των καλωδίων.

Στο επάνω μέρος των πινάκα θα υπάρχουν χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Επίσης θα υπάρχει και ένας χάλκινος ζυγός ουδετέρου ο οποίος θα χρησιμεύει και σαν ζυγός γείωσης.

Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και για όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό αυτός θα γίνεται από την εμπρός πλευρά τον πίνακα. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα αναγράφει με κεφαλαία γράμματα σε ελληνική γλώσσα τον χαρακτηρισμό του οργάνου.

Οι πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις καθώς και κάθε άλλο υλικό αναγκαίο για την ομαλή λειτουργία του(π.χ. ασφάλειες προστασίας βοηθητικών κυκλωμάτων, αυτόματους διακόπτες, αμπερόμετρα, μετασχηματιστές έντασης, ασφαλειοαποζεύκτης φορτίου, Αυτόματους τηλεχειριζόμενους διακόπτες για τη σύνδεση σε τρίγωνο, Αυτόματους τηλεχειριζόμενους διακόπτες για τη σύνδεση σε αστέρα, Ηλεκτρονόμους, ενδεικτικές λυχνίες, Πυκνωτής διόρθωσης συνφ κ.λ.π.).

#### Γ.1.1.10 Τεστ απόδοσης συστήματος

Το σύστημα απόσμησης θά πρέπει να επιδείξει την παρακάτω απόδοση κατά την διάρκεια της λειτουργίας του και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του:

ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ
1-20 ppm υδροθείου	0.1 ppm υδροθείου
Μεγαλύτερη απο 20 ppm υδροθείου	1% της εισόδου (99% απόδοση απομάκρυνσης)

#### Γ.1.1.11 Ποιοτικός έλεγχος

A. Το όλο σύστημα θα πρέπει να προμηθευτεί από έναν και μόνο κατασκευαστή με εμπειρία τουλάχιστον 5 χρονών, αξιοπιστία και προσόντα για την κατασκευή και παροχή του συστήματος.

B. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να υποβάλλει δικαιολογητικά με πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την παράγραφο 1.4 τουλάχιστον 10 μέρες προτού τη δημοπράτηση. Ο προμηθευτής θα πρέπει να υποβάλλει λίστα με τουλάχιστον 10 έργα ταυτόσημα με το παρόν σύστημα τα οποία πρέπει να είναι σε λειτουργία καθώς και ονόματα ,διευθύνσεις και τηλέφωνα αυτών.

### Γ.1.2 Compact Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων

#### Γ.1.2.1 Τεχνική περιγραφή

Compact μονάδα για προεπεξεργασία, διαχωρισμό, ανύψωση, αφυδάτωση στερεών από εισερχόμενα βοθρολυμάτων. Η μονάδα θα είναι κελιστή για εξωτερική και υπέργεια τοποθέτηση, το οποίο πραγματοποιεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Διαχωρισμός των στερεών από το εισρέων υγρό.
- Ανύψωση εσχαρισμάτων και συνεχής καθαρισμός της εσχάρας.
- Αφυδάτωση, συμπίεση και απόρριψη εσχαρισμάτων.
- Διαχωρισμός άμμου.
- Ανύψωση και αφυδάτωση της άμμου, και απόρριψη αυτής.
- Μείωση του όγκου εισερχόμενων στερεών, κατά περίπου 40%, ανάλογα με το είδος των στερεών.

Όλα τα συσσωρευμένα στερεά ανυψώνονται με την χρήση κεκλιμένων κοχλιών, χωρίς άξονα (shaftless) κατασκευασμένους από ειδικό ανθεκτικό κράμα (micro alloy) χάλυβα.

#### Γ.1.2.2 Επιμέρους συστήματα μονάδας

##### Εσχαρισμός και συμπίεση

Κλίση εγκατάστασης:	κοχλία 350
Είδος κοχλία:	Χωρίς άξονα/ενισχυμένος
Διάμετρος σπείρας στο κόσκινο (ονομαστ.):	500 mm
Διάμετρος σπείρας στον κοχλία (ονομαστ.):	200 mm

Διάκενο εσχарισμού (οπές) :	5 / 7 mm
Είδος μειωτήρα:	Worm Gear (γρaναζωτός)
Τάση V / Hz /	
Προστασία:	400/50/IP55 (Multivoltage)
Εγκατεστημένη ισχύς:	0,75 kW
Ένταση ρεύματος:	2,05 A
Ταχύτητα κοχλίας:	11 r.p.m. (περίπου)

Υλικά κατασκευής:

Σώμα:	ανοξείδ. χάλυβας AISI 304
Bolts:	A2 (S.S. AISI 304)
Κόσκινο εσχάρας:	ανοξείδ. χάλυβας
Κοχλίας:	ενισχυμένο κράμα χάλυβα (micro alloy)

α. Σύστημα πλύσης εσχарισμάτων

Το σύστημα πλύσης εσχарισμάτων αποτελείται από τρία ξεχωριστά τμήματα: δύο στη ζώνη εσχарισμού και ένα στη ζώνη ανύψωσης:

α.1 Σύστημα πρόπλυσης (στο κόσκινο εσχарισμού)

Είδος ακροφυσίων:	πλήρους κώνου
Αριθμός ακροφυσίων:	2
Σύνδεση:	1"
Πίεση λειτουργίας:	2-7 bar
Παροχή:	1.520-2.770 lt/h

α.2 Σύστημα υψηλής πίεσης (στη ζώνη εσχарισμού)

Είδος ακροφυσίων 4 x επίπ. ψεκασμού + 2 πλήρ. κώνου

Σύνδεση 1"

Πίεση λειτουργίας 2-7 bar

Παροχή 1.520-2.770 lt/h

α.3 Τελικό σύστημα πλύσης (στο τμήμα ανύψωσης)

Είδος ακροφυσίων πλήρους κώνου

Αριθμός ακροφυσίων 2

Σύνδεση 2 x ½"

Πίεση λειτουργίας 2-7 bar

Παροχή 745-1.325 lt/h

#### α.4 Πλύση στη ζώνη συμπίεσης (χειροκίνητη λειτουργία)

Είδος ακροφυσίων: επίπεδου ψεκασμού

Αριθμός ακροφυσίων: 2

Συνδέσεις: 1 x 1" inch NB

Πίεση λειτουργίας: 5 bar

Παροχή: 180 l/hr

#### β. Δικλείδα εισόδου (εισαγωγής λυμάτων)

Τύπος: Σφαιρική (ball valve)  
Λειτουργία: ηλεκτρική  
Ονομαστική διάμετρος: DN 100 mm  
Υλικό: Ανοξ. Χάλυβας AISI 304

#### γ. Ταχυσύνδεσμος τροφοδοσίας

Τύπος: Perrot  
Ονομαστική διάμετρος: DN 100 mm  
Υλικό: Ανοξ. Χάλυβας AISI 304

#### δ. Δεξαμενή διαχωρισμού άμμου

Τύπος: Ορθογώνια, με αυλάκι  
Υλικό κατασκευής: Ανοξ. Χάλυβας AISI 304  
Πάχος υλικού (ποικίλει) 2/3/4/6 mm  
Διαστάσεις δεξαμενής (περ  
στήριξης και υποδοχές για Πλήρης κατασκευή με ποδαρικά  
στερέωση των  
υπόλοιπων επιμέρους συστημάτων της μονάδας

#### ε. Οριζόντιος μεταφορικός κοχλίας άμμου

Τύπος: χωρίς άξονα  
Ονομαστική διάμετρος: 300 mm  
Ταχύτητα: 5 r.p.m. approx  
Τύπος σπείρας: απλός χωρίς άξονα  
Μήκος κοχλίας (ονομαστικό): 5000 mm  
Πάχος εσωτ. Επένδυσης (Liner): 8 mm  
Τύπος μειωτήρα: Worm gear  
Τάση V / Hz / Προστασία: 400/50/IP55  
Εγκατεστημένη ισχύς: 0,55 kW  
Ένταση ρεύματος: 1,84 A

#### Υλικά κατασκευής

Σώμα, βίδες: Ανοξειδ. χάλυβας AISI 304  
Κοχλίας: ενισχυμένο κράμα χάλυβα  
Liner: μπάρες 30 x 8 mm ανοξ. χάλ. AISI 304

#### στ. Κεκλιμένος ανυψωτικός κοχλίας άμμου

Τύπος:	χωρίς άξονα
Ονομαστική διάμετρος:	200 mm
Ταχύτητα:	5 r.p.m. approx
Τύπος σπείρας:	μονός
Μήκος κοχλίας (ονομαστικό):	5700 mm
Πάχος εσωτ. Επένδυσης (Liner):	8 mm
Τύπος μειωτήρα:	Worm gear
Τάση V / Hz / Προστασία:	400/50/IP55
Εγκατεστημένη ισχύς:	0,55 kW
Ένταση ρεύματος:	1,84 A

#### Υλικά κατασκευής

Σώμα, βίδες:	Ανοξείδ. χάλυβας AISI 304
Κοχλίας:	ενισχυμένο κράμα χάλυβα
Liner:	μπάρες 30 x 8 mm ανοξ. χάλ. AISI 304

### **Γ.1.3 Βαθμιδωτή ηλεκτροκίνητη αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα**

Η βαθμιδωτή εσχάρα θα είναι λεπτοεσχάρα με διάκενο 6mm. Θα αποτελείται από δύο κλιμακωτές επιφάνειες εκ των οποίων η μία είναι σταθερά συνδεδεμένη με το πλαίσιο, η δε δεύτερη κλιμακωτή επιφάνεια κινείται έκκεντρα ως προς την πρώτη δημιουργώντας μια συνεχώς κινούμενη σκάλα. Τα εσχάρισματα που συγκεντρώνονται στην εμπρόσθια πλευρά της εσχάρας, ανάλογα με τα διάκενα της επιφάνειας εσχάρωσης επικάθονται στις βαθμίδες που διαμορφώνονται και στη συνέχεια μεταφέρονται βήμα προς βήμα στην αμέσως επόμενη βαθμίδα, μέχρι την διάταξη διάθεσης των εσχαρισμάτων.

Η κυλιόμενη εσχάρα, αποτελείται από παράλληλες σειρές γάντζων, που φέρονται από οριζόντιους άξονες κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα και σχηματίζουν μία διπλή συνεχή επιφάνεια εσχαρισμού. Η πρώτη επιφάνεια εσχάρωσης δημιουργείται από τον προτεταμένο γάντζο των στοιχείων φίλτρανσης συγκρατώντας τα χονδρά στερεά και η δεύτερη επιφάνεια δημιουργείται από την επίπεδη ακμή του στοιχείου και έτσι επιτυγχάνεται η λεπτή εσχάρωση. Η επιφάνεια εσχαρισμού κινείται με την βοήθεια αλυσίδων κίνησης, παρασέρνοντας και τα εσχάρισματα προς την διάταξη διάθεσης. Τα στοιχεία εσχαρισμού θα είναι κατασκευασμένα από ABS.

Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντιακρηκτικού τύπου ExIIIB, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης του κτενιού θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η φόρτιση της εσχάρας πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερη από 1,0 kN/m πλάτους εσχάρας και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,6 kN. Η εσχάρα θα πρέπει να σχεδιαστεί για ελάχιστη υδραυλική πίεση (διαφορική στάθμη ανάντη-κατόντη) ίση τουλάχιστον με 0,50 m.

Το πλαίσιο της εσχάρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ η επιφάνεια εσχάρωσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο πλαστικό (π.χ. ABS).

### Υλικά Κατασκευής

Με εξαίρεση τα μηχανολογικά στοιχεία και τα μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα (μέτωπο εσχάρωσης, ξέστρο) η μεταλλική κατασκευή της κυρίως μονάδας είναι κατασκευασμένη από προφίλ και ελάσματα από χάλυβα γαλβανισμένα εν θερμώ EN ISO 1462).

Στον εξοπλισμό της εσχάρας περιλαμβάνονται επίσης:

- Ο ηλεκτρικός πίνακας με όλο τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό υλικό και αυτοματισμό λειτουργίας της εσχάρας μέσω μέτρησης της στάθμης εισροής
- Ειδικός μετρητής στάθμης εισροής κατάλληλος για λύματα χωρίς προβλήματα έμφραξης για την απρόσκοπτη λειτουργία της εσχάρας

### Κινητήρας και ηλεκτρικά

- Αξονικού τύπου με ισχύ 1,1 kW, 3x400 V / IP 55.
- Διακόπτη θέσης και διακόπτης υπερφόρτωσης ροπής.
- Ηλεκτρικές συνδέσεις: Εσωτερική καλωδίωση σε ένα κουτί συνδεσμολογίας στην οθόνη. Τερματικό κουτί με συνδέσεις για το διακόπτη του κινητήρα (αρχική θέση και υπερφόρτωση).

#### **Γ.1.4 Χειροκαθαριζόμενη εσχάρα**

Η χειροκαθαριζόμενη εσχάρα θα είναι χονδοεσχάρα με διάκενο 20mm.

Υλικό κατασκευής ραβδών : EN 1.4301 / SS 2333.

#### **Γ.1.5 Συμπιέστης εσχαρισμάτων**

Τα εσχαρίσματα θα πρέπει να συμπιέζονται πριν την διάθεσή τους σε κάδους αποθήκευσης. Οι εσχάρες, οι μεταφορικές διατάξεις και ο συμπιεστής εσχαρισμάτων θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να λειτουργούν ικανοποιητικά σαν μία ενιαία μονάδα. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού. Στη περίπτωση που η τροφοδότηση του συμπιεστή γίνεται με σωλήνα θα πρέπει να διαθέτουν μετρητή στάθμης, ή ανάλογη διάταξη για την προστασία από τυχόν υπερχειλίσσεις.

Οι κοχλιομεταφορείς διακίνησης εσχαρισμάτων και άμμου πρέπει να είναι υποχρεωτικά με άξονα.

Στον σχεδιασμό των διατάξεων μεταφοράς και συμπίεσης εσχαρισμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη μεταξύ άλλων:

- κατάλληλο μέγεθος της χοάνης συλλογής εσχαρισμάτων
- εύκολα αποσυναρμολογήσιμα τμήματα των διατάξεων, που είναι ενδεχόμενο να μπλοκάρουν
- σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης
- δυνατότητα παράκαμψης των επιμέρους διατάξεων
- ευκολία πρόσβασης

Όλα τα τμήματα των διατάξεων μεταφοράς και συμπίεσης θα πρέπει να σχεδιαστούν για το μέγιστο φορτίο, που προκύπτει, όταν ο επιμέρους εξοπλισμός μπλοκάρει από ογκώδη αντικείμενα.



Ο μηχανισμός κίνησης πρέπει να είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55 και στην περίπτωση, που εγκαθίσταται εντός κτιρίου αντiekρηκτικού τύπου EExIIB, σύμφωνα με την EN 50014. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης του κτενιού θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

### **Γ.1.6 Διαχωριστής Άμμου**

#### Αρχή λειτουργίας

Το μείγμα νερού/ άμμου εισέρχεται στο άνω μέρος του δοχείου. Τα επιπλέοντα σωματίδια διαχωρίζονται στην επιφάνεια με την βοήθεια ενός βυθιζόμενου ελάσματος, μεταφέρονται μέσω του κοχλίου και απορρίπτονται μαζί με τα καθιζάνοντα στερεά και την άμμο σχεδόν στεγνά σε κάδο συλλογής. Τα καθαρά μέσω υπερχειλίσης εξέρχονται στο πλάγιο μέρος του δοχείου.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο αμμοδιαχωριστής είναι πλήρης με φλάντζα εισόδου και υπερχειλίσης (έξοδος για την επιστροφή των στραγγιδίων) από ανοξείδωτο χάλυβα EN 1.4301 / SS 2333, σωλήνα με βάνα για την εκκένωση του εάν απαιτηθεί και ποδιά για την απόρριψη της άμμου σε container ή ειδικό κάδο συλλογής άμμου.

Η άνω επιφάνεια της χοάνης φέρει ανοιγοκλειόμενο καπάκι έτσι ώστε να επιτρέπει τον έλεγχο του εσωτερικού της χοάνης, ενώ το τμήμα του κοχλίου φέρει αφαιρούμενο κάλυμμα.

Ο κοχλίας είναι χωρίς κεντρικό άξονα (shaftless) και το υλικό του είναι από ειδικό χάλυβα (carbon steel) υψηλής αντοχής και ελαστικότητας με αντιδιαβρωτική προστασία.

Η εσωτερική επένδυση της δώρυγας περιστροφής του κοχλίου αποτελείται από κατάλληλο υλικό αντιφθοράς υψηλής αντοχής και υψηλού βαθμού ροής.

### **Γ.1.7 Παλινδρομικό ξέστρο ιλύος πυθμένα δεξαμενής προεπεξεργασίας**

Η λειτουργία του ξέστρου στηρίζεται στην παλινδρομική κίνηση διατομών (προς τα εμπρός κίνηση και επιστροφή), που έχουν σχεδιαστεί υδροδυναμικά. Το κοίλο μέτωπο των διατομών προωθεί το ίζημα προς το φρεάτιο ιλύος. Κατά την κίνηση επιστροφής, οι σφηνοειδείς μορφές πλευρές της διατομής «γλιστρούν» κάτω από το στρώμα λάσπης. Η ταχύτητα της κίνησης επιστροφής είναι περίπου διπλάσια αυτής της κίνησης προς τα εμπρός. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την συνεχή μεταφορά της λάσπης προς το φρεάτιο συλλογής. Το προφίλ των διατομών έχει προκύψει από εκτεταμένα επιστημονικά πειράματα. Πειράματα σε δοκιμαστικές δεξαμενές καθίζησης έχουν δείξει ότι, η κοίλη μορφή είναι η βέλτιστη λύση για διαφορετικούς τύπους λάσπης και διάφορες ταχύτητες σάρωσης, επιφέρει δε τα καλύτερα αποτελέσματα ως προς την πάχυνση της λάσπης.

Το παλινδρομικό ξέστρο θα κατασκευασθεί από μορφοσίδηρο θα πρέπει να φέρει τροχούς κίνησης, οδηγούς κίνησης, ηλεκτροκινητήρα με σύστημα μετάδοσης της κίνησης στους τροχούς, διακόπτες πέρατος με κατάλληλο μηχανισμό ενεργοποίησης, ηλεκτρικό πίνακα προστασίας IP55 με όλα τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας. Τα ξέστρα λιπών και επιπλεόντων θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή άμμου θα πρέπει να λαμβάνεται  $10 \text{ kN/m}^2$ . Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται  $1,5 \text{ kN/m}^2$  και το μέγιστο βέλος

κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/500 του μήκους της γέφυρας.

Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας εξάμωσης θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Το ξέστρο μπορεί να λαμβάνει κίνηση από ηλεκτροκινητήρα, του οποίου η ταχύτητα περιστροφής ελέγχεται από μετατροπέα συχνότητας (inverter).

Το ξέστρο λειτουργεί πάνω σε ολισθητήρες(γλίστρες). Οι ολισθητήρες στερώνονται εύκολα στο πυθμένα μπετόν με καρφωτικά. Οι σφηνοειδείς διατομές ακουμπούν πάνω σε 3 ή 5 χαλύβδινα ελάσματα, ανάλογα με το πλάτος της δεξαμενής. Αυτά ολισθαίνουν πάνω σε επιμήκεις διαδρόμους ολίσθησης από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE). Η φθορά μειώνεται κατά το τρόπο αυτό στο ελάχιστο, οι ολισθητήρες έχουν διάρκεια ζωής συνήθως 5 έως 10 χρόνια.

### **Γ.1.8 Περιστρεφόμενο ξέστρο δεξαμενής καθίζησης με περιφερειακή κίνηση**

Η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από περιστρεφόμενη γέφυρα μέσω αρθρωτών συνδέσμων και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό, ώστε να παρακολουθεί τις μικρές ανωμαλίες του πυθμένα της δεξαμενής.

Οι λεπίδες σάρωσης θα πρέπει να έχουν επαρκή αλληλοεπικάλυψη και να διαμορφώνουν λογαριθμική έλικα.

Οι δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου μέχρι και 20 m θα έχουν ακτινικό σαρωτή. Οι λεπίδες, ελάχιστου ύψους 300mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό, ύψους τουλάχιστον 100mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη. Οι λεπίδες του ξέστρου έλκονται από σωληνωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και αναρτώνται με αλυσίδα από σταθερά σημεία της γέφυρας μέσω ανοξείδωτων εντατήρων ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του ξέστρου ως προς τον πυθμένα της δεξαμενής.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60 m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 100 mm. Η γέφυρα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Σύμφωνα με EN 12255-3, η φόρτιση του σαρωτή θα πρέπει να λαμβάνεται ίση με 250N/m. Το κινητό φορτίο της παλινδρομικής γέφυρας θα λαμβάνεται 1,5 kN/m<sup>2</sup> και το μέγιστο βέλος κάμψης, περιλαμβανομένων όλων των φορτίων με εξαίρεση του κινητού φορτίου, δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/500 του μήκους της γέφυρας.

Το φορείο κίνησης διαθέτει κινητήριο και μη κινητήριο τροχό. Ο κινητήρας είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Η ταχύτητα σάρωσης θα ανέρχεται σε 5m/sec. Μπροστά από τους κινητήριους τροχούς της γέφυρας θα πρέπει να τοποθετηθούν οριοδιακόττες για το σταμάτημά της στην περίπτωση ανίχνευσης εμποδίων. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα της γέφυρας θα λαμβάνεται ίσος με 1,50 και το σύστημα μεταδόσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Η έδραση της γέφυρας στην κεντρική κολώνα γίνεται μέσω δακτυλιοειδούς ένσφαιρου τριβέα, κατάλληλου να δεχτεί τα αξονικά και ακτινικά φορτία, που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του σαρωτή. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις, ώστε σε περίπτωση μικροανωμαλιών στην στέψη της δεξαμενής να μην μεταδίδεται η γωνία της κίνησης στο κεντρικό έδρανο. Ο ενσφαιρος τριβέας θα είναι υπολογισμένος για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών.

Τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής πρέπει να είναι βαρέως υποβρυχίου τύπου, θα διέρχονται μέσα σε αγωγούς κάτω από το δάπεδο της δεξαμενής και θα καταλήγουν σε δακτύλιο ολισθητικής επαφής, κάτω από την περιστρεφόμενη γέφυρα και από εκεί στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας. Ο ολισθητικός δακτύλιος θα διαθέτει τουλάχιστον οκτώ επαφές.

Στην γέφυρα θα τοποθετηθεί ο πίνακας ελέγχου του σαρωτή κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με βαθμό προστασίας IP55. Στον ηλεκτρικό πίνακα του σαρωτή θα πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Κύριος διακόπτης
- Επιλογικός διακόπτης Χειροκίνητης/Αυτόματης λειτουργίας
- Χρονοδιακόπτες
- Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)
- Οριοδιακόπτες
- Προστασία υπερφόρτισης
- Δύο επαφές ελεύθερες δυναμικού για την τηλεμετάδοση σημάτων λειτουργίας, βλάβης
- Αντίσταση συμπτκνωμάτων λειτουργούσα με θερμοστάτη
- Λοιπός εξοπλισμός προστασίας (ασφάλειες, αυτόματοι διακόπτες κτλ.).

#### **Γ.1.9 Πλήρης μονάδα φίλτρανσης – διύλισης με φίλτρο δίσκων**

Για τη φίλτρανση της δευτεροβάθμιας εκροής της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων προβλέπεται η τοποθέτηση ενός φίλτρου δίσκων, κατάλληλου για εγκατάσταση σε δεξαμενή από σκυρόδεμα. Το φίλτρο είναι πλήρες και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την εγκατάστασή του στη δεξαμενή από σκυρόδεμα.

Συγκεκριμένα κάθε διάταξη φίλτρανσης αποτελείται από:

- Δίσκους φίλτρανσης αποτελούμενους από ανεξάρτητα στοιχεία από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου (FRP)
- Περιστρεφόμενο κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα EN 1.4301 (AISI 304)
- Κάλυμμα δεξαμενής από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου (FRP)
- Ρότορα με συγχρονισμένους ιμάντες κίνησης, προσαρμοσμένο στα κεντρικά έδρανα κύλισης
- Υποστήριγμα και κανάλι υπερχειλίσης για τον έλεγχο της στάθμης του φίλτρου
- Σύστημα αντίστροφης πλύσης, πλήρες με αντλία & σωληνογραμμή, φίλτρο τύπου σίτας για τα νερά πλύσης, σωλήνα με ακροφύσια ψεκασμού, σύστημα ελέγχου και όλα τα απαιτούμενα παρελκόμενα
- Κανάλι εισόδου, 1000 mm, από ανοξείδωτο χάλυβα EN 1.4301 (AISI 304)
- Πίνακα ελέγχου

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας φίλτρανσης**

Παροχή φίλτρανσης:	200 m <sup>3</sup> /h επεκτάσιμη σε 255 m <sup>3</sup> /h
Ολική καθαρή επιφάνεια φίλτρανσης:	28 m <sup>2</sup> (επεκτάσιμη σε 33,6)
Φόρτιση φίλτρου:	7,14 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h (μελλοντικά 7,59)

Αριθμός δίσκων:	10 (μελλοντικά 12)
Παροχή νερού πλύσης (διακοπτόμενη):	9,6 (μελλοντικά 11,4) m <sup>3</sup> /h @ 7,5 bar
Αριθμός ακροφυσίων αντίστροφης πλύσης:	60 (μελλοντικά 72)
Απορροφ. Ισχύς αντλίας πλύσης P1:	3,7kW (μελλοντικά 4,1)
Βάρος φίλτρου (χωρίς νερό):	1900kg
Βάρος φίλτρου(με το μέγιστο όγκο νερού):	5500kg
Διάμετρος δίσκων:	1.9m
Εγκατεστημένη ισχύς ηλ/τήρα αντλίαςP2:	5.5kW
Ισχύς ηλεκτρομειωτήρα περιστροφής φίλτρου:	0,75kW
Ισχύς ηλεκτρομειωτήρα παλινδρόμησης κεφαλής πλύσης:	0,12kW
Τύπος ακροφυσίων αντίστροφης πλύσης:	Ceramic
Τύπος εδράνων ολίσθησης ρότορα:	Polymer)
Λίπανση εδράνων: Εξωτερική	
Στεγάνωση στην είσοδο του ρότορα:	Ελαστικό ανθεκτικό στη φθορά
Υλικό πλαισίου, τύμπανου και όλων των μεταλλικών μερών:	Ανοξείδωτος χάλυβας EN 1.4301 (AISI 304)
Υλικό πλαισίων φίλτρανσης και καλύμματος:	πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου (FRP)
Υλικό μέσου φίλτρανσης:	Πλεκτό ύφασμα πολυεστέρα
Επιλεκτικότητα μέσου φίλτρανσης:	10 micron

Αναλυτικά τα μέρη της μονάδας φίλτρανσης είναι:

#### Κανάλι εισόδου

Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με κανάλι εισόδου των λυμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα. Το νερό εισέρχεται μέσω βαρύτητας στο κεντρικό τύμπανο και από εκεί στα πλαίσια φίλτρανσης και στο μέσο φίλτρανσης. Το κανάλι είναι ανοικτό στο πάνω μέρος και εκτελεί χρέη υπερχειλιστή έκτακτης ανάγκης (bypass).

#### Περιστρεφόμενο τύμπανο (ρότορας ή κοίλος άξονας)

Το περιστρεφόμενο τύμπανο είναι μια μονοκόμμη, στεγανοποιημένη, συγκολλημένη κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα EN 1.4301, ανοιχτή στο ένα άκρο για την εισαγωγή των λυμάτων, που έχει ανοίγματα προς τους δίσκους φίλτρανσης, ώστε να διανέμεται το νερό σε αυτούς. Έχει λιπαινόμενα έδρανα, η πρόσβαση στα οποία γίνεται εξωτερικά για τις προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης (λίπανση).

Το τύμπανο περιστρέφεται κατά τη διάρκεια των κύκλων καθαρισμού από ενσωματωμένο μηχανισμό κίνησης ο οποίος αποτελείται από τον ηλεκτρομειωτήρα, αλυσίδα από ανοξείδωτο χάλυβα και τον απαιτούμενο οδοντοτό τροχό.

#### Δίσκοι φίλτρανσης

Το φίλτρο αποτελείται από 5 αφαιρούμενους δίσκους, διπλής επιφάνειας και εσωτερικής τροφοδοσίας και έχει αποδοτική επιφάνεια φίλτρανσης 14 m<sup>2</sup>. Κάθε δίσκος αποτελείται από ανεξάρτητα στοιχεία τα οποία μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αφαιρεθούν ένα προς ένα και όχι απαραίτητως όλα ταυτόχρονα.

