

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤ. ΠΡΟΓ/ΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΕΡΓΟ: ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	«ΕΠΑΝΑΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ ΚΑΡΛΑΣ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ, ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ» «ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Η-Μ ΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΠΑΝΑΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ» ΣΑΕ 072 ΚΑΕ: 1995ΣΕ07200000 430.000,00 €
--	--	---

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	13
I. ΓΙΑ ΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ	13
II. ΓΙΑ ΤΑ Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	13
III ΛΟΙΠΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	13
III. 1.ΥΔΡΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	13
III. 2. ΣΚΥΡΟΡΕΜΑ.....	14
III. 3. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ	15
2.ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	15
A. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	15
A1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ	15
A2. ΦΟΡΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	16
A3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΛ. Π.ΠΗΝΕΙΟΥ)	17
B. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ	18
B1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	18
1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ	18
1.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΠΡΟΤΥΠΑ – ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	18
1.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	18
1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	19
1.4. ΔΟΚΙΜΕΣ	19
2 ΥΛΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΑΕΡΟΣ)	20
2.1 ΓΕΝΙΚΑ – ΠΡΟΤΥΠΑ	20
2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	20
2.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ / ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	20
2.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	21
2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	21

2.5.1. Μετρήσεις ισχύος	21
2.6. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	21
3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)	22
3.1. ΓΕΝΙΚΑ - ΠΡΟΤΥΠΑ	22
3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	22
3.3. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΝΤΟΧΗ.....	22
3.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	23
3.5. ΘΕΡΜΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	23
3.6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	23
3.7. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΕΝΤΑΣΗ ΙΣΗ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟ 400 A).....	24
4. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ	24
5. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V	27
5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	27
5.2. ΠΡΟΤΥΠΑ.....	27
5.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	27
5.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	27
5.5. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ.....	28
5.6. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	28
6. ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTERS)	28
6.1. ΕΠΙΤΟΙΧΑ ΚΑΝΑΛΙΑ.....	30
6.1.1. Γενικά χαρακτηριστικά	30
6.1.2. Πιστοποιητικά	31
6.1.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά	31
6.2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ- ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ- ΜΠΟΥΤΟΝ	31

6.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ	32
6.4.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	32
7.	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ	32
7.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	32
7.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ.....	32
7.3.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	33
7.4.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	33
7.4.1.	Θερμοκρασία περιβάλλοντος	33
7.4.2.	Υψόμετρο	33
7.4.3.	Υγρασία.....	33
7.4.4.	Βαθμός ρύπανσης.....	33
7.5.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	33
7.5.1.	Δίκτυο Χαμηλής Τάσης.....	33
7.5.2.	Μόλυνση λόγω αρμονικών	34
7.6.	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	34
7.7.	ΠΥΚΝΩΤΕΣ	34
7.8.	ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ	34
7.9.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	34
7.10	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	35
7.11.	ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	35
7.12.	ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	35
7.13.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ	35
7.14	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ.....	36
7.15.	ΚΑΛΩΔΙΑ	36
7.15.1.	Καλώδια ελέγχου.....	36
7.15.2.	Καλώδια ισχύος.....	36

7.16. ΕΡΜΑΡΙΟ.....	36
7.16.1. Σχεδίαση	36
7.16.2. Πάχος ερμαρίου	37
7.16.3. Επεξεργασία επιφάνειας	37
7.16.4. Βάψιμο	37
7.16.5. Πινακίδα	37
7.16.6. Σήμανση εξοπλισμού	37
7.17. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	37
7.18. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ.....	37
7.19. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	37
8. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 125 Α.....	38
9. ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	38
9.1. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	38
9.2. ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ.....	39
9.3. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	39
9.4. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03 ΕΩΣ 25Α	39
9.4.1 Γενικά.....	39
9.4.2 Λειτουργία	39
9.4.3 Κατασκευή	39
9.4.4 Ασφάλεια.....	39
9.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03 ΕΩΣ 250Α.....	40
9.5.1 Γενικά.....	40
9.5.2 Λειτουργία	40
9.5.3 Κατασκευή	40
9.5.4 Ασφάλεια.....	40
9.6. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	40
9.7. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	40

9.8. ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ – 0 – ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ).....	41
9.9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS).....	41
9.10. ΌΡΓΑΝΑ – ΥΛΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	42
9.10.1 Ηλεκτρονόμοι (AUX. RELAYS).....	42
9.10.2 Χρονικοί ηλεκτρονόμοι	42
9.10.3 Μπουτόν τηλεχειρισμού.....	42
9.11. ΑΓΩΓΟΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΕΝ ΘΕΡΜΩ Ø8mm	43
B2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (UPS): 1Φ/1Φ ΙΣΧΥΟΣ από 0,5 – 4,5 ΚVA	43
B3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	44
1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ-ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	44
1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΈΝΑΥΣΗΣ (BALLAST).....	44
1.2. ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ.....	44
1.3. ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	44
2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ, ΣΤΕΓΑΝΟ	44
3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 8 W.....	44
B4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΣΧΑΡΕΣ – ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ	45
B5. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	45
B6. ΜΟΥΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	45
B7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ..	45
B8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ Μ/Σ ΕΛΑΙΟΥ.....	46
B9. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΑΙΟΥ Μ/Σ	46
B10. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ (ΣΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ)	47
B11. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	47
B12 ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	48
B13. ΕΛΕΓΧΟΣ –ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	48

B14. ΕΛΕΓΧΟΣ-ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	49
Γ. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ (ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΥΛΙΚΑ - ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ)	49
Γ1. ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	49
1.ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	49
2. PLC.....	50
2.1 Γενικά	50
2.2 Επεξεργαστής (CPU)	50
2.3 Τροφοδοσία	51
2.4 Μονάδες επέκτασης	51
2.4.1 Ψηφιακές Μονάδες Επέκτασης	51
2.4.1.1 Ψηφιακές Μονάδες Εισόδων	51
2.4.1.2 Ψηφιακές Μονάδες Εξόδων	51
2.4.2 Αναλογικές Μονάδες Επέκτασης	51
2.4.2.1 Μονάδες αναλογικές εισόδων	52
2.4.2.2 Μονάδες αναλογικές εξόδων	52
2.5 Προκαλωδιωμένα Συστήματα	52
2.6 Επικοινωνίες	52
2.6.1 Επικοινωνία Ethernet.....	52
2.6.2 Επικοινωνίες Διαύλου	53
2.6.3 Πρότυπα και Πιστοποιητικά	53
Γ2. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ (ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ) (προμήθεια- επισκευή συντήρηση).....	53
Γ3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	54
Δ. ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ	54
Δ1. ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ – ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ	54
Δ2. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	55

Δ3. ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΣ- ΚΑΛΥΨΗ ΚΕΝΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	55
Δ4. ΝΕΟΙ ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ Ρα 6Kg ή ΚΑΙ 12 Kg CO2.....	56
Δ5. ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑ	56
9 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	57
9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (αντικλεπτικά) ΑΝΤ/ΣΙΩΝ	57
9.1. Υπέρυθρος ανιχνευτής κίνησης (radar).....	57
9.2. Μαγνητική επαφή.....	57
9.3. Πληκτρολόγιο προγραμματισμού	57
9.4. Ηλεκτρική σειρήνα ηχητικής σήμανσης συναγερμού	58
9.5. Σύστημα περιμετρικής προστασίας με χρήση καλωδίου οπτικών ινών	58
9.6.Πίνακας ασφαλείας	60
9.7.Συσκευή τηλε -ειδοποίησης μέσω GSM.....	60
10. ΤΥΛΙΓΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΙΣΧΥΟΣ > 5KW	61
11. ΚΑΛΩΔΙΑ Μ/Τ	61
12. ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ Χ/Τ (ΠΕΤΕΠ 04-20-02-01)	61
12.1. Αντικείμενο.....	61
12.2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματούμενων Υλικών	62
12.2.1. Ενσωματούμενα Υλικά	62
12.2.2. Αποδεκτά Υλικά	62
12.2.3. Μέθοδος Μεταφοράς και Απόθεσης Υλικών.....	64
12.2.4.1 Καλώδιο ομοαξονικό τύπου RG- 11	64
12.2.4.2 Καλώδια Φωνής UTP 25 ζευγών cat5e.....	65
12.2.4.3 Θωρακισμένο καλώδιο τύπου LiYCY 2x1.5mm ² ή και 4X1 ή 8X0.5 ή 8x0,25	65
12.2.4.4 Εύκαμπτο καλώδιο ισχύος και ελέγχου OLFLEX-110	65

12.3. Μέθοδος Κατασκευής – Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας	66
12.3.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο Προσωπικό	66
12.3.2. Γενικές Απαιτήσεις Εγκατάστασης Ηλεκτρικών Γραμμών	66
12.3.3.2. Τοποθέτηση	68
12.3.3.3. Συνδέσεις	68
12.3.3.4. Ειδικά	69
12.4. Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή.....	69
12.4.1. Ενσωματούμενα Κύρια Υλικά	69
12.4.2. Οπτικός Έλεγχος Εγκατάστασης	70
12.4.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια	70
12.5. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής – Ασφάλειας & Προστασίας Περιβάλλοντος.....	70
12.5.1. Πιθανοί Κίνδυνοι κατά την Εκτέλεση των Εργασιών	70
12.5.2. Αντιμετώπιση Εργασιακών Κινδύνων	70
12.6. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας	70
12.6.1. Μονάδα Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας.....	70
12.6.2. Μέθοδος Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας	70
12.6.3. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	70
13. ΑΚΡΩΚΙΒΩΤΙΑ.....	71
14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)	71
14.1 Σταθερή κάμερα εξωτερικού χώρου	71
14.2 Κάλυμμα κάμερας εξωτερικού χώρου.....	71
14.3 Σταθερή κάμερα εσωτερική.	72
14.4.....Κεντρικό σύστημα ελέγχου	72
14. 5 Μόνιτορ Υψηλής Ευκρίνειας και τηλεμεταφορά εικόνας και ήχου.....	73
14 .6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ	74

14.6.1	Πίνακας Ελέγχου	74
14.6.2 Μαγνητική επαφή		74
14.6.3	Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων	74
14.6.4	Εσωτερική Σειρήνα	74
14.6.5	Πληκτρολόγιο συστήματος ασφαλείας	74
14.6.6 Σύστημα τηλεμεταφοράς ήχου και εικόνας (ενσύρματο ή ενσύρματο ή με κεραίες VDI)		75
Γ. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ		75
1. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ		75
2. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		76
3. ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥ Υ/Τ		77
4. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....		78
5 . ΣΥΛΛΟΓΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ		79
6. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z)		80
6.1.ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΥΤΩΝ .		80
6.2.....	Κινητήρας	80
6.2.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά		80
6.2.2. Σύστημα αέρα καύσης.....		81
6.2.3. Σύστημα ψύξης		81
6.2.4. Σύστημα λίπανσης		81
6.2.5. Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου		81
6.2.6. Σύστημα εκκίνησης / εναλλακτήρας - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - Συντηρηση		81
6.2.7. Σύστημα απαγωγής καυσαερίων ΕΛΕΓΧΟ- ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ		81
6.3.....	Γεννήτρια ΔΟΚΙΜΗ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	81

6.4.....	Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα	82
6.4.1. Περιγραφή – Επιθεώρηση – έλεγχος σημάτων λειτουργίας-συντήρηση		82
6.5.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΗ-Η/Ζ)	84
7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ		84
7. 1. ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (ΠΕΤΕΠ 08 – 07 – 02 – 01)..		84
7.1.1 Αντικείμενο		84
7.2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών		84
7.3. Μέθοδος Προετοιμασίας Μεταλλικών Κατασκευών		85
7.4. Προετοιμασία βαφής στο εργοτάξιο		87
7 .5. Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας.....		87
7.6. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής – Ασφάλειας και Προστασίας του Περιβάλλοντος		88
7.7. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας		89
8. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ.....		89
8.1. Αντικείμενο		89
8.2. Ηλεκτροσυγκολλήσεις		89
8.2.1. Γενικά.....		89
8.2.2. Υλικά συγκόλλησης		89
8.2.3. Πιστοποίηση μεθόδων.....		90
8.2.4. Πιστοποίηση συγκολλητών.....		91
8.2.5. Διεξαγωγή συγκολλήσεων.....		91
8.2.5.1 Προκαταρκτικές εργασίες		91
8.2.5.2. Συγκόλληση.....		91
8.2.5.3. Επιδιόρθωση συγκολλήσεων		92
8.4. Ποιοτικοί έλεγχοι		93
8.5. Συγκρότηση και κατασκευή δοκών έμφραξης		95
8.5.1.....	Δοκοί έμφραξης	95

8.5.2.....	Ανοξείδωτες λάμες στεγανοποιητικών επιφανειών και οδηγών κινήσεως	95
8.5.3.....	Ελαστικά στεγανώσεως	95
8.5.4.....	Ζυγός ανάρτησης δοκών έμφραξης	96
8.5.5.....	Υλικά κατασκευής	96
8.5.6.....	Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή	96
8.5.7	Επιμέτρηση και πληρωμή.....	96
9.	ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΠΛΕΓΜΑ ΡΟΜΒΟΕΙΔΟΥΣ ΜΟΡΦΗΣ	96
10.	ΛΟΥΚΕΤΟ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ	97
11.	ΚΛΕΙΔΑΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	97
12 .	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΤΕΤΡΑΠΤΕΡΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	97
13.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ ΒΑΡΟΥΛΚΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ 3 ton.....	98
14.	ΤΡΕΙΛΕΡ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	99

1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

I. ΓΙΑ ΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ

ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 : Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΠΕΤΕΠ 01-01-02-00 : Διάστρωση σκυροδέματος

ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00: Συντήρηση σκυροδέματος

ΕΤΕΠ 01-01-05-00 : Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 : Ικριώματα

ΕΤΕΠ 01-05-00-00: Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων

ΕΤΕΠ 03-07-02-00 : Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές

ΕΤΕΠ 03-08-07-03 : Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα

ΕΤΕΠ 15-01-03-00 : Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00: "Χαλύβδινος οπλισμός σκυροδεμάτων"

II. ΓΙΑ ΤΑ Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

II.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

II.1.1. ΕΤΕΠ 04-20-01-01: Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας

II.1.2. ΕΤΕΠ 04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας

II.1.3. ΕΤΕΠ 04-20-01-03: Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας

II.1.4. ΕΤΕΠ 04-20-01-06: Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας

II.1.5.Π ΕΤΕΠ 04-20-02-01: Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΠΕΤΕΠ και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας

II.2. ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

II.2.1. ΕΤΕΠ 04-23-05-00: Συστήματα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (UPS)

Ισχύει αυτούσια η ανωτέρω ΕΤΕΠ

II 2.2.1.ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00: Υποδομή οδοφωτισμού

II 2.2.2. ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00: Ανωδομή οδοφωτισμού

III ΛΟΙΠΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

III. 1.ΥΔΡΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Για τους υδροχρωματισμούς θα χρησιμοποιηθεί καθαρός πολτός ασβέστου που έχει σβεστεί

κανονικά και τουλάχιστον πριν από δυο εβδομάδες. Για να αποφεύγεται η αποβαφή των κοινών υδροχρωματισμών πρέπει στο διάλυμα να προστίθεται και ωμό λινέλαιο σε αναλογία 7,5 χλγρ. ανά m³ διαλύματος, δηλαδή 150 γρ. περίπου ανά δοχείο (τενεκέ πετρελαίου) έτοιμου υδροχρώματος.

Η ποσότητα του χρώματος πρέπει να είναι ελάχιστη, ώστε να συγκρατείται από την άσβεστο.

και το λινέλαιο και να μην αποβάφει. Ορισμένοι εσωτερικοί χώροι θα υδροχρωματιστούν με κοινά υδροχρώματα με τη προσθήκη κόλλας ή τσίγκου. Επίσης στις οροφές που υδροχρωματίζονται θα προστίθεται κόλλα και τσίγκος.

Η επίστρωση του υδροχρώματος θα γίνει με βούρτσα (μπατανόβουρτσα) σε τρεις στρώσεις, μετά την προκαταρκτική επίστρωση με σκέτο γαλάκτωμα ασβέστου (αραιό αστάρωμα). Η επιλογή των χρωματισμών των διαφόρων εσωτερικών χώρων των κτιρίων θα οριστεί από την Υπηρεσία. Οι υδροχρωματισμοί με γαλάκτωμα ασβέστου θα εκτελεστούν μέχρι την τέλεια και ομοιόμορφη διάστρωση του χρώματος, μετά από προηγούμενο καθάρισμα, τρίψιμο με σπάτουλα και γυαλόχαρτο και επισκευή τυχόν μικροφθορών των επιχρισμάτων, που θα πρέπει να είναι τελείως στεγνωμένα.

Οι υδροχρωματισμοί πρέπει να είναι σταθεροί και να μην χρωματίζουν αντικείμενα που έρχονται σε επαφή μαζί τους. Στις τιμές των υδροχρωματισμών εκτός από τα υλικά και την εργασία για την εκτέλεσή τους, περιλαμβάνεται και ο καθαρισμός των επιφανειών που θα χρωματιστούν, η επισκευή τους σε ποσοστό έως 5% και μόρφωση τους με γυψοκονία ή τριπτό ασβεστοκονίαμα, η αφαίρεση τυχόν εξογκώσεων ή ανωμαλιών και γενικά η εκτέλεση των απαιτούμενων στρώσεων, ώστε η εμφάνισή τους να είναι τέλεια.

III. 2. ΣΚΥΡΟΠΕΜΑ

Κατασκευές τεχνικών έργων κάθε είδους και οποιουδήποτε ανοίγματος και ύψους από σκυρόδεμα που παρασκευάζεται σε μόνιμο ή εργοταξιακό συγκρότημα παραγωγής, με θραυστά αδρανή λατομείου κατάλληλης κοκκομέτρησης και διαστάσεων μέγιστου κόκκου, τσιμέντο κατάλληλης κατηγορίας, αντοχής και ποσότητας, ως και τα τυχόν αναγκαία ρευστοποιητικά, σταθεροποιητικά υπερρευστοποιητικά, αερακτικά, κλπ. πρόσμικτα.

Στις τιμές μονάδας των κατασκευών από σκυρόδεμα περιλαμβάνονται:

Η προμήθεια και μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση, των πάσης φύσεως υλικών παρασκευής εργοταξιακού σκυροδέματος, η προμήθεια και μεταφορά στην εκάστοτε θέση σκυροδέτησης έτοιμου σκυροδέματος, □ η προσκόμιση, τοποθέτηση, χρήση και απομάκρυνση μετά το τέλος των εργασιών των πάσης φύσεως απαιτούμενων ικριωμάτων, ξυλοτύπων ή σιδηροτύπων (επιπέδων, καμπύλων ή στρεβλών επιφανειών), καθώς και ειδικών συστημάτων και εξοπλισμού που απαιτούνται κατά περίπτωση (συστήματα προκατασκευής, προώθησης, πρόβολο - δόμησης, αναρριχώμενοι σιδηρότυποι κ.λ.π.), □ τα πάσης φύσεως μηχανήματα και εξοπλισμός και μέσα για την παραγωγή, μεταφορά, άντληση, ανύψωση, καταβίβαση, ανάμειξη, δόνηση κλπ. του σκυροδέματος, η διαμόρφωση των ικριωμάτων, των ξυλοτύπων, των φορέων για προώθηση και προβολοδόμηση καθώς □ η μερική ή ολική απώλεια των σωμάτων διαμόρφωσης κιβωτιομόρφων, κυλινδρικών ή άλλης μορφής κενών, □ η επεξεργασία των κατασκευαστικών αρμών, η συντήρηση του σκυροδέματος με οποιοδήποτε μέσο (λινάτσες, χημικά υγρά κ.λ.π.) μέχρι τη σκλήρυνσή του.

Επίσης περιλαμβάνονται, ανηγμένες στις τιμές μονάδας:

Οι δαπάνες των αναγκών μελετών σύνθεσης σκυροδέματος. Οι δαπάνες των μελετών της κατασκευαστικής μεθόδου, των βοηθητικών εγκαταστάσεων και των πάσης φύσεως ικριωμάτων (πλην των μελετών που αφορούν στις μεθόδους προβολοδόμησης, προώθησης και προωθούμενων αυτοφερομένων δοκών), η δαπάνη δειγματοληψιών, ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων, οι δαπάνες δημιουργίας ανοιγμάτων στα ικριώματα κατά τη σκυροδέτηση φορέα γεφυρών διαστάσεων 4,50 x 10,00 m ανά κλάδο για τη διέλευση της κυκλοφορίας η πρόσδοση στο χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα, εκτός από τη θλιπτική αντοχή, χαρακτηριστικών που εξασφαλίζουν τον προβλεπόμενο από την μελέτη τύπο του επιφανειακού τελειώματος, βάσει του οποίου θα γίνεται η αποδοχή ή η απόρριψη της κατασκευής, που εκτελέστηκε (προσαρμογή κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανών, προσθήκη καταλλήλων προσμίκτων κλπ).

Η επιμέτρηση του σκυροδέματος θα γίνεται για κάθε κατηγορία κατασκευών σε πραγματικούς όγκους, σύμφωνα με τη μελέτη, μη αφαιρουμένων των οπλισμών, των σωλήνων προεντάσεως (σε περίπτωση προεντεταμένου σκυροδέματος) ή κενών διέλευσης αγωγών, των γραμμικών σκοτιών διατομής μέχρι 10 cm² και των επιφανειακών εσοχών βάθους μέχρι 5 cm, αφαιρουμένων όμως των κενών που διαμορφώνονται με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος.

Η επιμέτρηση του σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς τη χρήση ξυλοτύπων, θα γίνεται με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων της μελέτης, χωρίς να επιμετρείται ο τυχόν επιπλέον όγκος που διαστρώθηκε λόγω έλλειψης ξυλοτύπων.

Όπου στα άρθρα του σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος, νοείται το ύψος του κάτω πέλματος του φορέα από τη φυσική επιφάνεια του εδάφους και όχι τη τυχόν διαμορφούμενη μετά από εκσκαφή. Οι τιμές των κατασκευών από σκυρόδεμα του παρόντος Τιμολογίου είναι γενικής εφαρμογής και δεν εξαρτώνται από το μέγεθος αυτών, την ολοκλήρωσή τους σε μία ή περισσότερες φάσεις (τμηματική εκτέλεση) ή τυχόν τοπικούς περιορισμούς και δυσχέρειες (εξασφάλιση της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια της κατασκευής, στενότητα χώρου, προστασία γειτονικών κατασκευών, δυσχέρειες προσέγγισης του σκυροδέματος, σκυροδέτηση υπό ακραίες καιρικές συνθήκες κλπ). Οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τις προαναφερόμενες ΕΤΕΠ, στο μέτρο που εκάστη αφορά τον κάθε τύπο κατασκευής:

III. 3. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

Προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος πάσης φύσεως κατασκευών, μορφής διατομών και κατηγορίας σύμφωνα με την μελέτη, διαμόρφωσή του σύμφωνα με την μελέτη, προσέγγιση στην θέση ενσωμάτωσης με οποιοδήποτε μέσον και τοποθέτησή του σύμφωνα με τα σχέδια οπλισμού.

Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00 "Χαλύβδινος οπλισμός σκυροδεμάτων" Η τοποθέτηση του σιδηροοπλισμού θα γίνεται μόνον μετά την παραλαβή του ξυλοτύπου ή της επιφανείας έδρασης του σκυροδέματος (π.χ. υπόστρωμα οπλισμένων δαπέδων κλπ). Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδεμάτων επιμετρείται σε χιλιόγραμμα, ανά κατηγορία οπλισμού (χάλυβας B500A, B500C και δομικά πλέγματα) βάσει αναλυτικών Πινάκων Οπλισμού. Εάν οι πίνακες αυτοί δεν συμπεριλαμβάνονται στην εγκεκριμένη μελέτη του έργου θα συντάσσονται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της τοποθέτησης του οπλισμού.

Οι Πίνακες θα συντάσσονται βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις των ράβδων (αναπτύγματα), τις διαμέτρους, τις θέσεις τοποθέτησης και τα μήκη περικάλυψης, τα βάρη ανά τρέχον μέτρο κατά διάμετρο, τα επί μέρους και τα ολικά μήκη των ράβδων, τα μερικά βάρη ανά διάμετρο και το ολικό βάρος. Οι ως άνω Πίνακες Οπλισμού, μετά την παραλαβή των οπλισμών, θα υπογράφονται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία και θα αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.

Το ανά τρέχον μέτρο βάρος των ράβδων οπλισμού θα υπολογίζεται με βάση τον πίνακα 3-1 του ΚΤΧ-2008. Σε καμία περίπτωση δεν γίνεται αποδεκτός ο προσδιορισμός του μοναδιαίου βάρους των ράβδων βάσει ζυγολογίου.

Στις επιμετρημένες μονάδες, πέραν της προμήθειας, μεταφοράς επί τόπου, διαμόρφωσης και τοποθέτησης του οπλισμού, περιλαμβάνονται ανηγμένα τα ακόλουθα:

□- Η σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό, σε όλες ανεξάρτητα τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ, με σύρμα πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και τη θέση του οπλισμού ή με ηλεκτροσυγκόλληση στην περίπτωση εγχύτων πασσάλων.

- Η προμήθεια του σύρματος πρόσδεσης.

- Η προμήθεια και τοποθέτηση αποστατήρων (spacers) για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από την μελέτη πάχους επικάλυψης του οπλισμού, καθώς και αρμοκλειδών (κατά ISO 15835-2),.

□ -Οι πλάγιες μεταφορές και η διακίνηση του οπλισμού σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας.

□- Η τοποθέτηση υποστηρίγμάτων (καβίλιες, αναβολείς) και ειδικών τεμαχίων ανάρτησης που τυχόν θα απαιτηθούν (εργασία και υλικά).

-Η απομείωση και η φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και την κατεργασία .

Τιμή ανά χιλιόγραμμο σιδηρού οπλισμού τοποθετημένου σύμφωνα με την μελέτη.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

A. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

Οι εργασίες συντήρησης των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνουν στον τόπο του έργου από έμπειρα και εξειδικευμένα άτομα υπό την εποπτεία του Υπευθύνου Μηχ/κου Τ.Ε. ή Π.Ε. του Αναδόχου. Οι αναγκαίες εργασίες προληπτικής συντήρησης για διάστημα δύο ετών στα αντλητικά συγκροτήματα και για τον περιφερειακό λειτουργικά εξοπλισμό τους είναι οι κάτωθι αναφερόμενες όπου περιλαμβάνεται και η εργασία της αποκατάστασης των βλαβών για τις έκτακτες βλάβες που δεν είναι δυνατόν να

προβλεφτούν στα εγχειρίδια και στις οδηγίες των κατασκευαστών. Όλες οι εργασίες θα καταγράφονται στο ειδικό βιβλίο συντήρησης που θα προμηθευτεί από την αρχή ο ανάδοχος και που θα θεωρηθεί από την Υπηρεσία.

Κατ'ελάχιστον οι εργασίες συντήρησης των αντλητικών συγκροτημάτων είναι οι ακόλουθες:

- Λειτουργία του συγκροτήματος για διάστημα 5-10 λεπτών ανά 15ήμερο μέχρι τη οριστική παραλαβή του έργου ή ακόμη και με χειροκίνητες περιστροφές του άξονα της αντλίας, εάν δεν υπάρχει η κατάλληλη στάθμη στο θάλαμο αναρρόφησης ή απουσία της ηλεκτροδότησης της.
- Εξωτερικός καθαρισμός και γενική επιθεώρηση του αντλητικού συγκροτήματος και όλων των καλωδίων από σκόνες, λάδια, γράσο, φθορές ανά 1 μήνα, καθώς και οι συσφίξεις και η συνέχεια των καλωδίων ισχύος και των σημάτων με την αναγκαία μέτρηση της μόνωσης τους.
- Εβδομαδιαίος έλεγχος και καταγραφή των ηλεκτρικών- μηχανικών παραμέτρων λειτουργίας (π.χ. ρεύμα, τάση, θερμοκρασία, δονήσεις κ.α.) στο βιβλίο συντήρησης και συνοπτική έκθεση-αναφορά
- έλεγχος επιθεώρηση αντλίας και καθαρισμός των σωληνώσεων λίπανσης, συντήρηση – πλήρωση και ρύθμιση της αντλίας γράσου. Συμπλήρωση λαδιού στη αντλία.
- Έλεγχος ή αντικατάσταση σαλαμάστρας & διακοπή τυχόν διαρροών.
- Έλεγχος σωληνώσεων ψύξης εντός και εκτός της αντλίας καθώς και του συστήματος ψύξης, και λίπανσης αυτής μετά των οργάνων ελέγχου.
- Έλεγχος του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου και ισχύος της ψύξης με αντικατάσταση φθαρμένων υλικών
- Έλεγχος των ταλαντώσεων και αν απαιτηθεί ευθυγράμμιση της αντλίας με σύσφιξη συνδέσεων, ρύθμιση- αντικατάσταση της σαλαμάστρας, έλεγχος – βαφή – μόνωση του καταθλιπτικού αγωγού.
- Καθαρισμοί μεταλλικών μερών και βαφή στα στοιχεία του αντλητικού συγκροτήματος και των κλαπές στις εκροές των καταθλιπτικών αγωγών κ.α.
- Κάθε άλλη εργασία ή υλικό που δεν αναγράφεται ρητά ανωτέρω αλλά είναι αναγκαία για την σωστή ασφαλή και την εύρυθμη λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος.
- Έλεγχος λειτουργίας και τοποθετήσεις των φλοτέρ- διακόπτη και του υπερήχου
- Υποβολή Μηνιαίας έκθεσης επιθεώρησης και των εκτελεσμένων εργασιών συντήρησης για κάθε συγκρότημα στην Υπηρεσία με συμβουλευτικές προτάσεις για την λειτουργία και τη συντήρηση του.

A2. ΦΟΡΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Το αντλητικό συγκρότημα που θα τοποθετείται σε φρεάτια ή σε ειδικούς χώρους για άντληση ακαθάρτων υδάτων θα είναι κατάλληλου μεγέθους και θα έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά και πρότυπα :

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας (αποδόσεις) της αντλίας θα ελέγχονται κατά την πρότυπη Ευρωπαϊκή προδιαγραφή ISO 2548 (class C). Θα είναι επαρκής (σε Q & H) για την άντληση των ακαθάρτων.

Τα χαρακτηριστικά της θα είναι τα παρακάτω:

(α) Θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου με κατακόρυφο ανοξείδωτο άξονα και με πτερωτή τύπου στροβιλισμού, δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένη κατάλληλη για την διέλευση μακροϊνικών ακαθάρτων και στερεών σωμάτων μεγέθους έως 50mm. Η στεγανότητα μεταξύ αντλίας και του κινητήρα θα εξασφαλίζεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη σε λουτρό λαδιού.

Ο ανοξείδωτος άξονας, οι κοχλίες και τα περικόχλια της αντλίας θα είναι ως προς το υλικό κατά AISI 431 και AISI A48. Η πτερωτή της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 17440 και BS970. Η αναρρόφηση της αντλίας θα γίνεται από την κάτω και περιμετρική ζώνη και κατάθλιψη της θα είναι οριζόντια προς το αγωγό κατάθλιψης.

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρό GG25 κατά DIN1691 και BS 1452 Grade 260. Από το ίδιο υλικό θα είναι και όλα τα χυτά τεμάχια του σώματος της αντλίας. Οι φλάντζες της αντλίας θα είναι σύμφωνες με τα DIN 2532 και 2533. Ως προς την κατασκευή θα πληρούν τα standards EN 50014 και EN 50018 καθώς και τους κανονισμούς ασφαλείας CEI-EN 60604-1 (CEI 44-5).

Η χειρολαβή θα είναι κατά DIN 17100 και BS 4360. Θα ενσωματώνει και θα φέρει πλαστικό αγωγό κατάθλιψης σε αναγκαίο μήκος για την εκροή του αντλούμενου νερού σε κατάλληλο αποδέκτη.

(β) Ο ηλεκτροκινητήρας προβλέπεται να είναι αντισταθμιστικής προστασίας κατάλληλος για τριφασική παροχή 380V/50HZ και θα είναι ενσωματωμένος με την αντλία στο ίδιο στεγανό κέλυφος, συζευγμένος απ' ευθείας με την πτερωτή μέσω του ιδίου άξονα. Θα είναι βαθμού προστασίας IP68 και μόνωσης F.

(γ) Ο άξονας θα φέρεται επί αυτολίπαντων μεγάλης διάρκειας ζωής ένσφαιρων τριβών κατασκευασμένων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά AISI 304.

Ο κινητήρας θα φέρει ενσωματωμένο το καλώδιο τροφοδοσίας του, ανθυποβρυχιακού τύπου και μήκους 15 -20 m κατ'ελάχιστο.

Οι διατάξεις εκκίνησης και προστασίας του ηλεκτροκινητήρα θα βρίσκονται στον πίνακα ελέγχου του αντλητικού συγκροτήματος.

Η αντλία θα φέρει πιστοποιητικό CE ότι είναι κατάλληλη ως προς τα ηλεκτρολογικά τους μέρη.
(δ) Ο αγωγός κατάθλιψης της αντλίας θα είναι γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας βαρέως τύπου κατά DIN 2440 σε μόνιμη εγκατάσταση και με ενισχυμένοι πλαστική καταστεί για φορητή χρήση.
Ο αυτοματισμός λειτουργίας της αντλίας θα γίνεται με υδραργυρικούς διακόπτες (αχλάδια).

A3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ (ΑΝΤΛ.

Π.ΠΗΝΕΙΟΥ)

Προβλέπεται η συντήρηση των υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων τύπου PL 7121 της κατασκευάστριας εταιρείας Flygt (Σουηδίας) και ο ελαιοχρωματισμός της μεταλλικής στήλης τοποθέτησης της αντλίας που βρίσκονται στο αντλιοστάσιο του π. Πηνειού. Πρόκειται για (6) έξη συνολικά κατακόρυφα ηλεκτροκίνητα συγκροτήματα που είναι εμβαπτιζόμενου τύπου αξονικής ροής, ονομαστικής παροχής 2,7 - 2,8m³/sec και ονομαστικού μανομετρικού ύψους 5,05m. Η εργασία της συντήρησης θα εκτελείται, τουλάχιστον, υπό την επίβλεψη του κατασκευαστή των αντλιών, ο οποίος θα συντάξει την τεχνική έκθεση για την υφιστάμενη και τελική κατάσταση λειτουργίας τους.

Οι προβλεπόμενες εργασίες για κάθε ένα συγκρότημα είναι κατ'ελάχιστον οι κάτωθι:

1. Άνοιγμα των φρεατίου του θαλάμου όπου βρίσκεται το αντλητικό συγκρότημα με χρήση της υπάρχουσας υπαίθρια γερανογέφυρα του αντλιοστασίου ή και με ανυψωτικά μέσα του αναδόχου και εφ'όσον εκκενωθεί από το νερό ο θάλαμος αναρρόφησης της με άλλες βοηθητικές αντλίες. Για να επιτευχθεί η εκκένωση πρωταρχικά θα τοποθετηθούν οι δοκοί έμφραξης στις αντίστοιχες θέσεις.
2. Αποσυναρμολόγηση των μπουλονιών και αφαίρεση της φλάντζας κεφαλής στη μεταλλική στήλη των αντλιών και του συστήματος ανάρτησης της. Αντικατάσταση της ελαστικής φλάντζας σύνδεσης τους (στήλης αντλίας φλάντζας κεφαλής) και τυχόν φθαρμένων μεσών σύνδεσης (μπουλόνια)
3. Αποσύνδεση του καλωδίου τροφοδοσίας ρεύματος και των σημάτων της αντλίας καθώς και πλήρη συντήρηση του ηλεκτρικού πίνακα σύνδεσης της, του δικτύου φωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων στο θάλαμο της. Αντικατάσταση καμένων λαμπτήρων και φωτιστικών αν απαιτείται.
4. Ανέλκυση του αντλητικού συγκροτήματος στη ανώτερη επιφάνεια του αντλιοστασίου για έλεγχο.
5. Έλεγχος, καθαρισμός και βαφή αν απαιτείται των μεταλλικών δαπέδων του θαλάμου.
6. Επαλήθευση απόλυτης και σχετικής στάθμης τοποθέτησης και λειτουργίας των οργάνων φλοτέρ και του υπερήχου. Δοκιμή λειτουργίας αυτών.
7. Έλεγχος ταυτότητας αντλίας για την παρακολούθηση της και δημιουργία καρτέλας ανά προϊόν
8. Έλεγχος του χώρου του ηλεκτροκινητήρα για εισχώρηση νερού λαδιού με αλλαγή του O-ring
9. Έλεγχος κατάστασης εσωτερικού μηχανικού στυπιοθλίπτη με μέτρηση της μόνωσης περιέλιξης του ηλεκτροκινητήρα και της ισορροπίας των φάσεων.
10. Έλεγχος λαδιού για προσμίξεις σε νερό ή άλλο σωματίδιο με αλλαγή λαδιού και O-ring.
11. Έλεγχος των δακτυλίων από φθορές ή και αντικατάσταση του υδραυλικού μέρους και της προπέλας και καθαρισμός αυτής.
12. Έλεγχος της κατάστασης των καλωδίων για κοψίματα ή άλλες φθορές, μέτρηση και καταγραφή της μόνωσης και της ωμικής αντίστασης. Αντικατάσταση καλωδίων εάν απαιτείται. Αντικατάσταση φθαρμένων εξαρτημάτων του συστήματος συγκρότησης των καλωδίων.
13. Έλεγχος της θερμικής προστασίας και των άλλων αισθητηρίων
14. Έλεγχος ομαλής λειτουργίας και ρύθμιση του συστήματος ανάρτησης των καλωδίων των αντλιών.
15. Γραπτή Αναφορά της κατάστασης του εξοπλισμού από εξειδικευμένο άτομο της εταιρείας κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων και προτάσεις για μελλοντική επισκευή-συντήρηση.
16. Καθέλκυση της αντλίας εντός της στήλης ρύθμιση συστήματος ανάρτησης και σύνδεση των καλωδίων ισχύος και σημάτων συμπεριλαμβανόμενους τους τροφοδοτικούς πίνακες.
17. Τοποθέτηση της νέας ελαστικής φλάντζας σύνδεσης στη στήλη της αντλίας.
18. Τοποθέτηση της τυφλής Φλάντζας στη στήλη και βίδωμα των μπουλονιών.
19. Έλεγχος της λειτουργίας και απόφραξη κάθε διαρροής νερού με σφίξιμο των μπουλονιών τα οποία θα υποστούν ψυχρώ γαλβάνισμα στα σημεία που τυχόν αφαιρέθηκε το γαλβάνισμα.