Τα στοιχεία φίλτρανσης είναι κατασκευασμένα από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου, στις δύο πλευρές των οποίων είναι στερεωμένο πλεκτό ύφασμα πολυεστέρα, επιλεκτικότητας 10 micron. Κάθε ανεξάρτητο πλαίσιο φίλτρανσης είναι βιδωμένο πάνω στο κεντρικό τύμπανο με κοχλία από ανοξείδωτο χάλυβα. Η αντικατάσταση του πλαισίου που φέρει το μέσο φίλτρανσης είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του φίλτρου με την αντικατάσταση του στοιχείου φίλτρανσης .

### Κάλυμμα φίλτρου

Το φίλτρο διαθέτει στο άνω μέρος κάλυμμα από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου (FRP). Το κάλυμμα αυτό χρησιμεύει και σαν θυρίδα για την επιθεώρηση και συντήρηση του φίλτρου.

### Σύστημα αντίστροφης πλύσης

Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με σύστημα αντίστροφης πλύσης, με κινούμενες κεφαλές για τον περιοδικό καθαρισμό του μέσου φίλτρανης χωρίς να απαιτείται η διακοπή λειτουργίας της μονάδας.

Το σύστημα αντίστροφης πλύσης αποτελείται από:

1. Κεφαλές ψεκασμού από ανοξείδωτο χάλυβα EN 1.4301 εγκατεστημένες ανάμεσα στους δίσκους. Οι κεφαλές ψεκασμού λειτουργούν μέσω έκκεντρου συστήματος. Κάθε κεφαλή διαθέτει ακροφύσια έγχυσης για κάθε πλευρά του δίσκου. Κάθε εγχυτήρας αποτελείται από κεραμικό ακροφύσιο, κάλυμμα για γρήγορη τοποθέτηση, το κυρίως σώμα και κατάλληλη στεγανοποίηση.
2. Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία χαμηλής πίεσης, που τοποθετείται εξωτερικά, για τη λειτουργία του συστήματος αντίστροφης πλύσης. Το νερό πλύσης διαπερνά ένα φίλτρο τύπου σίτας επιλεκτικότητας 300 micron, προς την κεφαλή του συστήματος πλύσης και στη συνέχεια διοχετεύεται στα ακροφύσια ψεκασμού.
3. Ρυθμιζόμενο αισθητήρα στάθμης. Ο αισθητήρας στάθμης είναι ρυθμιζόμενος καθ' ύψος και περιλαμβάνει ενσωματωμένο χαλύβδινο αγωγό με καλώδιο ελέγχου συνδεδεμένο στην κορυφή του ηλεκτροδίου το οποίο είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα ελέγχου. Ο κύκλος καθαρισμού, ενεργοποιείται είτε από το σήμα του αισθητήρα στάθμης στο κεντρικό τύμπανο είτε χειροκίνητα.

### Δεξαμενή διατήρησης στάθμης στην έξοδο

Βρίσκεται στο κάτω μέρος του φίλτρου για τον υπερχειλιστικό έλεγχο της στάθμης εξόδου. Χάρis στο μεγάλο ενεργό μήκος, η ανύψωση του νερού κατά την υπερχείλιση είναι μικρή, έτσι ώστε η στάθμη στο εσωτερικό της δεξαμενής να είναι σταθερή για μεγάλες διακυμάνσεις της παροχής. Η στάθμη αυτή είναι κρίσιμο μέγεθος για την ασφάλεια λειτουργίας του φίλτρου. Από τη συγκεκριμένη δεξαμενή τροφοδοτείται και η αντλία αντίστροφης πλύσης, εξασφαλίζοντας ότι η διαδικασία καθαρισμού γίνεται με το μόλις φιλτραρισμένο, εξαιρετικής ποιότητας νερό. Τέλος, η δεξαμενή αυτή συγκρατεί το ψεκασμένο διάλυμα οξέος κατά τον χημικό καθαρισμό, αποτρέποντάς τη διάχυσή του στο περιβάλλον.

### Πίνακας Ελέγχου

Το φίλτρο διαθέτει ολοκληρωμένο κέντρο ελέγχου του συστήματος από ανοξείδωτο χάλυβα με PLC.

Ο πίνακας μέσω του PLC ρυθμίζει αυτομάτως όλες τις παραμέτρους λειτουργίας. Ιδιαίτερη σημασία έχει ο προγραμματισμός που έχει γίνει για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της περιστροφής του τυμπάνου και της αντίστροφης πλύσης μέσω ενός συνδυασμού παραμέτρων στάθμης στην είσοδο και χρόνου παραμονής στη στάθμη αυτή, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται οικονομία στη κατανάλωση ενέργειας κατά τη πλύση και το φίλτρο να

λειτουργεί σε ένα αυστηρά καθορισμένο πλαίσιο διαφοράς στάθμης , ώστε να ελαχιστοποιείται η μηχανική καταπόνησή του.

### **Γ.1.10 Συγκρότημα μηχανικής αφυδάτωσης (τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσσα**

#### **Γ.1.10.1 Γενικά**

Η επεξεργασία της σταθεροποιημένης περίσσειας ιλύος θα γίνεται με σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης το οποίο θα στεγαστεί σε κατάλληλα διαστασιολογημένο κτίριο αφυδάτωσης και θα σχεδιαστεί για την πλήρη επεξεργασία της περίσσειας σταθεροποιημένης ιλύος σε 5ημερη εβδομαδιαία και 6ωρη ημερήσια λειτουργία. Η μέση συγκέντρωση λάσπης στην εισόδο θα κυμαίνεται από 0,8% - 1% (8 - 10 KgSS/m<sup>3</sup>). Ο σχεδιασμός για την επέκταση της μονάδας θα γίνει με τις μικρότερες δυνατές προσθήκες βοηθητικού εξοπλισμού και θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα κατά την αξιολόγηση.

Η πάχυνση της ιλύος θα πραγματοποιείται σε μηχανικό παχυντή τύπου τράπεζα πάχυνσης που εξασφαλίζει απουσία διαφυγής SS και μεγάλη απόδοση στην αύξηση συγκέντρωσης στερεών και μικρό χρόνο παραμονής ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα δημιουργίας αναερόβιων συνθηκών.

Η τράπεζα πάχυνσης θα τοποθετηθεί σε σειρά με την ταινιοφιλτρόπρεσσα.

Επί ποινή αποκλεισμού δεν θα γίνουν δεκτές λύσεις υπερυψωμένης τράπεζας πάχυνσης λόγω του ότι απαιτείται πλατφόρμα επίσκεψης-ελέγχου. Η απρόσκοπτη οπτική επαφή με την τράπεζα πάχυνσης αποτελεί ουσιαστική προϋπόθεση της εύρυθμης και αποδοτικής λειτουργίας της μηχανικής αφυδάτωσης εξασφαλίζοντας εύκολη πρόσβαση στον χρήστη. Επιπλέον ο χρόνος συντήρησης ελαχιστοποιείται και απλουστεύεται.

#### **Γ.1.10.2 Μηχανική πάχυνση ιλύος**

Μία γραμμή πάχυνσης - αφυδάτωσης υδραυλικής δυναμικότητας τουλάχιστον 127,5 m<sup>3</sup>/h (με συγκέντρωση εισόδου 8 –10 KgSS/m<sup>3</sup>).

Η πάχυνση της ιλύος θα πραγματοποιείται σε σύστημα μικρού χρόνου παραμονής ολίγων λεπτών (in - line unit operation) και συγκεκριμένα σε τράπεζες πάχυνσης.

Το σύστημα θα αποτελείται από διάταξη μίξης λάσπης - πολυηλεκτρολύτη και τράπεζα πάχυνσης που θα έχει πλάτος ίσο ή μεγαλύτερο από την πρέσσα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση της τράπεζας σε στερεά θα είναι έως 100 KgSS/m/h και η μέγιστη υδραυλική φόρτιση 10 m<sup>3</sup>/h/m ταινίας. Η πυκνότητα στερεών της παχυμένης ιλύος θα είναι μεγαλύτερη ή ίση από 4%. Ελάχιστο καθαρό αποδεκτό μήκος αφυδάτωσης με βαρύτητα 2 μέτρα.

Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίδεται στο σύστημα κατανομής της λάσπης στον ιμάντα και στο σύστημα έκπλυσης. Η έκπλυση του ιμάντα θα γίνεται με πίεση τουλάχιστον 6 bar και μέγιστη κατανάλωση 3 m<sup>3</sup>/h & m ταινίας από κλειστό κύκλωμα ψεκασμού εξοπλισμένο με ακροφύσια και θα επιτελείται στο τμήμα επαναφοράς του ιμάντα στην θέση εισόδου της ιλύος.

Τα νερά της έκπλυσης καθώς και τα στραγγίσματα θα συγκεντρώνονται σε συλλεκτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγισμάτων μέσω αγωγών. Σε όλα τα μηχανικά μέρη της τράπεζας θα υπάρχει εύκολη πρόσβαση για επιθεώρηση, συντήρηση ή επισκευή.

#### Γ.1.10.3 Μηχανική αφυδάτωση λάσπης

Η αφυδάτωση λάσπης θα γίνεται μηχανικά με την χρήση ταινιοφιλτρόπρεσσας. Ο σχεδιασμός της ταινιοφιλτρόπρεσσας θα γίνει με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

- 5ήμερη λειτουργία, 6 ώρες την ημέρα (30 h/εβδομάδα)
- φόρτιση στερεών ανά μέτρο πλάτους δεν θα υπερβαίνει τα 110 Kg/m/h
- συγκέντρωση στερεών εξόδου  $\geq 20\%$

Η λειτουργική αρχή της ταινιοφιλτρόπρεσσας βασίζεται στην αφυδάτωση της υδαρής ιλύος που επιτυγχάνεται με την συμπίεση της μεταξύ δύο ατέρμονων υδατοδιαπερατών και προσδευτικά συγκλινουσών ταινιών που κινούνται συγχρονισμένα γύρω από έναν αριθμό κυλίνδρων μαιναδικής διαδρομής κλειστού S. **Δεν θα γίνουν δεκτές ταινιοφιλτρόπρεσσες με ανοικτή διαδρομή S.** Θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού η επαφή ταινίας-κυλίνδρου να γίνεται τουλάχιστον κατά τον μισό κύλινδρο που αποτελεί και την ενεργή επιφάνεια φίλτρανσης-συμπίεσης. Για το σκοπό αυτό θα υποβληθεί διάγραμμα διάταξης των κυλίνδρων και υπολογισμός της επιφάνειας επαφής.

Τα στάδια διαδικασίας αφυδάτωσης θα είναι τα ακόλουθα:

- α) Φίλτρανση με βαρύτητα (κεκλιμένη πλάκα από AISI 304 L)
- β) Στάδιο προσυμπίεσης
- γ) Στάδιο συμπίεσης

Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δίνεται στο μήκος αφυδάτωσης με βαρύτητας καθώς είναι καθοριστικό για την απόδοση της πρέσας στο στάδιο συμπίεσης. Θα αξιολογηθούν θετικά πρέσες με μεγάλο μήκος αφυδάτωσης με βαρύτητα.

Το στάδιο συμπίεσης θα επιτελείται σε 6 τουλάχιστον κυλίνδρους συμπίεσης (ως βαθμίδα συμπίεσης θα νοούνται κύλινδροι με διάμετρο μικρότερη από 300 mm).

Η ταινιοφιλτρόπρεσσα θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 L
- β) Ταινίες αφυδάτωσης και λεπίδες απόξεσης της αφυδατωμένης λάσπης (Η σύνδεση των άκρων των ταινιών γίνεται μέσω clipper από AISI 304 χωρίς να δημιουργηθεί κίνδυνος εμπλοκής με τις λεπίδες των ξέστρων λάσπης)
- γ) Πνευματικό σύστημα ευθυγράμμισης
- δ) Σύστημα τάνυσης
- ε) Σύστημα έκπλυσης (πίεση 6 bar τουλάχιστον και μέγιστη κατανάλωση 6 m<sup>3</sup>/h & m ταινίας)
- στ) Σύστημα συλλογής στραγγισμάτων σε ανοξείδωτες λεκάνες συλλογής και δίκτυο απαγωγής
- ζ) Κινητήρας ρυθμιζόμενης ταχύτητας  
Ο κινητήρας ρύθμισης στροφών θα είναι με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (frequency converter).
- Ανάκτηση στερεών για το συγκρότημα τράπεζα πάχυνσης - ταινιοφιλτρόπρεσσα τουλάχιστον 95%.
- Με την προσφορά θα υποβληθούν για το συγκρότημα τράπεζα - πρέσα:
- α) Τεχνικά φυλλάδια και τεχνική περιγραφή του εξοπλισμού
- β) Σχέδια του εξοπλισμού
- γ) Κατάλογος ανταλλακτικών για την πρώτη συντήρηση του συστήματος (για διάρκεια λειτουργίας 2 ετών του συγκροτήματος)
- δ) Κατάλογος εγκατεστημένων μονάδων

- ε) Διάταξη κυλίνδρων για την ταινιοφιλτρόπρεσσα
- στ) Διαγραμμάτων και χαρακτηριστικές καμπύλες του οίκου κατασκευής για την απόδοση του συγκροτήματος.
- ζ) Πιστοποιητικό ISO του κατασκευαστή του συγκροτήματος

#### **Γ.1.11 Μονάδα προπαρασκευής πολυηλεκτρολύτη ξηράς κόνεως**

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο και αποτελείται από:

- Δεξαμενή παρασκευής υγρού διαλύματος με αναδευτήρα σταθερών στοφών.
- Δεξαμενή ωρίμανσης διαλύματος, που θα διαθέτει αναδευτήρα σταθερών στοφών
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της διαδικασίας λειτουργίας και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών.
- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται χειροκίνητα ή αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχείλιση υψηλής στάθμης και κρουνό αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Το νερό που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του διαλύματος πρέπει να είναι από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάνα κτλ.

Η τροφοδοσία της σκόνης θα γίνεται με δοσομετρικό κοχλία, ενώ εφόσον προδιαγράφεται σχετικά θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα και τροφοδότησης του συγκροτήματος με υγρό πολυηλεκτρολύτη (γαλάκτωμα).

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του.

#### **Γ.1.12 Λοβοειδείς φυσητήρες με ηχομωνοτικό κέλυφος**

Οι φυσητήρες θα εγκαθίστανται εντός κτιρίου. Θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε επαρκή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να διευκολύνεται η επιθεώρηση και η συντήρηση των μηχανημάτων. Το κτίριο θα διαθέτει επαρκή αερισμό για την απαγωγή της θερμότητας, που εκλύουν στην αίθουσα οι φυσητήρες και κατάλληλη ηχομόνωση, έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της Μελέτης, όσον αφορά την στάθμη θορύβου και την μέγιστη θερμοκρασία στην αίθουσα φυσητήρων.

Ο φυσητήρας θα είναι θετικής εκτόπισης, περιστροφικός, λοβοειδής, με ρότορες τριών λοβών. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας GG20. Οι ρότορες θα είναι κατασκευασμένοι από σφυρήλατο χάλυβα.

Κάθε φυσητήρας θα διαθέτει βαρέως τύπου έδρανα κυλίσεως υπολογισμένα για 50.000 ώρες λειτουργίας στο ονομαστικό φορτίο του φυσητήρα. Η λίπανση όλων των εδράνων και των οδοντωτών τροχών χρονισμού των λοβών θα γίνεται με εκτίναξη ελαφρού ορυκτελαίου, που θα διατηρείται σε σταθερή στάθμη μέσα στο κέλυφος. Θα πρέπει να προβλεφθούν υαλόφρακτες θυρίδες επιθεώρησης της στάθμης ελαίου (μάτι) με ενδείξεις για τις ανώτατη



και κατώτατη στάθμη λειτουργίας, καθώς επίσης και πώματα πλήρωσης και εκκένωσης. Η στεγανοποίηση των αξόνων θα γίνεται μέσω ειδικής διάταξης λαβύρινθων.

Η μετάδοση κίνησης γίνεται μέσω συστήματος τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων, βαρέως τύπου, ανθεκτικών στην ζέστη, αντιστατικών, υπολογισμένων για φορτίο ίσο με το 125% του μέγιστου απαιτούμενου. Οι τροχαλίες θα είναι διαιρουμένου τύπου και ζυγοσταθμισμένες. Στη περίπτωση που οι φυσητήρες δεν διαθέτουν ηχομονωτικό θάλαμο, οι ιμάντες μετάδοσης κίνησης πρέπει να καλύπτονται από κάλυμμα κατασκευασμένο από γαβανισμένο χάλυβα, εύκολα αφαιρούμενο, ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση και η συντήρηση του εξοπλισμού.

Ο κινητήρας θα είναι αερόψυκτος, ασύγχρονος, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, εγκατεστημένης ισχύος 10% μεγαλύτερης της μέγιστης απορροφούμενης, με απόδοση μεγαλύτερη από 85% στην ονομαστική λειτουργία του και βαθμό προστασίας IP55. Το σύστημα έδρασης του κινητήρα θα πρέπει να διασφαλίζει την αυτόματη τάνυση των ιμάντων.

Στην είσοδο του φυσητήρα πρέπει να υπάρχει σιγαστήρας απορροφητικού τύπου, με αφαιρούμενο κάλυμμα για πρόσβαση στο εσωτερικό του. Ο σιγαστήρας θα φέρει και φίλτρο αέρα και θα διαθέτει ανταλλάξιμα στοιχεία ηχομόνωσης και φίλτρανσης. Το φίλτρο πρέπει να διαθέτει μανόμετρο για την παρακολούθηση της ρύπανσής του. Στην έξοδο του φυσητήρα πρέπει επίσης να υπάρχει σιγαστήρας.

Η βάση του όλου συγκροτήματος θα διαθέτει διπλούς οδηγούς στήριξης του κινητήρα και θα εδράζεται στο δάπεδο της αίθουσας πάνω σε ελαστικούς απορροφητήρες κραδασμών.

Ο κάθε φυσητήρας θα πρέπει να περιλαμβάνει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του φυσητήρα:

- Δικλείδα ασφαλείας τοποθετημένη στην έξοδο του φυσητήρα για προστασία έναντι της υπερπίεσης. Η δικλείδα θα ανοίγει σε πίεση μεγαλύτερη από την ονομαστική και θα έχει την δυνατότητα παροχέτευσης όλης της ποσότητας αέρα. Θα διαθέτει ειδικό κάλυμμα προστασίας για την αποφυγή ατυχημάτων και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, σύνδεση με αεραγωγό για την απόρριψη του εκτονούμενου αέρα σε άλλο χώρο.
- Δικλείδα αντεπιστροφής, τύπου κλαπέ (swing check), με διατομή διέλευσης ίση με την διάμετρο του στομίου κατάθλιψης.
- Ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο για την σύνδεσή του με την σωληνογραμμή κατάθλιψης
- Μανόμετρο ωρολογιακού τύπου, στο στόμιο εξαγωγής
- Δικλείδα απομόνωσης

Ο φυσητήρας θα πρέπει να συνοδεύεται από ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός πρέπει να προέρχεται από τον κατασκευαστή του φυσητήρα και θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή εποξειδικά βαμμένα και άφλεκτο ηχομονωτικό υλικό πολυουρεθάνης.

Ο κλωβός πρέπει να διαθέτει ανεμιστήρα για την αποφυγή ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών στο εσωτερικό του και ηχοπαγίδες στα στόμια εισόδου και εξόδου του αέρα.

### **Γ.1.13 Σύστημα απολύμανσης με UV**

Απολύμανση επεξεργασμένου ύδατος μέσω διέλευσης του μέσα από ειδικές συσκευές εκπομπής υπεριώδους ακτινοβολίας (U.V.). Η υπεριώδης ακτινοβολία εκπέμπεται από ειδικούς λαμπτήρες ατμών υδραργύρου χαμηλής πίεσης σε συγκεκριμένο μήκος κύματος 254 νανόμετρα (nm) και με μέση διάρκεια ζωής 8000 έως 9000 ώρες. Το νερό ρέει γύρω από το λαμπτήρα ο οποίος είναι τοποθετημένος σε ειδικούς σωλήνες χαλαζία, έτσι ώστε η υπεριώδης ακτινοβολία να απορροφηθεί γρήγορα από το γενετικό υλικό των κυττάρων. Η αιτούμενη δόση ακτινοβολίας για την καταστροφή των συνηθισμένων παθογόνων μικροοργανισμών (σαλμονέλα, σταφυλόκοκκος, ψευτομονάδες, κ.λ.π.) είναι 6000 έως 10000  $\mu\text{W} \cdot \text{sec}/\text{cm}^2$  ενώ η συσκευή U.V. εκπέμπουν ακτινοβολία με ένταση τουλάχιστον 30.000  $\mu\text{W} \cdot \text{sec}/\text{cm}^2$  εξασφαλίζοντας νερό χωρίς μικροβιακό φορτίο, ενώ παράλληλα διατηρούν αναλλοίωτα χαρακτηριστικά όπως η γεύση, η οσμή, το χρώμα, το pH, η θερμοκρασία.

#### **Γ.1.14 Αναδευτήρες διπλής προπέλας δεξαμενών Ε.Ε.Λ.**

Για τις χρησιμοποιούνται αναδευτήρες μεσαίων και υψηλών στροφών οι οποίοι θα προσφέρουν σε κάθε περίπτωση ειδική ισχύ ανάδευσης τουλάχιστον 8  $\text{W}/\text{m}^3$  αναδευόμενου υγρού.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η ταχύτητα περιστροφής των αναδευτήρων δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1.450 rpm. Η ταχύτητα θα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας σύνδεση σε αργόστροφο ηλεκτροκινητήρα ή μέσω μειωτήρα στροφών.

Η προπέλα του αναδευτήρα θα αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον DIN 1.4571 (AISI 316) ή πολυουρεθάνη ή άλλο κατάλληλο συνθετικό πολυμερές υλικό, απρόσβλητο στη χημική διάβρωση και ανθεκτικό στη μηχανική φθορά. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο GG-25 (EN-GJL-250) ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με λείες επιφάνειες. Όλα τα εκτεθειμένα στο ρευστό παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Ο κινητήρας και ο αναδευτήρας θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Οι ένσφαιροι τριβείς πρέπει να είναι υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Για την στεγανοποίηση του άξονα, κάθε αναδευτήρας με κιβώτιο μειωτήρα στροφών θα είναι εφοδιασμένος με δύο εν σειρά, ανεξάρτητα, μηχανικά συστήματα στεγανοποίησης άξονα (μηχανικούς στυπιοθλίπτες), έναν εξωτερικό και έναν εσωτερικό, ανθεκτικούς στη φθορά και στη διάβρωση με δακτύλιους κατασκευασμένους εξ ολοκλήρου από καρβίδιο του πυριτίου (SiC) ή βολφραμίου (WC).

Οι αναδευτήρες χωρίς κιβώτιο μειωτήρα στροφών θα διαθέτουν τουλάχιστον ένα μηχανικό στυπιοθλίπτη (για την εξωτερική στεγανοποίηση) και για την εσωτερική στεγανοποίηση της πλευράς του κινητήρα είτε δεύτερο μηχανικό στυπιοθλίπτη είτε στεγανοποιητικό δακτύλιο από πολυμερή στεγανοποιητικά υλικά (Viton, NBR κλπ).

#### **Γ.1.15 Γερανός χειροκίνητης ανύψωσης αναδευτήρων**

Το συγκρότημα του αναδευτήρα θα είναι ανηρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγό), ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδεμένη αλυσίδα ή συρματόσχοινο ανέλκυσης.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται κοιλοδοκός από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304), διατομής και μήκους οδηγών αναλόγων του φορτίου. Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης – ολίσθησης του συνολικού βάρους του αναδευτήρα και θα είναι ικανό να παραλαμβάνει την ώθηση που δημιουργεί αυτός.

#### **Γ.1.16 Επιφανειακοί αεριστήρες**

Κάθε αεριστήρας θα παρέχεται πλήρης με ηλεκτροκινητήρα, σύστημα μετάδοσης κίνησης, πτερωτή, στιβαρή βάση στήριξης καθώς και όλα τα μικροϋλικά τα απαραίτητα για τη στήριξή του, πρέπει να είναι τυποποιημένο εργοστασιακό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή τέτοιου εξοπλισμού, με εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός. Απαγορεύεται η συναρμολόγηση από τον Ανάδοχο από εξαρτήματα (πτερωτή, ηλεκτροκινητήρας, μειωτήρας, βάση, άξονας, σύνδεσμος) διαφόρων κατασκευαστών.

Το σύστημα αερισμού θα είναι επαρκώς διαστασιολογημένο ώστε να μην δημιουργούνται περιοχές ανεπαρκούς οξυγόνωσης. Ο αριθμός, η θέση και η δυναμικότητα των αεριστήρων θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού.

Ο άξονας και πτερωτή του αεριστήρα θα είναι κατασκευασμένα είτε από χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. εποξειδική βαφή συνολικού πάχους τουλάχιστον 350 μm) ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Επιτρέπεται επίσης κατασκευή της πτερωτής από GRP κατά την τυποποίηση του κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα έχει προστασία IP55 και η ονομαστική ισχύς πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη απορροφούμενη στον άξονα της πτερωτής στο μέγιστο φορτίο. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα θα λαμβάνεται ίσος με 2,00, ενώ τα έδρανα θα σχεδιαστούν για συνεχή λειτουργία τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Εάν προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους, για κάθε αεριστήρα θα πρέπει να τοποθετηθούν ειδικά καλύμματα για περιορισμό έκλυσης σταγονιδίων και μείωση του θορύβου. Τα καλύμματα θα είναι από κατάλληλο αντιδιαβρωτικό υλικό και θα είναι σχεδιασμένα από τον κατασκευαστή των αεριστήρων, ο οποίος θα πρέπει να εγγυάται την απόδοση του συστήματος αεριστήρα - καλύμματος. Στην περίπτωση που απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, ο κινητήρας των αεριστήρων θα διαθέτει ηχομονωτικό κάλυμμα, ώστε να τηρούνται τα προδιαγεγραμμένα όρια (βλ. Κεφάλαιο Α του παρόντος). Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξασφαλιστεί επαρκής εξαερισμός για την αποφυγή υπερθέρμανσης του κινητήρα.

Στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος ρύθμισης της παροχής οξυγόνου. Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία αεριστήρων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
- Αλλαγή στροφών περιστροφής της πτερωτής είτε βαθμιδωτά (π.χ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Μεταβολή της βύθισης της πτερωτής, μέσω ρυθμιζόμενου υπερχειλιστή στην έξοδο της δεξαμενής

#### Γ.1.17 Θυροφράγματα

Τα θυροφράγματα πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 19569-4 και θα μπορούν ανάλογα με τις ανάγκες να εγκατασταθούν είτε σε διώρυγα (στεγάνωση στις τρεις πλευρές) ή να είναι επίτοιχα (στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές). Τα θυροφράγματα που θα τοποθετηθούν στα κανάλια θα έχουν βάση πλαισίου αλφάδι με τον πυθμένα.

Κάθε θυροφράγμα θα διαθέτει χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (όπου αυτό είναι αναγκαίο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N και στην περίπτωση συχνά λειτουργούντων θυροφραγμάτων τα 100 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας. Στην περίπτωση υποβρύχιου θυροφραγματος κάτω από δάπεδο εργασίας, ο χειρισμός μπορεί να γίνεται με κλειδί τύπου «ταυ» αντί μόνιμα προσαρμοσμένου χειροκίνητου τροχού, αρκεί η μέγιστη απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στην άκρη του «ταυ» να μην υπερβαίνει τα 500N.

Οι άξονες θα φέρουν ανθεκτικά σπειρώματα τετράγωνης ή τραπεζοειδούς διατομής βήματος τουλάχιστον 8mm και θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304). Οι σύνδεσμοι των αξόνων επέκτασης θα είναι τύπου «χιτωνίου».

Όπου προδιαγράφεται, το θυροφράγμα θα είναι εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες, που θα σημαίνουν την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση του θυροφραγματος. Για όσα θυροφράγματα δεν φαίνεται η θέση της θυρίδας λόγω της θέσης τοποθέτησης τους, θα πρέπει να φέρουν ένδειξη για την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση τους.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες:

- Από χυτοσίδηρο GG20 σύμφωνα με την EN 1561
- Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται:

- Από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, οι οποίες θα είναι καλά στερεωμένες εντός μηχανικά κατεργασμένων αυλακώσεων του πλαισίου και της θύρας.
- Από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπαίνει στις εγκοπές του πλαισίου ή της θύρας, εύκολα αντικαταστάσιμο
- Από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506. Όλα τα τεμάχια, που συναρμολογούνται επί τόπου, όπως άξονες,

κοχλίες κτλ πρέπει να είναι κατάλληλα σημαδεμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το σωστό ταίριασμα.