20. Καθαρισμός της στήλης τοποθέτησης της αντλίας και βαφή αυτής στο χρώμα επιλογής της Υπηρεσίας καθώς και των εξαρτημάτων της συγκράτησης της στήλης . Ρύθμιση -ευθυγράμμιση της αντλίας . Γενικός έλεγχος και επιθεώρηση του συγκροτήματος.

21 Επανατοποθέτηση στις καθορισμένες καθ ύψος θέσεις των φλοτέρ εκκίνησης και σταματήματος του συγκροτήματος και ταυτοχρονισμός με τις ενδείξεις των υπερήχων που βρίσκονται στο πίνακα αυτοματισμού με εκείνο το απόλυτο υψόμετρο και εκείνο που αναγράφεται στο χώρο εισόδου νερού στο αντλιοστάσιο.

21 .Δοκιμή αντλητικού συγκροτήματος στον τόπο του έργου και θέση σε πλήρη λειτουργία αυτού και έλεγχος ταλαντώσεων και σύγκριση των υδραυλικών χαρακτηριστικών της με την απορροφημένη ενέργεια . Έλεγχος της λειτουργίας από το πίνακα αυτοματισμού και το Scada για τη χειροκίνητη και αυτόματη λειτουργία. Καταγραφή των ηλεκτρικών παραμέτρων και των υδραυλικών αποτελεσμάτων .

B. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

B1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΠΡΟΤΥΠΑ – ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Με την επιδιωκόμενη συντήρηση - επιθεώρηση και με την τυχόν αντικατάσταση υλικών θεωρείται βέβαια η προκαταρκτική διάγνωση των όρων της κατασκευής των πινάκων και η τήρηση ή μη των υφιστάμενων προδιαγραφών της κατασκευής τους . Αποκλίσεις και τυχόν τροποποιήσεις – συμπληρώσεις της κατασκευής τους που έγιναν θα αναφέρονται εγγράφως με την υποβολή στην Υπηρεσία – επίβλεψη της συνοδευτικής τεχνικής έκθεσης συνοδευόμενης μετά των υφιστάμενων ηλεκτρολογικών σχεδίων από τους εξειδικευμένους, έμπειρους και αδειούχους ηλεκτρολόγους συντηρητές του αναδόχου μαζί με τις παρατηρήσεις και τις διορθώσεις για την ασφαλή λειτουργία τους.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης στο DP1 είναι τύπου πεδίου, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Όλοι οι χειρισμοί γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος για όλες τις εργασίες συντήρησης από την εμπρός και πίσω πλευρά. Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 – 1.

1.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης στο DP1 έχει τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	4000 A
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_{cu}	50 kA

1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα χαμηλής τάσης 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) 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 που θα πρέπει να επιθεωρηθεί και να μετρηθεί. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων που θα γίνει με πιστοποιημένο όργανο καταχωρούνται σε πρωτόκολλο παραλαβής.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να έχει τοποθετηθεί και να επιβεβαιωθεί η ύπαρξη ή η συμπλήρωση με αγωγό προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η εγκατάσταση των οργάνων πρέπει έχει 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. Για το λόγω αυτό κατά την συντήρηση πρέπει να γίνει *θερμογράφηση* του ηλεκτρ. πίνακα.

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 ρεύματος θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών 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 έχει 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 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 30s/30s.

Η όδευση των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση 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 ουδέτερου και γείωσης).

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

1.4. ΔΟΚΙΜΕΣ

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

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- 4) Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- 5) Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

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

- 1) Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων

- 2) Διηλεκτρική δοκιμή
- 3) Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

2 ΥΛΙΚΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΑΕΡΟΣ)

2.1 ΓΕΝΙΚΑ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Σε περίπτωση αντικατάστασης κύριων υλικών στο πίνακα αυτά θα διαθέτουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά και πρότυπα δια τα οποία η Υπηρεσία θα εκδώσει απόφαση προμήθειας τους.

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.

2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

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 αυτόματου 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 έντασης 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.

2.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ / ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

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.

2.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

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.

2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

2.5.1. 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%

2.5.2. Μετρήσεις ποιότητας ισχύος

Η μονάδα ελέγχου 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 :

Η μονάδα ελέγχου θα έχει τις ακόλουθες λειτουργίες προστασίας :

	Κατώφλι	Χρονοκαυστέρηση
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 Ομέσης	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 I _n - I _{sd}	0,5 - 1000 s
Ακολουθία φάσεων	Φ 1/2/3	Αυτόματα
Αντίστροφη ισχύς	2 έως 20% της P _n	0 - 20 s

2.6. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

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 - απόπλιση λόγω σφάλματος)

- ρυθμίσεις μονάδας ελέγχου

- αίτιο απόπλισης 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.

3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

3.1. ΓΕΝΙΚΑ - ΠΡΟΤΥΠΑ

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 60947-1/2) 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 απόζευξη, 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 (ανάντη / κατόντη). 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.

3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος 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 απόζευξης 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 (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης.

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.

3.3. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΝΤΟΧΗ

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

- 10 $\times$ A_{2s} για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5 $\times$ 10 $\times$ A_{2s} 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 βραχυκύκλωσης 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 αποπλίζει 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.

3.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

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 βραχυκυκλώσεως)
- 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.

3.5. ΘΕΡΜΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

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 ουδέτερου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

3.6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- * Προστασία μακρού χρόνου (LT): ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- * Προστασία βραχέως χρόνου (ST):
 - ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
 - η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- * Στιγμιαία προστασία η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

* Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδέτερου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδέτερου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδέτερου 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.

3.7. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΕΝΤΑΣΗ ΙΣΗ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟ 400 A)

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 ουδέτερου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδέτερου 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 αναβοσβήνει 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.

4. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ

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

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

5. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

5.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

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

5.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cu} (kA)	(βλ. μονογραμμικά σχέδια)

5.4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

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

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

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα εσωτερικού χώρου 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: IP 20 ή εναλλακτικά IP31.

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

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές.

Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτόματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

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

(αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης. Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

5.5. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑΣ

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

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- 4) Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- 5) Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

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

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

5.6. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση “ **CE** ” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68. Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και Πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

6. ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTERS)

- 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.
- 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.

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 έχει διαθέσιμες κλέμες 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 κατά τη λειτουργία του φορτίου θα είναι δυνατόν να παρακάμπτεται πλήρως. Το αναγκαίο ρελέ θα ελέγχεται μέσω βοηθητικού ρελέ από τον Ο/Ε.

Διαδικασία σταματήματος

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

1. Ελεύθερο σταμάτημα.

2. Σταμάτημα με έλεγχο της ροπής μέσω ράμπας.

3. 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 ακριβούς 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 δυνατότητές του σε έκλυση θερμότητας.

Θερμοκρασία.

- Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς την 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 επι τόπου σε 10A, 20A, 30A, 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 απόξευξης 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 προστασίες

- 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 έως 40°C - Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000m
- Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3) - Περιβλήμα με βαθμό προστασίας IP 20.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Τάση τροφοδοσίας 380V - 15% έως 415V + 10% (400V).
- Συχνότητα: 50Hz έως 60Hz - Είσοδοι – Έξοδοι
- 1. Λογικές Είσοδοι: 3 (305 kΩ, 24V τροφοδοσία, κατάσταση 0 όταν $< 5\text{V}$, κατάσταση 1 όταν $> 11\text{V}$)
- 2. Λογικές έξοδοι: 2 (0V common, ελάχιστη τάση 10V, μέγιστη τάση 40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA.)
- 3. Έξοδοι ρελέ: 2 (R1 για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, R2 για ένδειξη του τέλους της διαδικασίας εκκίνησης)
- 4. Αναλογική έξοδος: 1 (0-20mA ή 4-20mA, 0-10V)
- 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:
- 1. UNI-TELWAY Bus
- 2. Modbus RTU / j Bus
- 3. Modbus ASCII protocols
- 4. ASCII protocol για σύνδεση με PC.
- 5. Έξοδοι για έλεγχο των ρελέ παράκαμψης (by pass)

Είναι δυνατόν να έχει κι άλλο πρωτόκολλο επικοινωνίας αρκεί να είναι συμβατό με το πρωτόκολλο του PLC. Επαφές για start/stop χειροκίνητα.

6.1. ΕΠΙΤΟΙΧΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

6.1.1. Γενικά χαρακτηριστικά

Το κανάλι θα είναι λευκού χρώματος από PVC, πλάτους 80 έως 195 mm, ύψους 35 έως 65 mm (διαστάσεις σύμφωνα με την απαιτούμενη χωρητικότητα) και μήκους 2m για την προστασία, τη διανομή και τη σύνδεση σε πρίζες ηλεκτρικών αγωγών και καλωδίων, ασθενών και ισχυρών ρευμάτων, σε μόνιμες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Ο ενιαίος εσωτερικός χώρος, προαιρετικά, θα μπορεί να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα, το κάθε τμήμα με δικό του ανεξάρτητο κάλυμμα. Με την τοποθέτηση των το σύστημα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100. Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν ώστε να είναι σύμφωνη με Ευρωπαϊκή προδιαγραφή (NF για παράδειγμα) και ο ρόπος σύνδεσης ν' αποκλείει τον κίνδυνο

δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση υπερκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές, κενά, και γενικά κακή εφαρμογή καναλιού και εξαρτημάτων.

Η στερέωση της βάσης θα γίνει με ειδικές σφήνες στα προχαραγμένα σημεία στήριξης.

Το κανάλι θα φέρει εύκαμπτο κάλυμμα ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες. Αφαίρεση του καλύμματος θα γίνεται μόνο με τη βοήθεια εργαλείου, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 68-104. Το διακοπτικό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρής βάσης σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100, αποκλείοντας την απευθείας στήριξη. Τα εξαρτήματα του καναλιού έχουν κατασκευή κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), να τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης cat. 5e και cat. 6 αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή ακόμη και σε γωνίες.

Υλικό κατασκευής: PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο) παρθένο υλικό (μη αναγεννημένο) με καλύτερη αντοχή στην γήρανση.

Αντοχή σε φλόγα - UL 94, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 51-072: VO

6.1.2. Πιστοποιητικά

Φέρει τα εξής σήματα ποιότητας: NF-USE (Γαλλίας), με σήμανση CE.

Πριν την αρχή των εργασιών είναι υποχρεωτική η προσκόμιση πιστοποιητικών για τη διασφάλιση της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών. Τα απαιτούμενα πιστοποιητικά είναι :

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9000 για τη γραμμή παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος.

- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με διεθνείς προδιαγραφές (πχ. NF C 68-104)

- Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα που να δείχνουν ότι η ποιότητα των υλικών είναι σύμφωνη με τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά.

6.1.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Δείκτης προστασίας από στερεά και υγρά : IP 40.

Δείκτης αντοχής σε μηχανικές κρούσεις : IK 07 (2 Joules).

Χρώμα υλικών σύμφωνα με την προδιαγραφή RAL 840 HR. Επιλεγμένο χρώμα: λευκό RAL 9010.

Ειδική μάζα: 1,50 kg/dm³

Θερμοκρασία συνεχούς χρήσεως: 60 ° C

Θερμοκρασία παραμόρφωσης VICAT, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 51-021: 83 ° C

Οριακός δείκτης οξυγόνου, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 51-071: 45

Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 20-455: 960 ° C

Ελαστικότητα, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 51-034: 3.300 Mpa.

Τα επίτοιχα κανάλια θα είναι τύπου LEGRAND /DLP ή ισοδύναμου.

6.2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ- ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ- ΜΠΟΥΤΟΝ

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.

Τα παραπάνω υλικά θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 61058, ΕΛΟΤ EN 557, ΕΛΟΤ EN 50075, ΕΛΟΤ EN 60309, τον ελληνικό κανονισμό ΚΕΗΕ και τις οδηγίες της ΔΕΗ και τους κανονισμούς IEC83, IEC908, VDE 620 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες), IEC 309, VDE 0623, DIN 49440, DIN 49458 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες βιομηχανικής χρήσης).

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ. Οι κοινοί διακόπτες φωτισμού πλήκτρου θα είναι κατά DIN 42200 10A/250V. Οι κοινοί ρευματοδότες θα είναι τύπου SCHUKO 16A/250V κατά DIN 49440.

Τα στεγανά υλικά θα είναι κλάσεως IP44 και σύμφωνα με το VDE 632. Τα άλλα χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές.

Οι βιομηχανικού τύπου διακόπτες και ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί IP55 και θα εγκατασταθούν στους χώρους μηχανοστασίων, αποθηκών κ.λ.π. Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί ονομαστικών χαρακτηριστικών 20A/250V και 3φασικοί τεσσάρων ή πέντε επαφών 32A/380V. Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς, χωνευτού τύπου, με πλήκτρο χειρισμού 10A/250V, με βάση από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό και τετράγωνο κάλυμμα επίσης από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό. Ο μηχανισμός

διακοπής θα έχει ελατήρια από ειδικό κράμα που θα εγγυώνται μεγάλο αριθμό χρήσεων. Παρόμοιοι θα είναι οι στεγανοί διακόπτες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση. Οι μη στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς, χωνευτού τύπου με βάση από πορσελάνη 16A/250V, με κάλυμμα τετραγωνικό, από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό. Θα είναι τύπου SCHUKO, με δύο ακροδέκτες και για γείωση δυο πλευρικές επαφές.

Παρόμοιοι είναι και οι στεγανοί ρευματοδότες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί στεγανού τύπου 32A/380V.

Οι ρευματοδότες οι προοριζόμενοι για τροφοδότηση των οπτικοακουστικών συσκευών θα είναι τριπολικό με ορθογωνικές εγκοπές τύπου BS.

6.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από τους πίνακες εξωτερικού φωτισμού μέχρι το πρώτο φρεάτιο διακλάδωσης θα οδεύει εντός της γέμισης του δαπέδου, μέσα σε κατάλληλο αριθμό σωλήνων, ενώ από το πρώτο φρεάτιο και μετά θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες. Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι PVC με εξωτερική διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 50 εκ. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωλήνων (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα Φ 4", εγκιβωτισμένους σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Για την τροφοδότηση των επίτοιχων φωτιστικών σωμάτων που φωτίζουν τους διαδρόμους κυκλοφορίας πεζών των εξωτερικών χώρων θα προβλεφθούν διαμορφώσιμοι κυματοειδείς σωλήνες βαρέως τύπου κατά τη φάση της σκυροδέτησης. Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο προς αντικατάσταση θα προβλεφθούν φρεάτια με σιδερά καλύμματα.

6.4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Τα φρεάτια θα είναι χυτά επί τόπου ή προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης, από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα. Θα διαθέτουν επίσης σωλήνα PVC, Φ50mm στον πυθμένα για αποστράγγιση.

Η επανεπίχωση γύρω από τα φρεάτια θα γίνεται με άμμο λατομείου και θα αποκαθίσταται πλήρως η φυσική ή τεχνητή επιφάνεια του εδάφους.

7. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

7.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρακάτω άρθρο καθορίζει τις απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο εξοπλισμού διόρθωσης του συντελεστή ισχύος καθώς και του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού.

Η εγκατάσταση του τριφασικού πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό ενώ θα παρέχεται, από τον κατασκευαστή, όλη η απαραίτητη πληροφορία για την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρησή του.

7.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων τρεχουσών εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

IEC 60831 : Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.

IEC 61921: Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.

IEC 60439-1: Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.

IEC 60947: Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.

Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες

Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.
IEC 60269: Ασφάλειες Χ. Τ.
IEC 60289: Πηνία
IEC 60529: Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)
UL 810:Πυκνωτές

7.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Στην συσκευασία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να τοποθετείται ειδικός μηχανισμός για τον έλεγχο κραδασμών. Σε περίπτωση πτώσης του πίνακα ο μηχανισμός ελέγχου κραδασμών θα πρέπει να σπάει. Η μεταφορά θα γίνεται με κρίκους ανύψωσης (προεγκατεστημένοι στον πίνακα), ή με περονοφόρο ανυψωτή (ο σχεδιασμός της βάσης του πίνακα θα πρέπει να επιτρέπει τέτοιο χειρισμό). Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

7.4. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

7.4.1. Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να λειτουργεί στις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 40ο C

Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 35ο C

Ετήσιος μέσος όρος: 25ο C

Ελάχιστη θερμοκρασία: -5ο C

Σε περίπτωση υψηλότερων θερμοκρασιών, τα στοιχεία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να υπερ- διαστασιολογούνται.

Με υπερ - διαστασιολογημένα στοιχεία (πυκνωτές, πηνία, ανεμιστήρες), ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι ικανός να αντέχει τις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 50ο C .Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 45ο C

Ετήσιος μέσος όρος: 35ο C . Ελάχιστη θερμοκρασία: -5ο C

7.4.2. Υψόμετρο

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα.

7.4.3. Υγρασία

Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40ο C.

7.4.4. Βαθμός ρύπανσης

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815.

Ορισμός «κλάσης 3» : παρουσία αγωγίμης ρύπανσης ή παρουσία ξηρής μη αγωγίμης ρύπανσης η οποία καθίσταται αγωγίμη λόγω υγραποίησης.

7.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

7.5.1. Δίκτυο Χαμηλής Τάσης

Ονομαστική τάση συστήματος: 400 ή 415 V

Ανοχή Τάσης: +/- 10 %

Συχνότητα λειτουργίας: 50 Hz

7.5.2. Μόλυνση λόγω αρμονικών

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).

Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

7.6. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η τάση τροφοδοσίας του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι: 400/415V, 3 φάσεις, 4 καλώδια, 50Hz.

Τα κυκλώματα ελέγχου, οι ανεμιστήρες, και οι αντι-συμπυκνωτικοί θερμαντήρες θα λειτουργούν με μονοφασική τάση 400/230 V, 50 Hz.

7.7. ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρος 1&2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα.

Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης όπως επίσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος. Η χρήση PCB και λαδιού για την διαπότιση του πυκνωτή δεν θα είναι αποδεκτά. Οι απώλειες του πυκνωτή σε Watts δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.5 W/kVar, συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.

7.8. ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ

Τα μονοφασικά στοιχεία, από τα οποία θα συνίσταται ο τριφασικός πυκνωτής, πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστό πλαστικό περίβλημα.

Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο UL810. Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου. Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

7.9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται σε εργοστάσια που διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 και ISO 14001. Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά απαίτηση.

7.10 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ανοχή τιμής χωρητικότητας: -5, + 10 %

Επίπεδο μόνωσης:

- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz : 4 kV □ Αντοχή σε παλμό 1.2 / 50 μs: 15 kV

Κλάση θερμοκρασίας: -25 / D - Θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου:

- Μέγιστη: 55ο C □ Μέση θερμοκρασία (στο 24ωρο) : 45ο C –

Μέση ετήσια θερμοκρασία: 35ο C

Επιτρεπτές υπερφορτίσεις ρεύματος: 30 % μόνιμα

Επιτρεπτές υπερτάσεις: - 8 ώρες σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 10 % - 30 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών:

15 % - 5 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 20 % - 1 λεπτό σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 30 %

7.11. ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης 6 ή 12 βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών.

Δύο είδη οργάνων θα πρέπει να είναι διαθέσιμα, 6 ή 12 βημάτων, ενώ η επιλογή τους θα

πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, σαν προαιρετική επιλογή, θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί μέσω δικτύου modbus. Οι τεχνικές προδιαγραφές θα πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

7.12. ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Το όργανο θα πρέπει να επιτρέπει τον έλεγχο 6-12 βημάτων πυκνωτικών μονάδων

Οθόνη: LED 4 ψηφίων

Τύπος σύνδεσης: φάση - φάση

Χαρακτηριστικά σύνδεσης: δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από την πολικότητα του M/T

έντασης (CT) και από την διαδοχή των φάσεων.

- Τάση εισόδου: 320...460 V AC - Ρεύμα λειτουργίας: 50mA – 5.5 A - Ρεύμα εισόδου: CT.../ 5 A κλάση 1

- Κλάση μέτρησης: 1 % - Ξηρές επαφές εξόδου: 3A / 250V – 1A / 400V -. Εξωτερική επαφή alarm: Ναι

Θα πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Συν(φ)

- Τιμή συντελεστή ισχύος

- RMS τιμή τάσης και ρεύματος

- Τιμή ενεργού ισχύος (W)

- Τιμή άεργου ισχύος (Var)

- Τιμή φαινομένης ισχύος (VA)

Θα πρέπει να παρέχονται τα ακόλουθα Alarms και προειδοποιήσεις:

Υπέρταση

Χαμηλός συντελεστής ισχύος

Υπερ -αντιστάθμιση

Ρύθμιση συντελεστή ισχύος: Ψηφιακά 0.85 επαγωγικό με 1.00 επαγωγικό.

Λειτουργία και μέτρηση τεσσάρων τεταρτημόριων. Ρύθμιση C/K: Αυτόματη αναζήτηση ή χειροκίνητη ρύθμιση. Κλάση ακριβείας: 1 %. Θερμοκρασία: 0 έως 55ο C κατάσταση λειτουργίας.

7.13. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία. Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη συσκευή περιορισμού ρεύματος, με αποδεδειγμένη επίδοση.

Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να μπορούν να αντέχουν 300.000 χειρισμούς.

7.14 ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να αποτελείται από σιδερένιο τριφασικό πυρήνα με τυλίγματα αλουμινίου ή χαλκού.

Όλα τα τμήματα του πηνίου θα πρέπει να καλύπτονται από βερνίκι για προστασία από διάβρωση.

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 60289.

Ανοχή: $\pm 5\%$

Ανοχή μεταξύ φάσεων: $L_{\text{μεγ.}}/L_{\text{ελαχ.}} < 1.07$

Σειρά συντονισμού: 2.7 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 13.7 %) , 3.8, 4.3 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 5.4 %)

Επιτρεπτή υπερφόρτιση θεμελιώδους ρεύματος: 1.1 φορές το ονομαστικό ρεύμα (I1)

Επίπεδο μόνωσης: 1.1 kV σύμφωνα με το IEC 76

Τάση δοκιμής (τύλιγμα με πυρήνα): 3.3 kV 1 min

Απόσταση μεταξύ ακροδεκτών και γης: 20 mm

7.15. ΚΑΛΩΔΙΑ

7.15.1. Καλώδια ελέγχου

Οι καλωδιώσεις ελέγχου θα πρέπει να πραγματοποιούνται με αγωγούς με μόνωση PVC 1000 V. Η διατομή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 1.5 mm² εκτός από τους αγωγούς τροφοδοσίας του οργάνου αυτόματης αντιστάθμισης που θα πρέπει να είναι 2.5 mm². Στο Παράρτημα 2 παρατίθεται πίνακας με τις ελάχιστες διατομές καλωδίων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης και του υλικού κατασκευής των αγωγών (χαλκός ή αλουμίνιο). Για την ευκολότερη αναγνώριση των αγωγών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σήμανση σε κάθε καλώδιο.

7.15.2. Καλώδια ισχύος

Το καλώδιο ισχύος θα πρέπει να είναι μαύρο με μόνωση PVC 1000 V, τύπου H07V2K.

7.16. ΕΡΜΑΡΙΟ

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικός εξοπλισμός) θα πρέπει να τοποθετείται σε μεταλλικό περίβλημα (ερμάριο) με βαθμό προστασίας IP 31 (IP21D στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τεχνητός εξαερισμός).

Η πόρτα του ερμαρίου θα πρέπει να μπορεί να μανδαλώνει για την αποφυγή πρόσβασης στον εξοπλισμό διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι άμεσης επαφής στην περίπτωση που η πόρτα του ερμαρίου είναι ανοιχτή.

Ο εξαερισμός θα είναι φυσικός ή τεχνητός. Στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού αυτός θα ελέγχεται από αισθητήριο θερμοκρασίας. Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

Κάθε ερμάριο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ακροδέκτη γείωσης υπό τη μορφή σπειροειδούς κοχλία, διαμέτρου 10mm, προσαρμοσμένο με δύο παξιμάδια και ροδέλες.

7.16.1. Σχεδίαση

Πρότυπο IEC : 60439-1 και 61921

Βαθμός προστασίας: IP 31 (IP21D στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού)

Εσωτερικού τύπου . Επίπεδο μόνωσης: 0.69 kV .Ανοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz 2.5 kV

Επίπεδο βραχυκυκλώματος για 1 sec: 35 kA . Στυπιοθλίπτες: Όχι τρυπημένοι

7.16.2. Πάχος ερμαρίου

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου θα πρέπει να είναι 1 ή 1.5 mm. Ωστόσο κάποια μεταλλικά μέρη και συσκευές στο εσωτερικού του ερμαρίου μπορούν να έχουν μικρότερο πάχος.

7.16.3. Επεξεργασία επιφάνειας

Τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου θα πρέπει να πλένονται σε ελάχιστη θερμοκρασία 40ο C για την απομάκρυνση της λίπανσης και θα ξεπλένονται με νερό.

7.16.4. Βάψιμο

Το βάψιμο του ερμαρίου θα πρέπει να γίνεται με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας, πάχους 30 μm, που θα παρέχει προστασία από μηχανικές και χημικές καταπονήσεις. Το χρώμα του ερμαρίου θα πρέπει να είναι RAL 9001.

7.16.5. Πινακίδα

Στο εσωτερικό του ερμαρίου θα πρέπει να υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης: Άεργος ισχύς -Ονομαστική τάση –Συχνότητα - Συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60439-1 και IEC 61921

7.16.6. Σήμανση εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικό υλικό, στραγγαλιστικά πηνία) θα πρέπει να διαθέτει σήμανση για την εύκολη αναγνώριση του.

7.17. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Σε κάθε περίπτωση για την κύρια απομόνωση του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένας αυτόματος διακόπτης στην είσοδο, ο οποίος θα πρέπει να έχει κατάλληλο μέγεθος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων.

7.18. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ

Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο του κατασκευαστή σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα IEC.

Οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

Δοκιμές σειράς για τον πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

- Επιθεώρηση για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές
- Διηλεκτρική δοκιμή: 2.5 kV για 1 λεπτό
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 500V

Δοκιμές σειράς για τις μονάδες πυκνωτών:

- Δοκιμή αντοχής τάσης μεταξύ ακροδεκτών: 2.15 Un (2 sec)
- Μέτρηση χωρητικότητας
- Μέτρηση απωλειών γωνίας σε όμοιους πυκνωτές

7.19. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές ρεύματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 44, θα πρέπει να έχουν έξοδο 5A και να είναι κλάσης 1, 5 VA κατ' ελάχιστο.

8. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 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 υπερφόρτισης, θα πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανασπλισμού». Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολύ –πολικό- μικρό -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 υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου 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 με επαφείς (επαφείς με θερμική προστασία)

9. ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

9.1. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

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

9.2. ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

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 ασφαλειοαποξεύκτες φορτίου.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στην προδιαγραφή DIN 43653.

23.4 Ασφαλειοαποξεύκτες φορτίου

Οι ασφαλειοαποξεύκτες 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.

9.3. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

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 πλακόξ. Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη. Προς διάκριση αυτών θα υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποξεύκτη.

9.4. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03 ΕΩΣ 25A

9.4.1 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 απόπλιση λόγω οδοντών 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).

9.4.2 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.

9.4.3 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.

9.4.4 Ασφάλεια

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

9.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03 ΕΩΣ 250Α

9.5.1 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 απόπλιση λόγω οδευόντων 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 Α (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

9.5.2 Λειτουργία

Οι διαφορετικές εντάσεις ρευμάτων διαρροής σε μία συγκεκριμένη γκάμα ρελέ, θα ισχύουν χωρίς να είναι αναγκαία η αλλαγή του τύπου του μετασχηματιστή έντασης. 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 250 Α, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Τα ρελέ θα διαθέτουν προειδοποιητική ρύθμιση, καθορισμένη στο μισό της ρύθμισης του alarm.

9.5.3 Κατασκευή

Το μέγεθος των ρελέ θα 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 είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο 30 έως 300 mm. Επιπλέον θα πρέπει να είναι διαθέσιμος και ανοικτός τοροειδής μετασχηματιστής. Οι μικρότερες διαστάσεων μετασχηματιστές εντάσεων (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

9.5.4 Ασφάλεια

Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με:

Μία μεταγωγική επαφή σφάλματος χωρίς συγκράτηση, για την προειδοποιητική ρύθμιση.

Μία μεταγωγική επαφή κανονικής λειτουργίας, με ή χωρίς συγκράτηση, για την ρύθμιση alarm. Θα πρέπει να παρέχεται έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στο σημείο σύνδεσης του μετασχηματιστή έντασης με το ρελέ. Τα ρελέ θα πρέπει να εφοδιασμένα με τοπικά ενδεικτικά LED: πράσινο= τροφοδοσία, κόκκινο =προειδοποιητικό, κόκκινο= alarm.

9.6. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΥ

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.

9.7. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

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 υγιές 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°C 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).

9.8. ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ – 0 – ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

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.

9.9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα 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 φ > 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 αποδιέγερσεως 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.

9.10. ΟΡΓΑΝΑ – ΥΛΙΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

9.10.1 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 5A AC 11/220V, 50HZ 2,5A DC 11/ 50V, DC 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 διενέργειας : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- Τάση αποδιενέργειας : 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^ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

9.10.2 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 αποκατάστασης : με σύγχρονο κινητήρα < 100ms, ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί < 60 ms

9.10.3 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:

KOKKINO STOP	Σταμάτημα ενός ή περισσοτέρων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής
STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας
	Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη)

ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START Θέση σε ετοιμότητα του
(προετοιμασία) 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
Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα

MAYPO (INCHING)

KITPINO

Εντολή Επαναφορά στοιχείων της μηχανής επσφορά στο αρχικό στο αρχικό
σημείο του κύκλου της σημείο του κύκλου λειτουργίας ειτουργίας η Απαλοιφή
λειτουργιών που είχαν εντολή απαλοιφής επιλεγεί προηγουμένως μίας
καταστάσεως κινδύνου

ΑΣΠΡΟ

Άλλες λειτουργίες Έλεγχος βοηθητικών λειτουργιών από τις παραπάνω που δεν
έχουν άμεση σχέση με τον κύριο κύκλο λειτουργίας
ηλεκτρονόμων

ΜΠΛΕ RESET

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 :

Για 50 VA τουλάχιστον 10x10 χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον 8x10 χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον 3x10 χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον 1,2x10 χειρισμοί

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

9.11. ΑΓΩΓΟΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΕΠΙΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΜΕΝΟΣ ΕΝ ΘΕΡΜΩ Ø8mm

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm, από μορφοσίδηρο θερμά
επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 350gr/m², ο οποίος χρησιμοποιείται ως
αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, ως αγωγός καθόδου και ως ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο αγωγός 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. 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.

B2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ (UPS): 1Φ/1Φ ΙΣΧΥΟΣ από 0,5 – 4,5 KVA

Ισχύει η αυτούσια η ΕΤΕΠ 04-23-05-00

B3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ-ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΈΝΑΥΣΗΣ (BALLAST)

Το ballast θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το σύστημα έναυσης θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού T8, T5, PL κλπ χωρίς Starter και πυκνωτή. Στις περιοχές που προβλέπεται ρύθμιση της έντασης του φωτισμού τα ηλεκτρονικά όργανα αψής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν σήμα χειρισμού σύμφωνα με το σύστημα ελέγχου που θα εγκατασταθεί. Το συνφ πρέπει να είναι 0,95 κατ' ελάχιστο. Το σύστημα έναυσης θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712. - T22.

1.2. ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαρείας 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.

1.3. ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ενεργειακής κλάσης A με ονομαστική ισχύ υπό στοιχεία λειτουργίας 220V AC, 50Hz. Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150°C). Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και οι λαμπτήρες θα είναι εύφημου οίκου, ώστε να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑ ΟΡΟΦΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ, ΣΤΕΓΑΝΟ

Φωτιστικό σώμα οροφής φθορισμού στεγανό στα 230V (αδιάβροχο) προστασίας IP5, με κάλυμμα κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού 2X36 w μετά του διάφανου καλύμματος

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 8 W

Φωτιστικό σήμανσης και ασφάλειας χώρων (επίτοιχο ή 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 IP54 ή 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.

B4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΣΧΑΡΕΣ – ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ

1. Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-20-01-01 και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας.

2. Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-20-01-02 και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας.

3. Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-20-01-03 και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας.

4. Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-20-01-03 τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας.

5. Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας

Ισχύει η ΕΤΕΠ 04-20-02-01 και τα λοιπά άρθρα του τιμολογίου της παρούσας εργολαβίας.

B5. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα ακροκιβώτια εσωτερικού, εξωτερικού χώρου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου κατάλληλα για τα καλώδια 15/24 kV διατομής 70-95mm², που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια. Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής. Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 24 kV. Τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

B6. ΜΟΥΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Οι μούφες θα πρέπει να αποφεύγονται. Εάν τις εγκρίνει η Υπηρεσία θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο HD 629.1 S1 και IEC 61238-1. εργαστηριακά αποδεδειγμένες και δοκιμασμένες. Οι μούφες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλες για σύνδεση μονοπολικών καλωδίων 24KV και θα έχουν απεριόριστη διάρκεια ζωής. Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση καλωδίων θαμμένων απευθείας στο έδαφος, ή καλωδίων επί σχαρών εντός μηχανολογικών καναλιών, αδιάβροχες και υψηλού βαθμού μηχανικής καταπόνησης. Προβλέπεται χρήση τους για καλώδια μέσης τάσης 2XSY διατομής 70mm² ή 95mm² 24KV και θα έχουν αυξημένη αντοχή σε θερμική καταπόνηση για υπερφορτίσεις διπλάσιες της ονομαστικής τάσης του δικτύου.

B7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Θα γίνουν οι κατ ελάχιστον παρακάτω εργασίες και εκείνες που αναφέρονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου στη παρούσα εργολαβία.

1. Γενικός οπτικός έλεγχος εξωτερικά του πίνακα για τυχόν φθορές. Τοπικό βάψιμο αν απαιτείται.
2. Οπτικός έλεγχος εσωτερικά του πίνακα.
3. Έλεγχος για καμένες ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες. Αντικατάσταση εφόσον απαιτείται.
4. Καθαρισμός εσωτερικά του πίνακα.
5. Καταγραφή πολικής τάσης
6. Καταγραφή φασικής τάσης
7. Καταγραφή έντασης
8. Μέτρηση συνέχειας γείωσης. Σύνταξη έκθεσης και πρωτοκόλλου αποτελεσμάτων.
9. Έλεγχος και λίπανση μεντεσέδων εάν απαιτείται. έλεγχος κλειδιών ρύθμισης
10. Έλεγχος ύπαρξης διαγραμμάτων σχεδίων και συμπλήρωση εάν απαιτείται.
11. Έλεγχος SPD (Surge Protection Device), Αντικατάσταση εάν απαιτείται.
12. Συσφίξεις εάν και όπου απαιτείται. Έλεγχος του UPS
13. Προσθήκη λουκέτων σε όλες τις πόρτες του πίνακα
14. έλεγχος των διακοπών, αντικατάσταση φθαρμένων μικρουλικών τους καθώς και φυσιγγίων
- 15 έλεγχος κλειδιών και έλεγχος σύνδεσης της βηματικής γείωσης , συμπλήρωση εάν απαιτείται
16. Έλεγχος και συντήρηση των ακροκιβωτίων των καλωδίων Μ.Τ. αντικατάσταση εάν απαιτείται.
- 17 Έλεγχος συνέχειας και καθαρισμού γραμμών αναχώρησης και άφιξης

B8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ Μ/Σ ΕΛΑΙΟΥ

Η παρούσα εργασία θα γίνεται από αδειούχα και έμπειρα άτομα ή από εξειδικευμένα εργαστήρια που διαθέτουν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά και θα έχουν διαπιστευμένο τον εξοπλισμό τους.

1. Έλεγχος στάθμης λαδιού
2. Έλεγχος και συντήρηση της αναπνευστικής συσκευής του Μ/Σ και αντικατάσταση των υδροσκοπικών κρυστάλλων (Silica Gel)
3. Έλεγχος σωστής λειτουργίας των προστασιών
4. Έλεγχος διαρροών
5. Έλεγχος και συντήρηση των ακροκιβωτίων των καλωδίων Μ.Τ
6. Έλεγχος και συντήρηση των μονωτήρων
7. Μέτρηση της μόνωσης των καλωδίων Μ.Τ.
8. Μέτρηση της μόνωσης των τυλιγμάτων (Insulation Test)
9. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης των τυλιγμάτων (Winding Resistance Test)
10. Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού (Turn Ratio Test)
11. Μέτρηση της Εφ δ (Tan δ Test)
12. Μέτρηση της μόνωσης των καλωδίων Μ.Τ.
13. Θερμογραφικός έλεγχος του Μ/Σ και των σημείων σύνδεσης των καλωδίων του.
14. Έλεγχος της σωστής λειτουργίας Πυκνωτών Μόνιμης Αντιστάθμισης
15. Δειγματοληψία ελαίου και επιτόπου μέτρηση επί αυτών
 - a. Διηλεκτρικής Αντοχής
 - b. Περιεχομένου υγρασίας
16. Εξωτερικός καθαρισμός του χώρου
17. Επιτόπια αφύγρανση ελαίου και συμπλήρωση από εξειδικευμένο συνεργείο εφ όσο λειτουργούν συνεχώς για διάστημα δύο (20) χρόνια ανεξάρτητα του περιεχομένου της υγρασίας του ελαίου .

B9. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΑΙΟΥ Μ/Σ

Πλήρες πακέτο αναλύσεων

- Διηλεκτρική Αντοχή
- Περιεχόμενο υγρασίας
- Βαθμός εξουδετέρωσης
- Χρώμα
- Πυκνότητα
- Επιφανειακή Τάση
- Εφ δ
- Αεριοχρωματογραφία.
- Προσδιορισμός Φουρανικών Ενώσεων.

Τα αποτελέσματα της αεριοχρωματογραφίας και των Φουρανικών ενώσεων προσδιορίζουν τη κατάσταση τόσο του λαδιού όσο και του μετασχηματιστή.

Η δειγματοληψία θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό αναγνωρισμένης εταιρείας στο χώρο των Μ/Σ λαδιού. Οι αναλύσεις των λαδιών θα πραγματοποιηθούν σε ειδικό εργαστήριο και τα αποτελέσματα θα εξετασθούν από εξειδικευμένο στο αντικείμενο μηχανικό.

Στη περίπτωση της εκτέλεσης του πλήρους πακέτου συντήρησης θα δίδεται υπόμνημα που θα περιλαμβάνει:

- αποτελέσματα των αναλύσεων
- ερμηνεία των αποτελεσμάτων των αναλύσεων
- διάγνωση της κατάστασης των μετασχηματιστών
- υποβολή προτάσεων προληπτικής ή διορθωτικής παρέμβασης
- οδηγίες για την λειτουργία του μετασχηματιστή

B10. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ (ΣΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ)

Το ηλεκτρικό μονωτικό έλαιο των μετασχηματιστών θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60296.2003. Το έλαιο θα είναι ισχυρό επεξεργασμένο ναφθενικό έλαιο (Severely Hydrotreated parthenitic oil). Οι ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις του ελαίου θα είναι οι ακόλουθες:

Ιξώδες (ISO310k) στους +40ο	<12mm ² /s στους
Ιξώδες στους -30ο	<1800
Περιεκτικότητα σε νερό (IEC 60814)	<10 mg/kg
Σημείο ροής (ISO 3013)	< -40οC
Τάση διάσπασης (μετά την επεξεργασία) (IEC 60156)	>70KV
Πυκνότητα στους 20οC (ISO 12185)	<0,895
DDF στους 90οC (IEC 60247)	< 0,005
Αντοχή στην οξείδωση (κατά IEC 61125)	
Ολική οξύτητα	< 1,2 mg KOH/g
Κατάλοιπα %	< 0,8
Σημείο ανάφλεξης (ISO 2719)	> 135οC

Σε περίπτωση μόνο συμπλήρωσης ελαίου απαιτείται να είναι της ίδιας εργοστασιακής προέλευσης

B11. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Θα γίνουν οι παρακάτω κατ ελάχιστον εργασίες και εκείνες που αναφέρονται στο άρθρο της εργολαβίας :

1. Γενικός οπτικός έλεγχος εξωτερικά του πίνακα για τυχόν φθορές. Τοπικό βάψιμο αν απαιτείται. Έλεγχος συνέχειας και καθαρισμού γραμμών αναχώρησης και άφιξης
2. Οπτικός έλεγχος εσωτερικά του πίνακα.
3. Έλεγχος για καμένες ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες. Αντικατάσταση εφόσον απαιτείται.
4. Καθαρισμός εσωτερικά του πίνακα.
5. Καταγραφή πολικής τάσης
6. Καταγραφή φασικής τάσης
7. Καταγραφή έντασης
8. Καταγραφή τάσης μεταξύ ουδετέρου και γης
9. Καταγραφή τιμών βοηθητικών τάσεων και καταγραφή τιμής τάσης συστημάτων bus εάν υπάρχει.
10. Καταγραφή αντοχής βραχυκυκλώματος του διακοπτικού υλικού και εκπόνηση υπολογισμού που αποδεικνύει την επάρκεια αυτού με βάση τη νέα μελέτη του ΓΠΧΤ. Σε περίπτωση μη επάρκειας, το παροχικό καλώδιο του πίνακα θα αντικαθίσταται με νέο, ικανού μήκους (κουλούρα) ώστε να επιτευχθεί η αναγκαία εξασθένιση του αναμενόμενου βραχυκυκλώματος στον πίνακα.
11. Μέτρηση συνέχειας γείωσης. Σύνταξη έκθεσης και πρωτοκόλλου. Συμπλήρωση ράβδων εάν απαιτείται
12. Έλεγχος και λίπανση μεντεσέδων εάν απαιτείται.
13. Έλεγχος ύπαρξης σημάτων ασφαλείας λαπτηρων κ.α
14. Έλεγχος ύπαρξης διαγραμμάτων.
15. Έλεγχος μπαταριών και καταγραφή της τάσης με τον φορτιστή εκτός (εφόσον υπάρχουν).
16. Συσφίξεις εάν και όπου απαιτείται. Αντικατάσταση εάν απαιτείται.
12. Έλεγχος του UPS.
13. Προσθήκη λουκέτων σε όλες τις πόρτες του πίνακα.
14. έλεγχος των διακοπών, αντικατάσταση φθαρμένων μικρουλικών τους καθώς και φυσιγγίων.
- 15 έλεγχος σύνδεσης της γείωσης , συμπλήρωση έως το τρίγωνο γείωσης εάν απαιτείται.
- 16 έλεγχος της κατασκευής του πίνακα συμφωνά με τα προσκομιζόμενα σχέδια, οι τροποποιήσεις – συμπληρώσεις να απεικονιστούν στα σχέδια τα οποία θα υπογραφούν από του έχοντας την άδεια εκ μέρους του Αναδόχου.

B12 ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Θα γίνουν οι παρακάτω κατ ελάχιστον εργασίες και εκείνες που αναφέρονται στο άρθρο της εργολαβίας :

1. Γενικός οπτικός έλεγχος εξωτερικά του πίνακα για τυχόν φθορές. Τοπικό βάψιμο αν απαιτείται. Έλεγχος συνέχειας και καθαρισμού γραμμών αναχώρησης και άφιξης
2. Οπτικός έλεγχος εσωτερικά του πίνακα.
3. Έλεγχος για καμένες ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες. Αντικατάσταση εφόσον απαιτείται.
4. Καθαρισμός εσωτερικά του πίνακα.
5. Καταγραφή πολικής τάσης
6. Καταγραφή φασικής τάσης
7. Καταγραφή έντασης
8. Καταγραφή τάσης μεταξύ ουδετέρου και γης
9. Καταγραφή τιμών βοηθητικών τάσεων και καταγραφή τιμής τάσης συστημάτων bus εάν υπάρχει.
10. Καταγραφή αντοχής βραχυκυκλώματος του διακοπτικού υλικού και εκπόνηση υπολογισμού που αποδεικνύει την επάρκεια αυτού με βάση τη νέα μελέτη του ΓΠΧΤ. Σε περίπτωση μη επάρκειας, το παροχικό καλώδιο του πίνακα θα αντικαθίσταται με νέο, ικανού μήκους (κουλούρα) ώστε να επιτευχθεί η αναγκαία εξασθένιση του αναμενόμενου βραχυκυκλώματος στον πίνακα.
11. Μέτρηση συνέχειας γείωσης. Σύνταξη έκθεσης και πρωτοκόλλου αποτελεσμάτων
Συμπλήρωση ράβδων εάν απαιτείται
12. Έλεγχος και λίπανση μεντεσέδων εάν απαιτείται.
13. Έλεγχος ύπαρξης σημάτων ασφαλείας λαπτηρων κ.α
14. Έλεγχος ύπαρξης διαγραμμάτων.
15. Έλεγχος μπαταριών και καταγραφή της τάσης με τον φορτιστή εκτός (εφόσον υπάρχουν).
16. Συσφίξεις εάν και όπου απαιτείται. Αντικατάσταση εάν απαιτείται.
12. Έλεγχος του UPS εάν υπάρχει. Έλεγχος και συντήρηση του κλιματιστικού εάν υπάρχει.
13. Προσθήκη λουκέτων σε όλες τις πόρτες του πίνακα.
14. Έλεγχος των διακοπών, αντικατάσταση φθαρμένων μικρουλικών τους καθώς και φυσιγγίων.
15. Έλεγχος σύνδεσης της γείωσης, συμπλήρωση έως το τρίγωνο γείωσης εάν απαιτείται.
16. Έλεγχος της κατασκευής του πίνακα συμφωνά με τα προσκομιζόμενα σχέδια, οι τροποποιήσεις – συμπληρώσεις να απεικονιστούν στα σχέδια τα οποία θα υπογραφτούν από του έχοντας την άδεια εκ μέρους του Αναδόχου

B13. ΕΛΕΓΧΟΣ –ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο έλεγχος – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ της ηλεκτρικής εγκατάστασης φωτισμού-ρευματοδοτών του κτηρίου ή μιας μια δομής ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΣΤΗ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΟ ΑΡΘΡΟ ΣΤΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ περιλαμβάνει τις παρακάτω κατ ελάχιστον εργασίες :

A. Φωτισμός

- Καταγραφή κατεστραμμένων εξαρτημάτων των φωτιστικών και αντικατάσταση εάν απαιτείται.
- Έλεγχος, επισκευή ή αντικατάσταση των διακοπών χειρισμού των φωτιστικών.
- Έλεγχος κατάστασης των μπαταριών στην περίπτωση των φωτιστικών ασφαλείας.
 - Έλεγχο λειτουργίας λαμπτήρων. Η αντικατάσταση λαμπτήρων αποζημιώνεται διαφορετικά όπως και εκείνης της αντικατάστασης ολοκλήρου του φωτιστικού σώματος, εφ όσο κρίνεται αναγκαία.
- Σε περίπτωση αντικατάστασης λαμπτήρα, ελέγχεται ο τύπος υπάρχοντος φωτιστικού και των παρελκόμενων του, ήτοι starters, κλέμες, κ.λ.π. ώστε ο νέος λαμπτήρας να είναι ίδιος με τον προς αντικατάσταση. Δοκιμή λαμπτήρα αν ανάβει.
- Καθαρισμός βάσης φωτιστικού, καθαρισμός εξωτερικού περιβλήματος (γυαλί) φωτιστικού και έλεγχος στηριγμάτων τοποθέτησης περιβλήματος στην περίπτωση των φωτιστικών που λειτουργούν και προβλέπεται η διατήρησή τους.
- Τοποθέτηση και σύνδεση νέων φωτιστικών.

B. Ρευματοδοτές

- Καταγραφή λειτουργούντων - κατεστραμμένων ρευματοδοτών (σπασμένο κάλυμμα ή άλλη εμφανή φθορά) αντικατάσταση εάν απαιτείται.
- Ταυτοποίηση όλων των κυκλωμάτων ρευματοδοτών, έλεγχος κατάστασης περιβλήματος και μόνωσης καλωδίων, έλεγχος συνέχειας αγωγών φάσης και ουδετέρου στο σημείο λήψης τάσης

από το ρευματοδότη

- Έλεγχος αγωγού γείωσης (τερματική σύνδεση, συνέχεια).
- Σύσφιξη και αποκατάσταση συνδέσεων καλωδίων όπου απαιτείται.
- Αντικατάσταση ρευματοδοτών εάν απαιτείται.

B14. ΕΛΕΓΧΟΣ-ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες εφ' όσον προηγουμένως γίνει καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης :

1. Ταυτοποίηση, αποσύνδεση και σήμανση όλων των καλωδίων και στις δύο άκρες τους. Η εργασία αφορά όλα τα καλώδια (ισχύος και αυτοματισμού) από και προς τον υφιστάμενο ΓΠΧΤ γενικό πίνακα, καθώς και των παροχικών καλωδίων όλων των λοιπών πινάκων διανομής του κτηρίου, καθώς και των απομακρυσμένων πινάκων περ. χώρου όπως εσχαρίσματος, θυροφραγμάτων και εξωτερικού φωτισμού
2. Αποξήλωση και καθαίρεση τμήματος των κατεστραμμένων σχαρών στα διάφορα σημεία όδευσης των καλωδίων
3. Μεταφορά των καλωδίων σε ιδιαίτερο χώρο του εργοταξίου για ενδελεχή έλεγχο και αξιολόγηση
4. Οπτικός έλεγχος, ωμομέτρηση, δοκιμές μόνωσης και λειτουργία των καλωδίων στην ονομαστική τους ένταση (βάσει προτύπου HD384) για 12 ώρες τουλάχιστον
5. Σύνταξη πρωτοκόλλου ελέγχου και δοκιμών όλων των αποξηλωθέντων καλωδίων. Υποβολή τεχνικής έκθεσης με εισήγηση για την αξιοποίηση ή όχι των καλωδίων μέσω της επαναχρησιμοποίησης τους στο έργο.
6. Σε περίπτωση επαναχρησιμοποίησης, δεν θα επιτρέπεται το μουφάρισμα καλωδίων χαμηλής τάσης με αγωγούς διατομής μεγαλύτερης των 16mm². Μόνο ακέραια μήκη καλωδίων θα επανεγκατασταθούν
7. Τα καλώδια που θα περισσέψουν μετά το πέρας της εγκατάστασης όλων των συνδέσεων, καθώς και οι αποξηλωθέντες σχάρες θα μεταφερθούν σε ένα ή περισσότερα μέρη που θα υποδείξει η υπηρεσία για φύλαξη ή απόρριψη σε απόσταση μέχρι 100χλμ από τον τόπο της αποξήλωσης τους.

Γ. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ (ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΥΛΙΚΑ - ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ)

Γ1. ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η κατασκευή των πινάκων θα 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, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνουν με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών, κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευμένης οποιασδήποτε απευθείας συνδέσεως εκτός εάν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Η σύνδεση των εισερχομένων και απερχομένων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας), με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα συσφίξεως. Η εγκατάσταση των κλεμμένων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα. Σε κάθε προσθετική ενέργεια συρμάτωση ή αντικατάσταση αυτής θα αναγράφεται η αρίθμηση στις κλέμες και η συμπλήρωση του σχεδίου

2. PLC

2.1 Γενικά

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC), η οποία θα υποστηρίξει ανεξάρτητες και εναλλάξιμες κάρτες (modular system).

Πιο συγκεκριμένα, το PLC πρέπει να υποστηρίξει τυποποιημένες μονάδες (modules) επέκτασης:

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης, για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (από 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 την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών.

Ο ελεγκτής πρέπει να:

- Υποστηρίζει την ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων σε βάση (rack), στην οποία θα είναι ενσωματωμένοι οι δίαυλοι (bus) για την επικοινωνία των καρτών επέκτασης με τη CPU (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Λειτουργεί σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 00 C έως + 600 C.

Ο προβλεπόμενος αριθμός των εισόδων όπως καθορίζεται στους επιμέρους πίνακες, πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύψει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των μονάδων επέκτασης πρέπει να είναι βιδωτή. Τα καλώδια συρματώνονται σε αριθμημένη κλεμμοσειρά διαιρούμενου τύπου για να είναι δυνατή η αλλαγή των καρτών χωρίς αποσύνδεση και επανασύνδεση καλωδίων, ή χρησιμοποιούνται προκαλωδιωμένα συστήματα του ίδιου κατασκευαστικού οίκου.

Με το πακέτο προγραμματισμού και με τη δυνατότητα κλειδώματος (password protection) ο κώδικας εφαρμογής θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφής των προγραμμάτων του.

Τα πακέτα προγραμματισμού των PLCs θα πρέπει να διαθέτουν προσομοιωτή (simulator), ώστε η οποιαδήποτε μετατροπή στους κώδικες εφαρμογής των ανωτέρω συσκευών να μπορεί πρώτα να δοκιμάζεται πριν εγκατασταθεί στην αντίστοιχη συσκευή.

Το λογισμικό προγραμματισμού των PLCs θα υποστηρίζει γλώσσες προγραμματισμού LD, ST, IL, FBD, SFC συμφώνως με το διεθνές πρότυπο IEC61131-3.

2.2 Επεξεργαστής (CPU)

Ο επεξεργαστής του PLC θα πρέπει να περιέχει εσωτερική μνήμη, καθώς και δυνατότητα προσθήκης συμπληρωματικής μνήμης για αρχειοθέτηση εσωτερικών δεδομένων της διεργασίας, καταχώρηση του κώδικα εφαρμογής και καταχώρηση αρχείων .doc, .csv και .pdf που αφορούν στο έργο.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να υποστηρίξει τουλάχιστο 1024 ψηφιακές και 256 αναλογικές εισόδους και εξόδους (αθροιστικά) ή 36 κανάλια απαρίθμησης. Θα διαθέτει αρχείο σφαλμάτων (error logger) για την συνεχή καταγραφή σφαλμάτων του PLC.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση με προσωπικό υπολογιστή ή οθόνη διαλόγου ανθρώπου μηχανής (HMI) μέσω θύρας USB, που θα είναι ενσωματωμένη στον επεξεργαστή.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου που θα χειρίζεται:

- Πλήρες ημερολόγιο το οποίο θα περιλαμβάνει και δίσεκτα έτη.
- Την ημέρα και ώρα της τελευταίας παύσης λειτουργίας του PLC.

Η ημέρα και ώρα θα πρέπει να συγκροτούνται στο PLC ακόμη και σε περίπτωση που το CPU είναι εκτός τάσης για περισσότερο από 20 ημέρες.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να είναι γειωμένος απευθείας σε κεντρική βάση χωρίς επιπλέον την χρήση καλωδίωσης.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να έχει δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή προγραμματισμού στην πρόσοψή του. Αυτή η σύνδεση δεν θα πρέπει να γίνεται μέσω κάποιας ειδικής κάρτας ή μετατροπέα στην μεριά του υπολογιστή. Η θύρα σύνδεσης θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί απευθείας με οθόνη αφής ή εκτυπωτή.

Ο επεξεργαστής, κατόπιν επιλογής, θα πρέπει να διαθέτει επιπλέον της θύρας USB ενσωματωμένες τις ακόλουθες θύρες επικοινωνίας:

- Ethernet.

- Σειριακής σύνδεσης RS422/485/232 /Modbus RTU/ASCII.

Η χωρητικότητα της μνήμης θα είναι μετρήσιμη σε πλήθος k-εντολών (kilo-instructions)

για τις ακόλουθες ορολογίες προγραμματισμού:

- Δυαδικές (Boolean): 100% Δυαδικές εντολές (ανοιχτή / κλειστή επαφή, tap-off, έξοδοι, θετικό / αρνητικό μέτωπο παλμού, set, reset, χρονικά, απαριθμητές).

- Αριθμητικές (Numerical): 65% Δυαδικές, 35% μείξη πολύπλοκων εντολών, όπως διεργασίες με απλές λέξεις (words), διπλές λέξεις (double words των 32bits), λογικών πράξεων (πρόσθεση), πολλαπλασιασμός, υποδιαστολή), διαχείριση δομημένου προγραμματισμού και πινάκων κλπ.

2.3 Τροφοδοσία

Στη βάση τοποθέτησης (rack) του ελεγκτή, θα τοποθετείται μονάδα τροφοδοσίας, η οποία θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του συστήματος του ελεγκτή με ηλεκτρικό ρεύμα. Η τάση εισόδου της μονάδας τροφοδοσίας θα είναι 230V AC. Η μονάδα τροφοδοσίας θα πρέπει να διαθέτει και ξηρά επαφή συναγερμού σε περίπτωση που υπάρχει βλάβη της μονάδας.

2.4 Μονάδες επέκτασης

Όλες οι μονάδες επέκτασης (εκτός του τροφοδοτικού και του επεξεργαστή) θα πρέπει να έχουν δυνατότητα «hot-swap». Δηλαδή μπορούν να αφαιρούνται και να επανατοποθετούνται στην κεντρική βάση, εν λειτουργία του PLC, χωρίς να επηρεάζονται οι προηγούμενες ή οι επόμενες μονάδες.

Θα πρέπει να υπάρχει χαρακτηριστικό αναγνώρισης για κάθε μονάδα και αυτόματος έλεγχος συμβατότητας μιας νέας μονάδας με το σύστημα ή την εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφεύγονται λάθη κατά τις αντικαταστάσεις μονάδων επέκτασης, όταν αυτές έχουν υποστεί βλάβη. Στην πρόσοψη κάθε μονάδας επέκτασης θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις ασφαλών της μονάδας. Όλες οι μονάδες θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμες μέσω του λογισμικού προγραμματισμού. Οι παράμετροι θα αποθηκεύονται στο PLC και σε περίπτωση αντικατάστασης της μονάδας θα φορτώνονται αυτομάτως στη νέα.

2.4.1 Ψηφιακές Μονάδες Επέκτασης

Στην πρόσοψη κάθε μονάδας επέκτασης ψηφιακών εισόδων / εξόδων πρέπει να δεικνύεται με LED η κατάσταση της αντίστοιχης εισόδου / εξόδου.

2.4.1.1 Ψηφιακές Μονάδες Εισόδων

Οι ψηφιακές μονάδες εισόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κανάλια των 24 VDC.

- Μόνωση κατά το πρότυπο IEC 61131-2.

2.4.1.2 Ψηφιακές Μονάδες Εξόδων

Οι ψηφιακές μονάδες εξόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

- Κανάλια των 24VDC τύπου transistor με εύρος έντασης ρεύματος 0.1 A έως 0.5 A.

- Κανάλια των 24VDC τύπου ρελέ με εύρος έντασης ρεύματος 3 A.

- π Μόνωση κατά το πρότυπο IEC61131-2.

2.4.2 Αναλογικές Μονάδες Επέκτασης

Οι μονάδες επέκτασης αναλογικών εισόδων / εξόδων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα επιλογών από το περιβάλλον προγραμματισμού του PLC, των ακόλουθων:

- ☐ Εύρος μέτρησης ανά κανάλι.

- ☐ Είδος μέτρησης ανά κανάλι (τάση, ρεύμα).

- ☐ Φίλτρου μέτρησης ανά κανάλι.

2.4.2.1 Μονάδες αναλογικές εισόδων

Οι μονάδες επέκτασης καναλιών αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μονωμένες εισόδους τάσης /έντασης υψηλής απόκρισης (High level fast isolated Voltage /current inputs).
- Είσοδοι θερμοστοιχείων και RTD.
- Απομόνωση διαύλου - περιβάλλοντος 1,5 kV για τουλάχιστο 30 sec.
- Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που μετρούν βασικές περιοχές τάσης / ρεύματος.
- Διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 12 bits (11 bits + πρόσημο).

2.4.2.2 Μονάδες αναλογικές εξόδων

Οι μονάδες επέκτασης καναλιών αναλογικών εξόδων θα πρέπει να διαθέτουν μονωμένα κανάλια τύπου τάσης ή έντασης (+/-10V, 0/4-20mA).

2.5. Προκαλωδιωμένα Συστήματα

Για τη σύνδεση των μονάδων επέκτασης εισόδων / εξόδων του PLC με όλους του αισθητήρες και άλλες περιφερειακές συσκευές, θα 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.

2.6 Επικοινωνίες

Το PLC πρέπει να επιτρέπει ανταλλαγή δεδομένων μέσω δικτύων με τους ακόλουθους δυο τρόπους:

- Μέσω δομημένων πακέτων κώδικα (function blocks).
- Χρήση κυκλικά εναλλασσόμενων μεταβλητών στον κώδικα εφαρμογής.

Το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει επικοινωνία μέσω δομημένων πακέτων κώδικα (function blocks) με συσκευές χωρίς να απαιτείται διαστασιολόγηση ή ειδική ρύθμιση της συσκευής ή του δικτύου.

Θα πρέπει να παρέχεται λίστα από έτοιμα δομημένα πακέτα κώδικα εφαρμογής (function blocks), για εύκολη παραμετροποίηση της επικοινωνίας με «ανοιχτά» δίκτυα, όπως Modbus RTU ή Ethernet TCP/IP.

Το λογισμικό προγραμματισμού θα πρέπει να παρέχει οδηγό παραμετροποίησης λειτουργιών των χρησιμοποιούμενων δικτύων.

2.6.1 Επικοινωνία Ethernet

Το σύστημα του PLC θα πρέπει να περιέχει μια ξεχωριστή μονάδα επικοινωνίας Ethernet TCP/IP με κατ' ελάχιστο έναν διακομιστή Web (Web server) για διαγνωστικά και αρκετή μνήμη (128MB) για αποθήκευση ιστοσελίδων εφαρμογής τύπου SCADA. Το PLC θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί σε οποιοδήποτε δίκτυο Ethernet TCP/IP μέσω της ενσωματωμένης θύρας και μονωμένου ανεστραμμένου ζεύγους καλωδίων με σύνδεση τύπου RJ45.

Η σύνδεση Ethernet θα πρέπει να προσφέρει βιομηχανικού τύπου μετάδοση δεδομένων με την διαδικασία διακομιστή – πελάτη. Όλες οι υπηρεσίες θα πρέπει να χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο TCP/IP. Για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας του συστήματος η μετάδοση δεδομένων θα πρέπει να επικυρώνεται από την παγκόσμια αρχή διαχείρισης και διευθυνσιοδότησης του Internet IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Ο εσωτερικός συγχρονισμός του Ethernet με το PLC θα πρέπει να γίνεται

μέσω ενός multicast πρωτοκόλλου με τον μηχανισμό του Παραγωγού /Καταναλωτή (producer / consumer). Πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση 64 σταθμών που θα μοιράζονται μια βάση δεδομένων έως 4 kb. Η σύνδεση Ethernet πρέπει να υποστηρίζει την υπηρεσία SNMP κατά το πρότυπο MIB II (RFC 1213). Το PLC πρέπει να είναι προσβάσιμο μέσω Ethernet με έναν απλό φυλλομετρητή διαδικτύου (Internet browser). Αυτή η σύνδεση πρέπει να είναι διαθέσιμη στον ενσωματωμένο διακομιστή Web (Web server) του επεξεργαστή και να μπορεί να επιτρέπει αλλαγή κατάστασης μεταβλητών και διαγνωστικά εργαλεία. Αυτή η υπηρεσία πρέπει να προστατεύεται με ειδικό κωδικό ασφαλείας. Επιπροσθέτως η υπηρεσία αυτή δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου του κύκλο εκτέλεσης προγράμματος του PLC. Οι απεικόνιση μεταβλητών και στοιχείων του κώδικα θα πρέπει να γίνεται αυτόματα και δυναμικά από το PLC. Θα πρέπει να υπάρχει μηχανισμός εντοπισμού διακίνησης πληροφοριών εντός του δικτύου για την εξομοίωση του φόρτου δεδομένων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος. Θα πρέπει να παρέχεται ειδικός μηχανισμός ασφαλείας που θα λειτουργεί σαν φίλτρο για τη ροή των δεδομένων σε μεγάλα δίκτυα.

2.6.2 Επικοινωνίες Διαύλου

Το PLC πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη θύρα βιομηχανικού διαύλου.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να υποστηρίζει έναν master πάνω από 60 slaves συσκευές.

Το λογισμικό προγραμματισμού πρέπει να μπορεί να διαμορφώνει τον δίαυλο και τις συνδεδεμένες συσκευές χωρίς εξωτερικά εργαλεία προγραμματισμού.

Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης στις συσκευές διαύλου από άλλα δίκτυα που διαθέτει το PLC, πχ Ethernet.

2.6.3 Πρότυπα και Πιστοποιητικά

Το PLC πρέπει να είναι εναρμονισμένο με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα και πιστοποιητικά:

- CE σύμφωνα με EN 61131-2.-
- CSA 22-2 N° 142 (Canadian Standards Association).
- UL 508 (Underwriters Laboratories).
- C-Tick ACA (Australian Communication Authority/Australia).
- CSA 22-2 N° 213 Hazardous Location (CSA).
- GOST CEI.

Το PLC πρέπει να είναι εναρμονισμένο με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα και πιστοποιητικά ναυτιλίας:

- BV (Bureau Veritas/France).
- DNV (Det Norske Veritas/Norway).
- GL (Germanischer Lloyd/Germany).
- LR (Lloyd's Register/United Kingdom).
- RINA (Registro Italiano Navale/Italy).
- ABS (American Bureau of Shipping / USA).
- RMRoS (Russian Maritime Register of Shipping / Russia).

Γ2. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ (ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ) (προμήθεια- επισκευή

συντήρηση)

Ο επιτηρητής ταλαντώσεων θα είναι κατά DIN ISO 10816 και σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61000-2, EN 61000-3, EN 61000-4 & EN 61000-6.

Ο επιτηρητής θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θερμοκρασία λειτουργίας -10...70 βαθμούς Κελσίου- Τάση λειτουργίας 16-48V
- Ρεύμα λειτουργίας <100mA - Βαθμός προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης III.
- 1 ψηφιακή έξοδο - 1 αναλογική έξοδο 4...20mA - Δυνατότητα ρύθμισης-παραμετροποίησης σήματος εξόδου - Ακρίβεια μέτρησης <±5% επί του μετρούμενου μεγέθους.- Αντοχή σε κρούση ~400g- Βάρος 150g .Θα συνοδεύεται από το απαιτούμενο καλώδιο σύνδεσης του προς τον πίνακα αυτοματισμού κατα το δυνατόν χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις

Γ3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η συντήρηση των πινάκων αυτοματισμού θα περιλαμβάνει τους ελέγχους στους ακόλουθους πίνακες αυτοματισμού:

Οι πίνακες αυτοί είναι οι εξής:

- Πίνακας ελέγχου αντλιών αντλιοστασίου DP1. dp2 , π. Πηνειού, Υ/Τ. ΑΙ, ΑΙΙ, κ.α.
- Πίνακας ψύξης εδράνων αντλιών
- Πίνακας κεντρικού συστήματος αυτοματισμού θυροφραγμάτων

Σε πρώτη φάση, υλοποιούνται τα εξής:

1. Γενικός οπτικός έλεγχος της υπάρχουσας κατάστασης
2. Έλεγχος και σύγκριση κάθε πίνακα με τα πολυγραμμικά-κατασκευαστικά σχέδια, που χορηγήθηκαν από την υπηρεσία, ταυτοποίηση όλων των καλωδιώσεων και του λοιπού εξοπλισμού
3. Διόρθωση των 'ως κατασκευάσθη' σχεδίων (εφ' όσον προκύψουν διαφορές) και υποβολή τους στην υπηρεσία μαζί με τεχνική έκθεση όπου θα καταγράφονται συνοπτικά τα ευρήματα της ταυτοποίησης κάθε πίνακα και του προγραμματισμού που ισχύει σήμερα.
4. Αποσύνδεση, ταυτοποίηση, σήμανση και καταγραφή όλων των καλωδίων που συνδέονται με εξοπλισμό του προς αποξήλωση υφιστάμενου ΓΠΧΤ.

Στη συνέχεια, πρέπει να γίνουν απαραίτητα λεπτομερείς έλεγχοι οι οποίοι θα ξεκινήσουν από τα διαγνωστικά των PLC, μέσω Η/Υ. Έλεγχος της συνδεσμολογίας :

- Έλεγχος αν το πρόγραμμα κάθε πίνακα υπάρχει ακόμα φορτωμένο και μπορεί να λειτουργήσει.
- Επαναπρογραμματισμός βάσει τεχνικής περιγραφής και υποδείξεων της υπηρεσίας, εφ' όσον απαιτηθεί με νέα δεδομένα
- Έλεγχος μπαταριών, UPS και καταγραφή τάσης κ.α.
- Εσωτερικός έλεγχος πίνακα όπως, αστοχία σε συνδέσεις καλωδίων στις κλέμες, χαλάρωση βιδών σύνδεσης καλωδίων, φαγωμένα καλώδια από τρωκτικά, έλεγχος εξαρτημάτων (ρελέ, επαφές, λαμπτήρων ένδειξης λειτουργίας, κλπ) για να διαπιστωθούν τυχόν προβλήματα λειτουργίας.
- Έλεγχος εξωτερικών κυκλωμάτων πινάκων, δηλαδή έλεγχος λειτουργίας όλων των σημάτων εισόδων και εξόδων των εξυπηρετούμενων μηχανημάτων (αντλιών, θυροφραγμάτων, αρπάγης, κ.λπ).
- Έλεγχος του ανεμιστήρα εφόσον υπάρχει και ρύθμιση του θερμοστάτη εάν απαιτείται.
- Έλεγχος κατάστασης κάθε πίνακα για ενδείξεις διάβρωσης, φθορές, επαρκούς στεγανότητας, ελαστικού στεγανωτικού κάθε πόρτας πίνακα, έλεγχος και λίπανση μεντεσέδων εάν απαιτείται, στηριγμάτων είτε σε τοίχο είτε σε δάπεδο, για προστασία από εξωτερικές συνθήκες, έντομα, πουλιά, τρωκτικά κ.λ.π κλειδαριές και χειρολαβές
- Δοκιμές και επαλήθευση πως όλα τα σήματα (είσοδοι/έξοδοι) που οι υφιστάμενοι πίνακες αυτοματισμού ελάμβαναν από τον ΓΠΧΤ πριν την καταστροφή του, έχουν αποκατασταθεί και διατίθενται από τον κύριο ή βοηθητικό εξοπλισμό του νέου ΓΠΧΤ.

Αποτέλεσμα του ελέγχου θα είναι η σύνταξη ενός υπομνήματος που θα υποδεικνύει τα τυχόν προβλήματα, καθώς και η ενσωμάτωση στην κατασκευή –επισκευή του Γ.Π.Χ.Τ. όλων των διασυνδέσεων των πινάκων αυτοματισμού μ' αυτόν, ώστε να είναι δυνατή η αυτόματη λειτουργία όλων των αντλιοστασίων και των θυροφραγμάτων.

Δ. ΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Δ1. ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ – ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ

Για την προστασία των κτιρίων και των δομών της λίμνης Κάρλας από τρωκτικά και έντομα, θα γίνουν εργασίες μυοκτονίας και απεντόμωσης. Ακολούθως αναλύονται οι απαιτούμενες εργασίες που θα πρέπει να γίνουν σε πρόγραμμα διετούς διάρκειας από προσωπικό έμπειρο και αδειούχο γι αυτή την εργασία λαμβάνοντας όλα τα μέτρα ασφάλειας για τους ίδιους αλλά και για το εργατοτεχνικό προσωπικό στους χώρους εργασίας.

ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ

Η διαδικασία της μυοκτονίας θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω εργασίες:

- Έλεγχος του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου. Τοποθέτηση δολωματικών σταθμών μέσα ή και έξω από το κτίριο, σε αποστάσεις που θα αποφασισθούν επί τόπου του έργου και που θα απεικονίζονται στα σχέδια όπου θα αριθμούνται οι δολωματικοί σταθμοί.

- Έλεγχος των σταθμών σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα και επαναδόλωση. Σε όσους δεν παρατηρηθεί κατανάλωση τροφής, θα αλλάζεται θέση.
Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχουν επισημανθεί τα σημεία εισόδου των τρωκτικών και να έχουν ελεγχθεί. Εάν η προσβολή προέρχεται από το εξωτερικό του κτιρίου, θα γίνεται καθολική ζιζανιοκτονία στον περιβάλλοντα χώρο. Η εγκατάσταση δολωματικών σταθμών είναι απαραίτητη προκειμένου να εξασφαλίζεται συμφωνία με την 43/93 οδηγία της ευρωπαϊκής ένωσης.
Τα δολώματα θα είναι σε μορφή Wax block (κέρινων κύβων). Μέσα στους δολωματικούς σταθμούς θα είναι απόλυτα ασφαλή και συμβατά με κάθε υλικό που χρησιμοποιείται.

ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΗ

Η διαδικασία της απεντόμωσης γίνεται για να αντιμετωπιστούν όλα τα μεγάλα έντομα (κατσαρίδες, καφέ και μαύρες, σκορπιούς, αράχνες κλπ) και μικρότερα έντομα (μικρές καφέ κατσαρίδες, κορέους, τσιμπούρια, ψαράκια, γεωργικά έντομα και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω εργασίες:

- Θα εφαρμόζεται με ψεκαστήρες χαμηλής πίεσης 6 atm. Εντός κτιρίων ψεκάζονται οι γωνίες (σημείο σύνδεσης τοίχων και εδάφους), οι ανωμαλίες (σχισμές) των επιφανειών, πίσω ή κάτω από συσκευές ή εξοπλισμούς και όπου αλλού κρίνεται απαραίτητο ανά μήνα
- Στους εξωτερικούς χώρους, και για την αποφυγή εισβολής των εντόμων, θα ψεκάζονται τα σημεία εισόδου και τα σημεία όπου συνήθως επιλέγουν για να πολλαπλασιαστούν.