Τα θυροφράγματα θα είναι υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους και την κατεύθυνση της πίεσης στο σημείο τοποθέτησης (on seating και off seating). Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και ειδικότερα:

- Τα θυροφράγματα που εγκαθίστανται σε διώρυγες (με στεγάνωση από τις τρεις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)
- Τα θυροφράγματα που είναι επίτοιχα (με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 4 (max διαρροή 3 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

Η διάρκεια δοκιμής διαρκεί 10 min και αναφέρεται στην πίεση λειτουργίας του αντιστοίχου θυροφράγματος.

### Γ.1.18 Ηλεκτρομειωτήρες λειτουργίας Θυροφραγμάτων

Η μονάδα περιλαμβάνει ηλεκτρομειωτήρα με πίνακα ισχύος και ελέγχου.

Η κίνηση των θυροφραγμάτων θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρικούς μειωτήρες που θα πληρούν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

Θα προέρχονται από επώνυμο Ευρωπαϊκό εργοστάσιο κατασκευής του οποίου οι διαδικασίες παραγωγής θα ακολουθούν τα πρότυπα του συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και θα φέρουν την σήμανση "CE".

Αναλυτικότερα:

- |  |  |
|--|--|
| - Κλάση προστασίας                                     | : IP 68-6 κατά EN 60529 (DIN 40050 IEC 529)  |
| - Περιστροφές ανοίγματος – κλεισίματος                 | : 15 περίπου   |
| - Προσαρμογή ηλεκτρομειωτήρα                           | : με Φλάντζα σύνδεσης σύμφωνα με (EN ISO 5210)   |
| - Διεύθυνση εγκατάστασης H/M                           | : Οριζόντια  |
| - Τελικοί έλεγχοι δοκιμών                              | : Έλεγχος υδραυλικής δοκιμής και λειτουργικός έλεγχος κατά DIN EN 12266 και DIN EN 1074                              |
| - Τροφοδοσία   | : 3-φασική 400 V / 50 Hz   |
| - Ταχύτητα εξόδου ηλεκτρομειωτήρα                      | : 32 RPM   |
| - Διακόπτες ροπής                                      | : 2  |
| - Τερματικοί διακόπτες                                 | : 2  |
| - Σχέση μετάδοσης μειωτήρα                             | : 1/22,5   |
| - Ενδεικτικό λειτουργίας H/M                           | : Περιλαμβάνεται καλωδιωμένο   |
| - Θερμοαντίσταση προστασίας τυλιγμάτων έναντι υγρασίας | : 24 V περιλαμβάνεται στο εσωτερικό  |
| - Ηλεκτρική καλωδίωση                                  | : Σύμφωνα με προσαρτημένο στον H/M σχέδιο  |
| - Θερμοκρασιακό εύρος σχεδιασμού ηλεκτρομειωτήρα       | : - 40 oC έως + 70 oC  |
| - Κλάση προστασίας                                     | : IP 68  |
| - Αντιδιαβρωτική προστασία ηλεκτρομειωτήρα             | : Ενισχυμένου τύπου KS κατάλληλη για εγκαταστάσεις ευρισκόμενες περιστασιακά ή μόνιμα σε διαβρωτικό περιβάλλον μέσης |

συγκέντρωσης αέριων ρυπαντών (π.χ εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, χημική βιομηχανία)

- Χρωματισμός ηλεκτρομειωτήρα : silver-gray
- Χειρισμός ανάγκης ηλεκτρομειωτήρα : Χειροτροχός διαμέτρου 160 mm
- Σχέση μετάδοσης μειωτήρα χειροκίνητης λειτουργίας : 11:1
- Ρύθμιση σε περιστροφές/διαδρομή : 14,5
- Εύρος ρύθμισης ροπής : προσαρμοζόμενο σε 20-60 Nm
- Ρύθμιση για τη θέση κλειστή : 30 Nm
- Ρύθμιση για τη θέση ανοικτή : 40 Nm
- Χρόνος λειτουργίας ηλεκτρομειωτήρα άνοιγμα/κλείσιμο : 27s περίπου
- Μονάδα ελέγχου ηλεκτρομειωτήρα : Σειριακής επικοινωνίας σε πρωτόκολλο MODBus
- Κλάση προστασίας μονάδας ελέγχου : IP 67 τουλάχιστον
- Αντιδιαβρωτική προστασία Μονάδας ελέγχου : Ενισχυμένου τύπου KS κατάλληλη για εγκαταστάσεις ευρισκόμενες περιστασιακά ή μόνιμα σε διαβρωτικό περιβάλλον μέσης συγκέντρωσης αέριων ρυπαντών (π.χ εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, χημική βιομηχανία)
- Σήματα εισόδου : OPEN-STOP-CLOSE
- Σήματα εξόδου : OPEN-CLOSE/LOCAL-REMOTE
- Σήμα ελέγχου : 24 V DC internal/external
- Έλεγχος ηλεκτρομειωτήρα – κύκλωμα εντολών : Επαφείς αντιστροφής μέγιστης ισχύος μεταγωγής 1,5 kW
- Επιτόπιος επιλογικός διακόπτης στον ηλεκτρομειωτήρα : LOCAL-OFF-REMOTE
- Επιτόπια κομβία ελέγχου ηλεκτρομειωτήρα : OPEN-STOP-CLOSE με ενδεικτικές λυχνίες
- Προστασία ηλεκτρομειωτήρα : Θερμικός διακόπτης

#### Γ.1.19 Κεραμικός διαχύτης αέρα λεπτής και μεσαίας φουσαλίδας και συλλεκτήριες σωληνώσεις

Για τον αερισμό των λυμάτων στη δεξαμενή αερισμού και την δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης ιλύος θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φουσαλίδας (μέση διάμετρος φουσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν

θα ξεπερνά τα  $120 \text{ Nm}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ , ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον  $2,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$  ανά  $\text{m}^2$  επιφάνειας δεξαμενής.

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα  $15 \text{ m/sec}$ , ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών. Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος ρύθμισης της παροχής οξυγόνου. Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των οδηγητικών περυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- Ρύθμιση των δικλίδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων

#### **Γ.1.20 Κεραμικός διαχύτης αέρα χονδρής φουσαλίδας**

Για τον αερισμό των λυμάτων στη δεξαμενή εξάμωσης θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες χονδρής φουσαλίδας από ανοξείδωτο χάλυβα 316 με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα  $120 \text{ Nm}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ , ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον  $10,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$  ανά  $\text{m}^2$  επιφάνειας δεξαμενής.

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα  $15 \text{ m/sec}$ , ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών. Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

Στις Ειδικές Προδιαγραφές και στην Μελέτη προσδιορίζεται ο τρόπος ρύθμισης της παροχής οξυγόνου. Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των οδηγητικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- Ρύθμιση των δικλείδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων



### Γ.1.21 Δίδυμο πιεστικό συγκρότημα με δύο κατακόρυφες αντλίες inverter

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τα πιεστικά συγκροτήματα ύδρευσης και πλύσης ταινοφιλτροπρεσσών

α. Δύο (2) κάθετες, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, ηλεκτραντλίες επιφανείας, έκαστη ελεγχόμενη από ενσωματωμένο στον ηλεκτροκινητήρα της, σύστημα μεταβαλλόμενης ταχύτητας (TEKNOSPEED) :

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε αντλίας (αντλιοστάσιο ύδρευσης) :

- Παροχή (Q)	: 3m <sup>3</sup> /h
- Μανομετρικό ύψος (H)	: 25 Μ.Υ.Σ. αντίστοιχα
- Στροφές λειτουργίας	: 0- 2850 rpm
- Θερμοκρασία αντλούμενου νερού	: Έως 60 0C
- Στεγανοποίηση	: Μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη
- Ζεύξη αντλίας – ηλεκτροκινητήρα	: Μονομπλόκ
- Στόμια αναρροφήσεως – καταθλίψεως	: 1'' - 1''
- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας	: 1,5 bar

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε αντλίας (αντλιοστάσιο πλύσης ταινοφιλτροπρεσσών) :

- Παροχή (Q)	: 9 m <sup>3</sup> /h
- Μανομετρικό ύψος (H)	: 70 Μ.Υ.Σ. αντίστοιχα
- Στροφές λειτουργίας	: 0- 2850 rpm
- Θερμοκρασία αντλούμενου νερού	: Έως 60 0C
- Στεγανοποίηση	: Μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη
- Ζεύξη αντλίας – ηλεκτροκινητήρα	: Μονομπλόκ
- Στόμια αναρροφήσεως – καταθλίψεως	: 1'' - 1''
- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας	: 1,5 bar

#### Υλικά κατασκευής αντλίας :

- Σώμα	: Χυτοσίδηρος
- Χιτώνιο αντλίας	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Πτερύγια	: Technopolymer
- Άξονας	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 3104
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης	: Carbon/Ceramic/EPDM

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα :

- Ισχύς	: 0,4 KW (0,6 HP)
- Τάση	: 220 V
- Στροφές λειτουργίας	: 0- 2850 rpm
- Συχνότητα	: 0-50 Hz
- Προστασία	: IP 55
- Κλάση μονώσεως	: F

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά TEKNOSPEED :

- Εργοστάσιο	: XYLEM LOWARA
- Τύπος	: TKS 0,55 KW
- Ισχύς	: 0,55 KW
- Τάση	: 230 V

- Ρύθμιση πίεσης : Μέσω ενσωματωμένου περιστρεφόμενου κομβίου (ποντεσιόμετρου).
- Προστασία : IP 55
- Αισθητήρας πίεσης : Από 1 έως 10 Bar κατασκευασμένος από AISI 316L, κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία - 20 έως + 80 OC.

β. Ηλεκτρικός πίνακας λειτουργίας και αυτοματισμού του ανωτέρω συγκροτήματος, που περιλαμβάνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την κυκλική εναλλαγή και ομαδική λειτουργία των αντλιών. Προστασία των αντλιών από εν ξηρώ λειτουργία μέσω φλοτεροδιακόπτη στάθμης στη δεξαμενή αναρρόφησης (συμπεριλαμβάνεται φλοτέρ 5 μ. Mini Matic ).

γ. Δύο (2) σφαιρικά πιεστικά δοχεία μονής μη εναλλάξιμης μεμβράνης, εργοστασίου Global Water Solution (GWS) Αμερικής, σειράς Pressure Wave, τύπου PEW 24, χωρητικότητας 24 lit, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10 BAR. Η μεμβράνη είναι κατασκευασμένη από βουτίλιο και είναι εγκεκριμένη από τον FDA. Επιπλέον το δοχείο είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI/NSF Standard 61, ACS και WRAS, ενώ φέρει και σήμανση CE/PED. Η εγγύηση λειτουργίας συμπεριλαμβανομένου της μεμβράνης είναι 5 χρόνια.

δ. Συλλέκτες (Κολλεκτέρ), αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, ανοξείδωτοι, διαμέτρου 1½" x 1" x 1" και 1½" x 1" x 1" αντίστοιχα, που θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα (ορειχάλκινες συρταρωτές βάνες CIM 1¼" στην αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών, ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής CIM 1¼" στην κατάθλιψη των αντλιών, στόμιο σύνδεσης πιεστικού δοχείου 1" μανόμετρο, κ.λ.π. μικροεξαρτήματα) πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους.

ε. Όλα τα ανωτέρω μηχανήματα και εξαρτήματα (πλην του κιβωτίου του φίλτρου κορυφών) θα είναι τοποθετημένα πάνω σε ενιαία χαλύβδινη (St37) βάση ισχυρής κατασκευής βαμμένης μετά την τελική της κατεργασία με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής, πλήρως συναρμολογημένα μεταξύ τους υδραυλικά και ηλεκτρικά.

#### **Γ.1.22 Δίδυμο πυροσβεστικό συγκρότημα με δύο κάθετες αντλίες inverter σύμφωνα με τον κανονισμό EN12845**

##### **Γ.1.22.1 Εφαρμογή**

Παροχή νερού υπό πίεση σε αυτόματα συστήματα καταιονισμού για εφαρμογές Πυρόσβεσης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί και για τις ανάγκες σε βιομηχανικό νερό στην Ε.Ε.Λ.

##### **Γ.1.22.2 Υγρό Άντλησης**

Καθαρό νερό απαλλαγμένο από μακρόινα ή άλλα υλικά (σε αιώρηση) που μπορούν να προκαλέσουν μηχανική διάβρωση.

##### **Γ.1.22.3 Κατασκευή**

- Πλήρως συναρμολογημένο συγκρότημα, τοποθετημένο σε κοινή βάση με «ποδαράκια» στήριξης που διευκολύνουν τη μετακίνηση και εγκατάσταση.

- Η κύρια και η εφεδρική αντλία του συγκροτήματος είναι ακτινικής ροής, οριζοντίου άξονα συνδεδεμένες μηχανικά με κινητήρες ονομαστικής ισχύος ικανής να αποδώσει την απαιτούμενη ισχύ στις αντλίες για το εύρος από μηδενική παροχή έως την παροχή όπου η αντλία επιδεικνύει τιμές NPSHr ίση με 16m υδάτινης στήλης. Η αντλία διαφυγών είναι κατακόρυφη πολυβάθμια με απόδοση κατάλληλη για τη διατήρηση της πίεσης του δικτύου πυρόσβεσης στα απαιτούμενα επίπεδα.
- Πίνακες αυτοματισμού, ένας ανά αντλία σε κατάλληλες στηρίξεις
- Δύο κυκλώματα (ένα για την κύρια και ένα για την εφεδρική αντλία) αποτελούμενα από πιεζοστάτες διπλής κλίμακας, μανόμετρο στην κάθε αναρρόφηση, μανόμετρο στην κάθε κατάθλιψη με βάνες απομόνωσης
- Ένα κύκλωμα με πιεζοστάτη για την εκκίνηση και την παύση της λειτουργίας της αντλίας διαφυγών
- Κώνοι διαστολής στην κατάθλιψη της αντλίας για τον περιορισμό της ταχύτητας ροής κάτω από τη μέγιστη προβλεπόμενη τιμή των 6m/s
- Βάνες τύπου πεταλούδα, με δυνατότητα ασφάλισης και σήμανση θέσης βάνας σε κατάλληλη κλίμακα στην κατάθλιψη της κύριας και εφεδρικής αντλίας.
- Εύκολα επιθεωρήσιμες βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη της κύριας και εφεδρικής αντλίας
- Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι στην κατάθλιψη της κύριας και εφεδρικής αντλίας
- Σωλήνωση που εξασφαλίζει συνεχή ροή ύδατος για την αποφυγή υπερθέρμανσης του κινητήρα
- Σωλήνωση για τη δυνατότητα μέτρησης παροχής
- Σωλήνωση 2" για σύνδεση με δοχείο πλήρωσης (σε περίπτωση αυτόματης αναρρόφησης)
- Συλλέκτης κατάθλιψης
- Συλλέκτη αναρρόφησης
- Στηρίγματα σωληνώσεων ανεξάρτητα για κάθε αντλία
- Κατάλληλο δοχείο διαστολής 20lt.

#### Γ.1.22.4 Κύρια και Εφεδρική Αντλία

Τύπος	οριζόντια σε βάση
Σώμα	Χυτοσίδηρος EN GJL 250
Πτερωτή	Χυτοσίδηρος EN GJL 250
Άξονας	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
Σετ στεγανότητας	Μηχανικός Στυπιοθλίπτης κεραμικός-γραφίτης
Μηχανική Σύνδεση	Με ελαστικό σύνδεσμο (κόμπλερ)

#### Γ.1.22.5 Ηλεκτρικός Κινητήρας Κύριας/Εφεδρικής Αντλίας

Τύπος	Ασύγχρονος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC και DIN/VDE 0530 – IE2-
Ισχύς	
Βαθμός Προστασίας	IP 55
Ταχύτητα Περιστροφής	2900 ΣΑΛ
Τάση Λειτουργίας	400/660V – 50 Hz
Κλάση Μόνωσης	F

#### Γ.1.22.6 Αντλία Διαφυγών - Jockey

Τύπος	Πολυβάθμια κατακόρυφη φυγοκεντρική
Σώμα	Χυτοσίδηρος EN GJL 250
Πτερωτή	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Βαθμίδες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Άξονας	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 431
Σετ στεγανότητας	Μηχανικός Στυπιοθλίπτης SiCa/EPDM

#### Γ.1.22.7 Ηλεκτρικός Κινητήρας Αντλίας Διαφυγών

Τύπος	Ασύγχρονος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα
Βαθμός Προστασίας	IP 55
Ταχύτητα Περιστροφής	2900 ΣΑΛ
Τάση Λειτουργίας	400/660V – 50 Hz
Κλάση Μόνωσης	F

#### Γ.1.22.8 Ηλεκτρικός Πίνακας Αυτοματισμού Κύριας Αντλίας

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού της κύριας αντλίας είναι από λαμαρίνα με βαθμό προστασίας IP54, σύμφωνα με την οδηγία CEI και UNI 12845, και περιλαμβάνει γενικό διακόπτη λειτουργίας με χειρολαβή με το κατάλληλο κίτρινο-κόκκινο χρώμα (ο οποίος ασφαλίζει τον πίνακα) και κατάλληλους αυτοματισμούς για τη λειτουργία της κύριας αντλίας σύμφωνα με τις οδηγίες EN 12845. Η εκκίνηση της κύριας αντλίας γίνεται με σύστημα αστέρα-τρίγωνο.

Ο πίνακας περιλαμβάνει τις παρακάτω ενδείξεις στο εξωτερικό του:

- Ένδειξη παύσης λειτουργίας
- Ένδειξη αντλίας σε λειτουργία
- Μπουτόν για χειροκίνητη εκκίνηση
- Μπουτόν για χειροκίνητη παύση
- Αμπερόμετρο

Ο πίνακας στο εσωτερικό του περιλαμβάνει:

- Μετασχηματιστή χαμηλής τάσης για τα βοηθητικά κυκλώματα
- Εκκινήτη με σύστημα αστέρα-τρίγωνο (κλάσης AC4)
- Επιτηρητή φάσης (έλεγχος έλλειψης φάσης και διαδοχής φάσεων)
- Ασφάλειες προστασίας υψηλής ποιότητας
- Επαφές για σήματα σε σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS):
- Αντλία εν λειτουργία
- Έλλειψη φάσης
- Ζήτηση Εκκίνησης
- Παρουσία ηλεκτρικής ισχύος
- Αστοχία εκκίνησης

#### Γ.1.22.9 Ηλεκτρικός Πίνακας Αυτοματισμού Εφεδρικής Αντλίας

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού της εφεδρικής αντλίας είναι από λαμαρίνα με βαθμό προστασίας IP54, κατασκευασμένη σύμφωνα με την οδηγία CEI και UNI 12845, και περιλαμβάνει γενικό διακόπτη λειτουργίας με χειρολαβή με το κατάλληλο κίτρινο-κόκκινο χρώμα (ο οποίος ασφαλίζει τον πίνακα) και κατάλληλους αυτοματισμούς για τη λειτουργία της εφεδρικής αντλίας σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 12845.

Ο πίνακας παρέχει τις παρακάτω ενδείξεις στο εξωτερικό του:

- Ένδειξη παύσης λειτουργίας
- Ένδειξη αντλίας σε λειτουργία

- Μπουτόν για χειροκίνητη εκκίνηση
- Μπουτόν για χειροκίνητη παύση
- Αμπερόμετρο

Στο εσωτερικό του πίνακα περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Μετασχηματιστή χαμηλής τάσης για τα βοηθητικά κυκλώματα
- Εκκινήτη με σύστημα αστέρα-τρίγωνο (κλάσης AC4)
- Επιτηρητή φάσης (έλεγχος έλλειψης φάσης και διαδοχής φάσεων)
- Ασφάλειες προστασίας υψηλής ποιότητας
- Επαφές για σήματα σε σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS):
- Αντλία εν λειτουργία
- Έλλειψη φάσης
- Ζήτηση Εκκίνησης
- Παρουσία ηλεκτρικής ισχύος
- Αστοχία εκκίνησης

#### Γ.1.22.10 Ηλεκτρικός Πίνακας Αυτοματισμού Αντλίας Διαφυγών (Jockey)

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματισμού της αντλίας διαφυγών είναι από λαμαρίνα με βαθμό προστασίας IP54, σύμφωνα με την οδηγία CEE.

Στο εξωτερικό του παρουσιάζει τα παρακάτω:

- Τριπλό διακόπτη “Man-0-Auto” με αυτόματη επαναφορά στη θέση “Auto”
- Κόκκινη ένδειξη παύσης λειτουργίας
- Πράσινη ένδειξη «αντλία σε λειτουργία»
- γενικό διακόπτη λειτουργίας με χειρολαβή με το κατάλληλο κίτρινο-κόκκινο χρώμα που ασφαλίζει τον πίνακα

Ο πίνακας στο εσωτερικό του περιλαμβάνει:

- Μετασχηματιστή χαμηλής τάσης για τα βοηθητικά κυκλώματα
- Επαφές για την εκκίνηση
- Θερμικό ρελέ
- Ασφάλειες προστασίας υψηλής ποιότητας

#### Γ.1.22.11 Λειτουργία του Πυροσβεστικού Συγκροτήματος

Με τη λειτουργία της αντλίας διαφυγών, το σύστημα παραμένει υπό πίεση. Σε περίπτωση μείωσης της πίεσης σε σημεία όπου η αντλία διαφυγών δεν μπορεί να ανταπεξέλθει, η κύρια αντλία και στη συνέχεια (αν χρειαστεί) η εφεδρική αντλία εκκινούν αυτόματα από εντολές που δίνονται από τους πιεζοστάτες. Υπάρχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης από τους κατάλληλους διακόπτες στους πίνακες αυτοματισμού.

### Γ.1.23 Δοσομετρική Αντλία εμβόλου - διαφράγματος

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι τύπου διαφράγματος και η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με ρύθμιση του μήκους εμβολισμού με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 2%, σε όλο το πεδίο λειτουργίας της αντίστοιχης αντλίας (0% μέχρι 100% της παροχής).

Τα υλικά κατασκευής των αντλιών καθώς επίσης και των εξαρτημάτων που τις συνοδεύουν, θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται χειροκίνητα, με σερβοκινητήρα ή μέσω αναλογικού σήματος 4-20 mA, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Μελέτη.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα συνοδεύονται κατ' ελάχιστον με τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας
- Βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσης τοποθετημένη στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας πριν από την δικλείδα απομόνωσης. Εναλλακτικά η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην κεφαλή της αντλίας. Η έξοδος της βαλβίδας ασφαλείας θα είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο στραγγιδίων της μονάδας.
- Κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του δικτύου. Το δοχείο μπορεί να είναι κοινό, στην κατάθλιψη όλων των αντλιών οι οποίες λειτουργούν παράλληλα.
- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης στην εκροή του δοσομετρούμενου υγρού, για εξασφάλιση ακρίβειας στην δοσομέτρηση.
- Σύστημα ρύθμισης της παροχής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Μελέτη

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, αλλά η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα Άρθρα του Τιμολογίου.

#### **Γ.1.24 Χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση απο λιθανθρακοπισσα και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά**

Για την προδιαγραφή του συγκεκριμένου υλικού βλέπε αντίστοιχη προδιαγραφή έργων πολιτικού μηχανικού.

#### **Γ.1.25 . Βαλβίδες Αντεπιστροφής Περιστρεφόμενου Διαφράγματος (SWING CHECK – VALVES)**

##### Υλικά

- Σώμα, Κάλυμμα: Χυτοχάλυβας GS-C25 ή σφυρήλατος χάλυβας C22.8
- Έδρα: EPDM ή FPM
- Δίσκος: ορείχαλκος (CuZn40Pb2)

##### Περιγραφή

- Βαλβίδα τύπου περιστρεφόμενου διαφράγματος (κλαπέ) φλαντζωτή με αντικαθιστάμενη έδρα και με κοχλιωτή προσαρμογή καλύμματος.
- Προσαρμογή στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατά DIN2633.
- Πιστοποιητικό κατά DIN50049/2.2
- Θα είναι κατάλληλη για πίεση 10atm.
- Η βαφή της βάνας θα είναι ηλεκτροστατική εποξειδική με πάχος 200μm εσωτερικά και εξωτερικά.

### Γ.1.26 Εγκατάσταση χημικής εξουδετέρωσης

Το σύστημα εξουδετέρωσης χημικών αποβλήτων αποτελείται από τη δεξαμενή συλλογής, τη δεξαμενή εξουδετέρωσης, τις αντλίες μεταφοράς και ανακυκλοφορίας - εκκένωσης, το όργανο μέτρησης και ελέγχου pH, τα δοχεία χημικών, τις δοσομετρικές αντλίες, και τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών.

Η εξουδετέρωση των αποβλήτων γίνεται με την προσθήκη οξέως ή σόδας, ανάλογα με την τιμή του pH. Όταν το pH γίνει ουδέτερο, τα εξουδετερωποιημένα πλέον απόβλητα οδηγούνται στην αποχέτευση. Ο έλεγχος της στάθμης των δεξαμενών θα γίνεται μέσω φλοτέρ.

Ακολούθως αναφέρονται τα στοιχεία των υλικών ανά είδος:

- Δοσομετρικές αντλίες – δοχεία χημικών:
  - ο Δοσομετρικό σύστημα διαλύματος βάσης: Αποτελείται από μια δοσομετρική αντλία παροχής διαλύματος NaOH και ένα δοχείο αποθήκευσης του διαλύματος. Η αντλία είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο και τοποθετείται σε ειδική βάση στήριξης, συνήθως επάνω στη συσκευή, ενώ ο έλεγχος δοσομέτρησης γίνεται από τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Το δοχείο αποθήκευσης τοποθετείται σε ειδική λεκάνη συγκέντρωσης διαρροών. Για τον έλεγχο στάθμης στη δεξαμενή αποθήκευσης τοποθετείται μηχανικός μετρητής με επαφή εξόδου που ενημερώνει το PLC για την κατώτατη στάθμη διαλύματος, οπότε και σηματοδοτείται προειδοποιητικό σήμα.
  - ο Δοσομετρικό σύστημα διαλύματος οξέος: Αποτελείται από μια δοσομετρική αντλία παροχής διαλύματος HCl και ένα δοχείο αποθήκευσης. Η αντλία είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο και τοποθετείται σε ειδική βάση στήριξης, συνήθως επάνω στη συσκευή, ενώ ο έλεγχος δοσομέτρησης γίνεται από τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC). Το δοχείο αποθήκευσης τοποθετείται σε ειδική λεκάνη συγκέντρωσης διαρροών. Για τον έλεγχο στάθμης στη δεξαμενή αποθήκευσης τοποθετείται μηχανικός μετρητής με επαφή εξόδου που ενημερώνει το PLC για την κατώτατη στάθμη διαλύματος, οπότε και σηματοδοτείται προειδοποιητικό σήμα.
- Σύστημα μέτρησης PH: Η μέτρηση του pH πραγματοποιείται on-line σε σωλήνα. Το σύστημα μέτρησης pH αποτελείται από το ηλεκτρόδιο μέτρησης pH και το όργανο μέτρησης pH (transmitter). Ο τύπος του ηλεκτροδίου μέτρησης pH σε συνδυασμό με τον τρόπο βύθισής του στο σωλήνα ροής του ρευστού προς μέτρηση, δεν επιτρέπει τη συσσώρευση στερεών στην επιφάνειά του. Η ροή του ρευστού πάνω από το ηλεκτρόδιο λειτουργεί σαν μια διεργασία καθαρισμού, η οποία παρατείνει το χρόνο ζωής του ηλεκτροδίου και βελτιώνει την απόδοσή του. Η δακτυλιοειδής σύνδεση μειώνει το φράξιμο του κελιού αναφοράς. Η τοποθέτηση του οργάνου μέτρησης pH (transmitter) πραγματοποιείται στην πόρτα του πίνακα. Το όργανο αυτό είναι βιομηχανικού τύπου (βαθμός προστασίας IP 54) και παρέχει αναλογική έξοδο 4-20 mA (γαλβανικά απομονωμένη) για διασύνδεση με αναλογική είσοδο του PLC. Η μέτρηση του pH είναι συνεχής κατά την φάση της ρύθμισης και της εκκένωσης. Το όργανο μέτρησης pH επικοινωνεί με ένα μονοκάναλο καταγραφικό βιομηχανικού τύπου (IP 54) με χαρτί το οποίο ενεργοποιείται και καταγράφει την τιμή του pH των αποβλήτων κατά τη διαδικασία της άντλησής τους για την αποχέτευση.
- Αντλίες μεταφοράς και ανακυκλοφορίας - εκκένωσης: Οι αντλίες διακρίνονται σε αντλίες μεταφοράς και αντλίες εκκένωσης. Αμφότερες τα συγκροτήματα (μεταφοράς και εκκένωσης) είναι με πτερωτή vortex, ανοξείδωτα κατά 304, αποτελούνται από (1+1εφ.) αντλίες, είναι κατακόρυφες, φυγοκεντρικές εμβαπτιζόμενες.