Δ2. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ο καθαρισμός κτιρίων αντλιοστασίων και των άλλων δομών περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Πλήρη καθαρισμό όλων των εσωτερικών χώρων από τις ακαθαρσίες πουλιών, εντόμων, αραχνών, τρωκτικών κ.λ.π και από τις εργασίες συντήρησης (λάδια, γράσα, κομμάτια μετάλλων, κομμάτια καλωδίων, κ.λ.π), δηλαδή πλύσιμο με σκούπισμα - σφουγγάρισμα σε δάπεδα με τα κατάλληλα καθαριστικά υλικά, σκούπισμα τοίχων, καθαρισμό όλων των τζαμιών εσωτερικά- εξωτερικά σε όλα τα ύψη με τα κατάλληλα καθαριστικά που θα προμηθευτεί με δαπάνες του ο Ανάδοχος
- Καθαρισμό του Η/Μ εξοπλισμού υπό των οδηγιών της επίβλεψης,
- Καθαρισμό του κοντινού εξωτερικού περιβάλλοντος κάθε κτιρίου με πλύσιμο και σκούπισμα υπό των οδηγιών της επίβλεψης, και
- Την μεταφορά των ακαθαρσιών - σκουπιδιών που θα προκύψουν από τον καθαρισμό σε σημείο που θα υποδείξει η επίβλεψη ή που διατίθεται από τις υπηρεσίες του Δήμου.

Δ3. ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΣ- ΚΑΛΥΨΗ ΚΕΝΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο πυροφραγμός αποτελείται από κονίαμα με βαθμολογημένη αντοχή στη φωτιά και είναι σχεδιασμένος για να διατηρεί την αντοχή στη φωτιά των τοίχων και των δαπέδων. Είναι ένα προαναμεμιγμένο ξηρό μίγμα που αποτελείται από ανόργανα πληρωτικά και διογκούμενο περλίτη. Αφού αναμιχθεί με νερό, σχηματίζει ένα θερμομονωτικό στεγανοποιητικό έναντι της φωτιάς που δεν σπάει και που μπορεί να στρωθεί με μυστρί ή να χυθεί. Κατά τη στερεοποίηση, το κονίαμα διαστέλλεται κατά 1% περίπου διασφαλίζοντας απόλυτη στεγανοποίηση γύρω από τις διεισδύσεις και στο εσωτερικό των ανοιγμάτων. Αφού τοποθετηθεί, στερεοποιείται σε 30 λεπτά περίπου, επιτρέποντας την ολοκλήρωση των εργασιών μέσα στην ίδια ημέρα. Πριν την τοποθέτηση του, εγκαθίσταται πρώτα πλάκα ορυκτοβάμβακα. Θα είναι ελεγμένο σύμφωνα με τη μεθοδολογία και τα κριτήρια που περιγράφονται στο:

- BS 476, Μέρος 20:1987
- AS 1530, Μέρος 4:1990 & AS 4072, Μέρος 1:1992
- pr EN 1366-3:1993
- SABS 0177, Μέρος 2 (1991)
- NS EN 1363-1

Οδηγίες τοποθέτησης ή και συμπλήρωσης κατά την συντήρηση- υδροχρωματισμό των δομών :

- Καθαρισμός (απομάκρυνση σκόνης και σκουπιδιών) βουρτσίζοντας το άνοιγμα και τη γύρω περιοχή. Σε περίπτωση εφαρμογής ανάληψης φορτίων, θα τοποθετηθεί κατάλληλος σπλισμός.
- Τοποθετείται δια τριβής πλάκα από ορυκτές ίνες πάχους 60mm μέσα στον τοίχο ή το δάπεδο. Για να διασφαλιστεί η καλή στεγανοποίηση, μπορεί να τοποθετηθεί προστατευτική επικάλυψη από διογκούμενο ακρυλικό με βαθμολογημένη αντοχή στη φωτιά σε όλους τους συνδέσμους στις ορυκτές ίνες.

- Γίνεται ανάμειξη με πόσιμο νερό μέσα σε κατάλληλο δοχείο ανάδευσης και πρόσθεση επαρκούς ποσότητας του ξηρού κονιάματος μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη συνεκτικότητα, αναδεύοντας το μίγμα ώστε να διαλυθούν όλοι οι σβόλοι.

Προτεινόμενες αναλογίες ανάμειξης:

2,5 μέρη κονιάματος με βαθμολογημένη αντοχή στη φωτιά:

1 μέρος νερό Ρευστό μίγμα 3 μέρη κονιάματος με βαθμολογημένη αντοχή στη φωτιά:

1 μέρος νερό Μίγμα που τοποθετείται με μυστρί 4 μέρη κονιάματος με βαθμολογημένη αντοχή στη φωτιά:

1 μέρος νερό Μίγμα που δουλεύεται με το χέρι - Στρώση του μίγματος με μυστρί πάνω στο φύλλο από ορυκτές ίνες με διαδοχικά στρώματα ώστε να επιτευχθεί το απαιτούμενο πάχος.

Δ4. ΝΕΟΙ ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ Ρα6Kg ή 12 Kg CO₂.

Ο πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης θα έχει περιεχόμενο καθαρού βάρους 6KG μέσα σε δοχείο από χαλυβδόελασμα D.K.P. πάχους 1,5 mm, ποιότητας EDDQ. Η πίεση δοκιμής του θα είναι 35 bar, ενώ η πίεση θραύσης θα είναι 80 bar.

Κάθε δοχείο θα φέρει μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης (τύπου σκανδάλης) η οποία θα είναι ταυτόχρονα και χειρολαβή, καθώς και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα. Κάθε δοχείο θα φέρει στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση και βαλβίδα υπερπίεσης. Ο πυροσβεστήρας θα φέρει εσωτερική φιάλη προωθητικού μέσου αζώτου, το οποίο θα εξασφαλίζει πίεση λειτουργίας 15 bar.

Η ξηρά σκόνη θα είναι νάτριο ή φωσφορικά άλατα, κατάλληλη για φωτιές κατηγορίας ABCE και παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος μέχρι 1000V. Το κέλυφος θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή RAL3000. Κάθε δοχείο θα φέρει πινακίδα, με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα, CE και δήλωση του κατασκευαστή. Αντίστοιχες κατασκευές πυροσβεστήρων ισχύουν για εκείνους με περιεχόμενο 12 kg CO₂.

Δ5. ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑ

Η αναγόμωση θα γίνει από πιστοποιημένη εταιρεία και περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Αναγόμωση

- Συντήρηση

Ο πυροσβεστήρας ανοίγεται και απορρίπτεται το περιεχόμενο του. Στη συνέχεια πληρώνεται με νέο υλικό, ίδιο με αυτό που είχε πριν την αναγόμωση και με το προωθητικό αέριο. Γίνεται έλεγχος του κλείστρου απαραίτητα, και μετά κλίνεται έχοντας κάνει της απαραίτητες ενέργειες ελέγχου στεγανότητας για να βεβαιωθούμε για την καταλληλότητα του.

Ο έλεγχος του κλείστρου περιλαμβάνει λύσιμο, αντικατάσταση, ελαστικών μερών στεγανοποίησης και λίπανση κινουμένων μερών με λιπαντικό για σωστή λειτουργία.

Ο πυροσβεστήρας θα αναγομώνεται σύμφωνα με την ΚΥΑ618/43/05. Θα φέρει:

- Ανάγλυφη σήμανση επί της φιάλης που προβλέπεται από το άρθρο 7 του προτύπου EN3

και περιλαμβάνει το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή, τον αριθμό σειράς, το έτος κατασκευής και την πίεση δοκιμής.

- Την σήμανση που προβλέπεται από το άρθρο 16 ΤΟΥ EN3-7, η οποία περιλαμβάνει τις οδηγίες χρήσης και συντήρησης, τον τύπο, την ποσότητα και την κατασκευαστική ικανότητα του υλικού, τις κατηγορίες πυρκαγιών για τις οποίες είναι κατάλληλος.

- Την πινακίδα ελέγχου του πυροσβεστήρα από την ΚΥΑ618/43/05, η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία και τους αριθμούς πιστοποίησης της αναγνωρισμένης εταιρείας και του αρμόδιου ατόμου, καθώς και την ημερομηνία και τον τύπο του επόμενου ελέγχου.

- Το δακτυλίδι ελέγχου με την επωνυμία της εταιρείας και το έτος κατασκευής ή το έτος επανελέγχου, όπου κάθε χρόνο αλλάζει ο χρωματισμός του.

Η επίβλεψη πρέπει να διενεργεί τους παρακάτω ελέγχους:

- Κάθε πυροσβεστήρας να βρίσκεται στις προβλεπόμενες θέσεις

- Να μην καλύπτεται από διάφορα αντικείμενα

- Να αναγράφονται ευκρινώς οι οδηγίες χρήσης επάνω στην φιάλη

- Κάθε πυροσβεστήρας να μην έχει σημάδια χτυπημάτων

- Να μεριμνά για τον ετήσιο έλεγχο τους

Η αναγόμωση θα γίνει από πιστοποιημένη εταιρεία.

9 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Έλεγχος τύπου υπάρχοντος φωτιστικού και των παρελκομένων του, ήτοι starters, κλέμες, κ.λ.π. ώστε ο νέος λαμπτήρας να είναι ίδιος με τον προς αντικατάσταση.
- Καθαρισμός βάσης φωτιστικού, καθαρισμός εξωτερικού περιβλήματος (γυαλί) φωτιστικού και έλεγχος στηριγμάτων τοποθέτησης περιβλήματος.
- Εγκατάσταση νέου λαμπτήρα.
- Δοκιμή λαμπτήρα αν ανάβει.

9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (αντικλεπτικά) ΑΝΤ/ΣΙΩΝ

9.1. Υπέρυθρος ανιχνευτής κίνησης (radar)

Ο ανιχνευτής κίνησης τεχνολογίας παθητικών υπερύθρων θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό ABS και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση. Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας, η λειτουργία του θα στηρίζεται σε ψηφιακό επεξεργαστή και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή ευαισθησίας και LED συναγερμού.

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

Θα είναι εγκεκριμένος για λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN50131-1, Grade 2, Class II.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Τροφοδοσία: 8,5 - 15 Vdc.
- Κατανάλωση: 16 mA στα 12 Vdc.
- Κάλυψη: τυπικά 12 m x 12 m.
- Ζώνες ανίχνευσης - Οπτικό πεδίο: 44 μακρινές, 14 ενδιάμεσες,

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

8 κοντινές, 4 κατακόρυφες.

- Ανεπηρέαστος από φωτισμό λευκού φωτός έως 6.500 lux.- Ύψος τοποθέτησης: 2,3 – 2,7 m.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).- Έξοδος συναγερμού: Επαφή NC, έως 30 mA.
- Διαστάσεις : 60 x 86 x 38 mm. - Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +55°C.
- Μέγιστη επιτρεπτή υγρασία : Έως 95%, μη-συμπυκνούμενη. - Εγκρίσεις:
- UL 639, - CE, - EN50131-1, grade 2, Class II.
- Ενδεικτικός τύπος: Honeywell Galaxy Dimension GD-520 ή ισοδύναμο.

9.2. Μαγνητική επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρή σε μέγεθος, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε απόσταση 13 mm ή 2,9mm, αναλόγως του τύπου της πόρτας που επιτηρεί (συρόμενη βαρέως τύπου ή εντοιχιζόμενη κάσας) . 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.

9.3. Πληκτρολόγιο προγραμματισμού

Το πληκτρολόγιο του συστήματος ασφαλείας θα είναι κατάλληλο για σύνδεση στον πίνακα ασφαλείας. Θα προσφέρει τη δυνατότητα χειρισμών και προγραμματισμού του συστήματος. Όλα τα πλήκτρα θα βρίσκονται πίσω από ανοιγόμενο πορτάκι.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πληκτρολογίου θα είναι :

- Αλφαριθμητική οθόνη 2 γραμμών, 32 χαρακτήρων (συνολικά).

- Ενδείκτες LED κατάστασης συστήματος (armed / disarmed).- Ενσωματωμένος βομβητής για την ηχητική επιβεβαίωση των χειρισμών.
- Τέσσερα πλήκτρα προγραμματιζόμενων ενεργειών.
- Ενσωματωμένος διακόπτης tamper για προστασία από βανδαλισμούς.
- Δυνατότητα σύνδεσης έως 4 συμβατικών ζωνών συναγερμού.
- Επαφές ρελαί NO/NC για προγραμματιζόμενη βοηθητική εντολή.
- Λευκού χρώματος κατά προτίμηση
- Διαστάσεις 140 x 190 x 35 mm.
- Τροφοδοσία 12 Vdc, 50 mA σε ηρεμία και 140 mA σε συναγερμό.
- Έγκριση CE.

9.4. Ηλεκτρική σειράνα ηχητικής σήμανσης συναγερμού

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Θα αποτελείται από διτονική σειράνα ακουστικής ισχύος **118 dB** και οπτική ένδειξη με λυχνία Ξένον. Η συσκευή θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός κουτιού κατασκευής polycarbonate πάχους 3mm. Στο κουτί θα βρίσκεται επίσης τοποθετημένος και ο επαναφορτιζόμενος συσσωρευτής NiMH κλειστού τύπου 8,4V / 280mAh κατ' ελάχιστο.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 118 dB στο 1 μέτρο.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας : 1 Hz.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Τροφοδοσία : 12 Vdc (10 - 15 Vdc).
- Κατανάλωση : συναγερμού 530 mA, ηρεμίας 35 mA.
- Διαστάσεις : 370x225x70 mm.
- Βάρος : 3,9 kg (μη περιλαμβανόμενου του συσσωρευτή).

9.5. Σύστημα περιμετρικής προστασίας με χρήση καλωδίου οπτικών ινών

Το προσφερόμενο σύστημα θα βασίζεται στο Σύστημα Ανίχνευσης Παραβίασης (IDS). Θα χρησιμοποιεί ένα συνεχόμενο σύστημα παρακολούθησης του ανιχνευτικού καλωδίου οπτικών ινών το οποίο είναι ευαίσθητο στις δονήσεις, στις κάμψεις και στη συμπίεση.

Βασικά Χαρακτηριστικά:

A. Ανιχνευτικό Καλώδιο

Ο αισθητήρας θα φέρει σήμα συνεχούς κύματος φωτός. Οποιαδήποτε διατάραξη του ανιχνευτικού καλωδίου, όπου θα προκληθεί κατά τη διάρκεια μιας προσπάθειας διείσδυσης, θα είναι ειδικά σχεδιασμένο για να παρέχει αξιόπιστη, έγκαιρη ανιχνεύεται από την ζώνη του επεξεργαστή. Το ανιχνευτικό καλώδιο θα προειδοποίηση των εισβολέων από την ανίχνευση τυχόν παραβιάσεων όπως, κόψιμο του περιφράξης ή σκαρφάλωμα αυτής. Θα παρέχει μια πολύ αποτελεσματική μέθοδο ανίχνευσης εισβολής περιμέτρου και θα αποτελείται από ένα συνεχές παρακολουθούμενο σύστημα ασφαλείας, οπτικών ινών ανιχνευτικού καλωδίου που είναι ευαίσθητο σε ένα ευρύ φάσμα δονήσεων, κάμψεων, συμπίεσης και κοπής. Θα χρησιμοποιεί τη μετάδοση φωτός λείζερ ως μέθοδο ανίχνευσης και έτσι, δεν θα ακτινοβολεί σήματα και δεν θα είναι ευαίσθητο σε ηλεκτρικές - ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Αυτό, θα το καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλο για χρήση σε επικίνδυνες βιομηχανικές περιοχές. Θα είναι πολύ εύκολο στην εγκατάσταση και η επισκευή ή αντικατάσταση ενός κατεστραμμένου τμήματός του θα είναι εξαιρετικά απλή, χρησιμοποιώντας μια απλή αλλά αποτελεσματική υποδοχή σύνδεσης.

B. Μονάδα Επεξεργαστή

Η δίοδος Laser, δηλαδή η Ζώνη Επεξεργαστή PCB Αναμετάδοσης (Tx) θα εκπέμπει συνεχή πρότυπα οπτικά κύματα στο ανιχνευτικό καλώδιο, τα οπτικά κύματα θα παγιδεύονται από τη διαδικασία της μέγιστης εσωτερικής αντανάκλασης "Total Internal Reflection και έτσι θα επιτρέπει στα οπτικά κύματα να εμφανίζονται στο δέκτη (Rx) στο τέλος του ανιχνευτικού καλωδίου.

Τα οπτικά κύματα θα εμφανίζονται ως πρότυπες κηλίδες φωτός και σκοτεινά στίγματα, αυτό ονομάζεται «Οπτική παραβολή προτύπου». Αν το Ανιχνευτικό καλώδιο διαταραχθεί το πρότυπο κινείται στο εύρος και τη συχνότητα, προκαλώντας ανακατανομή των οπτικών κυμάτων. Αυτή η ανακατανομή θα ανιχνευτεί από το Photo-Diode, δηλαδή Ζώνη του Επεξεργαστή PCB Rx.

Η μονάδα του επεξεργαστή πρέπει να παρέχει τα ακόλουθα σημεία συναγερμού:

- Τάμπερ παραβίασης.-
- Διακοπή παροχής AC (AC Fail), Πρόβλημα Μετασχηματιστή (Mains Fail)
- Χαμηλή στάθμη Συσσωρευτών
- IP 1 Εφεδρική Ψηφιακή είσοδος 1
- IP 2 Εφεδρική Ψηφιακή είσοδος 2
- Alarm relay output (Διεπαφή προς άλλα συστήματα)
- Μέγιστη αλλαγή τάσης: 125V A.C or 60V D.C
- Μέγιστη μεταγωγή ισχύς: 1 Amp
- Δυο εξόδους:
- OP 1 Open Collector έξοδος 1
- OP 2 Open Collector έξοδος 2
- Μέγιστη τάση : 24V D.C
- Μέγιστη ισχύς : 100 mA

Επεξεργαστής:

Microcontroller υψηλής απόδοσης με ενσωματωμένη ψηφιακό επεξεργαστή σήματος DSP) και αναλογικού σε ψηφιακό (A έως D) μετατροπέα.

Αισθητήρας καλωδίων και Συνδέσεις :

Θα είναι σχεδιασμένο για χρήση με ανιχνευτικού καλωδίου τέτοιου τύπου.

Μέθοδος ανίχνευσης :

Αναμεταδότης δίοδου λείζερ για τον εντοπισμό στίγματος με δέκτη οπτική δίοδο

Συναγερμός Output Relay :

Μέχρι 1A @ 12V DC.

Βοηθητικές Έξοδοι (Open Collector) :

Δύο εξοδοί : 100mA @ 24V DC.

Σειριακές θύρες Επικοινωνιών (Serial Ports) :

1 απομονωμένη σειριακή θύρα RS232 / RS485 για τη μετάδοση συναγερμού, απομακρυσμένο set-up ή διάγνωση

1 μη απομονωμένο RS232 σειριακή θύρα για υψηλού επίπεδο τοπικής διάγνωσης.

Εγκατάσταση, δοκιμής και διάγνωσης του IDS :

Θα ενσωματώνει μια απλή διεπαφή χρήση που περιλαμβάνει toggle διακόπτη, διακόπτη και 3 ενδείξεις των 7 τμημάτων, επιτρέποντας την εύκολη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων ρυθμίσεων χωρίς να χρειάζεται ειδικευμένος εξοπλισμός ελέγχου. Ένας αριθμός από διαγνωστικά LED επίσης συμπεριλαμβάνεται για τη διευκόλυνση των δοκιμών.

Περιβαλλοντικές Προδιαγραφές :

Θερμοκρασίας λειτουργίας: -10 ° C έως + 70 ° C

Υγρασία: έως 95% σε 40 ° C μη συμπύκνωση

Όρια θερμοκρασίας: -40 ° C έως +70 ° C.

Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) :

Θα πληροί τις απαιτήσεις του EN55022: 1998, EN50082-1: 1998 και Οδηγία Χαμηλής Τάσης 93/68/EOK.

Τροφοδοσία:

11,0 - 14,0V DC @ 300mA.

Διαστάσεις :

Printed Circuit Board: 158 mm x 111 mm

Λειτουργικές Προδιαγραφές

Ο χρήστης θα πρέπει να είναι σε θέση να εισάγει τις απαιτούμενες πληροφορίες, είτε χειροκίνητα από ενσωματωμένους διακόπτες είτε μέσω ενός υπολογιστή.

- Σταθμός Ρύθμισης Διευθύνσεων - Χρήση με RS485 μόνο
 - Σύστημα RX Ελέγχου Ισχύς
 - Έλεγχος Περιβάλλοντος – Εκτός Χρήσης, 25%, 50% ή Πλήρης
 - Κανάλι παραβίασης (κόψιμο καλωδίου).
 - Κανάλι παραβίασης (κόψιμο καλωδίου) 1 Όριο συναγερμού.
 - Κανάλι παραβίασης (κόψιμο καλωδίου) 1 Καταγεγραμμένο συμβάν.
 - Κανάλι παραβίασης (κόψιμο καλωδίου) 1 Event
 - Κανάλι παραβίασης (σκαρφάλωμα)
 - Κανάλι παραβίασης (σκαρφάλωμα) 2 Όριο συναγερμού.
 - Κανάλι παραβίασης (σκαρφάλωμα) 2 Συμβάντα διάρκειας Χρόνου.
 - Κανάλι παραβίασης (σκαρφάλωμα) 2 Συμβάντα
- Ενδεικτικός Τύπος Sabre II (IDS) ή ισοδύναμο

9.6.Πίνακας ασφαλείας

Ο πίνακας ασφαλείας θα είναι συμβατικής τεχνολογίας, προγραμματιζόμενος από απομακρυσμένη θέση μέσω PC, θα προσφέρει τη δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος σε υποσυστήματα, τη χρονο προγραμματιζόμενη ενεργοποίηση εξόδων καθώς και την ενσωμάτωση ασύρματων ζωνών.

Ο πίνακας θα διαθέτει σαν βασικό εξοπλισμό τουλάχιστον 8 εισόδους συμβατικών ζωνών, με δυνατότητα διπλασιασμού, δυνατότητα υποστήριξης 48 συνολικά ζωνών μέσω βαθμίδων επέκτασης (hardwired), ή έως 40 ασύρματες ζώνες. Επιπλέον θα προσφέρεται δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος ασφαλείας σε 3 ανεξάρτητα υποσυστήματα (partitions).

Ο πίνακας θα φέρει ενσωματωμένο ψηφιακό κωδικοποιητή, για την σύνδεση του συστήματος με κέντρο λήψης και επεξεργασίας σημάτων συναγερμού για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού, βλάβης, on/off, διακοπής και επαναφοράς τροφοδοσίας, κ.λ.π.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ασφαλείας θα είναι :

- Έως 8 πληκτρολόγια προγραμματισμού και χειρισμών του συστήματος ασφαλείας, με δυνατότητα προσθήκης 2 επιπλέον πληκτρολογίων αφής.

- Έως 48 κωδικοί χρήστη.

- Επέκταση χωρητικότητας έως 48 ζώνες, μέσω βαθμίδων των 8 ζωνών (hardwired).

- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).

- Μνήμη 250 συμβάντων.

- Ρολόι πραγματικού χρόνου.

- Δυνατότητα συνεργασίας με ασύρματους ανιχνευτές – έως 40 ζώνες.

- Δυνατότητα υποστήριξης 16 εξόδων ρελαί μέσω βαθμίδων επέκτασης.

- Δυνατότητα καθορισμού έως τριών ανεξάρτητων περιοχών, εκ των οποίων η μία μπορεί να είναι κοινόχρηστη.

- Δυνατότητα κεντρικού ελέγχου της κατάστασης όλων των ανεξάρτητων περιοχών (partitions), μέσω κεντρικού πληκτρολογίου.

- Δυνατότητα προγραμματισμού μακροεντολών ενεργοποιούμενων από το πληκτρολόγιο.

- Τροφοδοσία 230 Vac, 50 Hz.

- Έγκριση CE. Ενδεικτικός τύπος: Honeywell Vista 48 ή ισοδύναμο

9.7.Συσκευή τηλε -ειδοποίησης μέσω GSM

Η συσκευή τηλεειδοποίησης θα είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία του συστήματος ασφαλείας μέσω GSM με τον Κεντρικό Σταθμό Λήψης και εξεργασίας σημάτων. Η συσκευή θα υποστηρίξει όλα τα DTMF formats επικοινωνίας (Contact ID, Ademco Express κτλ.). Θα έχει την δυνατότητα αυτόματης αποστολής SMS μηνυμάτων μέχρι σε 8 παραλήπτες καθώς και αποστολής προγραμματισμένων SMS με την ενεργοποίηση των εισόδων TSMS 1 & 2. Θα προγραμματίζεται εύκολα με εντολές SMS από κινητό τηλέφωνο ή μέσω του ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού Artion Configuration Software από H/Y, με χρήση ειδικού module GSM ή με απευθείας σύνδεση μέσω θύρας RS 232 και πάντα με την χρήση κωδικού ασφαλείας.

Σε εφαρμογές συστημάτων υψηλής ασφαλείας (Τράπεζες, Στρατιωτικές εγκαταστάσεις κτλ.) θα είναι δυνατή η διαρκής επιτήρηση καλής λειτουργίας του, με την χρησιμοποίηση του λογισμικού Artion Observer. Θα έχει την δυνατότητα ελεγχόμενης όπλισης/αφόπλισης του συστήματος ασφαλείας με την χρήση προγραμματισμένων μηνυμάτων SMS. Η δαπάνη των τελών σύνδεσης και των τηλεπικοινωνιακών τελών θα βαρύνει τον ανάδοχο μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου Στο τέλος της παραλαβής θα μεταβιβάσει το συμβόλαιο της σύνδεσης στο Κ.τ.Ε.

Θα έχει μοναδικό παγκοσμίως αριθμός IMEI, εγκεκριμένος από τον οργανισμό BABT (British Approvals for Telecommunications).

Τα ηλεκτρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα είναι:

- **Εξόδοι** PGM :

Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος 200 mA

Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος από εξωτερική πηγή 2 A

Μέγιστη τάση εξωτερικής πηγής 24 Vdc

- **Εισόδοι** TSMS

Ρεύμα ενεργοποίησης 500 uA

Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση 15 Vdc

Ελάχιστη διάρκεια παλμού ενεργοποίησης 500 mSec

- Γραμμή Σταθερής Τηλεφωνίας

Μέγιστη τάση εισόδου γραμμής PSTN 80 Vdc

Όριο ανίχνευσης ύπαρξης γραμμής PSTN 10 Vdc +/- 20%

Τάση γραμμής εξόδου (από το SLIC πλακέτας) 37 Vdc +/- 10%

Ρεύμα βρόγχου ανοιχτής γραμμής(από το SLIC) 24 mA +/- 10%

- GSM

Ισχύς εξόδου GSM 900 2 Watts

Ισχύς εξόδου GSM 1800 1 Watt

Κάρτα SIM 3.3 Volts

- Τροφοδοσία

Τάση τροφοδοσίας 10 – 14 Vdc.

Κατανάλωση ρεύματος σε ηρεμία 70 mA

Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος σε επικοινωνία 240 mA.

10. ΤΥΛΙΓΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΙΣΧΥΟΣ > 5KW

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ίδιος των ιδιοτήτων ακριβώς με αυτόν που υπάρχει ήδη εγκατεστημένος σε κάθε Μηχανή ή εξάρτημα, σε διαστάσεις, υλικό κατασκευής, βάρος κ.λ.π.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι τα παρακάτω:

- Ενεργειακή απόδοση: EFF2

- Κλάση Μονώσεως: F

- STANDARDS: EN 60034-1, -2, -5, -6, -7, -9

- IEC 60072

Για την προμήθειά της επισκευής και της συντήρησης των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα θα προσκομιστεί βεβαίωση από τον προμηθευτή – κατασκευαστή που θα πιστοποιεί όλα τα παραπάνω.

11. ΚΑΛΩΔΙΑ Μ/Τ

Ο αγωγός Μ/Τ θα καλύπτει τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, θα είναι μονοπολικός, πολύκλωνος και θα αποτελείται από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού που θα καλύπτονται από ταινία ημιαγωγίμου στρώματος δικτυωτού (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (XLPE).

Η μόνωση του αγωγού θα είναι κατασκευασμένη από δικτυωτό (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (XLPE).

Γύρω από τον μονωμένο αγωγό τοποθετείται θωράκιση η οποία αποτελείται από :

(α) Ημιαγωγίμη ταινία περιτυλιγμένη ελικοειδώς με ικανή επικάλυψη.

(β) Συρματίδια από ανωπτημένο χαλκό περιτυλίγματος ελικοειδώς.

(γ) Ταινία ανωπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους που περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση με αντίστροφη φορά από αυτή των συρματιδίων της θωράκισης.

Το καλώδιο επενδύεται εξωτερικά με θερμοπλαστική ύλη:

(α) Πλαστική ταινία.

(β) Μανδύα PVC.

12. ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ Χ/Τ (ΠΕΤΕΠ 04-20-02-01)

12.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι οι αγωγοί και τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) με ονομαστική τάση μέχρι 1000V, τα οποία χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης (230V 400V).

12.2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματούμενων Υλικών

12.2.1. Ενσωματούμενα Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Χ.Τ. είναι τα ακόλουθα:

- Αγωγοί και καλώδια μόνιμων εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Χ.Τ. με αγωγίμο υλικό χαλκό ή αλουμίνιο και διαφόρων τύπων μόνωση, ενίσχυση ή και προστασία.
- Στηρίγματα, μούφες, κλέμες κ.λ.π.

12.2.2. Αποδεκτά Υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Ο τρόπος εγκατάστασης των καλωδίων προσδιορίζεται από:

- Το είδος των αγωγών ή καλωδίων
- Τις συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία) στον χώρο εγκατάστασης

Όπως περιγράφεται στον Πίνακα 2-1 που ακολουθεί:

Γενικότερα τα ενσωματούμενα υλικά θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα του ΕΛΟΤ (Πίνακας 2-2).

ΕΛΟΤ 563.01 Ε2-96	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V – Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
HD21.2. S3:2000	Καλώδια ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V που έχουν θερμοπλαστική μόνωση – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμών.
HD 21.3. S3:1999	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 3: Καλώδια χωρίς μανδύα για σταθερή καλωδίωση.
ΕΛΟΤ 563.01/A5, A6, A7, A8, A9, A12, A13, A15 & A16-97	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 563.02/ A2, A3, A4, A6, A11-97	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμών.
HD 21.4. S2:1990	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 4: Καλώδια με μανδύα για σταθερή καλωδίωση.
HD 21.8. S2:1999	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 8: Μονοπολικά καλώδια χωρίς μανδύα για διακοσμητικές φωτιστικές σειρές.
HD 21.13. S1:2001	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 13: Καλώδια με μανδύα από PVC, με αντίσταση στο λάδι, με δύο ή περισσότερους αγωγούς.
HD 21.11. S1:2001	Uninterruptible Power Systems (UPS) – Part 1 –2: General and Safety Requirements for UPS Used in Restricted Access Locations Incorporates Corrigendum August 1999: (Superseded by EN 62040-1-2 January 2003) – Συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) – Μέρος 1 –2: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφαλείας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης.
HD 21.5. SW3:2001	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 5: εύκαμπτα καλώδια
HD 21.9. S2: 1999	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 9: Μονοπολικά καλώδια χωρίς μανδύα για εγκαταστάσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες
HD 21.7. S2: 1999	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 7: Μονοπολικά καλώδια χωρίς μανδύα για εσωτερική καλωδίωση για θερμοκρασία αγωγού 90oC.
HD 21.10. S2:2001	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 10: Καλώδια επέκτασης.
HD 21.12. S1:2001	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος

	12: Εύκαμπτα καλώδια με αντοχή στη θερμότητα
ΕΛΟΤ 563.03/A1 -00	Καλώδια με μόνωση από πολυβινοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V – Μέρος 3: Καλώδια χωρίς μανδύα για σταθερή καλωδίωση.
ΕΛΟΤ 843-86	Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000V με μόνωση και μανδύα από πολυβινοχλωρίδιο (PVC)

Ο συμβολισμός των αγωγών και καλωδίων θα είναι σύμφωνος με τον κώδικα σήμανσης καλωδίων και μεμονωμένων αγωγών Χ.Τ. σύμφωνα με την CENELEC (HD 361 S3:1999 «Σύστημα για το χαρακτηρισμό καλωδίων» και ΕΛΟΤ 410). Τα αποδεκτικά υλικά θα φέρουν την σήμανση ΕΛΟΤ <HAR>. Η σήμανση ΕΛΟΤ <HAR> σημαίνει «εναρμονισθείς αγωγός ή καλώδιο κατά CENELEC (παλαιότερα VDE)» και ότι η κατασκευή τους ελέγχεται συνεχώς. Γενικά τα αποδεκτά υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση του εθνικού φορέα τυποποίησης όπως για παράδειγμα ΕΛΟΤ <HAR>, NF <HAR>, BS <HAR> κ.λ.π.

Τα πρότυπα προσδιορίζουν όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, τις δοκιμές και την χρήση των καλωδίων, όπως:

- Υλικά αγωγών,
- Μείγματα ή υλικά που χρησιμοποιούνται σαν μονωτικά,
- Μείγματα ή υλικά που χρησιμοποιούνται στον μανδύα,
- Διαστάσεις, - Μηχανικές, θερμικές και ηλεκτρικές ιδιότητες,
- Χρώμα και τρόπος συμβολισμού και σήμανσης καλωδίων,
- Χρήση, - Δοκιμές, κ.α.

Πίνακας 2-1: Τύποι καλωδίων και οι αντίστοιχες χρήσεις τους

Πίνακας 2-1: Τύποι καλωδίων και οι αντίστοιχες χρήσεις τους

Τύπος καλωδίων	Παλαιότερη ονομασία	Ονομαστική τάση	Προδιαγραφή	Περιγραφή	Χρήση
H05V-K		300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός κατάλληλος για σταθερές, προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε σκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών
H07V-U	NYA(re)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Μονόκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.
H07V-R	NYA(m)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Πολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.
H07V-K	NYAF	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Εύκαμπτος, λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.
H05V/U-U	NYM/H05V/U	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
H05V/U-R	NYM(m)/H05V-U-R	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο πολύκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
NYFY-J& NYFY-O		230/400V	VDE 0250.201	Καλώδια πεπλεγμένα, εύκαμπτα, με παράλληλους	Ελαφρύ καλώδιο, δύσκαμπτο, για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις

				μονόκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	όπου η μορφή του διευκολύνει. Σε ξηρούς χώρους, κάτω από το έπικρασμα.
H03VH-H	NYFAZ	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Καλώδιο πεπλεγμένο εύκαμπτο, με παράλληλους πολυκλώνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφρές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H03VV-F	NYLHY	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC, ελαφρού τύπου	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία. Για την τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμψότητα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H05VV-F	NYMHY	300/500V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για την τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε ξηρούς ή υγρούς χώρους και μέτρες καταπονήσεις
H07RN-F	NSHou	450/750V	ΕΛΟΤ 623.4 (HD 22.4)	Καλώδιο με πολυκλώνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από ελαστικό	Καλώδιο κατάλληλο για εγκατάσταση σε ξηρούς, υγρούς ή βρεγμένους χώρους στο ύπαιθρο. Για μέσες μηχανικές καταπονήσεις στις βιομηχανίες, σε εργοστάσια και αγροτικά έργα, για κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις
J1W-U	NYG-0.5/1KV/J1VV-U	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, σπινθηρογόνους αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος
J1W-R	NYG-0.5/1KV/J1VV-R	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, σπινθηρογόνους αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος
J1W-S	NYG-0.5/1KV/J1VV-S	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με πολυκλώνους αγωγούς κυκλικού τύπου	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος
XLPE/PVC		600/1000V	IEC 60502-1	Καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE και μανδύα από PVC	Καλώδιο για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρό ή υγρούς χώρους στον αέρα ή στο έδαφος
XLPE/PVC/SWA/PVC & XLPE/PVC/AWAA/PVC		600/100V	BS 5467	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από PVC	Καλώδιο ισχύος οπλισμένο, για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή απευθείας στο έδαφος
XLPE/LSF (LSZH)/SWA/LSF(LSZH)		600/1000V	BS 6724	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από LSF, χαμηλών επιπέδων εκπομπής τοξικών αερίων και καπνού κατά την καύση	Καλώδιο ισχύος ελεύθερο αλογόνων για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος εντός σωλήνων. Κατάλληλο για χώρους όπου σε περίπτωση φωτιάς από την έκλυση καπνού, απαιτούνται άνθρωποι και ο υπάρχον εξοπλισμός
NYCY &		600/1000V	VDE0276-	Καλώδιο ισχύος και	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου
NYCWY			603, VDE0276-627	ελέγχου με μόνωση και μανδύα από PVC, συγκεντρικό αγωγό	για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος
YSLCY		600/1000V	VDE0250-1 IEC62502-1 EN 55011	Καλώδιο ισχύος εύκαμπτο με θωράκιση	Καλώδιο ισχύος για τροφοδότηση φορτίων υψηλής H/M ακτινοβολίας και αρμονικών

12.2.3. Μέθοδος Μεταφοράς και Απόθεσης Υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων που θα είχαν σαν συνέπεια την φθορά του αγωγού (διακοπή συνέχειας του αγωγού κ.λ.π.) ή των μονώσεων. Η αποθήκευσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο απαλλαγμένο από υγρασία και σκόνη, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα.

Τα υλικά θα προστατεύονται οπωσδήποτε από τον ήλιο και την υψηλή θερμοκρασία.

Τα καλώδια δεν θα δέχονται πιέσεις ή κρούσεις από άλλα οικοδομικά υλικά κατά την μεταφορά και απόθεσής τους.