- Ηλεκτρικός πίνακας λειτουργίας και αυτοματισμού: Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι στεγανός IP55 κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση. Είναι βιομηχανικού τύπου με είσοδο τριφασική και εξόδους τριφασικές και μονοφασικές. Ο πίνακας περιλαμβάνει αυτοματισμό, ενδείξεις και συστήματα ασφαλείας για το συγκρότημα χημικής απολύμανσης.
- Δεξαμενές παραμονής – επεξεργασίας: Οι δεξαμενές είναι υπόγειες μπετονένιες ορθογωνικής διατομής.

#### **Γ.1.27 Οριζόντιες υδρορροές (ντερέδες)**

Οι οριζόντιες υδρορροές (ντερέδες) θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ. Η εσωτερική διατομή της υδρορροής είναι Φ125. Το πάχος της λαμαρίνας είναι 0,6mm. Το πάχος του γαλβανίσματος είναι 0,1mm.

Η προμήθεια των οριζόντιων υδρορροών περιλαμβάνει εκτός από τα ευθύγραμμα τμήματα, τις κατάλληλες γωνίες, τα κατάλληλα ταφ σύνδεσης με τα κατακόρυφα τμήματα, τα εξαρτήματα σύνδεσης μεταξύ οριζοντίων τμημάτων, τα απαιτούμενα εξαρτήματα των διαστολικών, τα κάθε είδους στηρίγματα και ότι άλλο απαιτείται για την πλήρη και ορθή τοποθέτηση όλου του οριζόντιου συστήματος αποχέτευσης ομβρίων.

#### **Γ.1.28 Ηλιακός θερμοσίφωνας (Θερμοδοχείο + Συλλέκτης + Βάση στήριξης)**

##### **Γ.1.28.1 Θερμοδοχείο**

Το θερμοδοχείο αποθήκευσης νερού κατασκευάζεται από χάλυβα ψυχρής εξέλασης πάχους 2,5mm, με εσωτερική επίστρωση σμάλτου, ψημένου στους 860οC κατά DIN 4753.

Περιμετρικά φέρει εναλλάκτη θερμότητας από χάλυβα ψυχρής εξέλασης, πάχους 1,5mm για τη λειτουργία του κλειστού κυκλώματος, η οποία επιβάλλεται σε περιοχές με χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες καθώς και σε περιοχές με υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων στο δίκτυο της ύδρευσης.

Έχει μόνωση από διογκωμένη πολυουρεθάνη υψηλής πυκνότητας. Εξωτερικά φέρει περίβλημα από κράμα αλουμινίου.

Διαθέτει:

- Καθοδική προστασία με ανόδιο μαγνησίου
- Μεγάλη φλάντζα για καθαρισμό από τα άλατα
- Ηλεκτρική αντίσταση 4KW
- Αυτόματο ρυθμιζόμενο θερμοστάτη με εφεδρική ασφάλεια.
- Προστατευτικό καπάκι.
- Είσοδο κρύου νερού ½"
- Έξοδο ζεστού νερού ½"
- Θέση σύνδεσης βαλβίδας ασφαλείας 3,5bar.

Όλα τα ηλεκτρικά μέρη φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-1 και EN60335-2-21.



#### Γ.1.28.2 Ηλιακός συλλέκτης

Ο συλλέκτης αποτελείται από εξωτερικό μονοκόμματο κάσωμα αλουμινίου πλούσιου σε μαγνήσιο ηλεκτροστατικά βαμμένο.

Έχει ισχυρή θερμική μόνωση με προσυμπιεσμένο υαλοβάμβακα, για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών. Η θερμική αγωγιμότητα του υαλοβάμβακα είναι:  $\lambda=0,032\text{W/m}$  (DIN 56612, μέτρηση στους  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Ο υδροσκελετός είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού. Ο απορροφητής είναι ενιαίος από επιλεκτικό φύλλο αλουμινίου με επεξεργασία τιτανίου υψηλής απορροφητικότητας και χαμηλής εκπεμπιμότητας. Τα πλαστικά στήριξης είναι ειδικά σχεδιασμένα για τον αερισμό του συλλέκτη. Ο υαλοπίνακας είναι ασφαλείας υψηλής διαπερατότητας και αντοχής, ανθεκτικό σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.

#### Γ.1.28.3 Βάση στήριξης

Η βάση στήριξης του θερμοδοχείου – συλλέκτη γίνεται επί της κεραμοσκεπής σε μεταλλική γαλβανισμένη βάση. Η βάση αποτελείται από πλήθος συναρμολογούμενων κομματιών που συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλες βίδες, ροδέλες και παξιμάδια.

Η στήριξη της βάσης επί της κεραμοσκεπής γίνεται με κατάλληλα ντιζοστριφώνια.

Το είδος των βιδών, ροδελών, παξιμαδιών και ντιζοστριφωνιών καθορίζεται από τον προμηθευτή του συστήματος.

#### Γ.1.29 Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας

Οι θερμοσίφωνες είναι ηλεκτρικοί, αποθήκευσης, χωρητικότητας όπως φαίνεται στα σχέδια. Είναι κατακόρυφης τοποθέτησης και διαθέτουν ηλεκτρική αντίσταση 3KW.

Το δοχείο κατασκευάζεται από λαμαρίνα πάχους 1,8mm κατά DIN 10209.

Εσωτερικά θα έχουν επίστρωση σμάλτου με βάση το γυαλί (DURO GLASS).

Μονώνονται με πολυουρεθάνη πάχους 20mm πυκνότητας 40Kg/m<sup>3</sup> με  $\lambda=0,0236\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ . Εξωτερικά η μόνωση προστατεύεται με λαμαρίνα πάχους 0,5mm κατά DIN10209. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας είναι στα 8bar. Για λόγους ασφαλείας διαθέτουν βαλβίδα ασφαλείας ρυθμισμένη στα 10bar. Εξωτερικά φέρει θερμόμετρο και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.

Όλα τα ηλεκτρικά μέρη του θερμοσίφωνα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-1 και EN 60335-2-21.

Για τη σύνδεση του με τα δίκτυα νερού διαθέτει μία είσοδο κρύου νερού με ειδικά διαμορφωμένο διαχωριστήρα 1/2" και μία έξοδο ζεστού νερού 1/2".

### Γ.1.30 Κρουνοποϊά

#### Γ.1.30.1 Αναμικτήρες

Ο αναμικτήρας νεροχύτη θα είναι διαμέτρου 1/2' ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος κατάλληλος για νεροχύτη τοποθετημένος επί του νεροχύτη με κινητό ράμφος. Στην απόληξη του ράμφους θα υπάρχει ενσωματωμένη διάταξη ελέγχου διασκορπισμού του νερού. Η ρύθμιση της παροχής του νερού (κρύου, ζεστού ή ανάμειξη) θα γίνεται με κατάλληλο στέλεχος από το ίδιο υλικό.

Ο αναμικτήρας νιπτήρα θα είναι ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος κατάλληλος για τοποθέτηση επί του sink. Θα έχει εισόδους κρύου - ζεστού νερού, ονομαστική διαμέτρου 1/2' και κινητό ράμφος. Στην απόληξη του ράμφους θα υπάρχει ενσωματωμένη διάταξη ελέγχου διασκορπισμού του νερού. Η ρύθμιση της παροχής του νερού (κρύου, ζεστού ή ανάμειξη) θα γίνεται με κατάλληλο στέλεχος από το ίδιο υλικό.

Ο αναμικτήρας ντουζιέρας θα είναι ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος, για ντουζιέρα, με σταθερό και κινητό καταιονιστήρα. Θα έχει εισόδους κρύου - ζεστού νερού και ονομαστική διαμέτρου 1/2'.

#### Γ.1.30.2 Όργανα διακοπής

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

- Νιπτήρες: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, 1/2", στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- Νεροχύτες: Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής ("καμπάνα") 1/2" ή γωνιακός, σφαιρικός στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- Λεκάνες WC: Διακόπτης απομόνωσης ενσωματωμένος στο καζανάκι.
- Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα Φ10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ.

### Γ.1.31 Τοπικοί συλλέκτες και ερμάρια συλλεκτών

Οι τοπικοί συλλέκτες διανομής νερού κατασκευάζονται από ορείχαλκο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής νόρμας EN12167 και του DIN50930/6 που αναφέρεται στην καταλληλότητα των ορειχάλκινων εξαρτημάτων για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού.

Οι συλλέκτες της μελέτης είναι όλοι διαμέτρου 1".

Κάθε αναχώρηση από τον συλλέκτη διαθέτει ρυθμιστικό βολάν με στυπιοθλίπτη. Το ρυθμιστικό βολάν είναι μηχανισμός τύπου μπαταρίας. Κατά την περιστροφή του βολάν ανεβοκατεβαίνει μόνο η βαλβίδα και όχι ο άξονας. Η στεγανοποίηση του άξονα και των εδρών επιτυγχάνεται με O-rings, EPDM και στυπιοθλίπτη.

Τα ερμάρια είναι εντοιχισμένα, μεταλλικά με ανοιγόμενη θυρίδα. Κάθε ερμάριο είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm. Ρυθμίζεται σε ύψος. Έχει ρυθμιζόμενο αποσπώμενο πλαίσιο για προστασία από τον σοβά, το οποίο διαμορφώνει το βάθος του ερμαρίου από 11,5cm έως 16,5cm. Η θυρίδα, το πλαίσιο και η λαμαρίνα προστασίας είναι βαμμένα ηλεκτροστατικά με RAL 9010.

### Γ.1.32 Κρουνοί πλήσης δαπέδων

Οι κρουνοί (βρύσες) θα είναι διαμέτρου 1” ή 2” (αναλόγως του χώρου τοποθέτησης) ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι κάνουλες της 1” θα διαθέτουν ενσωματωμένη διάταξη ομαλού διασκορπισμού του νερού (Aerator). Οι κάνουλες των 2” θα διαθέτουν αρσενικό σπείρωμα.

### Γ.1.33 Μειωτής πίεσης

Ο μειωτής θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας του και θα πρέπει να είναι αθόρυβος κατά τη λειτουργία και θα πληροί τις υψηλότερες ηχομονωτικές Ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Πληροί τις προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 1567. Χάρη στην τήρηση αυτών των προδιαγραφών είναι σε θέση να προστατεύσει εγκαταστάσεις από υπερβολική πίεση εισόδου.

Προστατεύει τα συστήματα παροχής νερού, αποτρέποντας αποτελεσματικά τις ζημιές που μπορούν να προκληθούν από υψηλές πιέσεις εισόδου στην εγκατάσταση, ισορροπώντας και βελτιστοποιώντας τις αυξομειώσεις της πίεσης.

Θα είναι εξοπλισμένος με μια ένδειξη πίεσης εξόδου που προβάλλει την ρυθμισμένη πίεση. Το επάνω μέρος του μειωτή είναι περιστρεφόμενο κατά 360°, έτσι ώστε η ένδειξη πίεσης να είναι πάντα ορατή.

Είναι εξοπλισμένος με μια βαλβίδα μονής έδρας εκτόνωσης ελατηρίου και ένα αξονικά εγκατεστημένο φίλτρο (πλάτος πλέγματος: 0,25mm). Τα λειτουργικά μέρη του συστήματος τοποθετούνται σε μια συμπαγή μονάδα (κασέτα), η οποία μπορεί να αλλαχτεί χωρίς να αποσυναρμολογηθεί ολόκληρος ο μειωτής και χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων. Ο ειδικός σχεδιασμός της κασέτας επιτρέπει οποιαδήποτε θέση εγκατάστασης.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται συμμορφώνονται με τις υψηλές απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων. Όλα τα συνθετικά μέρη που έρχονται σε επαφή με το νερό είναι εγκεκριμένα από την Γερμανική Υπηρεσία Δημόσιας Υγείας (KTW). Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι εγγυημένη σε όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά.

Το σώμα είναι κατασκευασμένο από χαμηλής περιεκτικότητας σε μόλυβδο κράμα χαλκού και κασσίτερου, ανθεκτικό στην αποψευδαργυροποίηση. Όλα τα πλαστικά μέρη είναι κατασκευασμένα από ελαστομερές με μεγάλη αντοχή. Το διάφραγμα είναι ενισχυμένο. Το υψηλής αντοχής βιδωτό πώμα θα είναι κατασκευασμένο από συνθετικό υλικό ενισχυμένο με γυάλινη ίνα.

#### Τεχνικά στοιχεία

- Πίεση εισόδου: Μέγιστη 25bar
- Πίεση εξόδου: 1,5-6 bar (εργοστασιακή ρύθμιση στα 4 bar)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: Μέγιστη 30°C
- Ποσοστό υποβάθμισης: Μέγιστο 10:1
- Θέση εγκατάστασης: Οποιαδήποτε

### Γ.1.34 Βάνες διακοπής

Όλες οι βάνες διακοπής θα είναι σφαιρικές και τοποθετούνται όπου στο δίκτυο είναι αναγκαία η πλήρης απόφραξη. Θα είναι βιδωτές 3 τεμαχίων.

Ειδικότερα θα αποτελούνται από:

Υλικά (Σώμα και συνδέσεις):

- Ανθρακούχος χάλυβας κατά DIN 35.8/45.8 με εξωτερική επικάλυψη.
- Σφαίρα και βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4404/1.4435
- Έδρες και στεγανοποιητικά PTFE με 15% ενισχυμένο με ίνες υάλου
- Κοχλίες και περικόχλια κατά DIN 267 υλικό, DIN 601, DIN 555 (διαστάσεις).
- Χειρολαβή με εξωτερική επικάλυψη και προστατευτικό κάλυμμα.

Περιγραφή

- Οπτική ένδειξη θέσεως και στυπιοθλίπτες με κεντρικά τοποθετημένη ξεχωριστή έδρα και πλήρους διαμέτρου διέλευσης
- Ονομαστική πίεση PN10.
- Σύνδεση με εσωτερικό σπείρωμα κατά DIN 2999.
- Θα φέρει πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

**Γ.1.35 Φρεάτια**

Τα χαρακτηριστικά των φρεατίων είναι κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

Φρεάτιο

- Κατηγορία σκυροδέματος: C30/37 ινοπλισμένο
- Διαστάσεις: όπως φαίνεται στα σχέδια

Κάλυμμα

- Μαντέμι κατηγορίας A15, Αντοχή: 1,5tn

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ποιότητα σκυροδέματος υψηλής αντοχής (C30/37) και αντίστοιχα προβλεπόμενη αντοχή σε συνεχές στατικό φορτίο >20tn.
- Σκυρόδεμα στεγανό κατά DIN 1045 με απορροφητικότητα <5%.
- Ανθεκτικότητα στο χρόνο εξαιρετικά υψηλή λόγω T/N <0.4 έναντι απαιτήσεως κανονισμού T/N <0.5.
- Έδραση με πλήρη πυθμένα επί του εδάφους με αποτέλεσμα την πολύ χαμηλή τάση εδράσεως και την ανυπαρξία κλίσεως, λόγω διαφορικών καθιζήσεων.
- Προστασία του μετρητή από χώματα και άλλους παράγοντες προσβολής, επειδή το φρεάτιο κατασκευάζεται μονοκόμματο και απομονώνει τους μετρητές από χώματα και λοιπούς παράγοντες.
- Ακριβείς θέσεις οπών (σχισμών) με δυνατότητα τοποθέτησεως αγωγών με διάτρηση των αντίστοιχων αναμονών.
- Αναμονές οπών για πρόβλεψη συνδέσεως ψηφιακών μετρητών.
- Απόλυτη στεγανότητα.
- Σε περίπτωση τοποθέτησης πολλών φρεατίων, η οριζόντια απόσταση του ενός φρεατίου από το άλλο είναι 5mm, με συνέπεια να μην χρειάζεται ενδιάμεση τσιμεντοκονία, παρά μόνο άμμος, ώστε η αφαίρεση για κάποιο λόγο ενός φρεατίου να μην το καταστρέφει.

- Ευκολία στην τοποθέτηση του φρεατίου στις εγκαταστάσεις με μεταφορά του φρεατίου έτοιμου στη θέση τοποθετήσεως, για απλή σύνδεση με το δίκτυο του καταναλωτή.

#### **Γ.1.36 Σύστημα κλιματισμού με VRV**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) με σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες (αντλία θερμότητας) πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά - διασυνδεδεμένες μεταξύ τους για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους.

Θα υπάρχει η δυνατότητα, αναλόγως του συνδυασμού εξωτερικών μονάδων, να δημιουργούνται συστήματα είτε μικρού αποτυπώματος - για εγκαταστάσεις με περιορισμένο διαθέσιμο χώρο - είτε υψηλότερου βαθμού απόδοσης - για εφαρμογές υψηλής εξοικονόμησης ενέργειας.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδέονται στο κάθε σύστημα, θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης - ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων. Θα συνδέονται στην εξωτερική μονάδα, μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και καλωδίου αυτοματισμού. Το καλώδιο αυτοματισμού δεν απαιτείται να είναι θωρακισμένο, αλλά θα διασφαλίζεται ότι καθ' όλη τη «διαδρομή» του δεν θα οδεύει πλησίον καλωδίων ισχυρών ρευμάτων (ελάχιστη απόσταση 5εκ).

Το δίκτυο των ψυκτικών σωληνώσεων θα αποτελείται από δύο σωλήνες ανεξάρτητα μονωμένες για τη διαδρομή από την εξωτερική μέχρι τις εσωτερικές μονάδες.

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

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό σύστημα θα μπορεί να φτάσει έως και το 200% της ονομαστικής απόδοσής του.

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

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

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα 1.000 μέτρα χωρίς άλλους περιορισμούς, η μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής θα πρέπει να ξεπερνά τα 160 μέτρα (ισοδύναμο μήκος μεγαλύτερο από 190 μέτρα) και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της «δυσμενέστερης» εσωτερικής να είναι τουλάχιστον 90 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από

- α.  $-5^{\circ}\text{CDB}$  έως και  $+43^{\circ}\text{CDB}$  στην ψύξη και
- β. από  $-20^{\circ}\text{CWB}$  έως και  $+15^{\circ}\text{CWB}$  στη θέρμανση.

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι βαθμός απόδοσης στην θέρμανση (COP) των συστημάτων μικρού αποτυπώματος στις ονομαστικές συνθήκες θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,8. Αντίστοιχα αυτών υψηλού βαθμού απόδοσης θα πρέπει να ξεπερνά το 4,2. Σε συνθήκες ταυτόχρονης λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων σε ψύξη και σε θέρμανση ο βαθμός απόδοσης θα πρέπει να είναι πολύ υψηλότερος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για ταυτόχρονη λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση - 50% & 50% - ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων μικρού αποτυπώματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 9,0.

#### Γ.1.36.1 Εναλλάκτης αέρα- αέρα (VAM)

Ο εναλλάκτης αέρα-αέρα μπορεί να ενσωματωθεί στο σύστημα του κλιματισμού. Χρησιμοποιεί τον απαγόμενο αέρα για να προκλιματίσει τον εισερχόμενο προκειμένου να μειώσει αισθητά το ψυχρό ή θερμό φορτίο του συστήματος κλιματισμού.

Θα είναι κατασκευασμένος από ισχυρό χαλυβδοέλασμα που θα προστατεύεται από μια στρώση εποξειδικού υποστρώματος (ασταριού) φούρνου και τελική στρώση εποξειδικού χρώματος δύο συστατικών.

Αποτελείται από τους δύο ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής αέρα. Οι ανεμιστήρες είναι φυγοκεντρικοί δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένοι και θα μπορούν να ανταποκρίνονται στα ζητούμενα από τη μελέτη μανομετρικά.

Στο εμπρός, αλλά και το πίσω μέρος του εναλλάκτη θα διαμορφώνονται ανοίγματα προσαγωγής και επιστροφής του αέρα, η διάμετρος των οποίων, εξαρτάται από την συνολική παροχή της μονάδας σε αέρα.

Ο εναλλάκτης θα διαθέτει επιπρόσθετα στοιχείο για λειτουργία σε ψύξη ή θέρμανση και θα συνδεθεί στο δίκτυο σωλήνων του συστήματος.

Η στάθμη του θορύβου που θα παράγεται από τη λειτουργία του εναλλάκτη δε θα ξεπερνάει τα 40dB στη μεγάλη σκάλα λειτουργίας.

Θα συνοδεύεται από ενσύρματο χειριστήριο ελέγχου.

#### Γ.1.36.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας

Η μονάδα τύπου κασέτας πρέπει να είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ψευδοροφή.

Αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κέλυφος.
- Στόμια προσαγωγής-επιστροφής.
- Στοιχείο ψύξης-θέρμανσης.
- Ανεμιστήρα με κινητήρα.
- Λεκάνη συμπυκνωμάτων.
- Αντλία συμπυκνωμάτων με βαλβίδα αντεπιστροφής.
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- Ενσύρματο χειριστήριο.

Η μονάδα φέρει στόμια προσαγωγής - επιστροφής προς τέσσερις (4) κατευθύνσεις σε ένα ενιαίο σύνολο ορατής και καλαίσθητης εμφάνισης.

Τα στόμια στην περίμετρο είναι της προσαγωγής, ενώ στο κέντρο της μονάδας βρίσκεται το στόμιο επιστροφής.

Θα συνοδεύεται από κατάλληλα στηρίγματα για ανάρτηση από την οροφή. Είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα με κατάλληλη αντιοξειδωτική προστασία για τα μη ορατά τμήματα και επί πλέον βαφή για τα ορατά.

Η μονάδα θα συνοδεύεται από επίτοιχο χειριστήριο με θερμοστάτη. Ο θερμοστάτης θα σταματά την λειτουργία του ανεμιστήρα, θα ελέγχει τις σκάλες λειτουργίας του και τη λειτουργία σε χειμώνα-θέρος.

Θα διαθέτει επίσης δυνατότητα σύνδεσης με κανάλι αεραγωγού για προσαγωγή νωπού αέρα στον χώρο.

#### Γ.1.36.3 Εξωτερική μονάδα

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V/50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 65dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5m ύψους από τη βάση.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

Θα αποτελείται από έναν, δύο ή και τρεις συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος (ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μην χρειάζεται αντικατάσταση όλων), αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα – και κατ' επέκταση όλο το σύστημα – θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας (emergency operation), ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα είναι δυνατή, μέσω ρύθμισης η απομόνωση μίας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος, έστω και με μειωμένη απόδοση. Κατ' αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ο συνεχής κλιματισμός των χώρων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά τοποθετημένα ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, διαχωριστή λαδιού, πιεσοστάτες υψηλής πίεσης, κινητήρες inverter για τους ανεμιστήρες, θερμοστάτες ασφαλείας, συλλέκτη ψυκτικού μέσου στην αναρρόφηση, ρελέ προστασίας από υπερένταση, προστασία από την υπερφόρτωση του inverter, ασφάλειες, βάνες απομόνωσης υγρού και αερίου, απαραίτητες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, χρονοδιακόπτη προστασίας και όλα τα απαραίτητα αισθητήρια και ασφαλιστικά για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Όλες οι συνδέσεις των ψυκτικών σωληνώσεων θα πρέπει να είναι συγκολλημένες μόνο εν θερμώ.

Θα διαθέτει τεχνολογία “Soft Start” για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρας του συμπιεστή). Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας και με αυτόν τον τρόπο θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα η διαφορά πιέσεων μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή inverter.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα συστήματα θα πρέπει να λειτουργούν συνεχώς χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία τους στη θέρμανση για απόψυξη. Η απαραίτητη διαδικασία απόψυξης θα πρέπει να γίνεται τμηματικά. Γι’ αυτόν τον λόγο σε περίπτωση συστήματος μονής εξωτερικής μονάδας θα πρέπει ο εναλλάκτης να είναι διπλός όσο η απόψυξη να λαμβάνει χώρα τμηματικά στα δύο μέρη του εναλλάκτη, ενώ για συστήματα πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα πρέπει το λογισμικό των μονάδων να είναι τέτοιο ώστε να αποψύχεται κάθε εξωτερική μονάδα ξεχωριστά. Έτσι εξασφαλίζεται συνεχής θέρμανση των εσωτερικών χώρων, πάρα πολύ υψηλός εποχιακός βαθμός απόδοσης – αφού θα μειώνεται ελάχιστα η εσωτερική θερμοκρασία – και διασφαλίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει κατά την απόψυξη, η θερμοκρασία του εναλλάκτη της εσωτερικής μονάδας να είναι τουλάχιστον 25°C και η ελάχιστη διαθέσιμη απόδοση της εξωτερικής μονάδας να είναι 30% της ονομαστικής για θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 0°C έως +7°C υγρού βολβού, οπότε και το απαιτούμενο φορτίο είναι μικρότερο του μέγιστου που έχει προκύψει από τη μελέτη.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία “Hot Start” στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Η ανάκτηση του λαδιού επιτυγχάνεται με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή. Το σύστημα θα διαθέτει ειδική λειτουργία ανάκτησης του λαδιού η οποία θα λαμβάνει θα ενεργοποιείται το αργότερο κάθε οκτώ ώρες, ενώ η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ειδική διάταξη που δεν θα επιτρέπει να διαφεύγει στο κύκλωμα ποσότητα λαδιού μεγαλύτερη του 5% κ.ο.

Για την αποφυγή μεγάλων ρευμάτων εκκίνησης σε συστήματα πολλαπλών μονάδων, τα εξωτερικά μηχανήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα ώστε να εκκινούν ξεκινούν σε διαφορετικό χρόνο και μάλιστα με διαφορετική ακολουθία ώστε να εξασφαλίζεται η ισομερής κατανομή των ωρών λειτουργίας καθώς και η εξισορρόπηση των ποσοτήτων ελαίου σε κάθε μονάδα.

Θα πρέπει απαραίτητως να διαθέτει ειδική λειτουργία και κατάλληλες διατάξεις για την αποφυγή επιστροφής ψυκτικού μέσου σε υγρή φάση στο συμπιεστή. Έτσι εξασφαλίζεται η



διατήρηση της προβλεπόμενης πυκνότητας του λαδίου και κατά συνέπεια η επαρκής λίπανση του συμπιεστή. Με αυτή τη λειτουργία αυξάνεται τόσο ο βαθμός απόδοσης του συστήματος και η επέκταση της διάρκειας ζωής του συμπιεστή.

Η εξωτερική μονάδα και κατ' επέκταση όλα τα συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου. Αυτή η λειτουργία είναι απαραίτητη τόσο για να μπορεί να διαπιστωθεί μελλοντικά και με μεγάλη ασφάλεια πιθανή διαρροή ψυκτικού μέσου, όσο και για τα συστήματα να ανταποκρίνονται καλύτερα στις προδιαγραφές του οίκου κατασκευής των. Η προστασία από διαρροές εξασφαλίζει την αποδοτικότερη και οικονομικότερη λειτουργία των συστημάτων, αλλά και το περιβάλλον από τις συνέπειες στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Θα είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος από την εξωτερική μονάδα, όλων των συνδέσεων – ηλεκτρολογικών και ψυκτικών – καθώς επίσης και καλή κατάσταση των αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό οποιουδήποτε ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψίας.

Για όλα τα συστήματα θα είναι δυνατή η ενεργοποίηση αλλά και απενεργοποίηση της λειτουργίας αυτόματης επανεκκίνησής των μετά από διακοπή ρεύματος με κατάλληλη ρύθμιση από το τοπικό χειριστήριο των εσωτερικών μονάδων. Επίσης απαραίτητο είναι τα συστήματα να μπορούν να λειτουργούν, μέσω κατάλληλης διάταξης, και σε περίπτωση που σε οποιοδήποτε εσωτερικό μηχανήμα διακοπεί η ηλεκτρική παροχή.

Από την εξωτερική μονάδα θα είναι δυνατή η ακριβής διάγνωση της όποιας βλάβης, ενώ παράλληλα θα εμφανίζεται και στα χειριστήρια – τοπικά ή/και κεντρικά – ο αντίστοιχος κωδικός.

Θα μπορεί να λειτουργήσει απροβλημάτιστα και αποδοτικά ακόμα και σε χαμηλή ζήτηση φορτίου.

### Συμπιεστής

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδείς (scroll) ερμητικού τύπου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο ένας τουλάχιστον θα έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική. Ενδεικτικά για τις μονάδες μονού κελύφους αναφέρονται τα εξής βήματα:

- 8HP: τουλάχιστον 30 βήματα
- 10HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 12HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 14HP: τουλάχιστον 26 βήματα
- 16HP: τουλάχιστον 26 βήματα

Τα τυλίγματα των κινητήρων θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης. Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα (αντίσταση) στροφαλοθαλάμου για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδίου σε χαμηλές θερμοκρασίες, περιβάλλοντος.

Το λάδι στο συμπιεστή θα βρίσκεται στην πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα απαιτείται ξεχωριστή διάταξη λίπανσης των κινούμενων μερών του συμπιεστή, αφού το λάδι μέσω αγωγού στο κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα θα μεταφέρεται σε όλη την

επιφάνεια των περιστρεφόμενων μερών με κατεύθυνση από το κέντρο προς την περίμετρο. Έτσι βελτιστοποιείται η απόδοση του συμπιεστή και ελαχιστοποιείται η καταπόνηση και φθορά του.

Οι κινητήρες των συμπιεστών θα διαθέτουν σύστημα ψύξης μέσω συμπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν θα είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Οι συμπιεστές μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής των γραμμικά, με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Αναλυτικότερα, η ύπαρξη δύο μικρότερων (σε ισχύ) συμπιεστών, έναντι ενός, αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος, αφού για παρακολούθηση του φορτίου από 9% έως 50% λειτουργεί μόνο ο ένας (INVERTER) συμπιεστής και μάλιστα σε συνθήκες σχεδιασμού βελτιστοποίησης απόδοσης (Optimized Design Conditions) με άριστη συμπεριφορά κατά την λειτουργία (C.O.P.).

Για την προστασία των συμπιεστών από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

### Ανεμιστήρας

Ο κινητήρας των ανεμιστήρων της εξωτερικής μονάδας θα είναι DC inverter με στόχο την περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, την ακριβέστερη ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα και τη μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει οι DC inverter κινητήρες των ανεμιστήρων να ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα – σε τουλάχιστον οκτώ (8) διαφορετικά βήματα.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο, ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Οι ανεμιστήρες θα είναι υψηλής εξωτερικής στατικής πίεσης με δυνατότητα επίτευξης τιμής 78Pa.

### Τοπικό Χειριστήριο

Κάθε σύστημα θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι και 500m. Κατά αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

Το χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου θα αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο θα είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 9 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς, ώστε να μπορούν να

εξαχθούν συμπεράσματα, τόσο για την λειτουργία της μονάδας, όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

Σε ένα τοπικό χειριστήριο θα μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν τουλάχιστον δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες κλιματισμού και αερισμού.

Για τα συστήματα αντλίας θερμότητας θα πρέπει στο χειριστήριο να φαίνεται ξεκάθαρα και ευκρινώς αν είναι αυτό με τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου λειτουργίας του συστήματος ή όχι (master / slave). Η επιλογή του χειριστηρίου που θα αποτελεί το master για το σύστημα θα μπορεί να καθοριστεί με ρύθμιση από το χειριστήριο οποιαδήποτε χρονική στιγμή – ακόμα και μετά την πρώτη εκκίνηση του συστήματος – χωρίς να απαιτείται επέμβαση είτε στην εξωτερική είτε στην εξωτερική μονάδα ή και παύση της λειτουργίας όλου του συστήματος.

Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

Για τον καλύτερο έλεγχο, αλλά και την πιο αποδοτική λειτουργία των συστημάτων το χειριστήριο θα διαθέτει τη δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση. Θα είναι δυνατός ο προγραμματισμός πέντε (5) διαφορετικών ενεργειών για κάθε ημέρα.

#### Γ.1.36.4 Δίκτυα σωλήνων κλιματισμού για συσκευές αμέσου εκτονόσεως

- Τα δίκτυα σωλήνων κλιματισμού θα κατασκευαστούν με χαλκοσωλήνες.
- Οι χαλκοσωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα είναι σύμφωνα με την ευρωπαϊκή προδιαγραφή EN 12735 Part 1(CWO24A).
- Οι σωλήνες θα είναι από αποξειδωμένο ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9% με συγκεκριμένο ποσοστό φωσφόρου ως αντιοξειδωτικού μέσου (P=0,015 - 0,040%), διαμορφωμένοι δι' εξαλάσεως και χωρίς να έχουν ραφές ή οτιδήποτε άλλο είδος αποκατάστασης συνεχείας.
- Οι σωλήνες θα είναι εξηλασμένοι εν ψυχρώ και σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι επανατραβηγμένοι (redrawn) από χρησιμοποιημένους χαλκοσωλήνες.
- Οι σωλήνες θα είναι εσωτερικά και εξωτερικά λείοι με ανοχές όχι μεγαλύτερες από  $\pm 10\%$  ως προς το προδιαγραφόμενο πάχος τους, ώστε να γίνονται με επιτυχία οι συγκολλήσεις.
- Οι σωλήνες κατά την κατασκευή τους πρέπει να έχουν καθαρισθεί με φώσφορο μετά την διαμόρφωσή τους.
- Ελάχιστο φορτίο θραύσεως : 200 N/mm<sup>2</sup>.
- Τάση σε 0,2 % : >40%
- Επιμήκυνση : 60 N/ mm<sup>2</sup> .
- Οι εξωτερικές διαμέτροι και τα πάχη των χρησιμοποιούμενων χαλκοσωλήνων σύμφωνα με την EN12735 θα είναι ως εξής:

Ονομ. Διάμετρος (inch)	Ονομ. Διάμετρος (mm)	Ελάχ. Πάχος (mm)
3/16"	4,76	0,80
1/4"	6,35	0,80
5/16"	7,94	0,80
3/8"	9,52	0,80
1/2"	12,70	0,80

5/8"	15,87	1,00
3/4"	19,05	1,00
7/8"	22,23	1,00

Η διαμόρφωση του δικτύου (συνδέσεις, αλλαγές διεύθυνσης κ.λ.π.) θα γίνει αποκλειστικά με τη χρήση χάλκινων ή ορειχάλκινων εξαρτημάτων με υποδοχή για συγκόλληση δια της μεθόδου του «τριχοειδούς φαινομένου» (μαλακή κόλληση) δηλαδή με χρήση υλικού συγκόλλησης με σύνθεση 95-5 (95% κασσίτερος, 5% αντιμόνιο) κατά DIN 1707.

Οι σωληνώσεις θα μονωθούν με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές) υλικό, "κλειστής κυψελοειδούς δομής", με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$  σε 0°C, κατάλληλου για θερμοκρασίες από -80°C μέχρι +110°C, δηλαδή υλικό τύπου AF/ARMAFLEX. Επιπλέον το υλικό θα έχει συντελεστή αντίστασης στην διείσδυση υδρατμών  $\mu>9.000$  κατά DIN 52615.

Η μόνωση θα εκτελεσθεί "περαστή" (κατά προτίμηση) ή με "σχίσιμο" των τεμαχίων της μονώσεως κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου, και με χρήση της κόλλας που συνιστά ο κατασκευαστής, για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσμων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μονώσεως. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες και οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνειά τους και, με χρήση διαλύτη, θα αφαιρούνται ολοκληρωτικά οι τυχόν λιπαρές ουσίες

### Γ.1.37 Split Unit

Η κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο υπαίθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα περιλαμβάνει:

- Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τριών τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, πλαστικό.
- Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R410 ή εναλλακτικά άλλου οικολογικού μέσου, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Δοχείο συλλογής υγρού R410 ή εναλλακτικού οικολογικού ψυκτικού μέσου.
- Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο ή επίτοιχη σε μεταλλικές βάσεις.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ'όλο το μήκος τους.

Θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- Διακόπτη τριών (3) τουλάχιστον ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση – ψύξη, λειτουργία ανεμιστήρα μόνο, αφύγρυνση και OFF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.
- Τα παραπάνω όργανα προκειμένου θα βρίσκονται επί αυτόνομου ασύρματου χειριστηρίου που συνοδεύεται με την προμήθεια της μονάδας.

Στην εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας θα γίνει πάνω στον τοίχο με βάση που παρέχεται από την προμηθεύτρια εταιρεία του μηχανήματος.
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στον τοίχο πάνω σε βαμμένες μεταλλικές βάσεις ικανές να κρατήσουν το βάρος της.
- Η εγκατάσταση των σωληνώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικών και εξωτερικής μονάδας.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών) με τις διαδικασίες που προβλέπει ο κατασκευαστής του μηχανήματος.
- Η σύνδεση της αποχέυσης συμπυκνωμάτων των μονάδων (εξωτερική – εσωτερικές) με δίκτυο αποχέυσης.
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία

ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

- Λειτουργία σε θέρμανση: -20°C έως +20°C
- Λειτουργία σε ψύξη: -10°C έως +46°C

### **Γ.1.38 Στόμια εσωτερικού- εξωτερικού χώρου**

Γ.1.38.1 Στόμιο οροφής απαγωγής αέρα με σταθερά πτερύγια και διάφραγμα ρύθμισης παροχής

Θα είναι τετραγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος οροφής μιας σειράς σταθερών πτερυγίων αεροδυναμικής διατομής χωρίς κλίση και με εσωτερικό πολύφυλλο διάφραγμα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα.

Κάθε πτερύγιο του διαφράγματος περιστρέφεται αντίστροφα προς τα δύο εκατέρωθεν. Τα πτερύγια κινούνται με ενιαίο μηχανισμό χειριζόμενο απ' έξω με κλειδί. Θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο Το στόμιο θα συνοδεύεται και από το αντίστοιχο PLENUM.

Το πλαίσιο του στομίου προσαρμόζεται στεγανά, όπου και στερεώνεται με κοχλίες.

Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό, RAL 9010. Η τιμή του στομίου θα είναι η ίδια ανεξαρτήτως επιλογής χρώματος.

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

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

#### Γ.1.38.2 Γρίλιες απόρριψης αέρα

Η διαμόρφωση και κατασκευή αυτού του τύπου γρίλιας θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της SMACNA, δηλαδή κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση για λήψη νωπού αέρα ή και απόρριψη αέρα.

Η γρίλια έχει μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με ελαφρά κλίση. Εσωτερικά φέρει σίτα για την αποφυγή εισόδου εντόμων ή πτηνών.

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

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

Κάθε γρίλια νοείται πλήρως εγκατεστημένη και συνδεδεμένη με το δίκτυο αεραγωγών, για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

#### Γ.1.38.3 Στόμια θύρας

Θα είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε, να μην επιτρέπουν την οπτική επαφή με τον γειτονικό χώρο και να δημιουργούν απομόνωση των θορύβων. Κατασκευάζονται με σταθερά πτερύγια σε κάθε διάσταση. Τα πτερύγια τους έχουν σχήμα Λ και έχουν από τις δύο μεριές φλάντζα. Για την κατασκευή τους χρησιμοποιείται προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου με πάχος ανοδείωσης 12μm επιτυγχάνοντας έτσι μεγάλη διάρκεια ζωής.

### Γ.1.39 Άξονικός ανεμιστήρας εξαερισμού

Θα είναι ελικοειδούς τύπου (propeller) για εφαρμογές με απαιτήσεις μικρών στατικών πιέσεων και ελεύθερης ροής αέρα.

Θα έχουν δύο ή περισσότερα απλά πτερύγια από ενισχυμένο αλουμίνιο προσκολλημένα σε σχετικά μικρή πλήμνη. Ο άξονας του ανεμιστήρα προσαρμόζεται σε κατάλληλο κυκλικό στόμιο ή εσωτερικό κυκλικό δακτύλιο.

Το κέλυφος κατασκευάζεται από λαμαρίνα και υφίσταται ισχυρή αντιδιαβρωτική προστασία. Οι ανεμιστήρες θα έχουν αντίστοιχη τυποποίηση γι' αυτό.

Το μοτέρ θα είναι κλάσης F για θερμοκρασία από -40°C Έως +70°C με προστασία IP65 (220V-50Hz). Θα διαθέτει θερμικό προστασίας.

#### Γ.1.40 Αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου

Το αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου θα είναι κατάλληλο για εσωτερική τοποθέτηση και έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

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

#### Γ.1.41 . Πυροσβεστική Κρουνός με δύο ακροφύσια Φ63mm (Φ2½") και Φ45mm (Φ1¾").

Κάθε κρουνός θα διαθέτει γωνιακή βάνα απομόνωσης, ορειχάλκινη, ονομ. πίεσης 16bars, κατάλληλου τύπου για πυροσβεστικά δίκτυα.

Κάθε κρουνός θα έχει ταχυσυνδέσμους «STORZ» Φ65mm & Φ45mm, κατάλληλους για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα (μάνικας) πυρόσβεσης. Ο ακριβής τύπος των ταχυσυνδέσμων θα συμφωνούνται με την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία. Κάθε στόμιο θα κλείνεται με ειδική τάπα με ταχυσύνδεσμο, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, που θα συγκρατείται με αλυσίδα.

Οι κρουνοί θα συνδέονται με τον υπόγειο αγωγό νερού πυρόσβεσης, με χαλυβδοσωλήνα γαλβανισμένο Φ 2½", μέσω βάνας κοχλιωτής, ορειχάλκινης, ονομ. πίεσης 16bars, τύπου κατάλληλου για πυροσβεστικά δίκτυα. Το τμήμα της σωληνώσεως από τους κρουνοί μέχρι το κάτω μέρος του ερμαρίου (πεζοδρόμιο) θα θερμομονωθεί για προστασία έναντι παγετού.

β) Ένα περιστρεφόμενο τύμπανο αυτόματης εκτυλίξεως, με εύκαμπτο σωλήνα Φ45mm μήκους 45m, με ταχυσυνδέσμους STORZ Φ45mm στα άκρα, μόνιμα συνδεδεμένο στον κρουνό Φ45mm. Στο άλλο άκρο θα φέρει αυλό εκτόξευσης νερού Φ10mm από κράμα αλουμινίου, με περιστρεφόμενο προστόμιο ρύθμισης βολής - προπετάσματος, με διακόπτη, με βεληνεκές τουλάχιστον 10m στα 6bars.

γ) Ένα περιστρεφόμενο τύμπανο αυτόματης εκτυλίξεως, με εύκαμπτο σωλήνα Φ65mm μήκους 45m, με ταχυσυνδέσμους STORZ Φ65mm στα άκρα, μη συνδεδεμένο στον κρουνό Φ63mm. Στο άλλο άκρο θα φέρει αυλό εκτόξευσης νερού Φ19mm από κράμα αλουμινίου, με περιστρεφόμενο προστόμιο ρύθμισης βολής - προπετάσματος, με διακόπτη, με βεληνεκές τουλάχιστον 10m στα 6bars.

Ο εύκαμπτος σωλήνας (μάνικα) θα είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM και εξωτερική επένδυση απο πολυεστερικές ίνες με πίεση λειτουργίας 16bars και πίεση θραύσης 50bars.

Θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές NFPA Standard No. 1961 (Fire Hoses) και το DIN 14811.

#### Γ.1.42 Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης

##### Μηχανικός σχεδιασμός

Ο κεντρικός πίνακας είναι εντός καταλλήλου κυτίου για επίτοιχη τοποθέτηση.

Το πίσω μέρος του κυτίου και η πόρτα είναι από 0.060 ατσάλι με υποδομή για ηλεκτρικές συνδέσεις αγωγών στα πλάγια και στο πάνω μέρος.

Η πόρτα φέρει κλειδαριά και τζάμι για να φαίνονται οι ενδείξεις του πίνακα.

Το κυτίο έχει βάθος 13cm και πλάτος 60cm. Το ύψος είναι 50,66,94 ή 117 cm ανάλογα με τον απαιτούμενο αριθμό πλακετών (modules). Ο κεντρικός πίνακας είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση του, συντήρησή του και μελλοντική επέκτασή του.

#### Χωρητικότητα πίνακα

Κάθε κεντρικός πίνακας έχει τις παρακάτω δυνατότητες στην πλήρη του ανάπτυξη :

Βρόγχους με διεύθυνση	3
Ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης ανά βρόγχο	99
Πλακέτες με διεύθυνση ανά βρόγχο	99
Σύνολο ανιχνευτών	198
Σύνολο πλακετών ελέγχων ή εντολών	198
Σύνολο συσκευών με διεύθυνση/σημειακή αναγνώριση	396

#### Κύκλωμα βρόγχου

Ένα κύκλωμα βρόγχου παρέχεται για την παρακολούθηση και έλεγχο κάθε βρόγχου ανιχνευτών και πλακετών. Το κύκλωμα αυτό περιλαμβάνει τον δικό του μικροεπεξεργαστή.

Το κύκλωμα βρόγχου επικοινωνεί και τροφοδοτεί όλες τις συσκευές του βρόγχου μέσω ενός απλού 2πολικού καλωδίου.

Για τύπου CLASS A συνδεσμολογία ο βρόγχος επιστρέφει στο κύκλωμα βρόγχου έτσι ώστε σε περίπτωση που κοπεί το καλώδιο, το σύστημα να λειτουργεί απρόσκοπτα.

Για τύπου CLASS B συνδεσμολογίας ο βρόγχος δεν επιστρέφει και μπορούν να γίνουν διακλαδώσεις. Το μήκος του βρόγχου είναι μέχρι 3km. Το μέγεθος του καλωδίου είναι από 2 x 0.8 έως 2 x 1,5 ανάλογα με την απόσταση.

Οι συσκευές ήχησης συναγερμού και οι άλλες συμβατικές συσκευές που απαιτούν ξεχωριστή τροφοδοσία, αυτή παρέχεται από την κυρία μονάδα τροφοδοσίας στον κύριο πίνακα. Το κύκλωμα βρόγχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλους τους ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης και επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές για να διαπιστώσει καταστάσεις κανονικές, συναγερμού ή βλάβης.

Οι αναλογικές πληροφορίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για αυτόματο έλεγχο και προσδιορισμό των απαιτήσεων συντήρησης.

Το κύκλωμα βρόγχου επικοινωνεί με κάθε ανιχνευτή σημειακής αναγνώρισης και κάθε πλακέτα με διεύθυνση στον αντίστοιχο βρόγχο και επιβεβαιώνει την κανονική λειτουργία και κατάσταση. Επικοινωνία με έως και 198 τέτοιες συσκευές γίνεται κάθε 6 secs ή λιγότερο. Μέσος χρόνος ανίχνευσης συναγερμού είναι 3secs το πολύ.

#### Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Η κεντρική μονάδα (CPU) επικοινωνεί, παρακολουθεί και ελέγχει όλες τις άλλες πλακέτες του πίνακα. Μετακίνηση, αποσύνδεση ή βλάβη οποιαδήποτε πλακέτας του πίνακα ανιχνεύεται και αναφέρεται από το CPU.

Η κεντρική μονάδα περιλαμβάνει και εκτελεί όλα τα προγράμματα για την απαραίτητη επέμβαση σε περίπτωση ανίχνευσης πυρκαγιάς. Τέτοια προγράμματα είναι αποθηκευμένα



στην μνήμη και δεν χάνονται ακόμα και στην περίπτωση διακοπής της κυρίας και εφεδρικής τροφοδοσίας.

Η κεντρική μονάδα περιλαμβάνει επίσης ρολόι αληθινού – χρόνου (Real Time).

#### Διάταξη πληκτρολογίου χειρισμών και ελέγχων

Η διάταξη παρέχει όλα τα όργανα χειρισμών και ελέγχων που χρησιμοποιούνται από τον χρήστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό όλων των παραμέτρων του κεντρικού πίνακα.

Η διάταξη περιλαμβάνει και δείχνει πληροφορίες για όλους του σημειακούς ανιχνευτές και πλακέτες με διεύθυνση.

Όλες αυτές οι πληροφορίες είναι συσσωρευμένες στην μνήμη.

Η διάταξη θα περιλαμβάνει οθόνη 80 χαρακτήρων και 5 φωτεινές ενδείξεις LEDS για ΚΥΡΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ, ΣΥΝΑΓΕΡΜΟ ΒΛΑΒΗ, ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ και ΑΠΟΣΙΩΠΗΣΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ, καθώς και πληκτρολόγιο με 25 πλήκτρα και με δυνατότητα να δίνει εντολές σ' όλες τις λειτουργίες του συστήματος και εισαγωγής πληροφοριών. Το πληκτρολόγιο έχει την δυνατότητα εισαγωγής 2 διαφορετικών λέξεων "κλειδιά" για να μην είναι δυνατός ο προγραμματισμός ή χειρισμός από άτομο μη εξουσιοδοτημένο.

#### Κύκλωμα επικοινωνίας πληκτρολογίου με πίνακα

Ο πίνακας διαθέτει σειριακή έξοδο RS-232 με ταχύτητα επικοινωνίας 2.400 band. Στην έξοδο αυτή καταγράφονται όλες οι πληροφορίες σχετικά με μεταβολές στην κατάσταση του συστήματος (συναγερμοί, βλάβες κλπ) με την ώρα και το σημείο όπου συνέβησαν. Η έξοδος αυτή μπορεί να μεταφερθεί μέσω modem σε κάποιο απομακρυσμένο σημείο.

Επίσης ο πίνακας διαθέτει θύρα επικοινωνίας για σειριακό τερματικό (CRT) και οθόνη.

#### Τροφοδοτικό

Το τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλα τα περιφερειακά σημεία είναι ενσωματωμένο στον πίνακα ελέγχου. Περιέχει τροφοδοτικά για όλες τις ανάγκες του συστήματος καθώς επίσης και 3Amps, 24VDC για ηχητικές και οπτικές συσκευές. Η τροφοδοσία για αυτές τις συσκευές μπορεί να μεγαλώσει προσθέτοντας εφεδρικά τροφοδοτικά.

Όλα τα τροφοδοτικά είναι σύμφωνα με τις UL και NFPA ή αντίστοιχες ευρωπαϊκές απαιτήσεις. Θερμίστορες, διακόπτες ή οποιαδήποτε άλλη προστασία από υψηλό ρεύμα περιλαμβάνονται σ' όλες τις εξόδους.

Το ρεύμα εξόδου είναι 220VAC 50HZ. Το τροφοδοτικό περιλαμβάνει ενσωματωμένο φορτιστή για χρήση με εσωτερικούς συσσωρευτές 23AH ή εξωτερικοί συσσωρευτές και φορτιστές μπορούν να συνδεθούν στο τροφοδοτικό.

Ειδικές περιφερειακές συσκευές

#### Εκτυπωτής

Ο εκτυπωτής παρέχει εκτύπωση καταγραφών όλων των αλλαγών της κατάστασης του συστήματος και καταγράφει την ώρα και ημέρα. Ο εκτυπωτής είναι 80 χαρακτήρων ανά γραμμή, χρησιμοποιεί standard χαρτί και είναι κατάλληλος για επιτραπέζια τοποθέτηση.

Ο εκτυπωτής επικοινωνεί με τον πίνακα πυρανίχνευσης χρησιμοποιώντας την σειριακή θύρα RS-232C. Η Τάση λειτουργίας του είναι 220VAC, 50HZ.

#### CRT Τερματικό (Οθόνη)

Η οθόνη του τερματικού δείχνει όλες τις αλλαγές της κατάστασης του συστήματος την τρέχουσα χρονική περίοδο. Η οθόνη είναι κατάλληλη για επιτραπέζια τοποθέτηση. Το τερματικό επικοινωνεί με τον πίνακα πυρανίχνευσης μέσω της σειριακής θύρας RS-232C.

Η επικοινωνία είναι πλήρως ελεγχόμενη. Η ισχύς της οθόνης είναι 220VAC 50HZ.

Το τερματικό περιέχει πληκτρολόγιο που χρησιμεύει για τον προγραμματισμό ή έλεγχο του συστήματος. Διάφορα πλήκτρα χρησιμεύουν για αναγνώριση συναγερμού (ACKNOWLEDGE), επανένταξη (RESET) και αποσιώπηση συναγερμού (SIGNAL SILENCE).

Το τερματικό μπορεί να συνδεθεί με άλλα τερματικά που χρησιμοποιούν άλλες οθόνες.

#### Σύστημα εγχρώμων γραφικών παραστάσεων.

Ένα σύστημα εγχρώμων γραφικών παραστάσεων χρησιμοποιείται για να αποθηκεύει και να εμφανίζει μέχρι 3.000 οθόνες γραφικών παραστάσεων.

Το σύστημα βασίζεται σε Η/Υ τύπου Α.Τ με σκληρό δίσκο EGA γραφική οθόνη και κοντρόλ οθόνης.

Η εμφάνιση οθόνης μπορεί να εκλέγεται αυτόματα από τον κεντρικό πίνακα ή χειροκίνητα από τον χειριστή.

Το σύστημα θα μπορεί να προγραμματιστεί για αυτόματη αλλαγή χρωμάτων της οθόνης αφησβενόμενων μηνυμάτων από κάθε συναγερμό ή άλλο συμβάν του κεντρικού πίνακα.

Το σύστημα μπορεί να αποθηκεύσει τα τελευταία συμβάντα του κεντρικού πίνακα περιλαμβανομένων συναγερμών, βλαβών καθώς και αναγνώρισεων - επανατάξεων ή άλλων ενεργειών του χειριστή.

#### Σειριακοί αναγγελτήρες (επαναληπτικές ενδείξεις)

Ένας επαναληπτικός πίνακας με LED θα χρησιμοποιείται για την αναγγελία κάθε συναγερμού ή βλάβης του συστήματος. Ο επαναληπτικός πίνακας επικοινωνεί με τον κεντρικό πίνακα με την σειριακή θύρα RS232C.

Κομβίο τεστ υπάρχει στον επαναληπτικό πίνακα.

### **Λειτουργία συστήματος**

#### Ανίχνευση συναγερμού

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

Η φωτεινή ένδειξη συναγερμού του συστήματος αναβοσβύνει.

Μια τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού μέσα στον πίνακα θα ενεργοποιηθεί.

Η οθόνη 80 χαρακτήρων θα δείξει όλες τις πληροφορίες τις σχετικές με τον συναγερμό και την θέση του.

Το ανάλογο μήνυμα αλλαγής κατάστασης θα σταλεί στο CRT και στον εκτυπωτή.

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

#### Ανίχνευση βλάβης συστήματος.

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

A. Η φωτεινή ένδειξη βλάβης συστήματος αναβοσβύνει.

B. Μια τοπική συσκευή ήχησης συναγερμού μέσα στον πίνακα θα ενεργοποιηθεί.

Γ. Η οθόνη 80 χαρακτήρων δείχνει όλες τις πληροφορίες τις σχετικές με την κατάσταση βλάβης και την θέση της.

Δ. Πάντως, μηνύματα συναγερμού που δεν έχουν αναγνωρισθεί έχουν προτεραιότητα έναντι μηνυμάτων βλάβης και εάν ένας τέτοιος συναγερμός πρέπει να φανεί την ίδια ώρα, το μήνυμα βλάβης δεν θα φανεί.

E. Το ανάλογο μήνυμα θα σταλεί στο CRT και στον εκτυπωτή.

#### Λειτουργία Διακόπτη Ελέγχου.

Η λειτουργία αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

##### *Διακόπτης Αναγνώρισης (ACK/STEP)*

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

Νέες καταστάσεις συναγερμού φαίνονται πάντα πρώτα από τις νέες καταστάσεις βλάβης. Ενεργοποίηση του διακόπτη Αναγνώρισης σημαίνει και την εμφάνιση ενός αντίστοιχου μηνύματος στο CRT και τον εκτυπωτή. Νέος συναγερμός ή βλάβη θα ηχήσει και πάλι την σειρήνα και όλες οι παραπάνω λειτουργίες, που περιγράφονται στις ανωτέρω παραγράφους επαναλαμβάνονται.

##### *Διακόπτης Σιώπησης Σήματος*

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

##### *Διακόπτης Επαναφοράς Συστήματος*

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

Εάν υπάρξουν καταστάσεις συναγερμού μετά την ενεργοποίηση του διακόπτη αυτού και την επαναφορά του συστήματος στην θέση κανονικής λειτουργίας, τότε το σύστημα θα επαναηχήσει τις καταστάσεις συναγερμού όπως περιγράφεται στην παράγραφο 5.1. Το ανάλογο μήνυμα θα σταλεί στο CRT και στον εκτυπωτή.

#### *Διακόπτης Ελέγχου Συστήματος*

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

Μια αναφορά που συνοψίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου θα φανεί αυτόματα στον πίνακα, όπως επίσης στα CRTS ή εκτυπωτές του συστήματος.