12.2.4.1 Καλώδιο ομοαξονικό τύπου RG- 11

Περιγραφή-Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αγωγός : Χαλκός επαργυρωμένος

Συνολική διάμετρος: 1.4 mm

Μόνωση: PUR (normally PVC)

Εξασθένιση: 1.6(10MHz) 1.1 db(5MHz),
Σύνθετη αντίσταση: 75 Ω +/- 2% :DCm/km

12.2.4.2 Καλώδια Φωνής UTP 25 ζευγών cat5e

Το καλώδιο φωνής θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568A.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 5e, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

- Τύπος : UTP 100 Category 5e
- Διατομή : 24 AWG - 25" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C : 9.4 OHMS / 100 m ανα αγωγό
- Χωρητικότητα : 46 pF/m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χωρητικότητα ως προς γη : 330 pF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση : $100 \pm 15\%$ OHMS στους 20°C
- Εξασθένιση στο 1 MHZ : 2.06 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 4 MHZ : 4.26 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 10 MHZ : 6.56 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 16 MHZ : 8.20 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ : 62 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 4 MHZ : 53 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 10 MHZ : 47 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 MHZ : 44 db / 100 m στους 20°C
- Ονομαστική ταχύτητα διάδοσης (NVP %) : 70

12.2.4.3 Θωρακισμένο καλώδιο τύπου LiYCY 2x1.5mm² ή και 4X1 ή 8X0.5 ή 8x0,25

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για την μεταφορά δεδομένων και σημάτων, για μετρήσεις και έλεγχο χωρίς παρεμβολές από άλλα σήματα και από ηλεκτρονικούς θορύβους.

Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με VDE 0812/0814/0295.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου θα είναι τα ακόλουθα:

- Προδιαγραφές : Από λεπτά σωματίδια χαλκού κατά VDE 0295 Class5
- Μόνωση : PVC
- Χρωματική κωδικοποίηση : κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων
- Με διαφανή επικάλυψη : Από πλαστικό των συνεστραμμένων ζευγών
- Θωράκιση : Από επιψευδαργυρωμένα πλεκτά συρματίδια χαλκού με κάλυψη > 90%
- Εξωτερική μόνωση : PVC (PAL 7001 ή PAL 7032), δύσφλεκτο
Κατά IEC 332.1
- Ονομαστική τάση : 250 V (αιχμή 500V)
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -30oC έως 80oC
- Ακτίνα κάμψης : 15 φορές η εξωτερική διάμετρος
- Επαγωγική αντίσταση : 0,67m H/Km
- Σύνθετη αντίσταση : 80Ω
- Χωρητικότητα : Core to Core 120nF/Km
Core to Screen 155 nF/Km

12.2.4.4 Εύκαμπτο καλώδιο ισχύος και ελέγχου OLFLEX-110

Εύκαμπτο πολυπολικό καλώδιο ισχύος και ελέγχου, κατάλληλο για χρήση σε βιομηχανικά συστήματα ελέγχου και αυτοματισμούς, κατά το πρότυπο EIA/TIA 568A.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Λεπτοπολύκλωνα συρματίδια χαλκού κατά VDE 0295 Class5
- Μόνωση αγωγών από PVC
- Εξωτερικός μανδύας από PVC, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Τάση λειτουργίας 300/500V
- Κωδικοποίηση καλωδίων από μαύρους αγωγούς με λευκή αρίθμηση

Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο VDE 0250.

12.3. Μέθοδος Κατασκευής – Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

12.3.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο Προσωπικό

Η κύρια δραστηριότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του αδειούχου Ηλεκτρολόγου με πτυχίο ανάλογης κατηγορίας και με αποδεδειγμένη εμπειρία.

12.3.2. Γενικές Απαιτήσεις Εγκατάστασης Ηλεκτρικών Γραμμών

- Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα προς τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε διαφορετικές θέσεις, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή, οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες (βλέπε αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ).

- Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν δάπεδα, κλιμακοστάσια ή οροφές θα προστατεύονται μέχρι το ύψος των 1,60m με χαλυβδοσωλήνες. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο ($h \geq 2,20m$) (βλέπε αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ).

- Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλίων συσφίξεως πάνω σε μονωτικές βάσεις.

- Σε κάθε νέο ή υφιστάμενο κτίριο ή τμήμα κτιρίου που προορίζεται για κατοικία ή εργασία ή παραμονή ατόμων (εξαιρουμένων των βιομηχανικών χώρων ή ειδικών χώρων όπου η παρουσία ατόμων περιορίζεται σε εξειδικευμένα άτομα χειριζόμενα ειδικές εγκαταστάσεις), απαγορεύεται η στήριξη γραμμών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων επί μονωτήρων.

- Οι ορατές γραμμές που βρίσκονται σε ύψος κάτω των 2,40m στους διάφορους χώρους πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή μηχανική αντοχή ή να προστατεύονται κατάλληλα.

Χωνευτές γραμμές κατασκευάζονται γενικά εντός σωλήνων, εκτός των περιπτώσεων όπου χρησιμοποιούνται εγκεκριμένου τύπου καλώδια σε ύψος 2,40m πάνω από το δάπεδο.

- Απαγορεύεται η λύξευση του φέροντα οργανισμού για την χωνευτή τοποθέτηση ή την στήριξη γραμμών ή συσκευών από τον υπεύθυνο Εγκαταστάτη, χωρίς την άδεια του Επιβλέποντος Μηχανικού.

- Οι χωνευτές γραμμές τοποθετούνται κυρίως στο επίχρισμα και σε βάθος τουλάχιστον 5mm από την τελική επιφάνεια. Γραμμές με στα στο σκυρόδεμα (ξυλότυπο) επιτρέπονται μόνο μέσα σε χαλυβδοσωλήνες επαρκούς αντοχής ή σε εγκεκριμένους για τέτοια χρήση πλαστικούς σωλήνες, απαγορευόμενης της κοπής ή παραμόρφωσης του σιδηρού σπλισμού του σκυροδέματος κατά την τοποθέτηση των σωλήνων (βλέπε αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ).

- Απαγορεύεται η ορατή τοποθέτηση αγωγών.

- Ένα πολυπολικό καλώδιο, ένας σωλήνας ή ένα διαμέρισμα οχετού καλωδίων επιτρέπεται να περιλαμβάνει μόνο τους αγωγούς του ίδιου κυκλώματος, εκτός αν πρόκειται για καλώδια τηλεπικοινωνίας, μετάδοσης ήχου ή εικόνας και μεταφοράς δεδομένων. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η τοποθέτηση των αγωγών διαφορετικών κυκλωμάτων στο ίδιο πολυπολικό καλώδιο, στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο διαμέρισμα οχετού καλωδίων μόνο όταν ισχύουν τα ακόλουθα:

- Όλοι οι αγωγοί έχουν μόνωση κατάλληλη για την υψηλότερη των ονομαστικών τάσεων αυτών των κυκλωμάτων.

- Όλοι οι αγωγοί ανήκουν σε κυκλώματα που έχουν κοινή γενική διάταξη προστασίας και απομόνωσης.

- Κάθε κύκλωμα έχει ιδιαίτερη προστασία έναντι υπερεντάσεων.

- Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων είναι μεταλλικοί, οι αγωγοί φάσεων πρέπει να έχουν την ίδια διατομή ή οι διατομές τους να μην διαφέρουν περισσότερο από 1:2 (απόσταση τριών διαδοχικών τυποποιημένων διατομών).

- Όταν μονοπολικά καλώδια κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος τοποθετούνται μέσα σε περιβλήματα από σιδηρομαγνητικό υλικό, πρέπει όλοι οι αγωγοί κάθε κυκλώματος να περιέχονται μέσα στο ίδιο περίβλημα, διαφορετικά είναι δυνατό να προκληθεί υπερθέρμανση ή και υπερβολική πτώση τάσης λόγω φαινομένων επαγωγής.

- Τα καλώδια θα επιλέγονται έτσι ώστε να είναι κατάλληλα για την υψηλότερη και την χαμηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα εξασφαλίζεται ότι κατά την κανονική τους λειτουργία δεν θα υπάρχει υπέρβαση της οριακής θερμοκρασίας η οποία είναι:

- Για αγωγούς και καλώδια με μόνωση από PVC: 70oC
- Για καλώδια με μόνωση από XLPE ή EPR: 90oC
- Όταν μέσα στο ίδιο περίβλημα εγκαθίστανται καλώδια που έχουν διαφορετικές οριακές θερμοκρασίες, ως οριακή θερμοκρασία του συστήματος θα λαμβάνεται η χαμηλότερη οριακή θερμοκρασία.
- Για να αποφεύγονται οι επιδράσεις από την θερμότητα που προέρχεται από εξωτερικές πηγές θερμότητας, όπως συστήματα θερμού νερού, συσκευές ή φωτιστικά σώματα, ηλιακή ακτινοβολία, θα εφαρμόζεται μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες μεθόδους:
 - Προστατευτικό διάφραγμα.
 - Τοποθέτηση σε επαρκώς μεγάλη απόσταση από την πηγή θερμότητας.
 - Κατάλληλη επιλογή του καλωδίου λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης αύξησης θερμοκρασίας που μπορεί να προκύψει.
 - Τοπική ενίσχυση της μόνωσης.
- Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων. Σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει τέτοιος κίνδυνος θα τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες.
- Τα καλώδια που στηρίζονται ή συνδέονται σε κατασκευές ή σε συσκευές που υπόκεινται σε μέτριες ή ισχυρές δονήσεις θα είναι κατάλληλα γι' αυτές τις συνθήκες. Ειδικά για την σύνδεση συσκευών που παρουσιάζουν δονήσεις συνιστάται η χρησιμοποίηση εύκαμπτων καλωδίων
- Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι ώστε κατά την εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και στις μονώσεις των καλωδίων και των μονωμένων αγωγών. Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων ενσωματώνονται στην κτιριακή κατασκευή, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η τοποθέτησή τους πριν τραβηχτούν μέσα σ' αυτούς οι μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια.
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε -βλάβη των καλωδίων ή των μονωμένων αγωγών.
- Όταν οι αγωγοί και τα καλώδια δεν υποστηρίζονται συνεχώς σε όλο το μήκος τους, πρέπει να στηρίζονται σε κατάλληλα εξαρτήματα τοποθετημένα σε τέτοια διαστήματα, ώστε οι αγωγοί και τα καλώδια να μην υφίστανται βλάβη από το βάρος τους.
- Όταν ένα καλώδιο υφίσταται μόνιμη εφελκυστική καταπόνηση με έλξη (τράβηγμα), θα προβλέπονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης, ώστε να μπορεί να εκτελεσθεί αυτή η εργασία.
- Τα καλώδια τα οποία είναι τοποθετημένα μέσα στο δάπεδο θα προστατεύονται επαρκώς, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη που θα μπορούσε να προκληθεί από την προβλεπόμενη χρήση του δαπέδου.
- Οι ηλεκτρικές γραμμές, οι οποίες είναι μόνιμα στερεωμένες ή ενσωματωμένες στους τοίχους, θα έχουν διαδρομή οριζόντια ή κατακόρυφη και παράλληλη προς τις ακμές του χώρου, ενώ εκείνες που τοποθετούνται σε διάκενα τοίχων χωρίς να είναι στερεωμένες σ' αυτούς μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή. Οι ηλεκτρικές γραμμές που οδεύουν στην οροφή ή στο δάπεδο μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή.
- Τα εύκαμπτα καλώδια θα εγκαθίστανται έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική εφελκυστική καταπόνηση των αγωγών και των συνδέσεων τους.
- Τα στηρίγματα των καλωδίων δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές.
- Ο ουδέτερος αγωγός, αν υπάρχει, πρέπει να έχει την ίδια διατομή με τον αγωγό (ή τους αγωγούς) φάσεων:
 - Στα μονοφασικά κυκλώματα δύο αγωγών, ανεξάρτητα από την διατομή τους.
 - Στα τριφασικά κυκλώματα καθώς και στα μονοφασικά κυκλώματα τριών αγωγών αν η διατομή των αγωγών φάσεων είναι μικρότερη ή ίση με 16mm² για τους αγωγούς χαλκού ή 25mm² για τους αγωγούς αλουμινίου.
 - Στα τριφασικά κυκλώματα με αγωγούς φάσεων που έχουν διατομή μεγαλύτερη από 16mm² για αγωγούς χαλκού ή 25mm² για αγωγούς αλουμινίου, ο ουδέτερος επιτρέπεται να έχει μικρότερη διατομή από αυτή των αγωγών φάσεων, αν πληρούνται συγχρόνως οι ακόλουθες προϋποθέσεις:
 - Το μέγιστο ρεύμα που αναμένεται να διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό σε κανονική λειτουργία, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι ενδεχόμενες αρμονικές, δεν υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα που αντιστοιχεί στην μειωμένη διατομή του ουδέτερου αγωγού. Το φορτίο του κυκλώματος πρέπει, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, να είναι πρακτικά ισοκατανεμημένο στους αγωγούς φάσεων.
 - Ο ουδέτερος αγωγός προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο Πρότυπο HD 384.3 S2, "Electrical Installations of Buildings Part 3: Assessment of General Characteristics (IEC 364-3:1993, Modified)
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 3: Εκτίμηση των γενικών χαρακτηριστικών»
 - Η διατομή του ουδέτερου αγωγού είναι τουλάχιστον ίση με 16mm² για τους αγωγούς χαλκού και 25mm² για τους αγωγούς αλουμινίου.

12.3.3.2. Τοποθέτηση

- Τα καλώδια με μέση τάση (διαφορά δυναμικού $V > 600$ Volt μεταξύ φάσης και γείωσης) θα εγκαθίστανται μακριά από τα υπόλοιπα καλώδια σε ανεξάρτητες οδεύσεις (σχάρες, σωληνώσεις κ.λ.π.)
- Η τοποθέτηση των αγωγών ή καλωδίων μέσα στις εγκατεστημένες σωληνώσεις (βλέπε αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ), θα γίνεται με την χρήση της «ατσαλίνας» που χρησιμοποιείται από δύο τεχνίτες (για το τράβηγμα – οδήγηση των καλωδίων).
- Σε περίπτωση που τοποθετούνται καλώδια με προστατευτικό μανδύα σε σωλήνες, η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του μανδύα των καλωδίων (βλέπε αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ).
- Σε περίπτωση όδευσης μέσα σε σχάρες ή πάνω σε σχάρες, η χωρητικότητά τους σε καλώδια θα είναι τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερη από τον χώρο που καταλαμβάνουν όλα τα καλώδια μαζί.
- Η εσωτερική ακτίνα (D) καμπύλωσης των καλωδίων (όπου και αν τοποθετούνται) θα είναι $D = 10d$ για καλώδια με μόνωση PVC και $D = 12d$ για καλώδια XLPE, όπου d η εξωτερική διάμετρος του μανδύα των καλωδίων.
- Τα καλώδια θα εγκαθίστανται ή θα σημαίνονται κατά τρόπο που θα επιτρέπει την εύκολη αναγνώρισή τους κατά τους ελέγχους, τις δοκιμές, τις επισκευές ή τις τροποποιήσεις της εγκατάστασης.
- Η διαδρομή των υπόγειων γραμμών θα αποτυπώνεται σε ένα σχέδιο κατά τρόπο που να είναι δυνατός ο εντοπισμός τους, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη δοκιμαστικών εκσκαφών.
- Ο ουδέτερος αγωγός και ο αγωγός προστασίας θα είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους (ΕΛΟΤ 699, διπλός χρωματισμός πράσινο/κίτρινο για τον αγωγό προστασίας, χρώμα ανοιχτό μπλε για τον ουδέτερο). Δεν επιτρέπεται η χρήση αγωγών με χρώμα πράσινο ή κίτρινο εκτός αν πρόκειται αποκλειστικά για κυκλώματα μετρήσεων ή τηλεπικοινωνιών.
- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν αγωγό προστασίας, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται καλώδιο με διπλό χρωματισμό πράσινο/κίτρινο. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων δεν επιτρέπεται η χρήση καλωδίων που έχουν έναν αγωγό με διπλό χρωματισμό πράσινο / κίτρινο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα παρά μόνο τέτοια καλώδια επιτρέπεται η χρήση τους υπό τον όρο να μην χρησιμοποιηθεί ο αγωγός με χρωματισμό πράσινο / κίτρινο.
- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν ουδέτερο αγωγό, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί) δεν πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο με χρώμα ανοιχτό μπλε. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων, αν υπάρχει αγωγός με χρώμα ανοιχτό μπλε, αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε άλλη χρήση εκτός από αγωγός προστασίας.
- Οι αγωγοί PEN, όταν είναι μονωμένοι, πρέπει να είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους κατά έναν από τους δύο ακόλουθους τρόπους:
- είτε θα έχουν διπλό χρωματισμό πράσινο/κίτρινο σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με χρώμα ανοιχτό μπλε στα άκρα τους.
- είτε θα έχουν χρώμα ανοιχτό μπλε σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με διπλό χρωματισμό πράσινο / κίτρινο στα άκρα τους.

12.3.3.3. Συνδέσεις

- Οι συνδέσεις μεταξύ αγωγών καθώς και οι συνδέσεις των αγωγών προς συσκευές ή άλλα υλικά πρέπει να εξασφαλίζουν μια ανθεκτική στο χρόνο ηλεκτρική συνέχεια και να έχουν επαρκή μηχανική αντοχή.
- Κατά την επιλογή των μέσων σύνδεσης θα λαμβάνονται υπόψη, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα:
- Το υλικό του αγωγού και της μόνωσής του.
- Το πλήθος και το σχήμα των συρμάτων που αποτελούν τον αγωγό.
- Η διατομή του αγωγού.
- Το πλήθος των αγωγών που πρέπει να συνδεθούν μαζί.
- Η χρήση συνδέσεων με συγκόλληση γενικώς απαγορεύεται.
- Όλες οι συνδέσεις θα είναι προσιτές για επιθεώρηση, δοκιμή και συντήρηση εκτός από τις ακόλουθες:
- Ενώσεις γεμάτες με μονωτική μάζα ή σφραγισμένες.
- Συνδέσεις μεταξύ του ψυχρού τμήματος και του θερμαντικού στοιχείου σε συστήματα θέρμανσης οροφής, ενδοδαπέδιας θέρμανσης και παρόμοια.
- Αν χρειάζεται, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε η θερμοκρασία η οποία αναπτύσσεται στις συνδέσεις σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην επηρεάζει την μόνωση των αγωγών.
- Προκειμένου να συνδεθούν τα καλώδια, θα αφαιρείται ο προστατευτικός μανδύας με προσοχή, ώστε να μη χαλάσει το μονωτικό των αγωγών του, και στην συνέχεια θα αφαιρείται και η μόνωση. Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα (αναλόγως της διατομής του αγωγίμου υλικού και του υλικού της

μόνωσης) στο εργαλείο (μηχανικό ή υδραυλικό) απογύμνωσης των άκρων των αγωγών, ώστε αφ' ενός να μην τραυματίζεται η διατομή του αγωγίμου υλικού και αφ' ετέρου να μην τραυματίζεται το υπόλοιπο μονωμένο μέρος του.

- Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα στο εργαλείο κοπής, ώστε να μην παραμορφώνεται ούτε το τεμνόμενο αγωγίμο υλικό, ούτε το υπόλοιπο τμήμα του μονωμένου αγωγού.

- Η σύνδεση των αγωγών θα γίνεται είτε με σύσφιξη σε κλέμες είτε με συστροφή τους.

Πάντοτε όμως θα πρέπει τα άκρα των αγωγών να είναι απολύτως καθαρά, η διατομή της σύνδεσης των κλεμών ή των καπς κατάλληλη για την διάμετρο των αγωγών που συνδέουν και οι συνδέσεις σε θέσεις ελεγχόμενες. Εφιστάται η προσοχή των εγκαταστατών, ώστε τα άκρα των αγωγών που θα κοπούν και στην συνέχεια θα συνδεθούν, να μην μείνουν εκτεθειμένα στον ατμοσφαιρικό αέρα περισσότερο από 4h και ιδιαίτερα όταν η ατμόσφαιρα είναι υγρή.

12.3.3.4. Ειδικά

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνο σε ξηρούς χώρους και μόνο μέσα ή πάνω από το επίχρισμα το οποίο πρέπει να τα καλύπτει σε όλο το μήκος τους.

- Αν τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια εγκαθίστανται σε κοιλότητες οροφής ή τοίχου που αποτελείται από σκυρόδεμα, πέτρα ή άκαυστα υλικά, δεν είναι απαραίτητο να καλύπτονται με επίχρισμα.

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται πάνω σε εύφλεκτα υλικά π.χ. ξύλο ακόμα και αν είναι καλυμμένα με επίχρισμα.

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να γίνονται δέσμες. Η συγκέντρωσή τους στα σημεία εισόδου ηλεκτρικού εξοπλισμού π.χ. πινάκων διανομής δεν θεωρείται σχηματισμός δέσμης.

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να στερεώνονται μόνο με την χρήση μέσων τα οποία θα εξασφαλίζουν ότι η μόνωση δεν θα πάθει βλάβη ούτε θα παραμορφωθεί π.χ.- Επίχρισμα - Σφιγκτήρες προσαρμοσμένα στο σχήμα των αγωγών και κατασκευασμένοι από μονωτικό υλικό ή από μέταλλα με μονωτική επένδυση. – Κόλληση - Κάρφωμα με κατάλληλα καρφιά με μονωτικούς παράκुकλους (ροδέλες).

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται κάτω από γυψοσανίδες, εκτός αν αυτές είναι εξ ολοκλήρου στερεωμένες με επίχρισμα.

- Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται απευθείας πάνω ή κάτω από μεταλλικό ενισχυτικό στοιχείο του επιχρίσματος όπως συρματοπλέγμα, μεταλλικό πλέγμα, κ.λ.π. - Τα πεπλατωμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να ενώνονται μόνο μέσα σε κουτιά διακλαδώσεων κατασκευασμένα από μονωτικό υλικό.

- Στην περίπτωση παράλληλης όδευσης σε τοίχους ή οροφές περισσότερων των τριών ορατών γραμμών καλωδίων Α05VV ή Ε1VV, τα στηρίγματα των γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται σε ειδικής μορφής μεταλλικές ράβδους (σιδηροδρόμους) – (βλέπε αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ).

- Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων Α05VV ή Ε1VV σε σχάρα θα λαμβάνεται μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο θα προσδένεται με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5m. Τα καλώδια θα είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στην σχάρα, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος του καθώς και η αντικατάστασή του χωρίς να καταστραφεί.

- Η χρησιμοποίηση μεταλλικών διμερών στηριγμάτων επιτρέπεται για την στήριξη ορατών καλωδίων μεγάλης διατομής για τα οποία δεν υπάρχουν πλαστικά διμερές στηρίγματα κατάλληλων διαστάσεων.

- Στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης καλωδίων, στις διακλαδώσεις θα χρησιμοποιούνται ειδικά πλαστικά κουτιά «ανθυγρού» τύπου.

12.4. Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή

12.4.1. Ενσωματούμενα Κύρια Υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λ.π.) των ενσωματούμενων υλικών.

- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανόμενου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

12.4.2. Οπτικός Έλεγχος Εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης ελέγχονται ως προς την καλή κατάσταση των καλωδίων (δεν πρέπει να έχει προκληθεί φθορά στην μόνωση των καλωδίων), την διάταξη, τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών) και τις συνδέσεις. Τμήματα της εγκατάστασης τα οποία εμφανίζουν φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

12.4.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

12.5. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής – Ασφάλειας & Προστασίας Περιβάλλοντος

12.5.1. Πιθανοί Κίνδυνοι κατά την Εκτέλεση των Εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιών-
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).
- Χρήση εργαλείων χειρός (κατσαβίδια, κόφτες, γδάρτες, πένσες κ.λ.π. με ακατάλληλη ή-φθαρμένη μόνωση (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας).
- Είναι επιθυμητά να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο CEI.

12.5.2. Αντιμετώπιση Εργασιακών Κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

12.6. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας

12.6.1. Μονάδα Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας

Τρέχον μέτρο μήκους τελειωμένης εργασίας (m).

12.6.2. Μέθοδος Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας

Οι αγωγοί και τα καλώδια Χ.Τ. των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων θα επιμετρώνται μετά την πλήρη τοποθέτησή τους.

12.6.3. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η εγκατάσταση των αγωγών και των καλωδίων Χ.Τ., ως Περαιωμένη Εργασία, περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση των υλικών επί τόπου του έργου.

- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος, κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που έχουν υποστεί ζημιά κατά την εργασία τοποθέτησης της εσχάρας.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, στερεώσεως, διελεύσεως, μέσω οικοδομικών-στοιχείων κ.λ.π., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε-περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο-παραλαβής.

13. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

Τα ακροκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου ενδεικτικού τύπου JOSLYN κατάλληλα για τα καλώδια 15/20 kV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια. πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής. Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 20 kV τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι σφικτά συνδεδεμένα και ασφαλή για την λειτουργία.

14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

14.1 Σταθερή κάμερα εξωτερικού χώρου

Οι κάμερες εξωτερικού χώρου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κατανάλωση ισχύος 4 W, χωρίς το φακό
- 1/3-inch CCD.
- Active Pixels.
- PAL 500 H x 582 V NTSC 510 H x 494 V
- Ευαισθησία (3200 k) Οριζόντια ανάλυση 330 TVL
- Βαθμός σήματος προς θόρυβο: 50 dB AGC 21 dB (max) Έξοδος: Composite video 1.0 Vpp, 75 ohm. Θα διαθέτει φακό αυτόματης ίριδας (auto-iris), με ηλεκτρική σύνδεση με την camera και εστιακής απόστασης ανάλογα με το πεδίο που πρόκειται να καλυφθεί από την κάθε camera
- Θα έχει ευαισθησία (λήψη εικόνας με φωτισμό επί της σκηνής) : 0,7 lux ή καλύτερο.
- Αριθμός ενεργών στοιχείων εικόνας (CCIR) : 270.000 (min)
- Οριζόντια ανάλυση : 470 γραμμές (TVL) (min)
- Γεωμετρική παραμόρφωση : καμία
- Λόγος σήματος / θόρυβο : 50db (min)
- Θα υπάρχει δυνατότητα συγχρονισμού με άλλες cameras, οι σκηνές των οποίων παρουσιάζονται εναλλάξ επί κοινών οθονών.
- Επιπρόσθετα του μηχανικού διαφράγματος του φακού, η camera να διαθέτει και ηλεκτρονικό διάφραγμα μεταβλητής ταχύτητας, ρυθμιζόμενο κατά την εγκατάσταση ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν μέσα στη λαμβανομένη σκηνή όπως π.χ. ταχύτητα αντικειμένων, φωτισμός κτλ
- Να υπάρχει δυνατότητα μηχανικής ρύθμισης της εστίασης
- Επίσης πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου των εξής λειτουργιών μέσω κομβίων :
 - Εστίασης
 - Ρύθμισης φάσης : 0° , 360°, για συγχρονισμό των cameras
 - Επιλογής φακού : Στήριξη "C" ή "CS"
 - Ελέγχου ηλεκτρονικού διαφράγματος
 - AGC μέσω διακόπτη ON/OFF

14.2 Κάλυμμα κάμερας εξωτερικού χώρου

Το κάλυμμα της κάμερας εξωτερικού χώρου θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα παρέχει προστασία στο φακό/ κάμερα για συνδυασμούς μέχρι 262 mm μήκος.

- Θα έχει πλάγιο άνοιγμα για εύκολη εγκατάσταση και ρύθμιση της κάμερας
- Ο βαθμός προστασίας της θα είναι IP66
- Ισχυρή κατασκευή αλουμινίου
- Προστασία από τον ήλιο
- Αντοχή στη θερμοκρασία
- Αυτοκαθαριζόμενο γυαλί.
-

14.3 Σταθερή κάμερα εσωτερική.

Η κάμερες που θα χρησιμοποιηθούν στους εσωτερικούς χώρους θα έχουν τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα είναι έγχρωμη
- Θα έχει αισθητήριο τύπου CCD, μεγέθους (format) 1/3" (min)
- Θα διαθέτει φακό αυτόματης ίριδας (auto-iris), με ηλεκτρική σύνδεση με την camera και εστιακής απόστασης ανάλογα με το πεδίο που πρόκειται να καλυφθεί από την κάθε camera
- Θα έχει ευαισθησία (λήψη εικόνας με φωτισμό επί της σκηνής) : 0,7 lux ή καλύτερο
- Αριθμός ενεργών στοιχείων εικόνας (CCIR) : 270.000 (min)
- Οριζόντια ανάλυση : 470 γραμμές (TVL) (min)
- Γεωμετρική παραμόρφωση : καμία
- Λόγος σήματος / θόρυβο : 50db (min)
- Θα υπάρχει δυνατότητα συγχρονισμού με άλλες cameras, οι σκηνές των οποίων παρουσιάζονται εναλλάξ επί κοινών οθονών
- Επιπρόσθετα του μηχανικού διαφράγματος του φακού, η camera να διαθέτει και ηλεκτρονικό διάφραγμα μεταβλητής ταχύτητας, ρυθμιζόμενο κατά την εγκατάσταση ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν μέσα στη λαμβανομένη σκηνή όπως π.χ. ταχύτητα αντικειμένων, φωτισμός κτλ
- Να υπάρχει δυνατότητα μηχανικής ρύθμισης της εστίασης
- Επίσης πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου των εξής λειτουργιών μέσω κομβίων :
 - Εστίασης
 - Ρύθμισης φάσης : 0° , 360° , για συγχρονισμό των cameras
 - Επιλογής φακού : Στήριξη "C" ή "CS"
 - Ελέγχου ηλεκτρονικού διαφράγματος
 - AGC μέσω διακόπτη ON/OFF
- Θα διαθέτει κάλυμμα από αλουμίνιο για ελαχιστοποίηση των παρεμβολών
- Θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασία από -10°C έως +50°C
- Η κάμερα θα φέρει διεθνείς εγκρίσεις UL
Ενδεικτικού τύπου ADT, ή ισοδύναμου.

14.4 Κεντρικό σύστημα ελέγχου

Τα χαρακτηριστικά του κεντρικού συστήματος ελέγχου είναι τα

- Συμπίεση: MPEG4
- Είσοδοι κάμερας (αναλογ):
6 BNC connectors (DB 06 C1)
12 BNC connectors (DB 12 C2)
18 BNC connectors (DB 18 C3)
24 BNC connectors (DB 24 C4)
30 BNC connectors (DB 30 C5)
- Είσοδοι κάμερας (IP):
16 video/audio MPEG4
32 video/audio MPEG4
- Composite σήμα: 1 Vpp, 75 Ohm
- Video έξοδοι (loop through)

- Ανάλυση εγγραφής (αναλογικές εισοδοί)
PAL: 352 x 288 (CIF), 704 x 288 (2CIF)
NTSC: 352 x 240 (CIF), 704 x 240 (2CIF)
 - Ανάλυση εγγραφής (IP εισοδοί)
PAL: 704 x 576 (4CIF/D1), 704 x 288 (2CIF), 464 x 576 (2/3 D1), 352 x 576 (1/2D1), 352 x 288 (CIF), 176 x 144 (QCIF)
NTSC: 704 x 480 (4CIF/D1), 704 x 240 (2CIF), 464 x 480 (2/3 D1), 352 x 480 (1/2 D1), 352 x 240 (CIF), 176 x 120 (QCIF)
Μέγεθος εικόνας (video εισοδοί αναλογικοί)
Ρυθμιζόμενοι περίπου από 1.5 kB σε 20 kB
 - Μέγιστος βαθμός δεδομένων εισόδου (αναλογική και IP): 50 Mbit ανά δευτερόλεπτο
 - Δυνατότητα αποθήκευσης (εσωτερικός σκληρός): 250 GB, 500 GB, 750 GB, 1000 GB, 1600 GB
 - Video έξοδος 1x VGA
 - Ethernet 10/100/1000Base-T, bandwidth-limited
 - CPU Intel P4 (min. 3 GHz)
 - RAM 1024 MB
 - RS 232 2
 - USB 2.0 5
 - DVD writer περιλαμβάνεται
 - Power supply: 100 / 240 VAC, 50 / 60 Hz (auto switch)
 - Τυπική κατανάλωση περίπου 150 W
 - Κατανάλωση ισχύος max. 210 W
 - Σύστημα λειτουργίας Microsoft Windows® XP Embedded
 - Θερμοκρασία λειτουργίας +5 °C to +40 °C (41 ° to 104 °F)
 - Θερμοκρασία αποθήκευσης -10 °C to +60 °C (-14 °F to 140 °F)
 - Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- USA FCC Part 15, Class A
EU EMC Directive 89/336/EEC
- Συμβατότητα σε παρεμβολές
- EN 50130-4
EN 50130-4:1995 Chapter 3/8/04.
- Απαιτείται η χρήση UPS τουλάχιστον 480 VA.
 - Πρότυπα: EN 55022, Class B, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Ενδεικτικός τύπος BOSCH V-DOS, ή ισοδύναμος

14. 5 Μόνιτορ Υψηλής Ευκρίνειας και τηλεμεταφορά εικόνας και ήχου

- 22" LCD Οθόνη
- VGA είσοδος για εφαρμογές DVR ή PC.
- 1280 x 1024 ανάλυση (1.3 Megapixel)
- Οριζόντια/κατακόρυφη γωνία οπτικής 160°
- 5 ms χρόνος ανανέωσης.
- 1000:1 contrast ratio
- Φωτεινότητα 300 cd/m²
- Εσωτερικά ηχεία
- Δυνατότητα επίτοιχης τοποθέτησης.
- Εγκατάσταση συστήματος τηλεμεταφοράς της εικόνας και ήχου σε απόσταση με προμηθεια νέου εξοπλισμού για χρήση των διαθέσιμων συστημάτων τηλεπικοινωνίας

14.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΚΛΟΠΗΣ

14.6.1 Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι η κεντρική μονάδα του συστήματος. Θα έχει ένα τροφοδοτικό και συνδέσεις για μπαταρία υποστήριξης. Θα αποτελείται από επεξεργαστή, διαθέσιμη μνήμη 64MB, μονάδα χρόνου, σειριακή έξοδο, μονάδα σκληρού δίσκου, πληκτρολόγιο, και έγχρωμη οθόνη.

14.6.2 Μαγνητική επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρή σε μέγεθος, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε απόσταση 13 mm. Η επαφή θα προσφέρεται σε χρώματα αντίστοιχα με τα συνηθισμένα χρώματα των κουφωμάτων (π.χ. λευκό, καφέ κ.λ.π.). Η μαγνητική επαφή θα ανιχνεύει το άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και θα αποτελείται από:

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

14.6.3 Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων

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

Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή συναγερμού σε μία ή δύο μετρήσεις, μνήμη και LED συναγερμού. Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει κίνηση ακόμα και ακριβώς κάτω από την θέση που βρίσκεται τοποθετημένος, ώστε να μην δημιουργούνται «νεκρές ζώνες επιτήρησης».

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τροφοδοσία: 12 Vdc.

Κατανάλωση: Συναγερμού 15 mA.

Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).

Έξοδος συναγερμού: Επαφή NC.

Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +50°C.

Έγκριση UL, CE.

14.6.4 Εσωτερική Σειρήνα

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, κατάλληλη για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο. Θα είναι κατάλληλη για χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, θα έχει φλας, θα έχει 2 διαθέσιμους εναλλακτικούς τόνους. Θα είναι κατάλληλη για ανίχνευση παραβίασης και θα μπορεί να στηριχτεί σε οριζόντια ή κάθετη θέση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τροφοδοσία: 12V

Κατανάλωση Ρεύματος Λειτουργίας: 15-60 mA

Υλικό: πλαστικό

14.6.5 Πληκτρολόγιο συστήματος ασφαλείας

Θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD , 2x16 χαρακτήρων, στην οποία θα εμφανίζονται η κατάσταση του συστήματος, και όλες οι πληροφορίες που αφορούν τον χειρισμό και τον προγραμματισμό του.

Θα φέρει 16 φωτιζόμενα πλήκτρα (10 αριθμητικά και 6 πλήκτρα ειδικών λειτουργιών).

Θα έχει ενσωματωμένο βομβητή, ο οποίος ηχεί σε περίπτωση συναγερμού ή τεχνικού προβλήματος. Η τροφοδοσία του θα είναι 12VDC, και θα παρέχεται ή από το τροφοδοτικό της Κεντρικής Μονάδας ή εάν οι συνθήκες το απαιτούν (μεγάλες αποστάσεις), μέσω τοπικής τροφοδοτικής διάταξης. Τα πληκτρολόγια θα επικοινωνούν με τον Κεντρικό Πίνακα ψηφιακά, με καλώδιο 2 αγωγών, με πρωτόκολλο RS485, με τις ίδιες γραμμές data με τις οποίες συνδέονται τα περιφερειακά υλικά του συστήματος (Στοιχείο διασύνδεσης εισόδων/εξόδων, καρταναγνώστες, μονάδες διασύνδεσης, κ.λ.π.), δίχως να απαιτείται κάποια άλλη καλωδιακή σύνδεση πέραν της ανωτέρω αναφερόμενης.

14.6.6 Σύστημα τηλεμεταφοράς ήχου και εικόνας (ενσύρματο ή ασύρματο ή με κεραίες VDI)

Θα διαθέτει κάθε τοπικός σταθμός φύλαξης μια δομή στη λίμνη Κάρλα ένα πλήρως εξοπλισμένο σύστημα τηλεμεταφοράς ήχου και εικόνας σε απόσταση, ενσύρματο ή ασύρματο με χρήση κατά προτίμηση των παρόχων των δικτύων της τηλεπικοινωνίας και σύνδεση αυτού του τοπικού σταθμού προστασίας της δομής στο Κεντρικό Σύστημα Φύλαξης που προσωρινά θα ευρίσκεται στο Κόμβο Πέτρας. Οι δαπάνες του εξοπλισμού, των τελών σύνδεσης και των παγίων μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου θα βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σημείο πρόσβασης στο αντικλεπτικό δίκτυο θα υπάρχει και στα γραφεία του Κ.Τ.Ε. καθώς και εκείνου της παρακολούθησης του χώρου της δομής με το τοπικό και κεντρικό δίκτυο CCTV.

Γ. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

1. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η συντήρηση των πινάκων του αυτοματισμού θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τους παρακάτω ελέγχους – επιθεωρήσεις και τις συντηρήσεις όπως αναλυτικά περιγράφονται και τιμολογούνται οι εργασίες τους στη εργολαβία. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι εργασίες περιλαμβάνουν :

- Πίνακες αυτοματισμού του Κόμβου Πέτρας και του αντίστοιχου Καναλιών, του αντλιοστασίου Υγροτόπου, του π. Πηγειού των ΑΙ& ΑΙΙ και άλλων στις Η-Μ εγκαταστάσεις. Οι πίνακες αυτοί ελέγχουν τους παράγοντες για τις σωστές και εύρυθμες καταστάσεις λειτουργίες στα αντλητικά συγκροτήματα των αντλιοστασίων, στους μηχανισμούς των εσχάρωσεων, στα θυροφράγματα με όλους τους τοπικούς Πίνακες του έργου ασφαλείας κ. α.

Οι πίνακες αυτοματισμού λειτουργούν σε σύνδεση με ηλεκτρικούς πίνακες ισχύος των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων και είναι ρυθμισμένοι με τα επιθυμητά δεδομένα της κάθε διεργασίας και κατάστασης που ελέγχουν και που παρακολουθούν.

Σε αυτούς τους πίνακες πρέπει να γίνουν απαραίτητα οι λεπτομερείς έλεγχοι οι οποίοι θα ξεκινήσουν από τα διαγνωστικά των PLC, μέσω εξωτερικού Η/Υ και τα προγράμματα λειτουργίας τους.

- Έλεγχος αν το πρόγραμμα σε κάθε πίνακα αυτοματισμού υπάρχει ακόμα φορτωμένο και μπορεί να λειτουργήσει κανονικά.

- Έλεγχος μπαταριών και καταγραφή των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών π.χ. της τάσης κ.α.

- Εσωτερικός έλεγχος του πίνακα όπως, αστοχία σε συνδέσεις καλωδίων στις κλέμες, χαλάρωση βιδών σύνδεσης καλωδίων, φαγωμένα καλώδια από τρωκτικά, έλεγχος εξαρτημάτων (ρελέ, επαφές, λαμπτήρων ένδειξης λειτουργίας, κλπ) για να διαπιστωθούν τυχόν προβλήματα βλαβών της λειτουργίας. Αντικατάσταση των φθαρμένων εξαρτημάτων, των καλωδίων τους και των μικρουλικών προβολής.

- Έλεγχος των εξωτερικών κυκλωμάτων των πινάκων, δηλαδή έλεγχος λειτουργίας όλων των σημάτων εισόδων και εξόδων των εξυπηρετούμενων μηχανημάτων (αντλιών, θυροφραγμάτων, αρπάγης, κ.λ.π.).

- Έλεγχος των περιφερειακών εξαρτημάτων τους και των σημείων ελέγχου.

- Έλεγχος του ανεμιστήρα εφόσον υπάρχει και ρύθμιση του θερμοστάτη εάν απαιτείται.

- Έλεγχος κατάστασης κάθε πίνακα για ενδείξεις διάβρωσης, φθορές, επαρκούς στεγανότητας, ελαστικού στεγανωτικού κάθε πόρτας στο πίνακα, έλεγχος και λίπανση μεντεσέδων εάν απαιτείται, στηριγμάτων είτε βρίσκονται σε τοίχο είτε στο δάπεδο, για τη προστασία από εξωτερικές συνθήκες, έντομα, πουλιά, τρωκτικά, έλεγχο και αποκατάσταση της υγραμόνωσης και σταθεροποίηση στο δάπεδο, ή στο εδαφος κ.λ.π

Νέο προγραμματισμό εάν απαιτηθεί από εξειδικευμένα άτομα και παράδοση του προγράμματος με τα νέα ή τα υφιστάμενα δεδομένα των ελεγχόμενων παραγόντων και σταθερών στην Υπηρεσία με ψηφιακό μέσο π.χ. CDs.

- Έλεγχος όλων των συνδέσεων και της συνέχειας των καλωδίων από τα ελεγχόμενα σημεία μέχρι τον Πίνακα αυτοματισμού καθώς και του τροφοδοτικού καλωδίου. Αντικατάσταση των φθαρμένων καλωδίων ή τμημάτων αυτών εάν απαιτείται με δαπάνη του αναδόχου.
- Έλεγχος και αντικατάσταση εάν απαιτείται των μπαταριών και των μονάδων UPS του πίνακα αυτοματισμού ενός μηχανισμού ή της ενοποίησης των συστημάτων των αυτοματισμών σε μια δομή.
- Παράδοση στην υπηρεσία της τεχνικής επιθεώρησης και του τελικού έλεγχου της συντήρησης του πίνακα αυτοματισμού μαζί με τα σχέδια που ισχύουν τελικά υπογεγραμμένα από το εξιδανικευμένο και αδειούχο άτομο του ανάδοχου

2. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Η αναβάθμιση του αυτοματισμού του αντλιοστασίου περιλαμβάνει την ανάπτυξη λογισμικού και την ένταξη του στο υφιστάμενο πρόγραμμα ελέγχου και στο σύστημα scada του αυτοματισμού. Προβλέπει την παροχή πληροφοριών στο χρήστη σχετικά με την αντλούμενη ποσότητα νερού σε αναζητούμενα χρονικά διάστημα της κάθε αντλίας και συνολικά του κάθε αντιπλημμυρικό αντλιοστάσιο (Α/Σ) που αποχετεύει το νερό στη λίμνη Κάρλα. Τούτο θα επιτυγχάνεται απολογιστικά και προσεγγιστικά αθροιστικά κάθε στιγμή και θα απεικονίζεται στο πρόγραμμα του Scada. Η προσέγγιση αυτή που θα υπολογίζει το υπό αναβάθμιση πρόγραμμα του αυτοματισμού, βασίζεται στη χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας των αντλιών από την οποία θα επιλεγθούν 5~6 σημεία ως δεδομένα (της παροχής και του μανομετρικού) που να καλύπτουν το συνήθως εύρος της στάθμης του αντλούμενου νερού του Α/Σ. Προσμετρώντας το χρόνο λειτουργίας της κάθε αντλίας (T_1) περί του επιλεγμένου σημείου της καμπύλης και πολλαπλασιάζοντας το επί της αντίστοιχης του σημείου παροχής Q_1 προσδιορίζεται η συνολική ποσότητα του νερού που ανυψώνεται στη λίμνη του αντλιοστασίου. Αθροίζοντας τα γινόμενα αυτά που αντιστοιχούν σε άλλα σημεία της καμπύλης λειτουργίας της ίδιας αντλίας σε μια μέρα επιτυγχάνεται η ημερήσια αντλούμενη ποσότητα νερού της μιας αντλίας. Η ίδια μεθοδολογία επαναλαμβάνεται για κάθε λειτουργούσα στην ίδια ημέρα αντλία ενός αντλιοστασίου και αθροίζοντας τη ποσότητα της κάθε λειτουργούσας αντλίας $\{\sum (Q_1 \times T_1)\}$ στη ημέρα επιτυγχάνεται η συνολική αντλούμενη ποσότητα νερού του Α/Σ. που ανυψώνεται στο Ταμιευτήρα.

Η στιγμιαία παροχή της κάθε αντλίας μπορεί να επιβεβαιωθεί προσεγγιστικά επί τόπου του έργου και μέσω αμπερομετρήσεων και να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια από εκείνη των χαρακτηριστικών καμπυλών της αντλίας μέσω κάποιου συντελεστή διόρθωσης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θα επιτυγχάνεται η αναζητούμενη αντλούμενη ποσότητα νερού μιας αντλίας από την παροχή της πολλαπλασιαζόμενη με τις ώρες λειτουργίας της καθώς και η συνολική αντλούμενη ποσότητα νερού του αντλιοστασίου από τα αθροίσματα των ποσοτήτων των αντλιών. Επίσης το πρόγραμμα θα υπολογίζει και θα παρουσιάζει τη αναζητούμενη συνολική ποσότητα νερού ανύψωσης του αντλιοστασίου ανά ώρα ανά ημέρα, ανά εβδομάδα, ανά μήνα, ανά έτος και ανά καθοριζόμενα διαστήματα που επιθυμεί να έχει ο χρήστης για κάθε αντλία και για τη συνολική αντλούμενη ποσότητα νερού στο συγκεκριμένο αντιπλημμυρικό αντλιοστάσιο της λίμνης Κάρλας. Τα αποτελέσματα αυτά θα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων.

Τα αποτελέσματα της συνολικής παροχής – αντλούμενης ποσότητας ανά ώρα και ανά ημέρα για κάθε αντλιοστάσιο θα φαίνονται αριθμητικά και με γραφική παράσταση στο πίνακα του αυτοματισμού, πλέον εκείνων των αποτελεσμάτων της αναζήτησης που θα επιθυμεί ο χρήστης για την συνολική παροχή – αντλούμενη ποσότητα νερού ανά ώρα σε χρονικά διαστήματα λειτουργίας του αντλιοστασίου. Επίσης με βάση την ώρα θα φαίνεται η συνολική ημερήσια ποσότητα του νερού ανύψωσης της κάθε αντλίας και συνολικά για όλο το αντλιοστάσιο στο ενοποιημένο σύστημα SCADA σε εμφανές σημείο της οθόνης.

Οι προηγούμενες ημερήσιες μετρήσεις θα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων που θα δημιουργηθεί. Τα αποτελέσματα που μπορούν να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων θα είναι η αντλούμενη ημερήσια ποσότητα νερού ανά αντλία και συνολικά του Α/Σ ανά ημέρα και αθροιστικά ανά μήνα και έτος ή κάποια άλλη επιθυμητή χρονική περίοδο που επιθυμεί ο χρήστης. (π.χ. ανά δίμηνο, ανά 20 ημέρες κ.α.).

Η αναβάθμιση του λογισμικού του αυτοματισμού στα αντλιοστάσια θα γίνει ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ με την συμμετοχή ή με συνδρομή και με την άδεια για παρέμβαση στο λογισμικό της ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ και του προγραμματισμού του λογισμικού για τη ενοποίηση των αυτοματισμών του αντλιοστασίου ή της κατασκευάστριας εταιρείας των αντλιών ή και με τη συνεργασία των ιδίων. Τα αποτελέσματα της αναβάθμισης του αυτοματισμού θα υπολογίζονται αυτόματα και θα αποθηκεύονται αριθμητικά και διαγραμματικά σε βάση δεδομένων. Θα αναζητούνται οι πληροφορίες απ αυτή και τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται σε σελίδες στο ενοποιημένο σύστημα του scada απ το οποίο θα γίνεται η τηλεμεταφορά των δεδομένων αυτών σε άλλα σημεία που επιθυμεί ο Κ.Τ.Ε. να έχει πρόσβαση (π.χ. στο γραφείο της ΔΤΕ-Π.Θ ή στο ενιαίο κέντρο διαχειρίσεις και φύλαξης των δομών).

3. ΕΝΟΠΙΟΙΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΟΥ Υ/Τ

Η ενοποίηση των πινάκων αυτοματισμού του αντλιοστασίου του υγροτόπου περιλαμβάνει την δικτύωση μεταξύ των ηλεκτρικών πινάκων του για την δυνατότητα πρόσβασης και παρακολούθησης αυτών και των άλλων παραμέτρων από ένα απομακρυσμένο σημείο από το οποίο θα δύναται να γίνεται και ο χειρισμός εκκίνησης, παρακολούθησης, και σταματήματος του εξοπλισμού του. Επομένως οι εργασίες που πρέπει να γίνουν για την ενοποίηση τους θα είναι οι παρακάτω:

- Δημιουργία ενός κέντρου ελέγχου του αντλιοστασίου και όλων των αντλιών , το οποίο θα συλλέγει πληροφορίες από το σταθμό – πίνακα ελέγχου και του αυτοματισμού του αντλιοστασίου , από τη στάθμη των δεξαμενών αναρρόφησης των αντλιών , τη στάθμη στη τάφρο προσαγωγής και επιστροφής, τα αποτελέσματα των παροχομέτρων, από το σταθμό ελέγχου- τοπικό πίνακα για τη θέση και την κατάσταση των θυροφραγμάτων και των δικλίδων και πιθανά το σταθμό καθαρισμού εσχαρισμάτων εάν υπάρχει και της ποιότητας του προς επεξεργασία και επιστροφής νερού που παραλαμβάνεται από την τάφρο Ε.Τ. και της επιστροφής νερού από τις ζώνες του υγροτόπου , τις επικρατούσες στάθμες νερού στις ζώνες κ.α. Το ενοποιημένο κέντρο ελέγχου και αυτοματισμού του υγροτόπου θα εξοπλισθεί με υπολογιστικό σύστημα με σελίδες SCADA και σύστημα τηλεπικοινωνίας και τηλεχειρισμού. Όλα τα δεδομένα της ενοποίησης των αυτοματισμών θα μεταδίδονται σε άλλα σημεία στα οποία επιθυμεί να έχει πρόσβαση ο Κ.Τ.Ε. για την παρακολούθηση τους και τον τηλεχειρισμό τους. Επίσης θα αποτελεί σημείο πρόσβασης για τη παρακολούθηση και το τηλεχειρισμό άλλων τοπικών κέντρων διαχείρισης όπως είναι το αντλιοστάσιο του κόμβου των Καναλιών, της Πέτρας, του π. Πηνειού, το Ενιαίο και τοπικό Κέντρο Φύλαξης καθώς και σε άλλους σταθμούς παρακολούθησης και διαχειρίσεις των αυτοματισμών που θα δημιουργηθούν στο μέλλον π.χ. τα αντλιοστάσια ΑΙ, ΑΙΙ, Αο. ΑΔ4 κλπ.
- Δημιουργία δικτύου επικοινωνίας μεταξύ του κέντρου ελέγχου και των προαναφερθέντων συστημάτων και υποσυστημάτων.
- Εγκατάσταση εξοπλισμού τηλεμεταφοράς ήχου και εικόνας που θα καταστήσει δυνατή τη σύνδεση του τοπικού σταθμού φύλαξης σε ένα ενιαίο σύστημα με όλους τους υπόλοιπους σταθμούς.
- Κατάργηση όλων των ενδεικτικών λυχνιών όλων των υποσυστημάτων και αντικατάστασή τους με τοπικές οθόνες απεικόνισης γραφικών.
- Εγκατάσταση μετρητών ηλεκτρικών μεγεθών σε κάθε πεδίο αντλιών και σύνδεσή του με το PLC του σταθμού, για την καταγραφή των ηλεκτρικών μεγεθών και τη δημιουργία ιστορικών αρχείων, με στόχο την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου.
- Βελτίωση των κωδίκων εφαρμογής, ώστε οι χειριστές να αντιλαμβάνονται την ύπαρξη βλάβης και την αιτία της, ώστε να μπορούν να προβούν σε πρώτου βαθμού θεραπευτικές ενέργειες, ή να περιγράψουν με ακρίβεια τη βλάβη σε πιο εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό.
- Την προμήθεια της πλατφόρμας προγραμματισμού των εγκατεστημένων PLCs και του κώδικα εφαρμογής κάθε ενός εξ' αυτών.
- Εκπαίδευση εξειδικευμένου προσωπικού, επιλογής του φορέα, ώστε να μην χρειάζεται μετάβαση επί τόπου του έργου τεχνικών από άλλα σημεία της Ελλάδας σε περίπτωση βλαβών.

Τα απαιτούμενα υλικά για την εγκατάσταση του συστήματος είναι τα παρακάτω τα οποία θα είναι παραδοτέα στο Κ.Τ.Ε με όλα τα αντίστοιχα προγράμματα και άδειες

- ΠΛΗΡΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
- ΜΕ ΤΙΣ ΚΑΤΩΘΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
- ΟΘΟΝΗ SERVERS 22"
- ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
- ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ASCII
- UPS 1KVA
- WINDOWS 10 Pro 64-bit ΜΕ ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ
- MICROSOFT OFFICE Home & Business 32/64bit Greek
- ANTIVIRUS ΜΕ ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ
- ΕΛΕΓΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ
- MODBUS SPLITTER BOX
- RADIO MODEM (UBIQUITI)
- ΜΙΚΡΟΪΛΙΚΑ
- PM700 ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – MODBUS
- GATEWAY ETHERNET TCP/IP / MODBUS
- ETHERNET SWITCH 5 PORTS
- COMPACT PC BOX ΜΕ ΣΚΛΗΡΟ ΔΙΣΚΟ, AC

- MICROSOFT ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ + ΠΟΝΤΙΚΙ
- VJEO DESIGNER RUNTIME IPC
- ΓΡΑΦΕΙΟ 80X70 X 120 CM ΜΕ ΔΥΟ ΤΡΟΧΗΛΑΤΕΣ ΚΑΡΕΚΛΕΣ

4. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση των μετρητών υπερήχων περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Ανάσυρση του μετρητή από την θέση του.
- Καθαρισμός της εξωτερικής του επιφάνειας.
- Οπτικός έλεγχος της κατάστασης του τροφοδοτικού καλωδίου του μετρητή, εάν είναι φαγωμένο, φθαρμένο, κ.λ.π. και αντικατάσταση με δαπάνες του αναδόχου.
- Οπτικός έλεγχος του μετρητή.
- Έλεγχος και μέτρηση της τάσης του μετρητή.
- Δοκιμή του μετρητή με επανατοποθέτηση στην αρχική του θέση μέσω του PLC που το ελέγχει.

Σε περίπτωση που ο μετρητής έχει βλάβη, τότε αντικαθίσταται από έναν καινούργιο ακριβώς ίδιο με τον υπάρχοντα εφ' όσον διαπιστωθεί σε εξωτερικό του έργου και πλήρως αναγνωρισμένο εργαστήριο η ακαταλληλότητα του ή η μη δυνατότητα επισκευής του. Η δαπάνη της αποστολής, επιστροφής και της επισκευής βαρύνει τον ανάδοχο καθώς και εκείνης της επισκευής

4.1 Μετρητές στάθμης νερού

α. Κάθε σύστημα μέτρησης αποτελείται από ένα αισθητήριο στάθμης υδροστατικού ή χωρητικού τύπου με τη μορφή ηλεκτροδίου τοποθετημένο στον αντίστοιχο σωλήνα, ένα ηλεκτρονικό μετατροπέα και ένα ενδεικτικό όργανο. Το αισθητήριο στάθμης μεταδίδει τη στάθμη του νερού με τεχνική δύο αγωγών στον ηλεκτρονικό μετατροπέα, ο οποίος τοποθετείται μέσα στον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου.

β. Το αισθητήριο στάθμης θα έχει την δυνατότητα συνεχούς μέτρησης στάθμης 0–5 m στους θαλάμους αναρρόφησης και στις δεξαμενές και 0-2,5 m στα αεροφυλάκια. Τα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή θα καλύπτονται από ειδικό συνθετικό υλικό (π.χ. PE, PTFE). Ο βαθμός προστασίας της κεφαλής σύνδεσης θα είναι τουλάχιστον IP66.

γ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

-αναλογική έξοδο συνεχές ρεύμα 4 - 20 mA ανάλογο με τη στάθμη. Το σήμα αυτό θα οδηγείται στις κλέμες του πίνακα αυτοματισμού για επεξεργασία από τον μικροεπεξεργαστή (PLC) του συστήματος και στο όργανο ένδειξης.

-δύο τουλάχιστον προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους με ρελέ. Η μία από αυτές θα δίνει σήμα βλάβης του μετατροπέα στο σύστημα αυτοματισμού.

-σφάλμα μέτρησης μικρότερο του $\pm 1\%$.

-επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -10°C έως $+50^{\circ}\text{C}$.

-τάση τροφοδότησης $230\text{ V} \pm 15\%$, 50 Hz.

-Η ρύθμιση του πεδίου μετρήσεων πρέπει να μπορεί να γίνει εύκολα επί τόπου του έργου χωρίς τη χρήση ειδικών οργάνων.

δ. Ένα ενδεικτικό όργανο ενσωματωμένο στον μετατροπέα ή χωριστό θα τοποθετηθεί στην όψη του πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου. Το όργανο αυτό θα είναι ψηφιακό, διαστάσεων τουλάχιστον 96X48 mm, 3 ½ ψηφίων, κατάλληλο για ρεύμα εισόδου 4-20 mA, με τάση τροφοδότησης $230\text{ V} \pm 15\%$, 50 Hz, κατάλληλο για τοποθέτηση στην όψη του πίνακα.

ε. Κάθε μετρητής στάθμης θα φέρει ενσωματωμένη αντικεραυνική προστασία.

4.2. Πλωτοί υδραργυρικοί διακόπτες

α. Σε κάθε θάλαμο αναρρόφησης των αντλιών του αντλιοστασίου θα τοποθετηθεί ένας πλωτός υδραργυρικός διακόπτης για την προστασία της αντίστοιχης αντλίας από λειτουργία χωρίς νερό. Οι διακόπτες αυτοί θα συνδέονται με ένα καλώδιο NYΥ4X1,5 τ.χ. με τον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου.

β. Όταν η στάθμη του νερού στον θάλαμο κατέβει στην κατώτατη στάθμη κανονικής λειτουργίας, ο πλωτός διακόπτης θα προκαλεί στάση της αντίστοιχης αντλίας. Η εκ νέου λειτουργία της αντλίας αυτής θα είναι δυνατή όταν η στάθμη του νερού υπερβεί πάλι την καθορισμένη τιμή

γ. Στον θάλαμο που δεν χρησιμοποιείται θα τοποθετηθεί ένας ακόμη πλωτός διακόπτης για υλοποίηση της στάθμης που αποκλείει την λειτουργία μίας μόνο αντλίας, όταν το νερό βρίσκεται ψηλότερα από

αυτήν. Ενδεικτική τιμή της στάθμης αυτής της μελέτης, αλλά η τελική τιμή της θα καθορισθεί από τον κατασκευαστή των αντλιών, γιατί αποτελεί συνάρτηση της χαρακτηριστικής καμπύλης των αντλιών.

δ. Οι πλωτοί διακόπτες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου, ασφαλούς λειτουργίας.

4.3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των μετρητών στάθμης γίνεται για τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων μετρητών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και η πληρωμή γίνεται με την τιμή του Τιμολογίου. Η επιμέτρηση των πλωτών διακοπών γίνεται για τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων διακοπών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και η πληρωμή γίνεται με την τιμή του Τιμολογίου.

5 . ΣΥΛΛΟΓΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Κάθε αντλιοστάσιο θα εξοπλίζεται με μία πλήρη σειρά εργαλείων η οποία θα βρίσκεται μόνιμα εκεί και θα χρησιμοποιείται από το προσωπικό λειτουργίας.

Το σύνολο των εργαλείων θα είναι στην ευθύνη ενός ατόμου από το προσωπικό λειτουργίας, το οποίο θα έχει τον πλήρη έλεγχο της τακτοποίησης, της αποθήκευσης, της συντήρησης και της διανομής σε περίπτωση ανάγκης.

Η συλλογή των εργαλείων θα αποτελείται από εργαλεία που θα αντιστοιχούν στις ανάγκες των εγκατεστημένων μηχανημάτων. Το πλήθος και το είδος τους θα είναι καταγεγραμμένο και κανένα από αυτά δεν θα χρησιμοποιείται για άλλη χρήση εκτός από αυτή για την οποία προορίζεται. Κάθε εργαλείο αμέσως μετά την χρήση του, θα καθαρίζεται και θα τοποθετείται στην αρχική του θέση, η οποία είναι συγκεκριμένη.

Τα κρίσιμα εργαλεία, δηλαδή αυτά που τυγχάνουν συχνής χρήσης θα υπάρχουν εις διπλούν για λόγους εφεδρείας. Σε περίπτωση που κάποιο από τα εργαλεία καταστραφεί ή χαθεί, θα αντικαθίσταται άμεσα, ώστε να μην υπάρχει έλλειψη.

Τα κυριότερα εργαλεία που πρέπει να υπάρχουν στα αντλιοστάσια είναι τα παρακάτω:

- Πλήρης σειρά γερμανικών διπλών κλειδιών από 5mm έως 75mm ώστε να καλύπτεται μεγάλη γκάμα κοχλίων και περικοχλίων .
- Δύο γαλλικά κλειδιά (48x375)mm .
- Πλήρες σετ (κασέτινα) από καρυδάκια διαμέτρου από 8mm έως 34mm, επαγγελματική κασάνια, μανέλα, συστολή και προέκταση.
- Μεταλλικός πάγκος εργασίας βαμμένος τυποποιημένος διαστάσεων (2x1x1) με μέγγενη 100mm.
- Δύο Σφύρια βαριάς χρήσης, με μεταλλική λαβή επενδεδυμένη εξωτερικά με λάστιχο.
- Δύο σφυριά ελαφριάς χρήσης, με πλαστική λαβή.
- Μία πλήρη σειρά κλειδιών άλεν μεγέθους από 8mm έως 45mm.
- Μία πλήρη σειρά από λίμες (5 μεγέθη).
- Ένα χειροκίνητο σιδηροπρίονο.
- Δύο πένσες βαριάς μόνωσης.
- Δύο πένσες ηλεκτρολόγου.
- Δύο κοφτάκια βαριάς χρήσης.
- Δύο κοφτάκια ηλεκτρολόγου.
- Ένα μυτοσίμπηδο ηλεκτρολόγου.
- Δύο κόφτες τύπου μαχαίρι με ανταλλακτικά μαχαιράκια.
- Πλήρης σειρά από κατσαβίδια για ίσιες βίδες.
- Πλήρης σειρά από κατσαβίδια για βίδες σταυρούς.
- Μία μετροταινία μήκους 30m.
- Ένα μεταλλικό μέτρο 5m.
- Ένα φορητό πολυόργανο μπαταρίας μέτρησης τάσης, έντασης μονοφασικού - τριφασικού ρεύματος κ.λ.π
- Ένα επαναφορτιζόμενο δράπανο 800W κρούσης και περιστροφής.
- Σειρά τρυπανιών κατάλληλα για τρύπημα σε τοίχο από 5mm έως 12mm.
- Σειρά τρυπανιών κατάλληλα για τρύπημα σε μέταλλο από 5mm έως 12mm.
- Μία μπαλαντέζα 30μετρη σε πλαστικό καρούλι και μεταλλική βάση με καλώδιο 3x2,5mm² και τέσσερις υποδοχές.
- Μία μπαλαντέζα 10μετρη με ενσωματωμένη λάμπα.

- Μία φορητή επαγγελματική ηλεκτροκόλληση με inverter.

Όλα τα εργαλεία θα είναι άριστης ποιότητας και θα προέρχονται από αναγνωρισμένο – πιστοποιημένο κατασκευαστή. Τα ηλεκτρικά εργαλεία θα συνοδεύονται και από γραπτή εγγύηση τουλάχιστον 2 ετών. Τα κλειδιά (γερμανικά-γαλλικά), τα καρυδάκια και τα άλεν θα είναι ανοξείδωτα.

6. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z)

6.1.ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΥΤΩΝ

Το H/Z θα αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας – γεννήτρια εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδραστικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για ημερήσια (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 πίνακά 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 – H/Z (ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ) θα είναι τοποθετημένοι σε χωριστό πεδίο.

6.2. Κινητήρας

6.2.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο κινητήρας θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά ΠΟΥ ΑΒΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ

Κανονισμοί	DIN 6271 - BS 5514, ISO 3046
Τρόπος λειτουργίας	Συνεχής / τετράχρονος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	30°C
Υγρασία	60%
Υψόμετρο	152μ
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για γεννήτρια 630 KVA με υπερφόρτιση 10% και $\cos\phi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Αριθμός κυλίνδρων	6 εν σειρά
Στροφές	1500 στρ./min
Ψύξη	υδρόψυκτος
Χρόνος ανάληψης φορτίου	15 sec
Τρόπος τροφοδότησης καυσίμου	με υπερτροφοδότηση (turbo)

6.2.2. Σύστημα αέρα καύσης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει φίλτρο αέρα ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που θα χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά τη λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος. Κατά την παρούσα συντήρηση αντικαθίστανται όλα τα φίλτρα . τα παλαιά παραδίδονται στην Υπηρεσία

Προστασίες κινητήρα:

- χαμηλή πίεση ελαίου – Κράτηση H/Z
- υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-Κράτηση H/Z
- υπερστροφία κινητήρα – Κράτηση H/Z
- αποτυχία εκκινήσεως-Κράτηση H/Z

6.2.3. 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 ανεμιστήρα υψηλής στατικής πίεσης που ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) θα είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες. Κατά την συντήρηση γίνεται θερμογράφηση του εναλλάκτη της θερμότητας (Ψυγείου)

6.2.4. Σύστημα λίπανσης

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και θα στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο 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. Όλα τα εξαρτήματα συντηρούνται τα φίλτρα αντικαθίστανται.

6.2.5. 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. ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Το H/Z θα συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου, ενσωματωμένη στην ενιαία βάση έδρασής του, ικανή για 8ωρη τουλάχιστον λειτουργία υπό πλήρες φορτίο. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ της εξωτερικής

Της δεξαμενής καθώς και βαψιμο αυτής . Καθαρισμό της δεξαμενής συγκράτησης ακαθαρσιών

6.2.6. Σύστημα εκκίνησης / εναλλακτήρας - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - Συντηρηση

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24V. 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 αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12V (24V) που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τον συσσωρευτή του H/Z.

6.2.7. Σύστημα απαγωγής καυσαερίων ΕΛΕΓΧΟ- ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου (industrial silencer). Κατά την συντήρηση ελέγχεται και απομονώνονται τυχόν διαρροές

6.3. Γεννήτρια ΔΟΚΙΜΉ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Η γεννήτρια είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορρυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων. Ο ρότορας της γεννήτριας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. 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 ανταποκρίνονται στη κλάση μόνωσης Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ' αστέρα με τον ουδέτερο απ' ευθείας γειωμένο. Η γεννήτρια είναι αυτοδιεγειρόμενου τύπου, χωρίς ψύκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορρυθμίζεται 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 επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης σε όρια $\pm 1\%$ 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 υπερβαίνει το 4%. Η γεννήτρια διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 και VDE κλάση G & N. Η σχεδίαση της γεννήτριας είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24.1, VDE 530, UTE 5111 & NEMA MG122.

6.4. Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα

- Όργανο θερμοκρασίας νερού κινητήρα
- Όργανο τάσης μπαταρίας του Η/Ζ
- Πολική φάση της γεννήτριας

Φασική τάση Πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού ΔΟΚΙΜΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού είναι εγκατεστημένος επί του ενιαίου πλαισίου εδράσεως του Η/Ζ και περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες προστασίες με αυτόματη κράτηση του Η/Ζ – ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγερμών. Συγκεκριμένα:

Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού

- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής
- Προστασία αποτυχίας φορτιστή μπαταρίας
- Ενδεικτική λυχνία για τα παραπάνω σφάλματα

Ψηφιακές ενδείξεις των ηλεκτρικών και μηχανικών παραμέτρων Η/Ζ:

- της γεννήτριας
- Ρεύμα ανά φάση
- Συχνότητα λειτουργίας
- Στροφές κινητήρα
- Ώρες λειτουργίας

Επιλογικοί διακόπτες λειτουργίας:

- Χειροκίνητη – αυτόματη – εκτός
- Μπουτόν επείγουσας στάσης

Τέλος ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα δίνει τις εξής δυνατότητες:

- Φορτιστής συντηρητικής φόρτισης
- Καταγραφή 20 τελευταίων βλαβών

6.4.1. Περιγραφή – Επιθεώρηση – έλεγχος σημάτων λειτουργίας-συντήρηση

- “Ο”: ΠΛΗΚΤΡΟ ΕΤΟΙΜΟ/ ΕΚΤΟΣ/ ΕΠΑΝΑΣΥΝΔΕΣΗ (ON/ OFF/ RESET)

Ο διακόπτης αυτός χρησιμοποιείται για το συντονισμό της μονάδας στη θέση των λειτουργιών ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ (STANDBY) και ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (OFF). Αυτό χρησιμοποιείται επίσης για

την επανασύνδεση της μηχανής μετά από ένα λανθασμένο κλείσιμο και σταματάει τη μηχανή ενώ βρίσκεται σε λειτουργία.

- ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ/ ΑΝΑΛΑΜΠΟΥΣΑ ΛΥΧΝΙΑ (STANDBY/ ON HEARTBEAT LED)

Αυτή η λυχνία (LED) χρησιμοποιείται για να φαίνεται ο τρόπος λειτουργίας της συσκευής. Εάν η LED είναι συνεχώς σβηστή, αυτό δείχνει ότι η μονάδα είναι απενεργοποιημένη. Όταν η LED αναβοσβήνει, δείχνει ότι ο διαμορφωτής είναι σε ετοιμότητα και μπορεί να αποδεχτεί την εντολή εκκίνησης της μηχανής. Όταν η LED είναι φωτισμένη διαρκώς η συσκευή είναι στη θέση λειτουργίας της μηχανής.

- ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΩΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

Η απεικόνιση αυτή δείχνει τον αριθμό των ωρών κατά τις οποίες η μηχανή έχει λειτουργήσει. Αυτή αυξάνει μόνον όταν ενεργοποιείται ο σωληνοειδής καυσίμων.

- “I”: ΠΛΗΚΤΡΟ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (START)

Ο διακόπτης αυτός θα ενεργοποιήσει τη λειτουργία έναρξης της μηχανής, ενώ η μονάδα βρίσκεται στη θέση ετοιμότητας. Εάν η μονάδα είναι απενεργοποιημένη (OFF), αυτό θα εκτελέσει τη λειτουργία της δοκιμής των λυχνιών.

- ΛΥΧΝΙΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Το φωτεινό σήμα αυτό δείχνει ότι υπάρχει γενικό σφάλμα του οποίου η αναλυτική περιγραφή δίνεται στην ψηφιακή οθόνη του πίνακα αυτοματισμού.

- ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ (WATER TEMPERATURE AND OVERHEAT DISPLAY)

Η απεικόνιση αυτή δίνει μια ένδειξη σχετική με τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού της μηχανής, υπό τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με κουκίδες.

- ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ (LOW OIL PRESSURE DISPLAY)

Η απεικόνιση αυτή δίνει μια ένδειξη σχετική με την πίεση του λαδιού της μηχανής, υπό τη μορφή μιας γραφικής παράστασης με κουκίδες.

- ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Αυτή είναι η κύρια ένδειξη του ηλεκτρικού ρεύματος, της τάσης και της συχνότητας, η οποία έχει τη δυνατότητα τριών διαφορετικών τρόπων απεικόνισης των παραμέτρων.

- ΥΠΕΡΤΑΧΥΝΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ / ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑΤΟΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Αυτή η δίοδος εκπομπής φωτός (LED) διαθέτει ένα σημαντικό αριθμό λειτουργιών. Υποδεικνύει ότι μια μηχανή έχει αναπτύξει υπερβολική ταχύτητα ή ότι έχει ενεργοποιηθεί το σύστημα σταματήματος έκτακτης ανάγκης. Η LED αυτή επίσης υποδεικνύει ότι το μαγνητικό σήμα λήψεως δεν μπορεί να ανιχνευθεί, ούτε κατά τη διάρκεια της θέσεως σε λειτουργία της μηχανής, ούτε ενώ η μηχανή βρίσκεται σε λειτουργία. Όταν η LED αυτή αναβοσβήνει υποδεικνύει μια απώλεια του μαγνητικού σήματος λήψεως.

- ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΥ ΥΠΟΔΕΙΚΝΥΕΙ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Η LED αυτή θα φωτιστεί εάν η μηχανή δεν μπορεί να τεθεί με επιτυχία σε λειτουργία μετά από τρεις προσπάθειες, ενώ αυτή είναι ρυθμισμένη στη λειτουργία της αυτόματης εκκίνησης. 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 είναι κατάλληλα σεσημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμμοσειρά του πίνακα αυτόματης λειτουργίας 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) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτη προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος είναι εγκατεστημένος επί του H/Z και είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.

6.5. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΗ-H/Z)

Ο πίνακας αυτόματης μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-H/Z) θα αποτελεί ξεχωριστό ερμάριο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση ανάλογα με την ισχύ του H/Z. Ο πίνακας αυτόματης μεταγωγής φορτίων περιλαμβάνει:

- Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες, ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένους μεταξύ τους, ισχύος ο καθένας, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του H/Z με τη ΔΕΗ.
- Τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του H/Z σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσότερων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ

Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο αφορούν στοιχεία από δομικό χάλυβα από τυποποιημένες ή μή διατομές και χαλυβδόφυλλα διαφόρων παχών, ποιότητας S235 κατά EN 10027 (αντίστοιχη της ποιότητας St 37 κατά DIN). Οι συνδέσεις των κατασκευών από μορφοσίδηρο θα γίνονται βιδωτές ή ηλεκτροσυγκολλητές. Το είδος και η διατομή του χρησιμοποιούμενου μορφοσίδηρου καθώς και οι τρόποι σύνδεσης θα ανταποκρίνονται στις εκάστοτε απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής. Όλες οι κατασκευές από μορφοσίδηρο θα υποστούν την επεξεργασία που περιγράφεται στα επόμενα κεφάλαια.