#### *Διακόπτης Ελέγχου Ενδείξεων.*

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

### **Βοηθήματα Συντήρησης**

Η βοήθεια κατά την συντήρηση περιλαμβάνει τα εξής:

#### Αυτόματος Έλεγχος Ανιχνευτών

Το σύστημα θα περιλαμβάνει ειδικό αυτόματο έλεγχο ανιχνευτών, ο οποίος επιτρέπει στον τεχνικό τον έλεγχο όλων των ανιχνευτών σημειακής αναγνώρισης από τον κύριο πίνακα.

#### Watch-dog Timers

Για την ανίχνευση και αναφορά βλαβών στα κυκλώματα των μικροεπεξεργαστών, μνήμης ή software.

#### Εκτύπωση Ευαισθησίας.

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα αναφοράς, χρησιμοποιώντας τον εκτυπωτή του συστήματος, της ευαισθησίας όλων των αναλογικών, σημειακής αναγνώρισης ανιχνευτών στο σύστημα. Η αναφορά ευαισθησίας θα δείχνει το επί τοις % επίπεδο συναγερμού, όπου 100% είναι το σημείο εκκίνησης συναγερμού.

#### Εκτύπωση Κατάστασης

Το σύστημα θα περιλαμβάνει δυνατότητα αναφοράς για την εκτύπωση της κατάστασης και εντολών του προγράμματος για όλα τα σημεία στο σύστημα, καθώς επίσης και γενικών παραμέτρων του συστήματος.

Στην εκτύπωση θα περιλαμβάνονται: ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ/NORMAL/ΒΛΑΒΗ, ενέργεια επιβεβαίωσης συναγερμού, custom label assignments και εξισώσεις ελέγχου ανά γεγονός. Η εκτύπωση κατάστασης θα μπορεί να ζητηθεί οποιαδήποτε στιγμή και δεν θα αναμειγνύεται με την κανονική λειτουργία του συστήματος

### **Προγραμματισμός**

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

Ο προγραμματισμός θα γίνεται από το ενσωματωμένο πληκτρολόγιο χειρισμών του πίνακα ή από το προαιρετικό πληκτρολόγιο CRT-1.

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

#### Ρύθμιση Ευαισθησίας

Η λειτουργία αυτή θα προβλέπεται για την ρύθμιση της ευαισθησίας μέρους ή όλων των αναλογικών κατευθυντικών ανιχνευτών του συστήματος από το πληκτρολόγιο τον πίνακα ή το πληκτρολόγιο CRT-1.

Τα επίπεδα της ρύθμισης της ευαισθησίας, θα καθορίζονται από τις προδιαγραφές UC και θα είναι: ΥΨΗΛΗ-ΜΕΣΑΙΑ-ΧΑΜΗΛΗ.

#### Επιλογή των Παραμέτρων των Σημείων

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

- Ταυτότητα του πελάτη με γραφή 20 χαρακτήρων
- Τύπος σημείου
- Προκαθορισμός λειτουργίας σημείου εν σχέση με άλλα σημεία
- Επιλογή ζωνών για ανιχνευτές ροής ύδατος
- Επιλογή αυτοεπιτηρούμενων ζωνών
- Επιλογή "επαλήθευσης" ζωνών
- Επιλογή σιωπηλών ζωνών αναγγελίας συναγερμού.

### **Γ.1.43 Μηχανισμοί συστημάτων πυρανίχνευσης**

#### *Ηλεκτρικοί μηχανισμοί δικτύου πυρανίχνευσης*

#### Μηχανισμός εντολών (Control Module)

Ο μηχανισμός εντολών συνδέεται με συμβατικά κυκλώματα συσκευών αναγγελίας 24VDC (ηχητική/οπτική ένδειξη), fire dampers ή μηχανισμούς απελευθέρωσης θυρών και η εντολή δίνεται από κάποιο βρόγχο σήμανσης.

Ο μηχανισμός εντολών τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο 4" ιντσών και 2 - 1/8" ιντσών βάθος.

Το κύκλωμα αναγγελίας μπορεί να συνδεθεί για λειτουργία style Z ή style Y.

Ο μηχανισμός εντολών μπορεί να συνδεθεί και σαν ένας ηλεκτρονόμος.

Η ισχύς για το πηνίο του μπορεί να δοθεί από το βρόγχο σήμανσης για την μείωση της απαιτούμενης καλωδίωσης.

Η ισχύς για τις ηχητικές/οπτικές ενδείξεις δίνεται από ένα ξεχωριστό βρόγχο από τον κεντρικό πίνακα.

Ο μηχανισμός εντολών περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητας (διεύθυνσης) που ο πίνακας χρησιμοποιεί για την αναγνώριση του τύπου της συσκευής.

Η μονάδα έχει φωτεινή ένδειξη LED το οποίο αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και φανερώνει ότι ο μηχανισμός εντολών λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

#### **Γ.1.44 Φωτιστικό σώμα με ένδειξη STOP**

Χρησιμοποιείται για την οπτική ένδειξη του σήματος συναγερμού που έχει δοθεί από τοπικό πίνακα ελέγχου κατάσβεσης, προκειμένου να μην εισέλθουν άτομα στον κατακλιζόμενο με αέριο χώρο.

Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο για επίτοιχη τοποθέτηση και φέρει ένδειξη STOP. Σε περίπτωση ενεργοποίησής του συστήματος κατασβέσεως ανάβει η εσωτερική λυχνία και γίνεται εμφανής η ένδειξη STOP.

Χαρακτηριστικά συσκευής:

Κατανάλωση ρεύματος:	500mA
Τάση λειτουργίας:	24VDC
Χρώμα:	Κόκκινο
Χρήση:	Εσωτερική

#### **Γ.1.45 Κουδούνι προσυναγερμού**

Χρησιμοποιείται για την ηχητική ένδειξη του σήματος προσυναγερμού για τους χώρους με αυτόνομη κατάσβεση με CO<sub>2</sub>, ώστε να ειδοποιείται το προσωπικό για εκκένωση τους. Αποτελείται από το κουδούνι, το σφυράκι, τον κινητήρα συνεχούς ρεύματος που κινεί το σφυράκι και το ηλεκτρολογικό κουτί.

Χαρακτηριστικά συσκευής- Λειτουργικά στοιχεία:

- Διάμετρος κουδουνιού 150-250mm
- 85dB στα 3 πόδια, 30mA
- Επίτοιχη τοποθέτηση.
- Τάση λειτουργίας 24 VDC
- Ελάχιστη τάση εκκίνησης λειτουργίας: 12 VDC
- Υλικό κουδουνιού και σφύρας: χάλυβας

Ο κινητήρας είναι πλήρως ενσωματωμένος μέσα σε βάση από χυτό αλουμίνιο.

Το υλικό θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

#### **Γ.1.46 Σειρήνα συναγερμού με ενσωματωμένο flash συμβατικού τύπου**

Χρησιμοποιείται για την ηχητική και οπτική ένδειξη του σήματος συναγερμού. Αποτελείται από το megafono με όλα τα απαραίτητα ηλεκτρονικά στοιχεία παραγωγής της κατάλληλης ηχητικής συχνότητας και το ενσωματωμένο στο μέσον της φλας. Η συσκευή είναι σχεδιασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN54 Part 3 και είναι πλήρως εξελιγμένης συμβατικής μορφής.

**Χαρακτηριστικά συσκευής- Λειτουργικά στοιχεία:**

- Διακριτικό σχήμα χαμηλού προφίλ, που ακουστικά είναι λίαν αποδοτικός παράγοντας, υψηλή ένταση σε χαμηλά επίπεδα ρεύματος:
  - ο 800Hz συνεχής τόνος, 103dB (A) στο 1 μέτρο, 18mA
  - ο 2400Hz συνεχής τόνος, 106dB (A) στο 1 μέτρο, 21mA
- Ενσωματωμένος εξασθενητής, που μειώνει την ένταση κατά 15dB (A) και το ρεύμα κατά 10mA
- Ευρυγώνια, ομοιόμορφη διασκόρπιση του ήχου, εξασφάλιση καλής ακουστικής προς όλες τις κατευθύνσεις
- Επίτοιχη τοποθέτηση
- Κατασκευή από πλαστικό ABS για καλαισθησία στην εμφάνιση και αντίσταση στα κτυπήματα. Χρώμα κόκκινο ή λευκό.
- 15-33V τάση λειτουργίας
- Στερεά κατασκευή με στερεού τύπου ηλεκτρονικά, προστατευόμενα από ζημιά κατά την εγκατάσταση
- Θερμοκρασία λειτουργίας από  $-30^{\circ}\text{C}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ , για συμβατικές σειρήνες
- Υγρασία 93% στους  $55^{\circ}\text{C}$ .
- Οι ήχοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των BS 5839
- Προστασία IP66
- Δυνατότητα ρύθμισης κατά την εγκατάσταση 14 διαφορετικών συνδυασμών τόνων, επιλεγόμενων μέσω ενσωματωμένων διακοπών DIP.
- Οι ήχοι και του πρώτου και του δεύτερου σταδίου είναι πολωμένοι
- Η ένταση του ήχου της σειρήνας και το ρεύμα είναι ανάλογα με τον επιλεγέντα ήχο. Οι τυπικές εντάσεις είναι 100-106dB (A) στο 1 μέτρο, με ρεύμα 14-21mA
- Το φλας, το οποίο είναι ενσωματωμένο στο μέσο της σειρήνας θα είναι ισχύος 0.6W. Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:
  - ο Ρυθμός φλας, μία φορά ανά 1.5secs
  - ο Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος 25mA στα 24V
  - ο Μεγάλη επιφάνεια φλας για μέγιστη ορατότητα
- Το υλικό θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

**Γ.1.47 Διακόπτης Στάθμης (Φλοτέρ) τύπου “αχλάδι”**

Ο διακόπτης στάθμης (Φλοτέρ) θα είναι τύπου “Αχλάδι” κατάλληλος για τοποθέτηση σε δεξαμενές επεξεργασίας λυμάτων.

Το σώμα του προβλέπεται να είναι από πλαστικό (πολυπροπυλένιο), η μπάλα προβλέπεται να είναι μεταλλική και θα φέρει κατάλληλο τερματικό μικροδιακόπτη, που θα ανοίγει ή θα κλείνει το κύκλωμα ανάλογα με την κλίση στον πλωτήρα και την μετακίνηση της μπάλας.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Εγκατάσταση: Εμβάπτιση σε καθαρό νερό
- Ονομαστική τάση: 250 Vac
- Ονομαστικό ρεύμα: >5A
- Θερμοκρασία: 0 έως 55.C
- Πίεση λειτουργίας: 0 έως 1 bar
- Μέγιστο βάθος: 10 μέτρα
- Προστασία: IP 68
- Σήματα εξόδου: Ξηρά επαφή (Dry Contact)
- Τοποθέτηση, συντήρηση: Εύκολη

#### **Γ.1.48 Μετρητής Τύπου PARSHALL**

Ηλεκτρονική μονάδα με μικροεπεξεργαστή με γραφική αλφαριθμητική οθόνη με δύο αναλογικές εξόδους 4 – 20 mA , 5 ρελέ, με ενσωματωμένο καταγραφέα δεδομένων (datalogger) με flash μνήμη 4Mbit, με προστασία IP 65 για επίτοιχη στήριξη, μαζί με αισθητήριο υπερήχων με εύρος μέτρησης 0.3 – 5 μέτρα H<sub>2</sub>O, με 5 μέτρα καλώδιο από PVC.

#### Διώρυγα τύπου Parshall

- Μέγιστη παροχή : 512m<sup>3</sup>/h (142lt/s)
- Υλικό κατασκευής : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
- Τοποθέτηση μονάδας : Ανοικτό κανάλι πλάτους 30 cm

#### **Γ.1.49 Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης της θολότητας**

- Η αρχή της μεθόδου να βασίζεται στην σκεδαζόμενη κατά 120ο εκπεμπόμενη ακτινοβολία από πηγή IR.
- Το εύρος μέτρησης να είναι: Θολότητα: 0,001-4.000 FNU
- Η ακρίβεια να είναι: Θολότητα: <1% ή 0,001 FNU
- Ο χρόνος απόκρισης να είναι: 1-449sec.
- Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας να είναι: 00C έως +400C
- Η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα ροής στο αισθητήριο να είναι: 3m/s
- Το βάθος τοποθέτησης του αισθητηρίου να είναι: 0,1-60m.
- Η πίεση λειτουργίας να είναι μέχρι 6bar.
- Να διαθέτει αυτόματο σύστημα καθαρισμού με μάκτρο, με δυνατότητα προγραμματισμού της συχνότητας καθαρισμού.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάστασή του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.
- Πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη ανοξείδωτη διάταξη για την τοποθέτηση του στην δεξαμενή ή το ανοικτό κανάλι.
- Πρέπει να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα και χημικά για την βαθμονόμησή του.
- Kit εγκατάστασης του αισθητηρίου υπό γωνία 120ο στην δεξαμενή, από ανοξείδωτο χάλυβα



### Γ.1.50 Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης συγκέντωσης αιωρούμενων στερεών

- Η αρχή της μεθόδου να βασίζεται στην σκεδαζόμενη κατά 120ο εκπεμπόμενη ακτινοβολία από πηγή IR.
- Το εύρος μέτρησης να είναι: Αιωρούμενα στερεά: 0,001-50g/L ή 0,001-150g/L.
- Η ακρίβεια να είναι: Αιωρούμενα στερεά: <5%.
- Ο χρόνος απόκρισης να είναι: 1-449sec.
- Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας να είναι: 00C έως +400C
- Η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα ροής στο αισθητήριο να είναι: 3m/s
- Το βάθος τοποθέτησης του αισθητηρίου να είναι: 0,1-60m.
- Η πίεση λειτουργίας να είναι μέχρι 6bar.
- Να διαθέτει αυτόματο σύστημα καθαρισμού με μάκτρο, με δυνατότητα προγραμματισμού της συχνότητας καθαρισμού.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάστασή του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.
- Πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη ανοξείδωτη διάταξη για την τοποθέτηση του στην δεξαμενή ή το ανοικτό κανάλι.
- Πρέπει να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα και χημικά για την βαθμονόμησή του.
- Κιτ εγκατάστασης του αισθητηρίου υπό γωνία 120ο στην δεξαμενή, από ανοξείδωτο χάλυβα

### Γ.1.51 Αισθητήριο Μέτρησης Διαλυμένου Οξυγόνου

Αισθητήριο μέτρησης Διαλυμένου Οξυγόνου, mod. LDO Sensor, συνοδευόμενο από καλώδιο σύνδεσης μήκους 10m.

Το προσφερόμενο αισθητήριο μέτρησης λειτουργεί με την νέα τεχνική LDO(LuminescentDissolvedOxygen) σύμφωνα με την οποία το αισθητήριο δεν απαιτεί βαθμονόμηση, ούτε ηλεκτρολύτη, και έχει ελάχιστη συντήρηση (απαιτεί αντικατάσταση της μεμβράνης μια φορά στα 2 χρόνια).

Έχει δυνατότητα μέτρησης του οξυγόνου στην περιοχή 0,05 – 20,00mg/l ή 0,5 – 200% κορεσμό και της θερμοκρασίας στην περιοχή 0-500C. Για την λειτουργία του δεν απαιτεί ροή υγρού όπως τα συμβατικά ηλεκτρόδια διαλυμένου οξυγόνου. Η μέτρηση δεν επηρεάζεται από την παρουσία ουσιών όπως H<sub>2</sub>S και άλλες που συνήθως επιμολύνουν τα συμβατικά ηλεκτρόδια και δρουν παρεμποδιστικά. Συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα για την εγκατάσταση, σύνδεση και αρχική λειτουργία του.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του αισθητηρίου μέτρησης Διαλυμένου Οξυγόνου να είναι:

- Η μέθοδος μέτρησης να είναι Οπτική -Φθορισμομετρική.
  - Το εύρος μέτρησης να είναι: 0,05 – 20,0mg/L (ppm) με βήμα 0,01mg/L, 0,5-200% κορεσμό με βήμα 0,01% κορεσμό.
  - Η ευαισθησία να είναι: □0,05%.
  - Να μην απαιτείται βαθμονόμηση.
  - Ο Χρόνος Απόκρισης (T<sub>120</sub>) να είναι: <30sec.
  - Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας να είναι: 00C έως +500C

- Να μην υπάρχει παρεμπόδιση από τα ακόλουθα: H<sub>2</sub>S, pH, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, CN<sup>-</sup>, NO<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Cl<sub>2</sub>, αργό πετρέλαιο.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάστασή του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.
- Πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη ανοξείδωτη διάταξη για την τοποθέτηση του στην δεξαμενή ή το ανοικτό κανάλι.
- Πρέπει να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα και χημικά για την βαθμονόμησης του.

#### Γ.1.52 Συσκευή Μέτρησης COD

Η συσκευή προσδιορισμού COD θα είναι ένας θερμοαντιδραστήρας με μικροεπεξεργαστή για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και του χρόνου, με ψηφιακή ένδειξη. Η συσκευή θα είναι αναγνωρισμένου οίκου και θα επιτρέπει την ρύθμιση του χρόνου και της θερμοκρασίας με μεγάλη ακρίβεια και επαναληψιμότητα. Η εξωτερική κατασκευή θα είναι μεταλλική βαμμένη, με υψηλή αντοχή σε χημικούς παράγοντες, μηχανικούς, στη διάβρωση κ.λ.π. Θα υπάρχει ηλεκτρονικός έλεγχος της θερμοκρασίας και ρύθμιση του χρόνου θέρμανσης μέχρι 120 min.

#### Γ.1.53 Όργανο μέτρησης PH και και θερμοκρασίας

Το όργανο μέτρησης αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

1. Ηλεκτρόδιο pH με τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Κατάλληλο για περιοχή pH 0 – 14, θερμοκρασία 0...+135 °C και πίεση μέχρι 16 bar
  - Ηλεκτρολύτης υπό μορφή πηγματος χωρίς ανάγκη συμπλήρωσης
  - Με ενσωματωμένη θερμοαντίσταση Pt 100
  - Μήκους ηλεκτροδίου 120 mm
  - Ανθεκτικό ηλεκτρόδιο με χαμηλή συντήρηση χάρη στο μεγάλο διάφραγμα από PTFE
  - Μέγιστη δυνατή ασφάλεια επικοινωνίας αισθητηρίου – ενισχυτή μέσω της ψηφιακής επαγωγικής μετάδοσης σήματος (τεχνολογία Memosens)
  - Εύκολος χειρισμός και δυνατότητα προληπτικής συντήρησης χάρη στην αποθήκευση των δεδομένων στο αισθητήριο
2. Καθετήρας για το αισθητήριο τύπου Flexidip με εμβαπτιζόμενο σωλήνα από PVC, διαμέτρου 40 mm και μήκους 1,8 μέτρων. Με ταχυσύνδεσμο για γρήγορη εγκατάσταση αισθητηρίου τεχνολογίας Memosens.
3. Ειδικό καλώδιο με τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Μήκους 3 μέτρων μετά των αναγκαίων βυσμάτων κατάλληλο για τη σύνδεση αισθητηρίου – ενισχυτή τεχνολογίας Memosens
  - Με βαθμό προστασίας IP68
  - Μέγιστη δυνατή ασφάλεια επικοινωνίας αισθητηρίου – ενισχυτή μέσω της ψηφιακής επαγωγικής μετάδοσης σήματος
  - Δυνατότητα σύνδεσης με το αισθητήριο ακόμη και κάτω από το νερό
  - Αδύνατη παραμόρφωση της μετρούμενης τιμής από τυχόν παρουσία υγρασίας.
4. Ενισχυτής τύπου με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κατάλληλος για αισθητήρια τεχνολογίας Memosens
- Ταυτόχρονη ψηφιακή ένδειξη του pH και της θερμοκρασίας
- Περιοχή μέτρησης pH 0 – 14
- Αντιστάθμιση της μέτρησης του pH συναρτήσει της θερμοκρασίας
- Με δύο εξόδους 4 – 20 mA (δυνατότητα για 4 εξόδους 4 -20 mA)
- Με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- Τάση τροφοδοσίας 230 VAC/ 50 Hz
- Με βαθμό προστασίας IP 65 για αυτόνομη υπαίθρια τοποθέτηση
- Δυνατότητα επέκτασης και προσαρμογής του συστήματος ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί σε τυχόν νέες απαιτήσεις
- Συνοδεύεται με προστατευτική θήκη και βοηθητικά υλικά

#### **Γ.1.54 Όργανο μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου**

Το σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου περιλαμβάνει:

- το ηλεκτρόδιο
- τον κατάλληλο ελεγκτή (controller) που θα συνεργάζεται απευθείας με τις δοσομετρικές αντλίες

Το ηλεκτρόδιο μέτρησης θα βρίσκεται μέσα σε κατάλληλη κυψελίδα μέτρησης η οποία και θα περιέχει τα κατάλληλα μέσα προστασίας του ηλεκτροδίου από ακαθαρσίες. Ο ελεγκτής θα είναι βιομηχανικού τύπου και ικανός να τοποθετηθεί επί τοίχου, θα διαθέτει δε κατάλληλη προστασία IP65. Ο Controller θα έχει τη δυνατότητα να βαθμονομεί το ηλεκτρόδιο, να αποθηκεύει τιμές μέτρησης και δεδομένα με ημερομηνία και ώρα. Τέλος θα μετράει και θερμοκρασία ουτώς ώστε να κάνει τις κατάλληλες διορθώσεις.

### **Γ.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ**

#### **Γ.2.1 Υπαίθριοι πίνακες χαμηλής τάσης 400/230V (Πίλλαρ)**

Το πύλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP55 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπρέ, πάχους 2mm.

Τα πύλλαρ χωρίζονται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή ισχύος που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών τροφοδοσίας και στο άλλο οι διατάξεις ασθενών ρευμάτων και αυτοματισμού.

Οι πόρτες των 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.

Το κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα B120 και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5mm και λάτους 40mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το 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.

Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδαλώσεως και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα φαίνονται στο υποβαλλόμενο σχέδιο. Το κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ορειχάλκινα.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκερμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα μέσα σ' αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών, και θα έχουν υπολογιστεί κατά VDE 0660.

Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τον γενικό πίνακα, καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς τις καταναλώσεις.

Το γενικό διακόπτη κατά DIN 49290, τις γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522 πρίζα σούκο κατά DIN 49462, λυχνία νυκτερινής εργασίας και μικροαυτόματος διακόπτες κατά VDE 0611.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

- Η είσοδος για την τροφοδότηση από το δίκτυο θα είναι από το κάτω μέρος
- 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 προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.
- Τα καλώδια των κυκλωμάτων των καταναλώσεων θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμες βαρέως τύπου συρταρωτές, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.
- Το πύλλαρ με όλα τα εσωτερικά εξαρτήματα θα βαφεί αφού πρώτα θα έχει υποστεί αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055900 του 1967 βαθμού SA-3, και περαστεί με μία στρώση αντιδιαβρωτικής εποξειδωτικής αστάρι (primer) και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος. Το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4mm.

## Γ.2.2 Διακόπτες Ρευματοδότες

### Κτήριο διοίκησης

Τα υλικά οφείλουν να έχουν ποιότητα και εμφάνιση που θα είναι σε απόλυτη συμφωνία με την αρχιτεκτονική μελέτη ή τις απαιτήσεις του κυρίου του έργου.

Η σειρά διακοπτικού υλικού θα είναι πλήρης, με μηχανισμούς οι οποίοι θα περιλαμβάνουν πλήθος «ειδικών» λειτουργιών για την κάλυψη των αναγκών των χώρων.

Οι μηχανισμοί της σειράς θα προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Επιπλέον, θα μπορούν να τοποθετηθούν σε ενδοδαπέδια κουτιά για μπετόν ή ψευδοπάτωμα σε κολώνες ή mini κολώνες, εξασφαλίζοντας την παροχή σε ρεύμα ή σε data σε κάθε σημείο του χώρου εργασίας.

Μηχανισμοί διακοπτικού, κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και ενδοδαπέδια κουτιά, σε κολώνες ή mini κολώνες, θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Ο μηχανισμοί θα είναι από πλαστικό υλικό (polycarbonate) αυτοσβέσιμο στους 650 °C/30 sec, με πλήκτρο λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου και γκρίζο μηχανισμό, και θα διαθέτουν δείκτη προστασίας IP 41 κατά C15100 και μηχανική αντοχή σε κρούση IK 04. Θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση σε θερμοκρασίες από -10 °C έως +70 °C και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -5 °C έως +50 °C.

Οι μηχανισμοί θα στηρίζονται χωνευτά ή επίτοιχα σε μεταλλική βάση με επικάλυψη πλαστικού προκειμένου να μην υπάρχει αγωγή σύνδεση, ώστε σε περίπτωση τραυματισμού του καλωδίου κατά την εγκατάσταση να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Οι βάσεις στήριξης θα διατίθενται με ειδικά προστατευτικά καλύμματα τα οποία θα καλύπτουν τους συνδεδεμένους μηχανισμούς, εφόσον αυτοί τοποθετηθούν πριν ολοκληρωθεί η βαφή στην εγκατάσταση.

Σε όλη τη σειρά θα υπάρχει σχέδιο τυπωμένο στο πίσω μέρος του μηχανισμού για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση.

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

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη σε όλο το φάσμα των προϊόντων της σειράς.

#### Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος

Ειδικά για τις πρίζες τύπου σούκο:

- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884-1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (KEMA, NF, VDE κλπ. )

Οι λοιποί μηχανισμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά που αντιστοιχούν στις λειτουργίες και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους (πχ. βάσει IEC 60669-1).

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στην σειρά θα περιλαμβάνονται:

A. Μηχανισμοί ελέγχου φωτισμού για κάθε τύπο λαμπτήρα, με τη βοήθεια:

- διακοπών 10 A και 20 A / 250 V~ με δυνατότητα λειτουργίας προσανατολισμού και ένδειξης κατάστασης, οι οποίοι θα διαθέτουν ακροδέκτη ουδέτερου γαι πλήρη συμβατότητα με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας

- μπουτόν 6 A / 250 V~ με δυνατότητα λειτουργίας προσανατολισμού και ένδειξης κατάστασης
- ρυθμιστών έντασης φωτισμού
- μονάδων συνολικής διαχείρισης φωτισμού
- ενδεικτικά απλά και πρισματικά

#### Β. Πρίζες σούκο

- ΔΕΗ μονές απλού τύπου, ασφαλείας, ασφαλείας με καπάκι και ασφαλείας με ενδεικτική λυχνία
- αποκλειστικής χρήσης μονές (UPS, H/Z)
- μονές ή πολλαπλές ΔΕΗ & UPS, ειδικές για τοποθέτηση σε κανάλι του ίδιου κατασκευαστή, με αμφίπλευρη σύνδεση στα πλάγια, για την εύκολη προσθήκη θέσεων παροχής χωρίς επιπλέον καλώδια
- πολλαπλές ΔΕΗ & UPS για τοποθέτηση σε κουτιά τοίχου ή γυψοσανίδας, σε ενδοδαπέδια κουτιά, κανάλια, κολώνες αλουμινίου και πολύπριζα, όλα του ίδιου κατασκευαστή

#### Γ. Μηχανισμοί ελέγχου εγκατάστασης, με τη βοήθεια:

- ανιχνευτή κίνησης
- φωτεινού διακόπτη ένδειξης εμποδίων
- προγραμματιζόμενου χρονοδιακόπτη
- ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου
- μηχανισμού με κλειδί 2 θέσεων
- stop έκτακτης ανάγκης
- αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας

#### Δ. Μηχανισμοί ελέγχου ρολών και τεντών τοπικά ή και ομαδικά με δυνατότητα αυτοματισμών (τεχνολογίας Φερέσυχνων PLC / IR)

#### Ε. Πρίζες ασθενών ρευμάτων οι οποίες περιλαμβάνουν:

- πρίζες πληροφορικής RJ 45 cat 5e (UTP, FTP) και cat 6 (UTP, FTP, STP) καθώς και cat 6<sup>A</sup> (STP) μιας ή δυο εξόδων με θήκη ετικέτας για ταυτοποίηση των θέσεων εργασίας
- πρίζες οπτικών ινών ST, SC, LC
- πρίζες USB
- πρίζες τηλεφώνου RJ 11, και RJ 45 ISDN
- Access Points με ή χωρίς ενσωματωμένη πρίζα RJ 45
- πρίζες τηλεόρασης TV, TV-RD, TV-RD-SAT καθώς και πρίζες ηχείων
- πρίζες video HD 15
- πρίζες HDMI
- πρίζες XLR 3 εξόδων με αρσενικό ή θηλυκό neutrik

Οι μηχανισμοί της σειράς θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες μεταλλικές βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

Οι μεταλλικές βάσεις θα φέρουν επικάλυψη πλαστικού προκειμένου να μην υπάρχει αγωγή σύνδεσης, ώστε σε περίπτωση τραυματισμού του καλωδίου κατά την εγκατάσταση να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Επιπλέον, θα διατίθενται με ειδικά προστατευτικά καλύμματα, τα οποία θα καλύπτουν τους συνδεδεμένους μηχανισμούς, εφόσον αυτοί τοποθετηθούν πριν ολοκληρωθεί η βαφή στην εγκατάσταση.

Οι βάσεις της σειράς θα επιτρέπουν τη στήριξη των μηχανισμών με βίδες ή νύχια.

- Σε χωνευτή εγκατάσταση, θα υπάρχουν βάσεις και πλαίσια που μπορούν να δεχθούν από 1 έως 2 x 10 μηχανισμούς ενός στοιχείου σε οριζόντια διάταξη, ενώ σε κάθετη από 1 έως 3 x 2 μηχανισμούς ενός στοιχείου επιτρέποντας τη σύνθεση πολλαπλών λειτουργιών σε μία θέση για εξοικονόμηση χώρου.
- Σε επίτοιχη εγκατάσταση, θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης έως 8 μηχανισμών του 1 στοιχείου οριζοντίως ανά κουτί, και έως 3 x 2 μηχανισμούς του 1 στοιχείου καθέτως ανά κουτί.

Οι κενές βάσεις στήριξης σε ημιτελείς εγκαταστάσεις θα προστατεύονται με κενά καλύμματα, προκειμένου για την αποφυγή επαφής με αγώγιμο μέρος.

Τα πλαίσια κάλυψης των μηχανισμών θα διατίθενται σε πλαστικό λευκού χρώματος ή σε zamak χρώματος αλουμινίου.

Ειδικά για χώρους με αυξημένες απαιτήσεις καθαριότητας όπως εργαστήρια, νοσοκομεία και ιατρεία, θα διατίθεται ειδικό πλαίσιο IP 44 αντιβακτηριδιακό 2 στοιχείων, κατάλληλο μόνο για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι μηχανισμοί φωτισμού της σειράς θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες για γρήγορη σύνδεση.

Οι μηχανισμοί διακοπών θα διαθέτουν γεφυρωμένες επαφές, δηλαδή δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη επιπλέον σύνδεση.

Ειδικά για τις πρίζες σούκο διέλευσης ΔΕΗ ή UPS οι οποίες θα τοποθετούνται σε κανάλια, οι ακροδέκτες θα είναι είτε με βίδες είτε αυτόματοι με διπλές επαφές για ενδεχόμενη σύνδεση με άλλο μηχανισμό.

Η έξοδος τους θα είναι ευθεία.

Οι πολλαπλές πρίζες σούκο χωνευτής τοποθέτησης σε τοίχο ή γυψοσανίδα, σε ενδοδαπέδια κουτιά, σε κανάλια εγκατάστασης, σε κολώνες αλουμινίου και πολύπριζα όλα του ίδιου κατασκευαστή, θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες και έξοδο λήψης 45° για καλύτερη τοποθέτηση του φις.

Θα υπάρχει δυνατότητα στεγανοποίησης των μηχανισμών σε χωνευτή τοποθέτηση με τη βοήθεια κατάλληλων πλαισίων στεγανοποίησης, τα οποία θα εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 55.

Η σήμανση CE θα αναγράφεται επάνω σε κάθε μηχανισμό και σε κάθε συσκευασία προϊόντος που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης της ΕΕ.

### Βιομηχανικά κτήρια

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 Α. Οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 Α. Οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) όπου θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 Α.

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 25Α/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

## Γ.2.3 Φωτιστικά σώματα

### Φωτιστικά σώματα φθορισμού - Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου ή χωνευτά στη ψευδοροφή.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 14 W έως 65 W.

#### (α) ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού T5 ή T8 χωρίς Starter και πυκνωτή. Στις περιοχές που προβλέπεται ρύθμιση της έντασης του φωτισμού τα ηλεκτρονικά όργανα αφής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν σήμα χειρισμού σύμφωνα με το σύστημα ελέγχου που θα εγκατασταθεί.

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95 κατ' ελάχιστο.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712 - T22.

#### (β) ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G13.

#### (γ) ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος σύμφωνα με τα σχέδια, υπό στοιχεία λειτουργίας 220 V AC, 50.

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150 οC).



Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και ει δυνατόν οι λαμπτήρες θα είναι εύφημου οίκου, ώστε να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

#### (δ) ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής :

Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (INDUCTIVE-CAPACITIVE), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημίτονου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.

Ο συντελεστής ισχύος που επιτυγχάνεται με την συνδεσμολογία αυτής θα είναι της τάξης του 0.95.

Τα ίδια αποτελέσματα επιτυγχάνονται με τη διάταξη DU.O σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν 2 λαμπτήρες.

##### Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με κάλυμμα με λαμπτήρες 49W

Φωτιστικό σώμα οροφής φθορισμού στεγανό στα 230V (αδιάβροχο) προστασίας IP54 ή IP65 (όπου προβλέπεται), με κάλυμμα κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού

##### Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με κάλυμμα με λαμπτήρες 49W, αντικρηκτικού τύπου

Το φωτιστικό σώμα θα είναι στεγανό, βαθμού προστασίας IP65, αντοχής σε κρούση 5j και κλάσης προστασίας N, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ζώνες που χαρακτηρίζονται ως ζώνες 2, δηλαδή σε περιοχές που η ατμόσφαιρα δεν είναι πιθανό να είναι εκρηκτική, λόγω παρουσίας αερίου υπό κανονικές συνθήκες, ή ακόμα κι αν αυτό συμβεί, δεν θα είναι παρατεταμένο.

Το περίβλημα του φωτιστικού σώματος θα είναι από αυτοσβενύμενο polycarbonate, αντιβανδαλιστικό, σταθεροποιημένο ως προς την ακτινοβολία UV, με υψηλή μηχανική αντοχή.

Ο διαχύτης του θα είναι κατασκευασμένος από πρισματικό polycarbonate, αυτοσβενύμενος και σταθεροποιημένος ως προς την ακτινοβολία UV. Θα διαθέτει πετούγιες από ανοξείδωτο ατσάλι κατά AISI 304 18/8, με βίδες ασφαλείας για προστασία έναντι ατυχήματος.

Ο ανακλαστήρας του θα είναι από λευκό αλουμίνιο.

Τα παρεμβύσματα θα είναι όλα κατασκευασμένα από σιλικόνη για αντοχή σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες. Οι κλέμμες καλωδίων του θα είναι από μέταλλο ανθεκτικό σε κρούση, για περιβάλλοντα με κίνδυνο έκρηξης, σύμφωνα με το CEI EN50014 για θερμοκρασίες λειτουργίας από -20oC έως +70oC.

Θα διαθέτει ηλεκτρονικό ballast με θερμική προστασία και ενεργειακή αποδοτικότητα κλάσης A2.

##### Φωτιστικό σώμα φθορισμού ψευδοροφής τύπου downlight με λαμπτήρα 26W

Το φωτιστικό σώμα θα είναι τύπου downlight, κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση εντός ψευδοροφής, βαθμού προστασίας IP44 και συμμετρικής δέσμης φωτισμού προς τα κάτω.

Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο polycarbonate.

Θα διαθέτει αντιθαμβωτικό πρισματικό κάλυμμα από οπάλ πλεξιγκλάς, σταθεροποιημένο ως προς την ακτινοβολία UV για να μην κιτρινίζει.

Οι λυχνιολαβές θα είναι από polycarbonate, με μπρούτζινες επαφές.

Το κάλυμμα των λαμπτήρων θα είναι τοποθετημένο στο βάθος του φωτιστικού, πριν από τον ανταυγαστήρα του, έτσι ώστε να μην επιδρά στη σωστή κατανομή του φωτισμού.

Ο ανταυγαστήρας θα είναι πολυεδρικός, γυαλιστερός, από polycarbonate επιμεταλλωμένο εν κενώ.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κλάσης μόνωσης II και κατασκευασμένο σύμφωνα με τους κανονισμούς EN60598-CEI 34-21 και EN60529.

#### Φωτιστικό σώμα φθορισμού ψευδοροφής τετράγωνο με λαμπτήρες 4x14W

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :

##### α. Μεταλλική βάση

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδόφυλλο DKP, άριστης ποιότητας, πάχους 0,6 mm. Η βάση αφού υποβληθεί σε χημική επεξεργασία απολίπανσης και αποξείδωσης, θα καλυφθεί με αντισκωριακό και θα βαφεί με ειδικό χρώμα μετάλλου απόχρωσης λευκού με ηλεκτροστατική βαφή και τελικά θα ψηθεί σε κλίβανο σε θερμοκρασία 140° έως 180°C.

Η βαφή θα παρουσιάζει ομοιόμορφο πάχος σε όλη την επιφάνεια της βάσης θα φέρει εσωτερικό ανταυγαστήρα αλουμινίου με συντελεστή ανάκλασης 851. Η μεταλλική βάση θα φέρει κοχλία γείωσης και θα τύχει της κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας. Στη βάση θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως. Θα φέρει ανακλαστήρα από Al ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

##### β. Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από γαλακτώδες ή διαφανές Plexiglas ή methacrylate με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει τη σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στη μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης (προστασία IP40 κατά DIN 40050).

Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

##### γ. Ηλεκτρικά όργανα, λαμπτήρες κλπ.

##### δ. Περσίδες

Οι περσίδες θα μεταλλικές από ανωδιόμορφο αλουμίνιο, με ομοιόμορφο πάχος, άριστη ποιότητα μέγιστη απόδοση με ελαχιστοποίηση άμεσης και έμμεσης θάμβωσης, μη ιριδίζον. Ως προς τις λοιπές ιδιότητες και τρόπου συναρμογής ισχύουν αντίστοιχα με το πλαστικό κάλυμμα.

**Φωτιστικό σώμα φθορισμού τύπου καμπάνας με λαμπτήρα 120W, αντεκρηκτικού τύπου**

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή με χρήση αλυσίδας ή καλωδίου. Θα είναι ελάχιστου βαθμού προστασίας IP55. Θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, και θα συμπεριλαμβάνει ανακλαστήρα αμμοβολημένο ή από πολυμεθακρυλική καμπάνα.

Οι κλέμμες καλωδίων του θα είναι από μέταλλο ανθεκτικό σε κρούση, για περιβάλλοντα με κίνδυνο έκρηξης, σύμφωνα με το CEI EN50014 για θερμοκρασίες λειτουργίας από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Το φωτιστικό σώμα θα επιδέχεται τους παρακάτω λαμπτήρες, με τα αντίστοιχα ηλεκτρικά όργανα έναυσης: CFL 1x120W

**Φωτιστικό σώμα φθορισμού τύπου χελώνας με λαμπτήρα 26W**

Θα είναι αλουμινίου ή ορειχάλκινο στεγανό, κατάλληλο για ένα λαμπτήρες φθορισμού, και για τοποθέτηση επί οροφής ή επί τοίχου.

Το φωτιστικό σώμα αποτελείται από βάση χυτοσιδηρά άριστης ποιότητας φέρουσας λυχνιολαβή πορσελάνης και καλυπτόμενης στεγανός με γυάλινο διαφανή κώδωνα με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα προστασίας φωτιστικού σώματος IP 54 κατά DIN 40050 / IEC 144.

**Φωτιστικό σώμα ασφαλείας τύπου "EXIT" με λαμπτήρα φθορισμού 8W**

Φωτιστικό σήμανσης και ασφάλειας χώρων– κλιμακοστασίων – διαδρόμων διαφυγής – WC και λοιπών βοηθητικών χώρων (επίτοιχο – οροφής).

Τα αυτόνομα φωτιστικά σήμανσης εξόδων διαφυγής και φωτισμούς ασφαλείας θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένα μέσα τους ξηρά μπαταρία Ni-CD ικανής χωρητικότητας ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του φωτιστικού σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος για 1,5 ώρα, ηλεκτρονική διάταξη φόρτισης για την επαναφόρτιση της μπαταρίας μετά την επάνοδο του ρεύματος με επιτηρητή για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης της μπαταρίας, ηλεκτρονικό διακόπτη συνδέσεως και αποσυνδέσεως της μπαταρίας με την διακοπή και την επαναφορά του ρεύματος και μία λυχνία φθορισμού 8W, η οποία τροφοδοτείται από το δίκτυο για τη φόρτιση της μπαταρίας όταν υπάρχει τάση, ενώ όταν κοπεί το ρεύμα από τις μπαταρίες.

Τα φωτιστικά θα φέρουν βάση αλουμινίου ή πλαστικού και ακρυλικό κάλυμμα επί του οποίου θα υπάρχουν οι κατάλληλες ενδείξεις όπως καθορίζονται στη μελέτη σήμανσης με σχετική ένδειξη της ακολουθητέας πορείας για όσα από αυτά χρησιμοποιούνται για σήμανση των οδεύσεων διαφυγής.

Ο βαθμός προστασίας του φωτιστικού θα είναι IP40 ÷ IP65 ανάλογα με τον χώρο που τοποθετείται.

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς:

- ΟΔΗΓΙΕΣ CEE 73/23 και CEE 89/336.
- EN60598-2.22 φωτιστικά μέρος 1 και 2.
- EN 61000-3-2 (1995) ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- EN55015 (1996) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές φωτισμού.

- EN55022 (1998) όρια και μέθοδοι μέτρησης των χαρακτηριστικών της ενόχλησης από ραδιοκύματα παραγόμενης από συσκευές για την τεχνολογία της πληροφορικής.

## Γ.2.4 Τηλεφωνική εγκατάσταση

### Τηλεφωνικό κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό σύστημα επικοινωνίας και μεταγωγής φωνής και δεδομένων, απόλυτα συμβατό με τα πρότυπα των διεθνών οργανισμών CCITT, ETSI ανοικτής αρχιτεκτονικής για ISDN και θα υποστηρίζει παλμικό και τονικό σύστημα. Θα έχει χωρητικότητα όπως αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια κατόψεων.

Θα προσφέρει εξελιγμένες υπηρεσίες και δυνατότητες όπως:

- Μεταγωγή φωνής (voice)
- Επικοινωνίες δεδομένων (data)
- Σύνδεση με δίκτυα ISDN (συμβατό με EURO - ISDN)

Τέλος, θα πρέπει να προσφέρει μεγάλη επεκτασιμότητα (modularity) και προσαρμοστικότητα τόσο στο υλικό (hardware) όσο και στο λογισμικό (software) ώστε να αποτελέσει λύση μακράς διάρκειας.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα φέρει και τροφοδοτική διάταξη.

### Πρίζα πληροφορικής RJ - 45 cat.6

Θα είναι πρίζα RJ45 cat.6 –250MHz για καλώδιο UTP/FTP/SFTP. Θα είναι πλήρως συμβατή και πιστοποιημένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC /ISO 11801 ed.2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Θα φέρει χρωματισμό ανάλογα με την κατηγορία (μαύρο για κατηγορία 6 – γκρί για κατηγορία 5e).

Θα φέρει γρήγορη σύνδεση ανά ζεύγος καλωδίων χωρίς τη χρήση εργαλείου, με αυτόματη απογύμωση και σύνδεση των ζευγών, με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα που συμπιέζει και συγκρατεί το καλώδιο δίνοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης των ζευγών σε περίπτωση λάθους.

Θα διαθέτει τυπωμένο κύκλωμα και θα διατίθεται σε δύο τύπους μονής και διπλής παροχής RJ45 αντάπτορα.

Οι μηχανισμοί των τύπων FTP και SFTP θα φέρουν 9η επαφή για γείωση κάθε μηχανισμού και επιπλέον εξωτερική θωράκιση για τον τύπο SFTP.

Θα είναι συμβατή με σειρά διακοπτικού υλικού ώστε οι πρίζες στις θέσεις εργασίας απλές ή UPS να είναι ομοιόμορφες.

Η πρίζα θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO για την γραμμή παραγωγής του προϊόντος
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την προδιαγραφή ISO/IEC 11801.

- Ed.2.0, CENELEC EN50173, ANS/TIA/EIA-568-B.2, cat6 από ανεξάρτητο διεθνές εργαστήριο.

#### Ερμάριο κατανεμητή τηλεφώνων – data

Το ερμάριο θα είναι κατάλληλο για μικτονόμηση δομημένης καλωδίωσης όπου η καλωδίωση θα γίνεται εύκολα από όλες τις πλευρές με τη χρήση αποσπώμενων πλευρικών καλυμμάτων και περιστρεφόμενης βάσης για επίτοιχη στήριξη. Τυποποιημένη διάσταση των 19" (482mm).

Το σώμα και το πλαίσιο θα είναι μεταλλικά πάχους από 12 μέχρι 15/10e , με εσωτερική επένδυση από πολυεστέρα πάχους 60mm.

Ο δείκτης προστασίας από στερεά και υγρά θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές NF C 20-010, CEI 60529, EN 60529:IP20.

Ο δείκτης προστασίας σε μηχανικές κρούσεις θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές NF EN 50102 και NF C 20-015: IK08

Το ερμάριο θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χρώμα λευκό τύπου RAL 9002
- Πόρτα διαφανή, με δυνατότητα ανοίγματος 130ο κι από τις δύο πλευρές.
- Κλείσιμο με κλειδαριά και κλειδί 2433A
- Ενιαίο μήκος και πλάτος (600mm), ανεξαρτήτως ύψους
- Ύψος από 500 έως 1000mm
- Χωρητικότητα από 9U έως 21U όπου 1U=44,45mm

Ανεξάρτητα από το μέγεθος του ερμαρίου, θα πρέπει απαραίτητως να συνοδεύεται από:

- Πλαίσιο πλάτους 65mm
- 2 ράγες 19" ρυθμιζόμενες ως προς το βάθος
- 2 πλευρικά καλύμματα αποσπώμενα από το εσωτερικό χωρίς τη χρήση εργαλείων.
- 1 πόρτα διαφανή, αποσπώμενη και με δυνατότητα να ανοίγει κι από τις δύο πλευρές.

Το ερμάριο θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο / γραμμή παραγωγής όπου παράγεται το συγκεκριμένο προϊόν.
- Δήλωση συμμόρφωσης κατασκευαστή CE.

#### Μετώπες μικτονόμησης (patch panels) τερματισμού δικτύου συνεστραμμένων ζευγών (δικτύου χαλκού)

Το patch panel μικτονόμησης 19" θα αποτελείται από πρίζες 24 RJ45 κατηγορίας 6 κλάσης E-250MHz για σύνδεση με καλώδια UTP/FTP/SFTP, θα είναι πλήρως συμβατό και πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC/ISO 11801 ed. 2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Το patch panel θα φέρει κονέκτορα RJ45 κατηγορίας 6 – 250MHz με μηχανισμό για γρήγορη σύνδεση χωρίς εργαλείο, με αυτόματη απογύμνωση, σύνδεση και συγκράτηση των ζευγών των καλωδίων με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα. Ο μηχανισμός θα φέρει χρωματισμό ανάλογο της κατηγορίας (μαύρο για κατηγορία 6 – γκρι για κατηγορία 5e), δυνατότητα οπτικού ελέγχου, εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης

των ζευγών σε περίπτωση λάθους, είσοδο των καλωδίων από κάθε διεύθυνση, ευκολία στην αφαίρεση για αντικατάστασή του. Θα υπάρχει διπλός χρωματικός κώδικας και αρίθμηση κατά ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α και Β, για σύνδεση σύμφωνα με τις προδιαγραφές θα έχει τυπωμένο κύκλωμα πλήρως προστατευμένο. Θα είναι του ίδιου τύπου με τους κονέκτορες των πριζών για ομοιομορφία και γρήγορη εγκατάσταση.

Θα φέρει ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος της μετώπης, με σημεία σύσφιξης για τη στερέωση των καλωδίων.

Θα διαθέτει διαφανείς θήκες ετικέτας στο μπροστινό μέρος του για την ταυτοποίηση των θέσεων εργασίας και τη διευκόλυνση της μικτονόμησης.

Θα είναι κατασκευασμένο από ανοξιδωμένο αλουμίνιο μέσα/έξω με λείες άκρες.

#### Πλαίσια Διευθέτησης Καλωδίων (Wire Managers)

Τα πλαίσια είναι μεταλλικά άγκιστρα που συγκρατούν τα καλώδια μικτονόμησης (Patch Cords), δηλαδή τις καλωδιώσεις συνδέσεως δύο ή περισσότερων πεδίων μέσα στον κατανεμητή.

Θα καταλαμβάνουν ύψος 1U και θα στηρίζονται με βίδες στις πλευρικές μπάρες του ερμαρίου.

#### Racks

Οι κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων θα απαρτίζονται από Racks 19" (καμπίνα) και ύψους σε U το οποίο αναφέρεται στα σχέδια.

Το Rack αυτό είναι ασάλινο (1,5 mm πάχους) άριστα φινιρισμένο, με διαφανή πόρτα (plexy glass), κλειδαριά ασφαλείας, αφαιρούμενες πλαϊνές και πίσω πλευρές, μονάδα απαγωγής θερμού αέρα και πολύπριζο παροχής επτά θέσεων με διακόπτη ενδεικτικής λυχνίας.

Σε κάθε Rack θα υπολογισθεί χώρος για την προσθήκη ενεργών στοιχείων.

Μέσα στο Rack θα τοποθετηθούν τα patch panels και τα ενεργά στοιχεία.

### **Γ.2.5 Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)**

#### Πολυεστιακός Φακός

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Περιγραφή:	Πολυεστιακός Φακός Αυτόματης Ίριδας
Τύπος:	1/3"
Τύπος στερέωσης:	CS
Εστιακή Απόσταση:	3-8mm
Βαθμός zoom:	2,3x
F:	1.4-360
Λειτουργία Ίριδας:	Αυτόματη
Λειτουργία Εστίασης:	Χειροκίνητη
Λειτουργία zoom:	Χειροκίνητη
Διαγώνια Γωνία Θέασης:	44,1° -118,7°
Οριζόντια Γωνία Θέασης:	35,3° –93,4°

Κάθετη Γωνία Θέασης: 26,5° –68,8°  
Ελάχιστη απόσταση 0,2 m  
αντικειμένου:  
Βάρος: 0.45 gr

#### Στεγανό Περίβλημα Εξωτερικού Χώρου.

##### Γενικά.

Το περίβλημα θα διαθέτει:

- Ανθεκτικότητα στη σκόνη και νερό.
- Συμπαγείς διαστάσεις και μικρό βάρος.
- Αλουμινένια κατασκευή.
- Προδιαγραφές NEMA4 και IP66
- Κατάλληλο για κάμερες σταθερής εστίασης ή με φακούς zoom.
- Σκιάδια και θερμαντήρα διπλού στοιχείου.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τοποθέτηση κάμερας:	Πολλαπλές δυνατότητες τοποθέτησης στην αφαιρούμενη βάση της κάμερας.
Στερέωση:	2 βίδες
Μέγιστο μέγεθος κάμερα / φακού:	Δέχεται συνδυασμούς καμερών και φακών (συμπεριλαμβανομένων BNC συνδέσεων) μέχρι και 33.66cm(M) x 6.99cm(Π) x 6.99cm(Y)
Παράθυρο Εικόνας:	Πάχος 0.95cm από LEXAN
Παράθυρο Θέασης	Διάμετρος 6.35 έως 8.25cm
Είσοδος Καλωδίου:	Δύο μεταβλητές αδιάβροχες εισαγωγές PG-13.5
Είσοδος Τάσης:	24 ή 230Vac για τον θερμαντήρα
Σύνδεση:	Τερματικό 4-θέσεων
Θερμαντήρας:	24 ή 230Vac 15W Ο θερμαντήρας είναι θερμοστατικά ελεγχόμενος. Λειτουργεί για απόψυξη στους 21°C και κλείνει στους 29°C. Λειτουργεί για ξεθάμπωμα στους 4°C και κλείνει στους 19°C.
Κατασκευή:	Αλουμίνιο
Φινίρισμα:	Γκρί συνθετικό χρώμα
Περιβάλλον:	Εσωτερική/ εξωτερική εγκατάσταση -46°C έως 50°C
Βάρος:	2.10kg
Πιστοποίηση:	CE, NEMA 4, IP66

Για την κάμερα εσωτερικού χώρου ισχύουν τα ίδια με την κάμερα του εξωτερικού χώρου, χωρίς όμως η πρώτη να έχει στεγανό περίβλημα.

#### Κινούμενη κάμερα εξωτερική τύπου θόλου.

##### Γενικά.

- Αυτόματη Εστίαση με Χειροκίνητη Παράκαμψη
- Συγχρονισμός AC Line Lock
- 64 Presets
- Κάμερα Υψηλής Ανάλυσης

- Αυτόματη Ίριδα με χειροκίνητη παράκαμψη
- Ακρυλικός θόλος διαμέτρου 15cm
- Ποικιλία ταχύτητας σάρωσης (0.5-250 βαθμοί/δευτερόλεπτο)
- Περιστροφή "Auto Flip"
- 360ο συνεχόμενης οριζόντιας περιστροφής
- Ενσωματωμένος Receiver/Driver πολλαπλών πρωτοκόλλων
- Γρήγορη αποσύνδεση μηχανισμού κίνησης
- 7 Είσοδοι Συναγερμού, 2 Έξοδοι Auxiliary (1 Προγραμματιζόμενη)
- Ενσωματωμένη προστασία υπέρτασης κυκλώματος τροφοδοσίας και Προστασία Κεραυνού
- Περιβαλλοντικά στεγανά, πιστοποιημένα κατά NEMA 4/4X, IP66
- Πιστοποίηση για -51ο C με θερμαντήρα
- Έγχρωμη Εικόνα στα .07 Lux με 22X οπτικό Zoom και 8X ηλεκτρονικό Zoom
- 64 Presets με ονοματοδοσία ετικετών 20 χαρακτήρων
- 8 ζώνες (προγραμματιζόμενες σε μέγεθος) με ονομασία έως 20 χαρακτήρων η καθεμία 7 είσοδοι συναγερμού
- 1 έξοδος Auxiliary Relay και 1 έξοδος Auxiliary ανοιχτού συλλέκτη (για προγραμματισμό ώστε να λειτουργεί διαφορετικά σε συναγερμό)

Οι συναγερμοί θα μπορούν να προγραμματιστούν χωριστά για υψηλή ή χαμηλή προτεραιότητα, για να ξεκινήσει μια αποθηκευμένη διαδικασία, ή να πάει σε ένα σχετικό preset η κάμερα.

Θα επιτρέπεται στο dome να επιστρέψει σε μια προηγούμενη κατάσταση μετά τη γνωστοποίηση του συναγερμού.

Μία διαδικασία θα μπορεί να προγραμματιστεί σε μια από τρεις λειτουργίες (1.5, 3, ή 6 Λεπτά) ή μπορεί να χωριστεί σε δύο διαδικασίες μισής διαδρομής.

Δυνατότητα μείωσης της περιστροφής σε αναλογία με το βάθος του zoom

Η ταχύτητα έρευνας θα μπορεί να προγραμματιστεί μεταξύ 1-40° ανά δευτερόλεπτο

Η κίνηση περιστροφής θα επιτρέπει 80ο/δευτερόλεπτο ταχύτητα (όταν δε βρίσκεται σε ρύθμιση Turbo)

Προγραμματιζόμενα όρια κλεισίματος για Auto/Random/Frame Scan Modes  
Πρωτόκολλα Coaxitron , RS-422 "P" και "D". Επίσης θα δέχεται άλλα πρωτόκολλα ελέγχου με προαιρετική κάρτα μετάφρασης πρωτοκόλλου.

Ενσωματωμένο σύστημα Menu για την ρύθμιση των λειτουργιών της κάμερας.