7. 1. ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (ΠΕΤΕΠ 08 – 07 – 02 – 01)

7.1.1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορούν στην προετοιμασία και στην αρχική προστασία των σιδηροκατασκευών που απαντώνται γενικώς στα υδραυλικά έργα, πριν από την τελική βαφή τους. Η αντιδιαβρωτική προστασία εφαρμόζεται σε όλες τις επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο τοποθετούνται.

Συγκεκριμένα διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες τοποθέτησης.

Κατηγορία Α : Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από την στάθμη επεξεργαζόμενων υγρών και δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής από αυτά.

Κατηγορία Β : Οι μεταλλικές κατασκευές είναι σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.

Κατηγορία Γ : Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, κάτω από τη στάθμη επεξεργαζόμενων υγρών μερικώς ή ολικώς. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι μεταλλικές κατασκευές που διαβρέχονται από μη διαβρωτικά διαλύματα.

Κατηγορία Δ : Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε διαβρωτικό περιβάλλον, δηλαδή είναι σε επαφή με διαβρωτικά διαλύματα.

7.2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών

Ενσωματωμένα υλικά

(α) Ασταρώματος

Πολυαμιδικά υλικά

Εποξειδικό φωσφορικού ψευδαργύρου (δύο συστατικών)

Εποξειδικό χρωμιούχου ψευδαργύρου (δύο συστατικών, δεν εφαρμόζεται στις επιφάνειες της περίπτωσης Β).

(β) Πρώτης προστατευτικής στρώσης βαφής

Πολυαμιδικά υλικά

Εποξειδικό μαρμαρυγικού οξειδίου του σιδήρου (δύο συστατικών)

Εποξειδικό ανθρακούχου πίσσας (δύο συστατικών)

Αμινικό υλικό, καθαρής εποξειδικής ρητίνης (δύο συστατικών)

Χαρακτηριστικά υλικών

Σχετικά Πρότυπα:

EN ISO 1461:1999 Hot dip galvanized coating on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods (ISO 1461:1999) -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων.

Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.

EN ISO 8501-1:2001 Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 1: Rust grades and preparation grades

of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of coatings. – Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας – Μέρος 1: Κατηγορίες

σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.

EN ISO 8504-2:2001 Preparation of steel substrates, before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 2: Abrasive blast – cleaning (ISO 8504-

2:2000) – Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας – Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή.

BS 5493:1977-10-31 Code of practice for protective coating of iron and steel structures against corrosion – Μέθοδος εφαρμογής προστατευτικών επικαλύψεων έναντι διάβρωσης για σίδηρο και χαλύβδινες κατασκευές. EN ISO 14713:1999 Protection against corrosion of iron and steel in structures – Zinc and aluminium coating – Guidelines (ISO 14713:1999): Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβα κατασκευών. Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες.

Κριτήρια Αποδοχής Υλικών – Έλεγχοι Παραλαβής

Συντάσσεται και υποβάλλεται προς έγκριση από την Υπηρεσία φάκελος εντύπων που θα περιλαμβάνουν τα εξής:

(α) Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται για την προστατευτική βαφή των μεταλλικών κατασκευών (Technical Data Sheet). Οποσδήποτε θα αναφέρονται:

Συνοπτική περιγραφή προϊόντος, Απόχρωση, Περιεκτικότητα κατά βάρος των στερεών Σημεία ανάφλεξης, Τιμή V.O.C. (Volatile Organic Compounds = οργανικά πτητικά)

Χρόνος ξήρανσης (20°C & 50% RH) και πάχος ξηρού υμένα, Αναλογία ανάμιξης και αραίωσης

Χρόνος επαναβαφής, Μέθοδος και συνθήκες εφαρμογής, Χρόνος αποθήκευσης

(β) Στοιχεία του κατασκευαστή και χρωματολογία

(γ) Πιστοποιητικό συμμόρφωσης που θα υποβληθεί από τον Κατασκευαστή σχετικά με τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

(δ) Φύλλο στοιχείων ασφαλείας του υλικού που περιλαμβάνει τις οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης και εφαρμογής. Θα αναφέρονται οπωσδήποτε οι προερχόμενοι από την χρήση του υλικού κίνδυνοι, τα μέτρα προφύλαξης και οι οδηγίες αντιμετώπισής τους.

Τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών θα παραδίδονται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένα δοχεία που θα φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφονται:

το όνομα του κατασκευαστή (εταιρεία παραγωγής χρώματος), ο τύπος του χρώματος (αστάρι ή τελική στρώση), η καταλληλότητα για εσωτερική ή/ και εξωτερική χρήση, το χρώμα, η ημερομηνία παρασκευής του προϊόντος, οι οδηγίες αραίωσης, η κατηγορία επικινδυνότητας και τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, οι απαιτήσεις αποθήκευσης και ασφαλούς εναπόθεσης.

7.3. Μέθοδος Προετοιμασίας Μεταλλικών Κατασκευών

Προετοιμασία στο Εργοστάσιο και Προστασία Σιδηροκατασκευών σε περιπτώσεις Α,Β και Γ Μεταλλοβολή / Αμμοβολή

Τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής, με εξαίρεση εκείνα που είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή έχουν υποστεί γαλβανισμό εν θερμώ (EN ISO 1461:1999) ή πρόκειται να εγκιβωτισθούν σε σκυρόδεμα, θα υφίστανται καθαρισμό επιφάνειας δια μεταλλοβολής ή αμμοβολής ποιότητας SA 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8504-1:2002-01 (Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 1: General principles (ISO 8504-1:2000) – Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας – Μέρος 1: Γενικές αρχές).

Η προκύπτουσα από την επεξεργασία τραχύτητα των μεταλλικών επιφανειών, απαραίτητη για την καλή πρόσφυση και την ομοιόμορφη στρώση της προστατευτικής βαφής, θα παρουσιάζει βάθος (μέγιστο βάθος προφίλ επιφάνειας), που δεν θα υπερβαίνει τα 75μm 25%.

Η προετοιμασία των προς βαφή μεταλλικών κατασκευών θα γίνεται με μία εκ των ακόλουθων μεθόδων: Καθαρισμός επιφανειών των επί μέρους στοιχείων βάσης (ελασμάτων, δοκών από μορφοσίδηρο, λαμών κ.λ.π., εμπορικών συνήθως διαστάσεων) της μεταλλικής κατασκευής πριν την τελική διαμόρφωσή τους. Στην περίπτωση αυτή τα επιμέρους στοιχεία προετοιμάζονται σε αυτόματη μονάδα μεταλλοβολής – βαφής που θα περιλαμβάνει:

Τροφοδοσία του προς επεξεργασία υλικού

Ξηραντήριο για την θέρμανση και αφύγρανση των υλικών (200οC)

Κλειστό θάλαμο μεταλλοβολής (shot blasting: βολή με στροβίλους των αναλώσιμων μεταλλικών ψηγμάτων σφαιρικής και τριγωνικής μορφής). Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα καθαρισμού (ρυθμιζόμενες καθ' ύψος βούρτσες και φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες παροχής αέρα) των επιφανειών από τα υπολείμματα της επεξεργασίας.

Κλειστό θάλαμο βαφής δια ψεκασμού του primer (αστάρι) με υψηλή πίεση και απουσία αέρα (airless).

Ξηραντήριο για τον πολυμερισμό της βαφής (120οC)

Αποθήκευση του παραγόμενου υλικού.

Τα προερχόμενα από την μεταλλοβολή – βαφή υλικά είναι έτοιμα για αποθήκευση και για τις περαιτέρω επεξεργασίες κοπής με μηχανικά μέσα, φλογοκοπής, διάτρησης και συγκόλλησης.

Το πάχος ξηρού υμένα της βαφής με primer δεν θα υπερβαίνει τα 25 (+/-) 5μm, ώστε να διευκολύνεται η ηλεκτροσυγκόλληση των στοιχείων της κατασκευής, με τις λιγότερες δυνατές παραγόμενες εξ αυτής αναθυμιάσεις.

Καθαρισμός επιφανειών των στοιχείων της έτοιμης μεταλλικής κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή η έτοιμη κατασκευή ή τα προς συναρμολόγηση τμήματά της υφίστανται καθαρισμό δια αμμοβολής εντός κλειστού θαλάμου (sand blasting: εκτοξευόμενη άμμος δια πεπιεσμένου αέρα). Οι προκύπτουσες από την επεξεργασία επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς από τα υπολείμματα του λειαντικού υλικού με ξηρό αέρα. Στην περίπτωση αυτή, το αρχικό στρώμα της προστατευτικής βαφής θα εφαρμόζεται εντός 4ώρου από την αμμοβολή. Και στις δυο περιπτώσεις ο θάλαμος μεταλλοβολής / αμμοβολής θα είναι κλειστός και θα διαθέτει σύστημα φίλτρανση και κατακράτησης όλων των βαρέων μετάλλων / οξειδίων που προέρχονται από τις προαναφερόμενες επεξεργασίες.

Σε κάθε περίπτωση, για την προετοιμασία των επιφανειών προς βαφή, θα αφαιρούνται με μηχανικά μέσα (τροχό, συρματοβούρτσα, ματσакόνι κ.λ.π.) οπωσδήποτε τα γρέζια από την διάτρηση και την κοπή και θα καθαρίζονται τα υπολείμματα των προστατευτικών μέσων της ηλεκτροσυγκόλλησης ή των σκωριών που προκύπτουν απ' αυτή ΣΗΜ.: Ο γαλβανισμένος χάλυβας θα παραμείνει άβαφος.

Προστατευτική & Τελική Βαφή

Μετά τον καθαρισμό της επιφανείας των μεταλλικών κατασκευών θα εφαρμόζεται αστάρι (primer) εποξειδικής βάσεως δύο συστατικών και συγκεκριμένα:

ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ – Δυο Συστατικών

ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΧΡΩΜΙΟΥΧΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ – Δυο Συστατικών (μόνο κατόπιν εγκρίσεως από την επιβλέπουσα αρχή και σίγουρα δεν θα εφαρμόζεται στην περίπτωση των μεταλλικών κατασκευών της κατηγορίας Β).

Σε όλες τις μεταλλικές κατασκευές προβλέπονται 2 στρώσεις προστατευτικής βαφής, πάχους εκάστης 25 (+/-)2μm. Στην περίπτωση βαφής των βασικών στοιχείων της μεταλλικής κατασκευής σε αυτόματη μονάδα μεταλλοβολής, η δεύτερη στρώση της προστατευτικής βαφής θα εφαρμόζεται πλέον με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης σε κλειστό θάλαμο, στην έτοιμη κατασκευή, ή σε τμήματα αυτής. Τα σημεία της έτοιμης κατασκευής, στα οποία η πρώτη στρώση primer έχει υποστεί βλάβες από ηλεκτροσυγκόλληση, διάτρηση κ.λ.π., θα καθαρίζονται επιμελώς με μηχανικά μέσα και θα βάφονται με ψεκασμό ή πινέλο ή ρολό.

Μετά την εφαρμογή της δεύτερης προστατευτικής στρώσης θα ακολουθεί η τελική βαφή που εξαρτάται από την κατηγορία του περιβάλλοντος στο οποίο πρόκειται να τοποθετηθεί η μεταλλική κατασκευή:

- **Κατηγορία Α** : Τελική βαφή με πρώτη στρώση υλικού ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΥΓΙΚΟΥ ΟΞΕΙΔΟΥ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ – Δυο συστατικών και τελική στρώση με ελαιόχρωμα αλκυδικής σιλικόνης. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 8 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού

- **Κατηγορία Β** : Τελική βαφή με αμινικό υλικό ΚΑΘΑΡΗΣ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ – Δυο συστατικών. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού.

- **Κατηγορία Γ** : Τελική βαφή με πολυαμιδικό υλικό ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΘΡΑΚΟΥΧΟΥ ΠΙΣΣΑΣ – Δυο συστατικών. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού.

Σε όλες τις περιπτώσεις η τελική βαφή στο εργοστάσιο του κατασκευαστή θα γίνεται με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης (airless – απουσία πεπιεσμένου αέρα) εντός κλειστού θαλάμου με φίλτρανση

και κατακράτηση των διαλυτών (φίλτρα ενεργού άνθρακα ή άλλο σύστημα) και των βαρέων μετάλλων των χρωμάτων (σακκόφιλτρο ή άλλου τύπου φίλτρο).

Η τελική βαφή θα εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος τουλάχιστον 125μm. Για τις μεταλλικές κατασκευές που πρόκειται να συναρμολογηθούν ή να κατασκευασθούν στο εργοτάξιο, τα συνιστούντα τμήματά τους θα έχουν προετοιμασθεί στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, βάσει των μεθόδων επεξεργασίας που αναφέρονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ.

Στην περίπτωση των σιδηροκατασκευών με κοχλιωτές συνδέσεις, όλα τα προς συναρμολόγηση τμήματα θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με την τελική βαφή τους που θα έχει εφαρμοσθεί στο εργοστάσιο κατασκευής. Για τις ηλεκτροσυγκολλητές συνδέσεις, οι περιοχές της συγκόλλησης θα παραμένουν με την πρώτη στρώση primer του εργοστασίου κατασκευής.

Μετά το πέρας της συναρμολόγησης θα εφαρμόζεται η δεύτερη στρώση primer και η τελική βαφή στις περιοχές συγκόλλησης, που θα έχουν προηγουμένως επιμελώς καθαρισθεί με τα κατάλληλα μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση που παρουσιάζονται διαφορές χρωματισμού, η επιβλέπουσα αρχή μπορεί να ζητήσει την εφαρμογή επιπλέον στρώσης στην ολοκληρωμένη κατασκευή, προς αποκατάσταση της ομοιομορφίας του χρωματισμού της.

Σημάνσεις (μαρκαρίσματα) αναγνώρισης θα τοποθετηθούν στο πρώτο στρώμα βαφής.

Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών κατηγορίας Δ

Τα χαλύβδινα στοιχεία των κατασκευών της κατηγορίας Δ, εκτός εκείνων που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα θα γαλβανισθούν εν θερμώ (hot dip galvanized coatings) σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461:1999.

Τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να γαλβανισθούν εν θερμώ, θα υποστούν την ακόλουθη διαδικασία:

απολίπανση, αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειϊκού οξέως, απόπλυση ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux), ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150οC), εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450οC, ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμός από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία τη κατασκευής. Το πάχος της επικάλυψης των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών θα είναι 75μm.

Για περαιτέρω επιφανειακή προστασία θα χρησιμοποιηθεί πριν την εφαρμογή πολυαμιδικού υλικού ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ – Δυο συστατικών, κατάλληλο μέσο πρόσφυσης για γαλβανισμένες επιφάνειες, WASH PRIMER ή άλλο εξειδικευμένο υλικό.

Προετοιμασία χάλυβα ο οποίος θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα

Τα τμήματα της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να εγκιβωτισθούν πλήρως σε σκυρόδεμα, θα υποστούν καθαρισμό επιφανείας με μεταλλοβολή ή αμμοβολή τύπου SA 2 σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8504-1:2002-01. Οι επιφάνειες αυτές δεν θα ασταρωθούν.

Ζημιές στις μεταλλικές επιφάνειες κατά την συναρμολόγηση στο εργοτάξιο και την μεταφορά (εξαιρούνται οι γαλβανισμένες επιφάνειες)

Για την επισκευή των επιφανειών που έχουν υποστεί φθορές κατά την μεταφορά ή στις περιοχές ηλεκτροσυγκόλλησης, μετά τον επιμελή καθαρισμό τους με μηχανικά μέσα θα χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση τα υλικά προστασίας που αναφέρονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ. Η βαφή θα εκτελεσθεί με πινέλο ή ρολό, προκειμένου να επιτευχθεί στρώμα τελικής επικάλυψης τουλάχιστον 50μm. Η πρώτη στρώση βαφής θα εφαρμόζεται εντός 48 ωρών από την αρχική προστατευτική κάλυψη.

7.4. Προετοιμασία βαφής στο εργοτάξιο

Θα γίνεται απολίπανση με διαλυτικό, αφαίρεση γρεζιών και στην συνέχεια αστάρωμα όπως προηγουμένως.

7.5. Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας

Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων στο έργο υλικών.

Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας υλικών του κατασκευαστικού οίκου.

Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ για οποιαδήποτε σιδηροκατασκευή ή μεταλλική συσκευή, συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή της.

Έλεγχος των εγγυήσεων για την έντεχνη προετοιμασία και βαφή των μεταλλικών επιφανειών.

Υποχρεωτικά οι μεταλλικές κατασκευές θα συνοδεύονται από 5ετή, άνευ όρων εγγύηση της βαφής τους.

Έλεγχος της προετοιμασίας των προς βαφή επιφανειών και συγκεκριμένα:

Για την προετοιμασία των επιφανειών με μεταλλοβολή / αμμοβολή:

- Έλεγχος ποιότητας SA 2 ½: Η επεξεργασμένη επιφάνεια θα είναι καθαρή, χωρίς λάδια, γράσα, υπολείμματα από τις κατεργασίες, σκωριές, οξείδια προερχόμενα από την έλαση (καλαμίνα) και ξένα σώματα. Η επιφάνεια θα παρουσιάζει ανοικτό γκρι χρώμα (καθαρότητα 85% έναντι του λευκού μετάλλου). Οποιοδήποτε αποτύπωμα θα είναι ορατό ως ελαφρύς λεκές μορφής κουκίδας ή γραμμής.

Ελέγχεται οπτικά η ποιότητα της επιφάνειας δια αντιπαραβολής με την φωτογραφία της πρότυπης επιφάνειας.

Ελέγχεται ο βαθμός καθαρισμού της επιφάνειας (δηλαδή των πόρων του μετάλλου οι οποίοι θα είναι καθαροί χωρίς οξείδια του σιδήρου ή βρωμίες) με μεγεθυντικό φακό παρουσία φωτεινής πηγής.

Ελέγχεται με μέτρηση η τραχύτητα της επιφάνειας.

Για την προετοιμασία των επιφανειών με γαλβανισμό εν θερμώ :

Γίνεται ποιοτικός έλεγχος του βαθμού καθαρισμού των επιφανειών με οξύ σύμφωνα με την μέθοδο που περιγράφεται στο EN ISO 1461:1999.

Μετρήσεις του πάχους κάθε στρώσης επικάλυψης με τα υλικά βαφής. Δοκιμή πρόσφυσης χρώματος δια σταυροειδούς χάραξής του.

Οπτικός έλεγχος των προκυπτουσών από την βαφή τελικών επιφανειών και μέτρηση του συνολικού πάχους της επικάλυψης. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

7.6. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής – Ασφάλειας και Προστασίας του Περιβάλλοντος

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την αποθήκευση υλικών και τον καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών Αποθήκευση σε ακατάλληλους χώρους χωρίς επαρκή αερισμό ή εγκατάλειψη δοχείων ανοικτών και δημιουργία βλαβερών αναθυμιάσεων.

Καθαρισμός μεταλλικών επιφανειών με αμμοβολή και χρήση οξέων ή εποξειδικών υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής.

Χρήση εργαλείων χειρός και εξοπλισμού. Χρήση εργαλείων ή μηχανικών μέσων εξοπλισμού αμμοβολής, καθαρισμού ή βαφής μεταλλικών επιφανειών.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Μέτρα Υγιεινής – Ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής: Προστατευτική Ενδυμασία EN 863:1995: Protective clothing – Mechanical properties – Teste method: Puncture resistance – Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. Προστασία χεριών και βραχιόνων EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks. – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Προστασία Κεφαλιού EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας. Προστασία ποδιών EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use – Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 – Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

Προστασία οφθαλμών ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protections for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

Προστασία αναπνοής EN 149:2001: Respiratory protective devices – Filtering half masks to protect against particles – Requirements testing, marking – Μέσα προστασίας της αναπνοής – Φιλτράμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων – Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

Προστασία περιβάλλοντος

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο εγκατάλειψη κενών δοχείων ή η έκπλυση και ο καθαρισμός εργαλείων από υλικά ή υπολείμματα, που μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του περιβάλλοντος της περιοχής του έργου ή των αγωγών μεταφοράς νερού ή των υπογείων υδροφόρων στρωμάτων ή αποδεκτών.

7.7. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας

Η επιμέτρηση θα γίνεται βάση περιγραφής στο αντίστοιχο άρθρο του έργου .

Στις ως άνω επιμετρημένες εργασίες, περιλαμβάνονται:

Προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση, συντήρηση και χρήση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματωμένων υλικών καθώς και η φθορά και απομείωση των υλικών αυτών. Η διάθεση του απαιτούμενου τεχνικού προσωπικού και των μηχανικών μέσων που απαιτούνται για τον καθαρισμό και την προστασία σιδηροκατασκευών ή μεταλλικών συσκευών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

8. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

8.1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σ' όλες τις εργοταξιακές ηλεκτροσυγκολλήσεις.

8.2. Ηλεκτροσυγκολλήσεις

8.2.1. Γενικά

Εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά, οι απαιτήσεις για τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης και τους ελέγχους θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα:

AWWA C200, AWWA C206, DIN 1626, EN 10025/DIN 17100

Θα ισχύουν κατά προτεραιότητα:

Τα πρότυπα που αναφέρονται στις ακόλουθες επιμέρους παραγράφους. Οι ανωτέρω γενικές προδιαγραφές. Όλα τα πρότυπα στα οποία παραπέμπουν άμεσα ή έμμεσα όλες οι ανωτέρω προδιαγραφές/πρότυπα. Για οποιοδήποτε πρότυπο/προδιαγραφή ισχύει η τελευταία αναθεώρηση (Revision) που έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο.

8.2.2. Υλικά συγκόλλησης

Ισχύουν οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα παρακάτω πρότυπα:

EN 499 (Επικαλυμμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση με το χέρι κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).

EN 440 (Σύρμα για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).

EN 439 (Αέρια προστασίας για συγκόλληση και κοπή).

EN 759 (Υλικά συγκόλλησης – Γενικές απαιτήσεις προμήθειας).

EN 1668 (Υλικά συγκόλλησης για μέθοδο WIG κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).

Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα έχουν εν ισχύ έγκριση τύπου από ένα τουλάχιστον διεθνή οργανισμό ελέγχου (TUV, GL, LR, AB, BV, DNV, CO, DB, OBB κ.λ.π.) η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό, που θα προσκομίζεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα υλικά συγκόλλησης θα είναι καινούργια, σε καλή κατάσταση συσκευασίας, χωρίς ίχνη αλλοίωσης της επιφάνειάς τους, η δε αποθήκευση και διαχείρισή τους θα ακολουθεί τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή τους και τα αντίστοιχα πρότυπα (βλ. κατωτέρω).

Όλες οι παρτίδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου τύπου 3.1.B κατά EN 10204 όπου θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον: Ο αριθμός της παρτίδας (Lot No) που θα ταυτίζεται με τον αντίστοιχο αριθμό πάνω σε κάθε πακέτο υλικών, καθώς και τα αποτελέσματα χημικής ανάλυσης της συγκεκριμένης παρτίδας.

Σε περίπτωση μη ύπαρξης αποτελεσμάτων μηχανικών δοκιμών σε κάθε Lot No, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους του υλικού συγκόλλησης μέσω δοκιμών, σύμφωνα με το πρότυπο EN1597-1 (DIN 32525-1), με χρέωση του Αναδόχου.

Για τις συνθήκες αποθήκευσης, διαχείρισης και στεγνώματος επικαλυμμένων ηλεκτροδίων θα ακολουθούνται τα πρότυπα DVS 0504 και DVS 0944, εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους.

Ειδικά για τα ηλεκτρόδια με βασική επένδυση επισημαίνονται οι παρακάτω απαιτήσεις (εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς από τον κατασκευαστή τους): Αποθήκευση σε στεγνό κλειστό χώρο με ελεγχόμενη θερμοκρασία (min +18oC) και υγρασία (max 60%). Ξήρανση (ψήσιμο) σε ειδικό φούρνο για 2 ώρες τουλάχιστον σε θερμοκρασία min 250oC (για χάλυβα με όριο διαρροής έως και 355 N/mm²), ή 300o-350o C (για χάλυβα με όριο διαρροής μεγαλ. 355 N/mm²). Μέγιστη συνολική διάρκεια διαδοχικών ξηράσεων 10 ώρες. Συντήρηση σε ατομικά φουρνάκια στους 100o-200oC για μια βάρδια εργασίας το πολύ. Εφόσον χρησιμοποιείται ειδική συσκευασία (Vacuum-pack) τα ηλεκτρόδια θα τοποθετούνται κατευθείαν στα φουρνάκια συντήρησης χωρίς ξήρανση. Μόνο εφόσον διακοπεί η συντήρησή τους (μετά μία βάρδια) θα υποβάλλονται υποχρεωτικά στη διαδικασία ψψίσματος που αναφέρθηκε προηγουμένως. Για όλους τους άλλους τύπους επικαλυμμένων ηλεκτροδίων ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο DVS 0504 όσον αφορά την αποθήκευση διαχείριση και στέγνωμα (εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους).

8.2.3. Πιστοποίηση μεθόδων

Πριν την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης ο ανάδοχος υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:

Προκαταρκτική Διαδικασία Συγκόλλησης (Pr.WPS) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-2.

Στην έντυπη διαδικασία που θα υποβληθεί θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία που έχουν προβλεφθεί για συμπλήρωση στο παράρτημα του συγκεκριμένου πρότυπου (Δείγμα φόρμας).

Μεθοδολογία συγκόλλησης ήτοι: Σειρά συγκόλλησης, αριθμός ταυτόχρονα απασχολούμενων ανά ραφή συγκολλητών, φορά συγκόλλησης κορδονιών ώστε να αποφευχθούν τάσεις και αραμορφώσεις της διατομής του αγωγού. Επίσης ελάχιστος βαθμός ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν την διακοπή της εργασίας (συγκόλλησης ρίζας θερμού πάσσου και λοιπών πάσσων) ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος από θραύση της ημιέτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών ολοκλήρωσης της ραφής την επόμενη μέρα. Κατάλογος με τις μηχανές συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τον οίκο προμήθειας των υλικών συγκόλλησης, τους ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν κ.λ.π.

Μετά την αρχική έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία των παραπάνω στοιχείων ο ανάδοχος θα προχωρήσει με δικά του έξοδα στην πιστοποίηση της ανωτέρω Διαδικασίας Συγκόλλησης μέσω δοκιμαστικής συγκόλλησης (PQR) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3. Η πιστοποίηση τόσο της διαδικασίας συγκόλλησης όσο και των συγκολλητών θα διεξάγεται εντός του ορύγματος ή εκτός αυτού με προσομοίωση των ελάχιστων απαιτούμενων αποστάσεων σωλήνα – ορύγματος.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των δοκιμών και ελέγχων που προβλέπονται από το ανωτέρω πρότυπο, θα καταστρωθεί με μέριμνα του αναδόχου η οριστική Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-2. Αντίγραφο της ανωτέρω Διαδικασίας (WPS) θα υπάρχει συνεχώς στον αρμόδιο εργοδηγό του αναδόχου στο εργοτάξιο ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η επισήμανση τυχόν αποκλίσεων εφαρμογής. Στον χώρο του έργου θα υπάρχουν επικουρικά (προμήθεια αναδόχου) τα παρακάτω όργανα: Αμπεροτσιμπίδα, Βολτόμετρο

Ηλεκτρονικό θερμόμετρο επαφής, Η πιστοποίηση μεθόδων (WPS, PQR), οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου και γίνονται με δικά του έξοδα.

Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών δύναται να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία της συγκόλλησης ραφών, και εφόσον έχουν πιστοποιηθεί όλοι οι συγκολλητές σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον το κρίνει σκόπιμο, πιστοποίηση σύμφωνα με την ανωτέρω διαδικασία της μεθόδου επισκευής των ραφών που τυχόν προκύψουν στο έργο.

Σε περίπτωση που στην εφαρμογή έχουμε μεταβολή παραμέτρων συγκόλλησης, πέρα από τα οριζόμενα όρια στο πρότυπο EN 288-3, ο ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει με δικά του έξοδα, όλη τη διαδικασία πιστοποίησης σύμφωνα με τα οριζόμενα σε αυτή την παράγραφο. Μόνο με την επιτυχή ολοκλήρωση των επαναληπτικών ελέγχων / δοκιμών και την πιστοποίηση του προσωπικού ο ανάδοχος μπορεί να συνεχίσει την παραγωγική διαδικασία.

8.2.4. Πιστοποίηση συγκολλητών

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό που θα έχει καταρχήν τα απαραίτητα προσόντα που προβλέπονται από την ελληνική Νομοθεσία. Το ανωτέρω προσωπικό θα πιστοποιηθεί πριν την έναρξη των εργασιών σύμφωνα με τις διαδικασίες, ελέγχους και δοκιμές που ορίζονται στο πρότυπο EN 287-1, καθώς και τα στοιχεία που αναφέρονται στην πιστοποιημένη οριστική διαδικασία συγκόλλησης.

Της πιστοποίησης μπορούν να εξαιρεθούν (μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) εκείνοι οι συγκολλητές οι οποίοι θα προσκομίσουν πιστοποιητικό εγκεκριμένο από φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κλπ) το οποίο θα καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου EN 287-1 όσον αφορά το έργο και θα είναι εν ισχύ. Πέρα από τα ανωτέρω, η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκλείει ηλεκτροσυγκολλητές οι οποίοι κατά την κρίση της θεωρούνται ακατάλληλοι για την ποιότητα ή την ασφάλεια της εργασίας. Η πιστοποίηση συγκολλήσεων, οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου και γίνονται με δικά του έξοδα. Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών και ελέγχων και την προσκόμιση πιστοποιητικών σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου EN 287-1 μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8.2.5. Διεξαγωγή συγκολλήσεων

8.2.5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι προς συγκόλληση φρέζες θα είναι σύμφωνα με τις ανοχές που ορίζονται στο πρότυπο DIN 1626. Όλες οι φρέζες θα τροχίζονται για καθαρισμό της επιφάνειας και σε απόσταση τουλάχιστον 10 mm από την ακμή της φρέζας (εκατέρωθεν). Γρέζια, εγκοπές, σκουριά, καλαμίνια, γράσο, υγρασία κ.λ.π. πρέπει να απομακρύνονται (με τρόχισμα ή θέρμανση) ώστε να εξασφαλίζεται η καλή διεξαγωγή της συγκόλλησης. Η ποιότητα της τροχισμένης επιφάνειας θα είναι επιπέδου τουλάχιστον II κατά EN ISO 9013 (DIN 2310/3).

Στην περιοχή της φρέζας δεν πρέπει να υπάρχουν ορατά ίχνη αναδίπλωσης (Lamination) του μετάλλου.

Σε αντίθετη περίπτωση το προβληματικό τμήμα του σωλήνα θα αποκόπτεται.

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ παρειών ορύγματος και σωλήνα 60 εκ., μεταξύ δαπέδου ορύγματος και σωλήνα 40 εκ., σε μήκος 120 εκ. (60 εκ. εκατέρωθεν της ραφής).

8.2.5.2. Συγκόλληση

Η θερμοκρασία προθέρμανσής της προς συγκόλληση περιοχής υλικού εξαρτάται από την ποιότητα και το πάχος του σωλήνα. Θα τηρούνται τα όρια προθέρμανσης/θερμ. ενδιάμεσων πάσσων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 2.3 και στα πρότυπα της παραγράφου 2.1.

Ειδικά για σωλήνες το πλάτος της ζώνης προθέρμανσης θα είναι τέσσερις φορές το πάχος του σωλήνα και τουλάχιστον 80 mm. Για τη μέτρηση θερμοκρασίας θα χρησιμοποιείται κατάλληλη κιμωλία ή ηλεκτρονικό θερμόμετρο (προμήθεια του αναδόχου) και θα εφαρμόζεται το πρότυπο EN ISO 13916. Η θερμοκρασία προθέρμανσης θα υπάρχει τουλάχιστον πριν την έναρξη της συγκόλλησης.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα κινείται εντός των ορίων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 2.3, η οποία θα ευρίσκεται στα χέρια του εργοδηγού του αναδόχου στο σημείο που διεξάγονται οι συγκολλήσεις.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τη διαδικασία που εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία (παρ. 4.2) όσον αφορά: τον αριθμό των ταυτόχρονα απασχολούμενων ανά ραφή συγκολλητών (για μεγάλο αντικείμενο) τη σειρά συγκόλλησης τη φορά συγκόλλησης την Πιστοποιημένη Διαδικασία (WPS) τον ελάχιστο βαθμό ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν τη διακοπή της εργασίας, (συγκόλληση ρίζας, θερμ. πάσσου και λοιπών πάσσων), ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος από θραύση της ημιέτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών την επόμενη ημέρα.

Απαγορεύεται η έναυση τόξου συγκόλλησης, στην επιφάνεια του μετάλλου. Τραυματισμοί από τόξο ή αφαίρεση βοηθητικών λαμών (κοκοράκια) θα τροχίζονται επιμελώς, θα ελέγχονται με Διεισδυτικά Υγρά και θα αναγομώνονται με ηλεκτρόδιο της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σε περίπτωση ακατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών (αέρας, υγρασία, κ.λ.π.) θα χρησιμοποιούνται από τον ανάδοχο κατάλληλα σκέπαστρα, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προστασία του λουτρού συγκόλλησης.

8.2.5.3. Επιδιόρθωση συγκολλήσεων

Συγκολλήσεις που δεν ανταποκρίνονται στις ποιοτικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής θα επιδιορθώνονται τοπικά εφόσον δεν υπάρχουν ρωγμές ή συγκέντρωση σφαλμάτων. Συγκολλήσεις με ρωγμές πρέπει να κόβονται και να συγκολλούνται από την αρχή. Μόνο σε δικαιολογημένες περιπτώσεις, με έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μπορεί να γίνει τοπική επιδιόρθωση της περιοχής της ρωγμής.

Το ελάχιστο μήκος επιδιόρθωσης θα είναι τουλάχιστον 50 mm. Εφόσον για την επιδιόρθωση δεν χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της αρχικής συγκόλλησης (WPS), η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την πιστοποίηση μεθόδου επισκευής καθώς και πιστοποίηση συγκολλητών. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ορίζει τον τρόπο αφαίρεσης του προβληματικού υλικού της συγκόλλησης (τρόχισμα ή Arc-Air) καθώς και τον τρόπο ελέγχου του παραμένοντος υλικού (οπτικός έλεγχος ή διεισδυτικά υγρά). Όλες οι επιδιορθώσεις θα ελέγχονται με μη καταστροφική μέθοδο ελέγχου (υπέρηχοι ή ραδιογραφία).

Η επιδιόρθωση σφαλμάτων ρίζας μπορεί να γίνεται σε όλο της το μήκος εφόσον οι σωλήνες είναι επισκέψιμοι από μέσα και λαμβάνονται υπόψη τα μέτρα ασφαλείας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό επιτρέπεται να γίνει τοπική επιδιόρθωση με σκάψιμο και συγκόλληση απέξω κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας όσον αφορά τη μέθοδο και τα υλικά συγκόλλησης.

Γραφείο ποιοτικού ελέγχου

Ο ανάδοχος με τη υποβολή της προσφοράς, και εφ' όσον ζητηθεί από την Υπηρεσία θα υποβάλει και κατάλογο προτεινομένων γραφείων διεξαγωγής ποιοτικών ελέγχων των συγκολλήσεων.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποιον/όποιους κατά την άποψή της δεν πληρούν τις προϋποθέσεις (εμπειρία, συνέπεια, φερεγγυότητα). Ο ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει έναν από τους εναπομείναντες.

Οι υποχρεώσεις του Γραφείου Ποιοτικού Ελέγχου που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή αποτελούν και υποχρέωση του Αναδόχου απέναντι στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το γραφείο ελέγχου πρέπει να πληρεί τα παρακάτω κατ' ελάχιστο:

Αποδεδειγμένη εμπειρία σε ποιοτικούς ελέγχους συγκολλήσεων / υλικών δικτύων σωληναγωγών αερίου, νερού. Άδεια λειτουργίας του εργαστηρίου βιομηχανικών ραδιογραφήσεων από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.), εφόσον προβλέπονται ραδιογραφικοί έλεγχοι.

Πιστοποιημένους ελεγκτές για όλους τους μη καταστροφικούς ελέγχους που πρόκειται να διεξαχθούν. Η πιστοποίηση να είναι επιπέδου Level II κατά EN 473 ή ASNT-TC-1A, από έγκυρο φορέα πιστοποίησης που θα τύχει της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το γραφείο πρέπει να διαθέτει βαθμονομημένο/διακριβωμένο (σε ετήσια βάση τουλάχιστον) εξοπλισμό για όλους τους ελέγχους από κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.α.) ή φορέα διαπιστευμένο κατά EN 45001. Το γραφείο ελέγχου δύναται να χρησιμοποιεί και άλλο γραφείο για διεξαγωγή μέρους των ελέγχων μόνο εφόσον τούτο γίνει εκ των προτέρων γνωστό στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και εγκριθεί.