Το "Auto Flip" περιστρέφει το Dome κατά 180 βαθμούς στο κάτω μέρος της διαδρομής του.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Κατασκευή Back Box:	Αλουμίνιο
Μηχανισμός:	Αλουμίνιο, πλαστικό ABS
Θόλος:	Ακρυλικό
Απόχρωση:	Σκούρο (1/2 f-απώλεια φωτός)
Είσοδος Καλωδίου (Back Box):	Μέσω βάσης ανάρτησης
Βάρος Back Box Εξωτ.	1.93 kg
Αναρτώμενο:	
Μηχανισμός Κίνησης:	1.20 kg



Θόλος:	.59 kg
Περιβάλλον Εγκατάστασης:	Εσωτερικό/Εξωτερικό
Θερμοκρασία Λειτουργίας με	60ο C απόλυτη μέγιστη; 50ο C διατηρημένη
Θερμαντήρα:	μέγιστη. -51.11ο C απόλυτη ελάχιστη; Ελάχιστο πάγωμα σε διατηρημένη ελάχιστη -45.56ο C
Προβαλλόμενη Περιοχή:	Περίπου 445 τετραγωνικά εκατοστά
Οριζόντια Κίνηση:	360ο συνεχόμενης οριζόντιας περιστροφής
Κάθετη Κίνηση:	+2ο έως -92ο
Προγραμματιζόμενες ταχύτητες	Οριζόντια 0.5 – 40ο/δευτερόλεπτο σε χειροκίνητη
Κίνησης:	λειτουργία, 150ο/δευτ στο Turbo Κάθετη 0.5 – 40ο/δευτ
Ταχύτητες Preset::	Οριζόντια 250ο/δευτ και κάθετη 200ο/δευτ
Είσοδος Τάσης :	18-30 VAC, 24 VAC ονομαστικά
Είσοδος Ρεύματος:	30 vA ονομαστικά (εσωτερικό, χωρίς θερμαντήρα), 75 vA ονομαστικά (εξωτερικό, με θερμαντήρα)
Ασφάλεια:	1.6A
Έξοδοι Auxiliary1:	2
Είσοδοι συναγερμού:	7
Διαμόρφωση Σήματος:	PAL
Σύστημα Σάρωσης:	2:1 interlace
Αισθητήρας εικόνας:	1/4-inch interline transfer CCD
Αποτελεσματικά pixels PAL:	752 (H) x 582 (V)
Οριζόντια Ανάλυση:	470 TV lines
Φακός:	f/1.6 (f = 4-88 οπτικό, 22X οπτικό zoom, 8X ηλεκτρονικό zoom)
Οριζόντια Γωνία Προβολής:	47ο στα 4 mm (ευρύ zoom), 3ο στα 64 mm (telephoto zoom)
MTBF:	Μεγαλύτερο από 2 εκατομμύρια ονομαστικούς κύκλους (zoom, focus, iris)
Focus:	Αυτόματο με χειροκίνητη υπέρβαση
Ευαισθησία:	.07 lux σε 1/2-sec ταχύτητα διαφράγματος
Σύστημα Συγχρονισμού:	AC line lock με ρύθμιση φάσης μέσω τηλεχειριστηρίου
Ισορροπία Λευκού:	Αυτόματη με χειροκίνητη υπέρβαση
Ταχύτητα Κλεισίματος:	Αυτόματη (ηλεκτρονικό iris)/χειροκίνητη 1/2 - 1/30,000 g
Έλεγχος Ίριδας:	Αυτόματος με χειροκίνητη υπέρβαση
Έλεγχος Κέρδους:	Αυτόματος με χειροκίνητη υπέρβαση
Έξοδος Video:	PAL .7V +/- .07V
Λόγος Σήματος/Θόρυβο:	Μεγαλύτερο από 46 dB
Πιστοποιήσεις:	CE, UL, cUL, FCC Class B, NEMA Type 4, IP66

#### Κεντρικό Τροφοδοτικό Καμερών.

#### Γενικά

Το εσωτερικό τροφοδοτικό θα διαθέτει:

- 20 Amp.
- Εξόδους για 16 κάμερες.
- Προστασία από αποσύνδεση κυκλώματος.
- Είσοδο 230Vac.

- Έξοδο 24Vac.
- Πιστοποιήσεις UL, cUL και CE.
- Ένδειξη ρεύματος AC με διακόπτη ρεύματος On/Off.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Είσοδος καλωδίου	4 για κάθε 1.27cm ή 1.91cm
Είσοδος Τάσης:	120Vac ή 230Vac, 50/60Hz
Έξοδος Τάσης:	24/28Vac
Έξοδος ρεύματος:	3A
Είσοδοι συνδέσμων:	Καλώδιο
Έξοδοι συνδέσμων:	Βιδωτού Τύπου
Κατασκευή:	Ατσάλι
Φινίρισμα:	Μαύρο συνθετικό χρώμα
Περιβάλλον:	Εσωτερικό
Διαστάσεις:	40.97cm (Υ) x 27.58cm (Π) x 11.10cm (Μ)
Βάρος:	10.42kg
Πιστοποιήσεις:	UL, cUL, CE, NEMA 1

#### Ψηφιακός Καταγραφέας Video.

##### Γενικά

Το σύστημα ψηφιακού εγγραφέα video θα διαθέτει:

- 16 εισόδους για σταθερές/κινούμενες κάμερες.
- Έλεγχος κάμερας pan, tilt και zoom μέσω RS-422.
- Πολλαπλές επιλογές Σκληρού Δίσκου για αποθήκευση video.
- Πολλαπλές ενδείξεις κάμερας για ζωντανή προβολή ή αναπαραγωγή κατά τη διάρκεια της εγγραφής.
- Συνεχόμενη μέθοδος εγγραφής, ανίχνευσης κίνησης, συναγερμού και προσυναγερμού.
- Καταγραφή μέχρι και 60 εικόνων το δευτερόλεπτο.
- Σκληρούς δίσκους εργοστασιακά εγκατεστημένους για πάνω από 90 ημέρες εγγραφής.
- Ψάξιμο μεγάλης ταχύτητας.
- Διαχείριση back-up σε εξωτερική συσκευή αποθήκευσης.
- Αναπαραγωγή ανά ημερομηνία, ώρα και κάμερα.
- 8 εισοδοί συναγερμού.
- 8 έξοδοι ελέγχου.
- Ενσωματωμένη ανίχνευση κίνησης video.
- Λογισμικό Watchdog.
- Προγραμματισμός και λειτουργία με μενού επί της οθόνης.
- Τηλεχειριζόμενη προβολή, πρόσβαση και έλεγχος μέσω PSTN, ISDN και TCP/IP.
- Αναγνώριση αλλαγής εικόνας.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Περιγραφή:	Ψηφιακός Καταγραφέας 16 εισόδων κάμερας με HDD 480GB για αποθήκευση video 8 εβδομάδων
Είσοδος Τάσης:	100-240Vac, 50/60Hz
Σύστημα Σήματος:	PAL
CPU & RAM	Intel PIII, 128MB

Ανάλυση PAL:	384x288 pixels
Συμπίεση	M-JPEG
Συμπιεσμένο μέγεθος εικόνας	320x240 6KB
Είσοδος Video	8 ή 16
Έξοδος Video	2 (1 SVGA, 1 BNC Αναλογικό)
Είσοδος Συναγερμού:	8
Έξοδος Ελέγχου:	8
Τηλεχειριστήριο	Πλήρες τηλεχειριστήριο μέσω PSTN, ISDN, TCP/IP
Έλεγχος Pan/Tilt/Zoom:	RS-422
Είσοδοι Video	BNC
PS/2 ποντίκι και πληκτρολόγιο	6-pin Mini-DIN
Είσοδοι συναγερμού, έξοδοι ελέγχου	Push-in
COM 1 και COM 2	9-pin D-type
Θύρα οθόνης SVGA	15-pin D-type
Θύρα εκτυπωτή	25-pin D-type
Αναλογικό ή οθόνη CCTV	BNC
TCP/IP, LAN/WAN	RJ-45
Modem	RJ-11
Θερμοκρασία Λειτουργίας:	5ο έως 40ο C
Σχετική Υγρασία:	Μέγιστη 80%
Διαστάσεις:	17.78(Υ) x 43.18(Π) x 45.72(B) cm
Πιστοποιήσεις:	CE, UL, cUL

### Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

#### Γενικά

Το σύστημα matrix θα χρησιμοποιεί μία εξωτερική μονάδα επεξεργασίας για να ελέγχει τα στοιχεία του συστήματος και να επικοινωνεί με εξωτερικές συσκευές όπως receivers, πληκτρολόγια, μονάδες συναγερμών και μονάδες relay. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας του συστήματος θα δέχεται εντολές από κατάλληλα προγραμματισμένους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, περιβάλλοντα γραφικών, συστήματα access control, φωτισμού και ενδοσυνεννόησης.

Μία ενσωματωμένη στην πλακέτα κάρτα διαγνωστικών περιλαμβάνεται για να εμφανίζει διαγνωστικά του συστήματος. Θα παρέχονται 16 θύρες επικοινωνίας RS422, οι οποίες επικοινωνούν μεταξύ της CPU και των φατνωμάτων του matrix ή των receivers των κινούμενων καμερών, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται σαν είσοδοι εξωτερικών συσκευών όπως πληκτρολόγια, εξωτερικοί υπολογιστές, συστήματα access control, κλπ..

Κάθε σειρά φατνωμάτων, πληκτρολόγιο ή εξωτερικός υπολογιστής απαιτεί 1 θύρα RS422. Μέχρι 16 receivers κινούμενων καμερών μπορούν να συνδεθούν απ' ευθείας σε κάθε θύρα RS422. Με εξωτερικό διανομέα κωδικών μέχρι 32 receivers μπορούν να συνδεθούν σε κάθε θύρα RS422. Επίσης υπάρχουν 2 θύρες RS232 για την είσοδο εξωτερικών συσκευών ή υπολογιστών.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά.

Τάση τροφοδοσίας:	230Vac, 50Hz
Οδηγός δισκέτας:	1.44MB
Οδηγός σκληρού δίσκου:	16MB σε chip
Θύρες I/O:	16 RS422, 2 RS232

Θύρες ηλεκτρολογίου:	2 PS/2
Έξοδος monitor:	VGA
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-10°C έως 50°C
Τοποθέτηση:	Σε rack ΕΙΑ 19" με κατάληψη 3 θέσεων
Διαστάσεις:	13.34x48.26x36.20mm
Βάρος:	6.17kg

### Μόνιτορ Υψηλής Ευκρίνειας

#### Γενικά

Τα monitor θα διαθέτουν:

- Υπέρ-υψηλή ανάλυση.
- 700TVL και 800TVL
- Computer Grade Picture Tube.
- Χειριστήρια ελέγχου στην πρόσοψη.
- Είσοδος 90-260Vac.
- 50/60 Hz Auto Switch.
- Ενσωματωμένο μεγάφωνο.
- Είσοδο και έξοδο video και audio.
- Είσοδο S-VHS για σήματα Y-C.
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης σε rack.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Είσοδος Τάσης:	90-260Vac, 50/60Hz auto
Κατανάλωση Ισχύος:	
14":	60 Watts
17":	95 Watts
19":	90 Watts
Οριζόντια Ανάλυση:	
14":	700 TVL
17":	700 TVL
19":	800 TVL
Ορατό Μέγεθος Εικόνας	
14":	13" διαγώνια
17":	16" διαγώνια
19":	18" διαγώνια
Γραμμικότητα σάρωσης:	10%
Έξοδος Μεγάφωνου:	1.0 Watt
Είσοδος / Έξοδος Video:	2 είσοδοι BNC, 75Ω ή Hi-Z
	2 έξοδος looping
Audio:	2 είσοδοι RCA, Hi-Z
	2 εξόδους looping
S-Video:	1 είσοδος DIN
	1 έξοδος loop
Κατασκευή:	Ατσάλινο περίβλημα
Βαφή:	Μαύρη με μαύρο πλαίσιο γύρω από την οθόνη
Βάρος Μονάδας:	
14":	13kg
17":	18.5kg
19":	28.5kg

Θερμοκρασία	0ο έως 41οC
Λειτουργίας:	
Υγρασία:	0% έως 90%
Πιστοποιήσεις:	CE Class B, ETL, ETLC, FDA, EMI Compliance, FCC, Class A

## Γ.2.6 Σύστημα ελέγχου πρόσβασης (Access Control)

### Ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης πόρτας

Ο ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης πόρτας ελεγχόμενης από το σύστημα ελέγχου προσπέλασης, θα είναι τοποθετημένος σε περίβλημα αλουμινίου, κατάλληλος για επίτοιχη εξωτερική τοποθέτηση και θα προσφέρει ικανότητα συγκράτησης 530 kg. Ο ηλεκτρομαγνήτης θα είναι κατάλληλος μόνο για μονόφυλλη πόρτα.

Η τροφοδοσία του ηλεκτρομαγνήτη θα είναι 12 ή 24 Vdc. Η τροφοδοσία θα μπορεί να ελέγχεται και από το σύστημα πυρανίχνευσης, για λόγους ασφαλούς εκκένωσης του επιτηρούμενου χώρου.

Ο ηλεκτρομαγνήτης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη ελέγχου θέσης πόρτας, ώστε να είναι δυνατή η σήμανση σε περίπτωση παραβίασης ή βανδαλισμού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρομαγνήτη θα είναι:

- Δύναμη συγκράτησης 530 kg.
- Τροφοδοσία 12 ή 24 Vdc, κατανάλωση αντίστοιχα 500 mA ή 250 mA.
- Χρώμα φυσικό μεταλλικό.
- Διαστάσεις 268x73x40 mm.

### Κομβίο εξόδου

Το κομβίο εξόδου θα τοποθετείται από την ασφαλή πλευρά της ελεγχόμενης πόρτας και θα έχει σκοπό την ενεργοποίηση της κλειδαριάς χωρίς τη σήμανση συναγερμού.

Το κομβίο θα είναι πλαστικού τύπου και θα φέρει μεγάλο διακόπτη (ώστε να είναι εύκολος στο χειρισμό), με ευκρινές μήνυμα όπως «DOOR RELEASE», «PRESS TO EXIT» ή άλλο παρεμφερές. Η επιγραφή θα είναι πράσινου χρώματος.

### Μαγνητική επαφή

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

Η μαγνητική επαφή ανιχνεύει το άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και αποτελείται από *μαγνητικό ηλεκτρονόμο*, ο οποίος τοποθετείται στο σταθερό πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και *οπλισμό*, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

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

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

Η επαφή θα είναι εγγεγραμμένη στους καταλόγους UL και θα φέρει έγκριση CE.

#### Καρταναγνώστης τεχνολογίας προσέγγισης (proximity)

Ο αναγνώστης κάρτας θα είναι τεχνολογίας προσέγγισης (proximity), συμβατός με καρταναγνώστες HID proximity 125 kHz, και θα προσφέρει απόσταση ανάγνωσης 4" (10 cm). Θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό polycarbonate και θα είναι κατάλληλος για αντιβανδαλιστική εγκατάσταση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους.

Ο αναγνώστης θα φέρει ενδεικτική λυχνία LED τριών χρωμάτων για την έγκυρη ή άκυρη ανάγνωση, βομβητή και διακόπτη tamper για προστασία από κλοπή ή βανδαλισμό.

Θα συνδεθεί με τον τοπικό πίνακα ελέγχου του συστήματος ελεγχόμενης πρόσβασης μέσω θωρακισμένου καλωδίου 6 συνεστραμμένων αγωγών. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας μπορεί να είναι wiegand ή clock-and-data.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αναγνώστη θα είναι:

- Απόσταση ανάγνωσης 4" (10 cm).
- Τροφοδοσία 5 - 16 Vdc.
- Κατανάλωση 35 mA (μέση τιμή), 100 mA (max) στα 12 Vdc.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -30° έως 63°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία χώρου 95% μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις 145x43x20 mm.
- Ο αναγνώστης θα είναι εγγεγραμμένος στις λίστες UL 294 (συστήματα ελεγχόμενης πρόσβασης) και θα φέρει εγκρίσεις CE και FCC.

#### Περιφερειακός ελεγκτής ελέγχου προσπέλασης

Ο περιφερειακός (τοπικός) ελεγκτής του συστήματος ελέγχου προσπέλασης θα υποστηρίξει την σύνδεση των περιφερειακών σημείων του συστήματος και τις αναφορές συμβάντων προς τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Ο πίνακας θα συγκροτείται από βαθμίδες, ώστε να είναι προσαρμόσιμος σε κάθε εγκατάσταση.

#### Κεντρική Βαθμίδα Επεξεργασίας

Η βαθμίδα θα εξασφαλίζει επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο όλων των παραμέτρων του συστήματος και βασίζεται σε επεξεργαστή αρχιτεκτονικής 32 bit. Η βάση δεδομένων και ο προγραμματισμός της θα φορτώνονται από το κεντρικό σταθμό του συστήματος.

Στη βαθμίδα επεξεργασίας θα γίνεται το σύνολο της επεξεργασίας για την προσπέλαση των ελεγχόμενων χώρων και την επιτήρηση των κυκλωμάτων ελέγχου και επιτήρησης, ώστε το σύστημα ελέγχου να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα χωρίς την σύνδεση με το κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Το αρχείο ιστορικού του συστήματος θα φυλάσσεται σε μνήμη (buffer) του τοπικού ελεγκτή και θα αποστέλλεται στο κεντρικό σταθμό εάν ή όταν υπάρχει σύνδεση.

Για την σύνδεση με τις υπόλοιπες βαθμίδες του τοπικού ελεγκτή θα διαθέτει δύο θύρες RS485. Διαθέσιμοι τρόποι σύνδεσης με το κεντρικό σταθμό θα είναι μέσω θυρών RS485, RS232, TCP/IP (Ethernet), dial-up modem. Οι σειριακές θύρες θα λειτουργούν με ταχύτητα

38,4 kbps, ενώ η σύνδεση μέσω δικτύου Ethernet θα είναι μέσω πρόσθετης βαθμίδας 10BaseT στα 10 Mbps.

Η μνήμη της βαθμίδας θα μπορεί να διατηρεί αρχείο μέχρι 50.000 καρτών και μέχρι 35.000 συμβάντων.

Η κεντρική βαθμίδα θα μπορεί να ελέγχει μέχρι 8, συνολικά, βαθμίδες οποιουδήποτε τύπου (αναγνώστων, εισόδων ή εξόδων).

Η τροφοδοσία της βαθμίδας επεξεργασίας θα γίνει μέσω τροφοδοτικής διάταξης 12 Vdc και η κατανάλωση δεν θα υπερβεί τα 350 mA. Η διάταξη θα φέρει ενσωματωμένο φορτιστή συσσωρευτών και συσσωρευτή 12 Vdc / 6,5 Ah.

#### Κομβίο εξόδου έκτακτης ανάγκης

Το κομβίο έκτακτης εξόδου θα έχει σκοπό το άνοιγμα μίας ελεγχόμενης πόρτας παρακάμπτοντας το σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης. Για το σκοπό αυτό θα παρεμβάλλεται απευθείας στη γραμμή τροφοδότησης της ελεγχόμενης κλειδαριάς.

Το κομβίο θα είναι πράσινου χρώματος και θα φέρει ευκρινή επιγραφή όπως “EMERGENCY DOOR RELEASE” ή άλλη παρεμφερή. Για το χειρισμό του κομβίου θα απαιτηθεί σπάσιμο του ενσωματωμένου πλαστικού τζαμιού, το οποίο επίσης θα φέρει κατάλληλη επιγραφή.

Για την διακοπή της τροφοδοσίας προς την κλειδαριά, το κομβίο θα φέρει επαφές ρελαί NO/NC, ικανότητας μέχρι 3 Amp στα 230 Vac ή στα 24 Vdc.

Το κομβίο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για λειτουργία στη περιοχή  $-30^{\circ}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$ . Θα φέρει προστασία IP24D.

#### Σύστημα ελέγχου προσπέλασης

##### Γενική Περιγραφή

Ο κεντρικός έλεγχος του συστήματος προσπέλασης θα εξασφαλίζεται από το κεντρικό υπολογιστή – server του συστήματος στον οποίο θα «τρέχει» ειδικό, μοναδιαίο και αυτοτελές λογισμικό. Το λογισμικό θα διασφαλίζει τον ενιαίο έλεγχο και την αρμονική λειτουργία όλων των επιτηρούμενων υποσυστημάτων. Η συγκρότηση του συστήματος ελεγχόμενης προσπέλασης θα μπορεί να αναπροσαρμόζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου – εγκατάστασης, μόνο μετά από on-line επέμβαση στο λογισμικό ελέγχου, χωρίς να απαιτείται τροποποίηση στο hardware του περιφερειακού εξοπλισμού.

Το λογισμικό ελεγχόμενης πρόσβασης θα είναι πραγματική 32-bit εφαρμογή, συμβατή με τοπολογία client/server και ODBC, βασισμένη στο λειτουργικό περιβάλλον και τις τυποποιήσεις της Microsoft. Η εφαρμογή θα είναι συμβατή με περιβάλλοντα Windows 2003 Server, Windows Vista Business, Windows XP Professional SP2, Windows 2000 Professional/Server με Service Pack 4.

Η εφαρμογή θα αποτελείται από μία σειρά διαφορετικών server, μεταξύ των οποίων κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνονται:

- ένας Database Server,
- ένας Communications Server,
- ένας Client Workstations Server.

Οι ανωτέρω server μπορούν να τρέχουν στον ίδιο ή σε διαφορετικούς Η/Υ. Η εφαρμογή θα μπορεί να λειτουργεί με πολλαπλούς communication server, όπου αυτό απαιτείται, ώστε να διευκολύνεται η απρόσκοπτη επικοινωνία με τα περιφερειακά υλικά, ειδικότερα για εκτεταμένες γεωγραφικά εφαρμογές. Όλοι οι server που συναποτελούν το ενιαίο λογισμικό ελεγχόμενης πρόσβασης θα πρέπει να βρίσκονται σε κοινό δίκτυο LAN/WAN.

Η αρχιτεκτονική της βάσης δεδομένων θα είναι συμβατή με MSDE 2000, αλλά θα επιτρέπεται και χρήση βάσεων Microsoft SQL Server 2005, SQL Server Express Edition και SQL Server 2000.

Το λογισμικό θα επιτρέπει τη δημιουργία πολλαπλών λογαριασμών πρόσβασης (accounts) στη βάση δεδομένων, τις κάρτες χρηστών, τις αναφορές και τα συμβάντα.

Τα δικαιώματα πρόσβασης (access levels) και οι χρονοζώνες (time zones) θα είναι ενιαία για όλα το σύστημα προκειμένου να διευκολύνεται η διαχείρισή του. Οι διαχειριστές του συστήματος θα μπορούν να αποδίδουν accounts στα επιμέρους access levels και time zones και ένταξη των χρηστών του συστήματος σε ένα από τα διαθέσιμα accounts.

Οι επιμέρους περιφερειακές συσκευές (hardware) που συγκροτούν το σύστημα ελεγχόμενης προσπέλασης θα αντιπροσωπεύονται από ταυτοποιημένα εικονίδια, τα οποία θα μπορούν να συμμετέχουν σε γραφικές κατόψεις και στην αναπαράσταση του «δένδρου» συγκρότησης του συστήματος.

Το λογισμικό θα επιτρέπει τόσο χειροκίνητη όσο και αυτόματη απόκριση σε συμβάντα. Κάθε συμβάν θα μπορεί να ξεκινά μια σειρά ενεργειών, όπως μεταγωγή καμερών σε οθόνες του συστήματος CCTV (όταν υφίσταται δυνατότητα), αυτόματη ανάδυση εικόνων (pop-up) στο σταθμό εργασίας (όταν υφίσταται δυνατότητα), ενεργοποίηση απομακρυσμένων συσκευών έλεγχου θυρών και εκκίνηση αρχείων ήχου με εντολές προς τους χειριστές. Οι επιτηρούμενες περιφερειακές συσκευές θα μπορούν να οπλίζονται και να αφοπλίζονται αυτόματα, με χρονοπρογραμματισμό, ή χειροκίνητα από σταθμούς εργασίας του συστήματος.

Λειτουργίες του συστήματος θα ενεργοποιούνται ανάλογα με την ώρα ή τη μέρα της εβδομάδας, τις αργίες. Θα υπάρχει δυνατότητα να επιτρέπεται η είσοδος μετά από οπτική επιβεβαίωση του κατόχου κάρτας και σύγκριση με αποθηκευμένη εικόνα. Η είσοδος θα επιτρέπεται με την κατάλληλη κάρτα, ή με κωδικό, ή με συνδυασμό τους σε οποιαδήποτε σειρά.

Το λογισμικό θα επιτρέπει πλήρη τηλεχειρισμό καμερών του συστήματος CCTV, όπου και όταν αυτό απαιτείται. Θα προσφέρεται η δυνατότητα «παράθυρου» στο σταθμό εργασίας όπου θα απεικονίζεται «ζωντανή» εικόνα από επιλεγόμενη κάμερα του συστήματος. Το μέγεθος και η θέση του παραθύρου θα μπορεί να μετατοπίζεται σύμφωνα με την επιθυμία του χειριστή. Στιγμιότυπα ζωντανής εικόνας θα μπορούν να αποθηκεύονται στο σταθμό εργασίας μετά από σχετική εντολή του χειριστή.

Η εφαρμογή θα επιτρέπει την ανάδυση παραθύρων (pop-up window) που θα αναγγέλλουν συμβάντα υψηλής προτεραιότητας. Το παράθυρο συμβάντων θα περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία της συσκευής και του κατόχου κάρτας, μαζί με ημερομηνία και ώρα, ενώ ταυτόχρονα θα υπάρχει εικονίδιο που θα πληροφορεί το χειριστή ότι υπάρχει εικόνα από το συμβάν (όπου και εάν αυτό είναι διαθέσιμο). Ο χειριστής, αποδεχόμενος το συμβάν, θα μπορεί να διαβάσει κείμενο με οδηγίες που θα διευκολύνουν την κατά το δυνατό ταχύτερη αντίδρασή του, καθώς επίσης θα μπορεί και να εισάγει κείμενο με πληροφορίες ή παρατηρήσεις.

Η πρόσβαση στην εφαρμογή θα επιτρέπεται μόνο μετά από εισαγωγή κωδικού. Κάθε χειριστής θα μπορεί να βλέπει μόνο τμήματα της εφαρμογής που θα του επιτρέπει ο



διαχειριστής του συστήματος. Το επίπεδο πρόσβασης του εκάστοτε χειριστή θα μπορεί να επιτρέπει από απλή παρακολούθηση και αποδοχή συμβάντων, έως τη δημιουργία νέων χρηστών ή και πλήρη αναπρογραμματισμό του συστήματος ελεγχόμενης πρόσβασης. Η πρόσβαση χειριστών, εκτός από τον απαιτούμενο κωδικό, μπορεί να εξαρτάται και από χρονικές παραμέτρους, όπως ημέρα της εβδομάδας, ώρα της ημέρας κ.λπ.

Ο προγραμματισμός της εφαρμογής θα είναι πολύ φιλικός και θα επιτρέπει σε χειριστές χωρίς ιδιαίτερη εξοικείωση με Η/Υ να τον πραγματοποιούν. Ένας οδηγός άμεσης εκκίνησης της εφαρμογής (quick start wizard) θα οδηγεί τον χειριστή να καθορίσει τις βασικές χρονοζώνες (time zones), την εύρεση των περιφερειακών πινάκων του συστήματος (είτε αυτοί επικοινωνούν μέσω δικτύου TCP/IP είτε μέσω σειριακής RS232/RS485 σύνδεσης), τον καθορισμό και την ενεργοποίηση – απενεργοποίηση καρτών χρηστών κ.λπ. Ο προγραμματισμός θα βασίζεται σε μενού επιλογών (drop down boxes) και θα υπάρχουν online πληροφορίες βοήθειας “Help” ή εκμάθησης “Tutorial”, παράλληλα με παραδείγματα υλοποίησης συστημάτων. Η βοήθεια θα είναι πάντα διαθέσιμη με τη χρήση του πλήκτρου F1 του Η/Υ.

Ο διαχειριστής της εφαρμογής θα έχει πλήρη πρόσβαση στη παραμετροποίηση του συστήματος ελεγχόμενης προσπέλασης και δεν θα απαιτείται παρουσία ή οποιουδήποτε είδους υπηρεσία του εγκαταστάτη. Το ίδιο θα ισχύει και για τη παραμετροποίηση του συστήματος ασφαλείας, όπου και εάν υπάρχει διασύνδεση με το σύστημα ελέγχου προσπέλασης.

Το σύστημα ελεγχόμενης προσπέλασης θα λειτουργεί με βάση τη λογική της απομακρυσμένης επεξεργασίας (distributed processing). Το λογισμικό του κεντρικού σταθμού θα επιτρέπει τον απομακρυσμένο προγραμματισμό και φόρτωση όλων των απαραίτητων παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος στους τοπικούς πίνακες, έτσι ώστε αυτοί να λειτουργούν πλήρως το σύστημα χωρίς την υποχρεωτική διασύνδεση με το κεντρικό σταθμό.

#### Ελάχιστες Απαιτήσεις Κεντρικού Σταθμού Εργασίας:

- CPU 3,5 GHz Pentium 5.
- RAM 2GB.
- Σκληρός δίσκος 80 GB 7200 RPM.
- Οδηγός DVD/RW.
- Οθόνη TFT 19” με ανάλυση 1280 x 1024.
- 2 σειριακές θύρες or θύρα σύνδεσης 10/100 σε δίκτυο Ethernet.
- Παράλληλη θύρα (δύο παράλληλες θύρες αν απαιτείται εκτύπωση καρτών) ή θύρα USB (τρεις θύρες USB αν απαιτείται εκτύπωση καρτών)
- Λειτουργικό σύστημα Windows 7 ή 8.1