Η διεξαγωγή των ελέγχων θα γίνεται αποκλειστικά με προσωπικό επιπέδου Level II ως αναφέρεται προηγουμένως. Ειδικά για τις εργασίες ραδιογραφήσεων ισχύουν τα κάτωθι:

Επικεφαλής κάθε συνεργείου ραδιογραφήσεων (2 άτομα) θα είναι ελεγκτής επιπέδου Level II

ως άνω. Οι εργασίες ραδιογραφήσεων θα διεξάγονται κάτω από τις προϋποθέσεις και τους όρους που προσδιορίζονται στην ισχύουσα νομοθεσία (ΦΕΚ 216/Β/5-3-2001).

Ειδικότερα το συνεργείο θα είναι εφοδιασμένο με τον εξοπλισμό ακτινοπροστασίας που ορίζεται από το ανωτέρω ΦΕΚ: Ατομικά δοσίμετρα (χορηγούμενα από την Ε.Ε.Α.Ε.), στυλοδοσίμετρα, μετρητή πεδίου

Geiger, βομβητές ακτινοβολίας (Bipper), ταινίες αποκλεισμού περιοχής, πινακίδες προειδοποίησης, κ.λ.π. Οι εργασίες ραδιογράφησης θα διεξάγονται ημέρες και ώρες που δεν υπάρχει άλλο ανθρώπινο δυναμικό στην άμεση περιοχή ελέγχου όπως αυτή προσδιορίζεται από τη μελέτη ακτινοπροστασίας.

Εφόσον οι έλεγχοι θα γίνονται σε οδική αρτηρία ή κατοικημένη περιοχή ή ξεπερνούν σε διάρκεια τον ένα (1) μήνα, απαιτείται η υποβολή στη Διευθύνουσα Υπηρεσία ειδικής μελέτης ακτινοπροστασίας εγκεκριμένης από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) πριν την έναρξη των εργασιών. Για τις εργασίες ραδιογράφησης θα χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές ακτίνων α ή γ (ήτοι ραδιοϊσότοπα Ir-192 ή Se-75).

Με την έναρξη των εργασιών ραδιογραφήσεως, ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει (στον χώρο του εργοταξίου) φορητή οθόνη ανάγνωσης των ραδιογραφικών φιλμς κατασκευασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου EN 25580.

Υπηρεσία αξιολογημένα πρωτόκολλα και φιλμς. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει άμεση τροποποίηση των πρωτοκόλλων (χωρίς επιβάρυνση) ώστε να περιλαμβάνουν τα στοιχεία εκείνα που επιθυμεί να συμπληρώνονται, πέρα από τις απαιτήσεις των ειδικών προδιαγραφών ελέγχου.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα, να απορρίπτει οποιονδήποτε από τους ελεγκτές του Γραφείου Ελέγχου κρίνει αυτή σαν μη αποδεκτό (ικανότητα, εμπειρία, ασφαλή εργασία, αξιοπιστία, συνέπεια κ.λ.π.).

Εφόσον το Γραφείο Ελέγχου δεν προβεί στην άμεση κάλυψη του κενού που θα δημιουργηθεί (υπό την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) στη διεξαγωγή των ελέγχων, ο ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει άμεσα ένα από τα υπόλοιπα (εγκεκριμένα από την Διευθύνουσα Υπηρεσία) Γραφεία Ελέγχου. Σε περίπτωση που (κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) δημιουργείται χρονικό κώλυμα στη διεξαγωγή των ελέγχων και του έργου, η Διευθύνουσα Υπηρεσία Με το πέρας κάθε ελέγχου, και το αργότερο την επόμενη ημέρα, το γραφείο θα παραδίδει στην Διευθύνουσα δικαιούται να προχωρήσει στη διεξαγωγή μέρους ή όλων των ελέγχων με δικά της μέσα ή με επιλογή γραφείου Ελέγχου, χρεώνοντας το συνολικό κόστος των ελέγχων στον ανάδοχο.

8.4. Ποιοτικοί έλεγχοι

Η διεξαγωγή των ποιοτικών ελέγχων στις εργοταξιακές ραφές θα γίνεται με την παρακάτω σειρά:

Α. Για πάχη σωλήνων τουλάχιστον 7,5mm και άνω:

1 Το 100% έλεγχος των συγκολλήσεων με υπερήχους, σύμφωνα με τα πρότυπα EN1712, EN1714 και συγκεκριμένα:

α) Μέθοδος Ελέγχου 1: Επίπεδο Αναφοράς: Επίπεδο Αξιολόγησης: Επίπεδο Ελέγχου: Επίπεδο Καταγραφής: Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης:

Μέθοδος DAC, Καμπύλη DAC για οπή διαμέτρου, $\Phi 3\text{mm}$ ανοιγμένη πλευρικά, Επίπεδο Αναφοράς – 10dB (ήτοι 33% της DAC), Β (κατά EN 1714), Επίπεδο Αναφοράς – 6dB (ήτοι 50% της DAC) Σύμφωνα με το EN 288-9. ή

β) Μέθοδος Ελέγχου 2:

Επίπεδο Αναφοράς: Επίπεδο Αξιολόγησης: Επίπεδο Ελέγχου: Επίπεδο Καταγραφής: Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης: Μέθοδος Ισοδύναμων Διαμέτρων DGS, Διάμετρος Δισκοειδούς Ανακλαστήρα, $\Phi 1\text{mm}$ για πάχη υλικού 7,5 - 15mm και, $\Phi 1,5\text{mm}$ για πάχη υλικού 15 - 40mm Επίπεδο Αναφοράς – 4dB, Β (κατά EN 1714), Επίπεδο Αναφοράς Σύμφωνα με το EN 288-9.

Σημείωση: Για λοιπές λεπτομέρειες της τεχνικής ελέγχου με υπερήχους (π.χ. διόρθωση μεταφοράς, επίπεδο θορύβου κ.λ.π.), μέθοδοι α ή β, ισχύουν τα πρότυπα EN 1712 και EN 1714.

Ο έλεγχος με υπερήχους θα διεξάγεται παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Με το πέρας του ελέγχου και το αργότερο πριν τη διεξαγωγή οποιουδήποτε συμπληρωματικού ή άλλου ελέγχου το Γραφείο Ελέγχου θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα συμπληρωμένα και αξιολογημένα πρωτόκολλα υπερήχων.

Οι δαπάνες των ποιοτικών εξόδων για υπερήχους και ραδιογραφικό έλεγχο των συγκολλήσεων το εξωτερικό γραφείο έλεγχου και πιστοποιήσεων κ. α. θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Μετά την έγκριση των πρωτοκόλλων υπερηχητικού ελέγχου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ξεκινήσει η επόμενη φάση (επιδιόρθωση ραφών και επανέλεγχος ως ανωτέρω).

2 Το 10% ραδιογραφικός έλεγχος του συνολικού αριθμού των συγκολλήσεων του έργου.

Εφόσον ο συνολικός αριθμός συγκολλήσεων του έργου είναι μικρότερος των 20 ραφών θα ραδιογραφούνται 2 ραφές (κατ' αρχήν). Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον περατώθηκε ο έλεγχος με υπερήχους (παράγραφος 1) και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων. Οι ραδιογραφήσεις αφορούν ολόκληρες ραφές.

Η εκάστοτε Ομάδα Ελέγχου και το Δείγμα, θα ορίζονται πάντα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το Δείγμα είναι υποσύνολο της Ομάδας Ελέγχου: π.χ.: Για 100 ραφές (Ομάδα Ελέγχου) το Δείγμα αναφέρεται σε 10 ραφές (από τις 100). Ο ραδιογραφικός έλεγχος θα διεξάγεται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα: EN 1435, EN 444, EN 462-1, EN 584-1, EN 25580.

Πηγή ακτινοβολίας: Ακτίνες – X ή – γ (Ir 192 ή Se 75). Τύποι φιλμ: Κλάση C5 τουλάχιστον, κατά EN 584-1. Αμαύρωση φιλμ: Τουλάχιστον 2,0. Ευαισθησία ελέγχου, αριθμός – θέση – τύπος πενετραμέτρων, ελάχιστη απόσταση πηγής/φιλμ κ.λ.π. σύμφωνα με την κλάση A του EN 1435.

Αξιολόγηση ευρημάτων: Σύμφωνα με EN 288-9.

Τα αξιολογημένα πρωτόκολλα ραδιογραφικού ελέγχου και τα φιλμ θα παραδίδονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία στον τόπο του έργου το αργότερο την επομένη ημέρα της εκάστοτε ραδιογράφισης. Με βάση τα αποτελέσματα του ραδιογραφικού ελέγχου η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα αποφασίζει για την ποιότητα των συγκολλήσεων (αποδεκτές ή προς επιδιόρθωση), καθώς και για την αξιοπιστία του προηγηθέντος υπερηχητικού ελέγχου. Σε περίπτωση μη αποδεκτών ραφών στο Δείγμα ο Ανάδοχος υποχρεούται να επεκτείνει τους ραδιογραφικούς ελέγχους στην Ομάδα Ελέγχου, πέρα από το ποσοστό 10%, σύμφωνα με το ακόλουθο σχέδιο:

α) Εφόσον οι μισές και άνω ραφές του Δείγματος είναι μη αποδεκτές, ραδιογραφούνται όλες οι ραφές της Ομάδας Ελέγχου.

β) Σε αντίθετη (από την παρ. α) περίπτωση, ραδιογραφείται μία πρόσθετη ραφή της Ομάδας Ελέγχου, για κάθε μία ραφή του Δείγματος που δεν είναι αποδεκτή.

γ) Για οποιαδήποτε πρόσθετη ραφή (της παρ. β) που δεν είναι αποδεκτή, ραδιογραφούνται 2 επιπλέον ραφές της Ομάδας Ελέγχου.

Οι επιπλέον αυτές ραφές πρέπει να είναι αποδεκτές, αλλιώς: Επαναλαμβάνεται συνεχώς η ανωτέρω διαδικασία (παρ. γ) για κάθε μία μη αποδεκτή επιπλέον ραφή.

Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων, θα γίνονται οι επιδιορθώσεις και επαναραδιογραφήσεις των συγκολλήσεων, πάντα κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

3. Το 100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9. Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον περατώθηκε ο έλεγχος με υπερήχους και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων.

B. Για πάχη σωλήνων μικρότερα των 7,5 mm:

25% ραδιογραφικός έλεγχος των συγκολλήσεων (ολόκληρες ραφές) εκείνων που θα υποδειχθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Συνθήκες διεξαγωγής ελέγχου, αξιολόγησης, επανελέγχου και υπόλοιποι όροι όπως στην παράγραφο 2 της περίπτωσης A (βλέπε ανωτέρω).

100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9.

Γ. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει όλους τους καταστροφικούς ελέγχους που προβλέπονται σε μια δοκιμή μεθόδου σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3 ανά 100 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική διάμετρο σωλήνων μικρότερη ή ίση των 500 mm) ή ανά 50 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική διάμετρο σωλήνων ανώτερη των 500 mm). Εφόσον υπάρξει αστοχία σε ένα τουλάχιστον δοκίμιο, οι δοκιμές διεξάγονται σε επαναληπτικά δοκίμια σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3. Εφόσον ένα από τα επαναληπτικά δοκίμια αστοχήσει, η ραφή θεωρείται μη αποδεκτή όσον αφορά την μηχανική της αντοχής και πρέπει να αφαιρεθεί και συγκολληθεί εκ νέου.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εξετάσει εάν συντρέχουν λόγοι για επαναπιστοποίηση της μεθόδου συγκόλλησης/προσωπικού ή ακόμα και επέκτασης των καταστροφικών ελέγχων σε άλλες ραφές.

Η υπόδειξη των προς έλεγχο (καταστροφικό) ραφών (αρχικών και πρόσθετων) και των σημείων προς εξαγωγή δοκιμών θα γίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Συμπληρωματικοί όροι:

Ο ανάδοχος, με δική του μέριμνα και δαπάνες, θα εκτελέσει τις επιτόπου συγκολλήσεις των αρμών αφού μεταφέρει, διακινήσει, τοποθετήσει, μοντάρει τις σωλήνες στην θέση τους, αφού αποκαταστήσει οποιαδήποτε ζημιά προκλήθηκε από αυτόν, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία/κώδικες, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και πάντοτε με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι όλα τα αναγκαία υλικά, εργαλεία, μηχανήματα, συσκευές κ.λ.π. για όλες τις εργασίες παραγωγής, ελέγχου, βαθμονόμησης αποτελούν μέριμνα και δαπάνη του ανάδοχου. Όλος ο παραγωγικός και βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων του έργου θα είναι διακριβωμένος με ευθύνη του αναδόχου και συγκεκριμένα:

Αμπερόμετρα, βολτόμετρα μηχανών συγκόλλησης.

Ροόμετρα παροχής αερίου.

Φούρνοι ξήρανσης και συντήρησης ηλεκτροδίων κ.λ.π.

Η διακρίβωση θα γίνεται άμεσα ή έμμεσα και θα αποδεικνύεται από σχετικό πιστοποιητικό ή με Δελτίο:

α) Άμεσα από φορέα διαπιστευμένο κατά EN 45001 ή κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.λ.π.).

β) Έμμεσα από τον ανάδοχο μέσω έγγραφης εσωτερικής διαδικασίας διακρίβωσης, συμπλήρωσης Δελτίου διακρίβωσης και χρησιμοποίησης κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού του αναδόχου (π.χ. αμπεροτσιμπίδα) ο οποίος θα είναι διακριβωμένος σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο α).

Ως ισχύς διακρίβωσης θεωρείται το ένα έτος από την προηγούμενη διακρίβωση εκτός εάν συντρέχουν συνθήκες ή ενδείξεις για συχνότερη διακρίβωση κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι μηχανές συγκόλλησης θα φέρουν πίνακα όπου θα είναι ευχερής η αντιστοιχία ρυθμίσεων και παραμέτρων συγκόλλησης (Volt, Ampere). Όλοι οι έλεγχοι, δοκιμές, πιστοποιήσεις μεθόδων /προσωπικού θα γίνονται καθ' υπόδειξη και παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα υπάρχει σχετική προειδοποίηση από τον ανάδοχο τουλάχιστον 2 ημέρες πριν τη διεξαγωγή τους.

Το κόστος όλων των πιστοποιήσεων (μέθοδοι συγκόλλησης, επισκευής, προσωπικού), διακριβώσεων εξοπλισμού, ελέγχων (αρχικών, συμπληρωματικών), δοκιμών, πιστοποιητικών, επιδιορθώσεων ραφών καθώς και των παραγωγικών και βοηθητικών εργασιών που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με αυτούς ή με την αποκατάσταση του αγωγού βαρύνει τον ανάδοχο.

8.5. Συγκρότηση και κατασκευή δοκών έμφραξης

Οι δοκοί έμφραξης αποτελούνται από τα ακόλουθα μέρη, τα οποία λεπτομερώς δείχνονται στα Σχέδια της Μελέτης ή σε παρόμοια αυτών :

1.Τις κυρίως δοκούς

2.Εντοιχιζόμενα τεμάχια κατωφλίου και πλευρών πρωτογενούς και δευτερογενούς σκυροδέματος. 3 Ελαστικά στεγάνωσης

4.Ζυγός ανάρτησης.

8.5.1. Δοκοί έμφραξης

Α. Οι δοκοί έμφραξης είναι συγκολλητές σιδηρές κατασκευές αποτελούμενες από ελασμάτινη ασπίδα τυποποιημένου πάχους $S=10$ mm και από νομείς καταλλήλων διαστάσεων και πάχους όπως φαίνονται στα Σχέδια της Μελέτης και από την επί τόπου λήψη και διαπίστωση διαστάσεων υφιστάμενων μερών.

Β. Στην άνω πλευρά των φέρουν δύο κατάλληλα διαμορφωμένες θέσεις συλλήψεως για την αγκίστρωσή τους με τα άγκιστρα του ζυγού αναρτήσεως.

Γ. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούρια και άριστης ποιότητας όσον αφορά την αντοχή, την ολκιμότητα και τη μακροβιότητα. Θα είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες, θα είναι σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα Ευρωπαϊκά πρότυπα (EN) και θα καλύπτουν τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών Φραγμάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ (Τ.Π.Φ.) εφ' όσον αυτά ισχύουν

Δ. Η κατασκευή γίνεται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή που διέπει την κατασκευή των θυροφραγμάτων.

8.5.2 Ανοξείδωτες λάμες στεγανοποιητικών επιφανειών και οδηγών κινήσεως

Α. Οι ανοξείδωτες λάμες των στεγανοποιητικών επιφανειών και των οδηγών κινήσεως των δοκών έμφραξης θα έχουν τις διαστάσεις και τις μορφές που δίνονται στα σχέδια της μελέτης.

Β. Θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4301 κατά DIN 17440 τουλάχιστον. Θα συγκολληθούν επάνω στα εντοιχισμένα ελάσματα και επάνω τους θα ολισθαίνουν τα ελαστικά στεγανώσεως. Κατά συνέπεια, η επιφάνειά τους πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, διότι από αυτήν εξαρτάται η επιτυχία της στεγάνωσης και η διάρκεια ζωής των ελαστικών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη διαμόρφωση των συνδέσεων δια συγκολλήσεως και την τοποθέτηση, η οποία πρέπει να γίνει με τη βοήθεια χωροσταθμικών οργάνων ακριβείας ειδικά στα πακτωμένα μέρη.

8.5.3. Ελαστικά στεγανώσεως

Α. Στα πλευρά και την κάτω ακμή κάθε μίας δοκού εμφράξεως θα τοποθετηθούν ελαστικά στεγανώσεως. Τα πλευρικά ελαστικά στεγανώσεως θα είναι τύπου μουσικής νότας και τα οριζόντια της κάτω ακμής θα είναι ορθογωνίου διατομής ενδεικτικού τύπου Sempertit. Ειδικά στις δοκούς έμφραξης θα

χρησιμοποιηθούν ειδικά χυμένα γωνιακά στοιχεία, τα οποία θα εξασφαλίζουν υδατοστεγή επαφή όταν οι δοκοί έμφραξης βρίσκονται κάτω από μη ισορροπία πιέσεως και θα ελαχιστοποιούν την τριβή της στεγάνωσης, όταν οι πιέσεις βρίσκονται σε ισορροπία.

Β. Τα ελαστικά στεγάνωσης τοποθετούνται όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης και στερεώνονται με κοχλίες M16 διαφόρων μηκών, κατά DIN 931 ή 7991 ή 933, A2, κατά περίπτωση, περικόχλια κατά DIN 934, A2 και ειδικές πλαστικές ροδέλες ενδεικτικού τύπου DUBO.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αυτά με τα αντίστοιχα ελαστικά στεγανώσεως των θυροφραγμάτων

8.5.4. Ζυγός ανάρτησης δοκών έμφραξης

α. Για την τοποθέτηση, ανύψωση και μεταφορά των δοκών έμφραξης στους χώρους αποθήκευσης θα χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος γερανός κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας ή εάν με υφιστάμενη και εγκατεστημένη γερανογέφυρα.

β. Η ανάρτηση των δοκών έμφραξης στο άγκιστρο του γερανού θα γίνεται με ζυγό ανάρτησης, κατασκευασμένο σύμφωνα με τα Σχέδια της Μελέτης, πλήρη με οδηγούς, τροχούς, άγκιστρα ανάρτησης και ημιαυτόματους μηχανισμούς απαγκίστρωσης.

8.5.5. Υλικά κατασκευής

α. Οι δοκοί έμφραξης και τα εντοιχιζόμενα στοιχεία θα κατασκευαστούν με χάλυβα S235 (St-37.2).

β. Οι λάμες στεγανώσεως και οι οδηγοί των δοκών θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4301.

8.5.6. Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή

α. Για τις κυρίως δοκούς έμφραξης Ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη Προδιαγραφή .

β. Οι ζυγοί ανάρτησης μετά την αμμοβολή θα γαλβανισθούν με την διαδικασία θερμού λουτρού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 10-506, παρ. 506.1 (ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ) των Τεχνικών Προδιαγραφών Φραγμάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ.

8.5.7 Επιμέτρηση και πληρωμή

-Η επιμέτρηση των δοκών έμφραξης και των δοκών ανάρτησης θα γίνει ως ακολούθως :

θα επιμετρηθούν ανά χιλιόγραμμα δια ζυγίσεως και θα πληρωθούν σαν κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, με την Αντισκωριακή προστασία και βαφή, με περιορισμένη μηχανουργική επεξεργασία σύμφωνα με την τιμή για τις μεταλλικές κατασκευές του Τιμολογίου.

-Η πλευρική στεγάνωση και η οριζόντια στεγάνωση των δοκών εμφράξεως θα επιμετρηθούν ανά μέτρο μήκους και θα πληρωθούν αντίστοιχα με τις τιμές του προβλεπόμενου Τιμολογίου στο έργο.

9. ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΠΛΕΓΜΑ ΡΟΜΒΟΕΙΔΟΥΣ ΜΟΡΦΗΣ

Α) Για την επισκευή - επέκταση της περίφραξης των χώρων που θα υποδειχτούν από την Υπηρεσία και ειδικά στο θυρόφραγμα της Σήραγγας Κάρλας θα χρησιμοποιηθεί γαλβανισμένο συρματοπλέγμα Νο 17 (διαμέτρου 3 χλστ. και βάρους 2,36 χλγρ/μ²), που θα στηρίζεται πάνω σε πασσάλους, οι οποίοι θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 2,00 μ. μεταξύ τους. Οι πάσσαλοι στήριξης θα είναι κατασκευασμένοι από φυγοκεντρικό σκυρόδεμα, διατομής 7/9,5 εκατ. και ύψους 1,90 μ. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σιδηροπάσσαλοι γαλβανισμένοι φ 2 ½ ' & 3''. Οι βάσεις των πασσάλων θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10, περιεκτικότητας 200 χλγρ. Κοινού τσιμέντου. Η θύρα εισόδου στον περιφραγμένο χώρο του θυροφράγματος που είναι κατεστραμμένη θα επισκευαστεί από την αρχή από ίδια υλικά, όπως και η περίφραξη του χώρου με διαγώνιες από μορφοσίδηρο γωνίες και θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλο κλείθρο ασφαλείας (λουκέτο). Στη πόρτα και στη περίφραξη θα τοποθετηθεί αγκαθωτό σύρμα κατάλληλης διατομής σε 4-5-6 κύκλους ανά τρέχον m που θα έχει διάμετρο 45-50 cm στηριγμένο σε μεταλλικές υποδοχές επί προεκτάσεων των σιδηρών πασσάλων της περίφραξης και των θυρών.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της περιφράξεων θα είναι αρίστης ποιότητας και θα υπόκεινται στην έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η επιμέτρηση για την επισκευή - επέκταση της περιμετρικής περίφραξης του χώρου, με συρματόπλεγμα θα γίνεται κατ' αποκοπή όπως προβλέπεται στο άρθρο του τιμολογίου του έργου με πλήρως τοποθετημένης και συντηρημένης της περίφραξης των χωρών. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων, για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και τοποθέτηση της περίφραξης, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας. Διευκρινίζεται ότι συμπεριλαμβάνεται και η επισκευή της θύρας εισόδου στον περιφραγμένο χώρο ή χώρων και θα πληρώνεται μαζί με την ως ανωτέρω συμβατική κατ' αποκοπή τιμή μονάδας του άρθρου του τιμολογίου. Η επιμέτρηση για την κατασκευή νέας περιμετρικής περίφραξης χώρου με συρματόπλεγμα θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα m² πλήρως τοποθετημένης περίφραξης εφ' όσον κριθεί απαραίτητη αυτή η εργασία και που θα αποζημιωθεί με νέα τιμή. Η τιμή και πληρωμή θα αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων, για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και τοποθέτηση περίφραξης, στηριγμάτων, πασσάλων, χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας, περιλαμβάνουσα και την αποξήλωση της υφιστάμενης περίφραξης.

10. ΛΟΥΚΕΤΟ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

Το λουκέτο θα είναι βαρέως τύπου. Θα διαθέτει συμπαγές σώμα από μπρούτζο με εξάγωνο λαιμό, από σκληρό ατσάλι. Θα είναι ανθεκτικό σε κάθε είδους παραβίαση. Θα διαθέτει διπλό κλείδωμα και 4 κλειδιά ασφαλείας.

11. ΚΛΕΙΔΑΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η κλειδαριά θα είναι ασφαλείας και θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε μεταλλική πόρτα. Θα διαθέτει τρεις πείρους ασφαλείας. Η πλάκα θα είναι επιπορευομενη. Θα είναι τεσσάρων στρωφών και θα προσφέρεται με 4 κλειδιά τουλάχιστον

12 . ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΤΕΤΡΑΠΤΕΡΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Προμήθεια τετράπτερης συσκευής παρακολούθησης, ελέγχου και καταγραφής της κατάστασης και της λειτουργίας του υδροβιότοπου και της λίμνης Κάρλας με συμβατό ψηφιακό μέσο καταγραφής. Η συσκευή πρέπει να μπορεί να αιωρείται σε καθορισμένο ύψος χωρίς την χρήση χειριστηρίου και να περνάει σε λειτουργία αυτόματης αιώρησης με την εγκατάλειψη του χειρισμού της προς αποφυγή πτώσεων και ατυχημάτων, να διαθέτει ισχυρά μοτέρ και αεροδυναμικές βελτιώσεις που της επιτρέπουν να πετά με μέγιστη ταχύτητα άνω των 70km/hr, εξελιγμένη βάση στήριξης της κάμερας (gimbal) με δυνατότητα αλλαγής της γωνίας θέασης από -90 έως +30, να ενσωματώνει κατ' ελάχιστο τέσσερις οπτικούς αισθητήρες (δύο στην εμπρός όψη και δύο στη βάση) οι οποίοι να της επιτρέπουν να βλέπει που πετάει, να είναι σε θέση να εντοπίζει αντικείμενα και να τα ακολουθεί, να μπορεί αναγνωρίζει εμπόδια, όπως για παράδειγμα δέντρα, αποφεύγοντας πιθανές συγκρούσεις, ακόμα και αν ο χειριστής του δεν αντιδράσει έγκαιρα, να μπορεί να "βλέπει" στερεοσκοπικά για τουλάχιστον 15 μέτρα μπροστά της και 9 μέτρα από το έδαφος, να έχει την δυνατότητα ορίζοντας απλά ένα σημείο μέσα στο οπτικό πεδίο της κάμερας να πετάξει αυτόματα προς τα εκεί υπολογίζοντας την απόσταση από το έδαφος και αποφεύγοντας τα εμπόδια, να ενσωματώνει προηγμένες τεχνολογίες αναγνώρισης προσώπων και αντικειμένων, να επιτρέπει τον ορισμό αντικειμένου ή ανθρώπου και να μπορεί να ακολουθήσει την πορεία του, καταγράφοντας παράλληλα τη δραστηριότητά του με ακριβή αποτύπωση των χαρακτηριστικών του «στόχου» που να επιτρέπει να τον αναγνωρίζει από οποιαδήποτε γωνία και να τον ξεχωρίζει ακόμα και αν βρίσκεται μέσα σε ένα πλήθος παρόμοιων αντικειμένων, η ονομαστική ακτίνα δράσης της συσκευής να φτάνει ή και να ξεπερνά τα πέντε (5) χιλιόμετρα, να διαθέτει αυτόματη επιστροφή στο σημείο εκκίνησης είτε με το πάτημα ενός κουμπιού είτε με την απώλεια σύνδεσης με το χειριστήριο είτε λόγω χαμηλής στάθμης της μπαταρίας της, να διαθέτει ενσωματωμένο GPS ώστε να μπορεί να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την θέση της, να επιδέχεται τον προγραμματισμό συγκεκριμένης πορείας πτήσης, να μπορεί να δεχθεί επισήμανση ενός σημείου ενδιαφέροντος στο οποίο και θα επικεντρωθεί ή θα αιωρείται κάνοντας κύκλους γύρω του, να διαθέτει εφαρμογή για android ή ios για την εύκολη εκμάθηση της λειτουργίας της, να διαθέτει κάμερα 12Mp με φακό εστίασης f/2.8 εύρος ISO 100-3200 για video και 100-1600 για φωτογραφίες ταχύτητα κλείστρου από 8s έως 1/8000s με δυνατότητα

ριπής τουλάχιστον πέντε (5) φωτογραφιών και να επιτρέπει την καταγραφή Ultra HD περιεχομένου μέχρι τα 30 fps ή Full HD μέχρι τα 120 fps, να διαθέτει εξελιγμένης τεχνολογίας μπαταρία ιόντων Li με μεγάλη χωρητικότητα πάνω από 5000 mAh και εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας από -10°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ και μέγιστο χρόνο αυτονομίας πάνω από 25 λεπτά, να διαθέτει τηλεχειριστήριο με εξελιγμένης τεχνολογίας μπαταρία ιόντων Li με χωρητικότητα πάνω από 6000 mAh και θέση στήριξης του smartphone ή του tablet χειρισμού της συσκευής τέλος να δέχεται αποσπώμενο καταγραφικό μέσο (κάρτα μνήμης micro SD) χωρητικότητας 64 Gb.

13. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ ΒΑΡΟΥΛΚΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ 3 ton

Το Ηλεκτροκίνητο βαρούλκο ανυψωτικής θα είναι ικανότητας 3 ton με συρματόσκοινο ή με αλυσίδα και θήκη, πλήρες, για μήκος διαδρομής του φορείου 20 m περίπου σε μονή ράγα τύπου I μορφοσίδηρο, με καθαρή ανυψωτική διαδρομή του αγκίστρου περίπου 8-10 μέτρα, με καλώδιο και αποσπώμενο χειριστήριο ή με ασύρματο χειριστήριο, όπως πλήρως περιγράφεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, την Τεχνική Περιγραφή και τα με τα σχέδια εφαρμογής που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος, με τον ηλεκτρικό πίνακα λειτουργίας και προστασίας του και με κάθε άλλο εξάρτημα απαραίτητο για την πλήρη και τη κανονική λειτουργία. Το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο θα είναι προσαρμοσμένο σε φορείο απλής τροχιάς κρεμαστού τύπου. Ο ηλεκτροκινητήρας ανυψώσεως του φορτίου θα είναι βραχυκυκλωμένου κωινικού δρομέα με ενσωματωμένα φρένα και προβλέπεται να είναι κατηγορίας μονώσεως F κατά VDE 0530 με ενσωματωμένες διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση και από υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας και με οδηγό συρματόσκοινου ή της αλυσίδας.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει διπλή ταχύτητα. Οι οδοντωτοί τροχοί προβλέπονται από χάλυβα υψηλής αντοχής και θα εξασφαλίζουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αθόρυβη λειτουργία. Το κιβώτιο των οδοντωτών τροχών θα είναι γεμάτο με λιπαντικό λάδι που δεν θα χρειάζεται ανανέωση. Ο άξονας του κινητήρα θα συνδέεται με το κιβώτιο ταχυτήτων μέσω ενός συμπλέκτη (κόμπλερ) και φρένο. Ο κινητήριος μηχανισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του κανονισμού DIN 15020 για κατηγορία FEM 1 Am. Στα σημεία εδράσεως των αξόνων προβλέπονται ρουλεμάν αυτολίπαντα, που δεν απαιτούν συντήρηση. Το άγκιστρο προβλέπεται από χάλυβα υψηλής αντοχής με γλώσσα ασφάλισης του φορτίου. Η διαδρομή του αγκίστρου θα διακόπτεται στο άνω και κάτω μέρος της αυτόματα, με την βοήθεια τερματικών διακοπών. Το άγκιστρο αναρτάται μέσω μηχανισμού τροχαλίας (μπασντέκα) από το συρματόσκοινο ή την αλυσίδα, του οποίου το ένα άκρο τυλίγεται στο τύμπανο και το άλλο αναρτάται σε σταθερό σημείο επί του φορείου (τρόπος κρέμασης 2/1). Ο έλεγχος της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα προβλέπεται με 8 κομβία συν ένα ασφαλείας έκτακτης ανάγκης και της διακοπής ρεύματος μπουτονιέρα 42V από το δάπεδο χειρισμού. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται κάθε καλωδίωση ισχυρών και ασθενών ρευμάτων που απαιτείται καθώς και ή τυχόν ροηφόρος γραμμή ή καλώδιο πλακέ για την κανονική και ασφαλή λειτουργία της ανυψωτικής εγκαταστάσεως. Πλησίον του κινητήρα θα υπάρχει ηλεκτρικός πίνακας με τα απαιτούμενα όργανα διακοπής, εκκινήσεως και προστασίας των ηλεκτροκινητήρων στεγανότητας IP 67. Ο έλεγχος της γραμμής τροφοδοσίας γίνεται από το έδαφος από επίτοιχο παρακείμενο ηλεκτρικό υπο-πίνακα προστασίας IP 67 με πλήρη εξαρτήματα τροφοδοσίας και ασφαλείας. Οι κινήσεις του βαρούλκου γίνονται από ανεξάρτητα κινούμενο κατά μήκος αυτού αποσπώμενου χειριστηρίου (κομβιοδόχη) ή με ασύρματη συσκευή χειρισμού. Στη σταθερή καλωδίωση χρησιμοποιούνται στρογγυλά καλώδια (π.χ. NYΥ) ενώ για την τροφοδοσία στο φορείο- βαρούλκο εύκαμπτο πεπλατυσμένο καλώδιο στερεούμενο σε μεταλλικό φορέα και κυλιόμενα σε κλειστή γραμμή διατομής Ω.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η εκπόνηση μελέτης εγκατάστασης, η δαπάνη πιστοποίησης της ανυψωτικής διάταξης από διαπιστευμένο ανεξάρτητο φορέα καθώς και οι δαπάνες των υλικών, μέσων, του εργατικού προσωπικού που θα χρησιμοποιηθεί για τους απαιτούμενους έλεγχους, κατάρτιση φακέλου και σχεδίων καθώς και για την εκτέλεση των δοκιμών του ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στους κανονισμούς και στους Νόμους για τους ανυψωτικούς μηχανισμούς κατά την λειτουργία τους.

14. ΤΡΕΙΛΕΡ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση του αεροσυμπιεστή με όλα τα εξαρτήματα επί ενός δίτροχου τρέιλερ με τα οποία εξασφαλίζεται η ανύψωση των χειροκίνητων μηχανισμών ανύψωσης των θυροφραγμάτων που υπάρχουν διάσπαρτα στη πεδιάδα της Κάρλας.

Περιλαμβάνεται η κατασκευή ή η προμήθεια ενός δίτροχου τρέιλερ με διαστάσεις του γαλβανισμένου κάδου 1,15 X 1,80 x 0,50m, ωφέλιμου φορτίου 750Kg, με ζάντες ελαστικών 2 X 13" και μια ρεζέρβα, με ροδάκι και πιστοποιημένη «χούφτα», με σύστημα φρένου αδράνειας και στους 2 τροχούς. Επίσης θα φέρει κοτσαδόρο αυτοκινήτου εγκεκριμένο για 3ton και ανάλογη διασκευή του αυτοκινήτου έλξης. Το τρέιλερ θα φέρει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση, με φώτα πορείας, στοπ, φλάς, φωτοανακλαστικά, πρίζα φως παροχής ρεύματος κλπ σύμφωνα με τον ισχύοντα Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Επίσης θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό εθνικής έγκρισης τύπου οχήματος, πιστοποίηση ISO 9001: 2008 και Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης που απαιτεί η Ε.Ε. καθώς και όσα άλλα δικαιολογητικά που απαιτούνται για έκδοση άδειας ρυμούλκησης- έλξης και κυκλοφορίας.

Επί του τρέιλερ θα στερεωθεί με λυόμενο σύνδεσμο (π.χ. με μπουλόνια) ένας φορητός βενζινοκίνητος αεροσυμπιεστής με αεροφυλάκιο 500 lt και πίεση λειτουργίας 10 bar, πλήρες των ασφαλιστικών διατάξεων και της σωστής λειτουργίας του με πολλαπλές λήψεις συμπιεσμένου αέρος στη οποία θα συνδεθεί ένα κατάλληλης διατομής και μήκους 30 m ενισχυμένο λάστιχο επί ανέμης. Ο αεροσυμπιεστής θα διαθέτει όλα τα πιστοποιητικά κατασκευής έλεγχου των κινητήρων και πιστοποίηση της δεξαμενής του αεριοφυλακίου. Στη άλλη άκρη του λάστιχου θα προσαρμοστεί αερόκλειδου 3/4" ευφήμου οίκου μετά των διαφόρων διαστάσεων των μεταλλικών προσαρμογών που απαιτούνται για τη λειτουργία της περιστροφής σε όλους του μηχανισμούς ανύψωσης των χειροκίνητων θυροφραγμάτων στη Λίμνη Κάρλα. Ο αεροσυμπιεστής θα φέρει σήμανση ποιότητας CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE. Ο σωλήνας σύνδεσης του αεροσυμπιεστή με τα αεροφυλάκια θα είναι χαλύβδινος, χωρίς ραφή, κατά DIN 2449, κατάλληλης διαμέτρου, με φλάντζες ή συγκολλητές συνδέσεις.

Στο σωλήνα αυτό θα υπάρχει ένας ή πιο πολλοί ατμοφράκτης απομόνωσης, ένας αφυγραντήρας και μια βαλβίδα αντεπιστροφής ασφαλούς λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες με έδρα στεγάνωσης από ανοξείδωτο χάλυβα

ΛΑΡΙΣΑ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2018

ΕΛΕΧΘΗΚΕ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Απόφαση οικ 259/29-1-2018

Ο Συντάξας

Η Αναπληρώτρια Προϊσταμένη του
Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος

ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΜΠΛΑΝΑΣ

NAY. & ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β

ΠΟΛΥΞΕΝΗ ΚΑΡΑΤΖΑ

ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο αν. Προϊστάμενος Δ.Τ.Ε - ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΚΩΝ/ΝΟΣ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ ΜΕ Α' β