

**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

**Δ/ΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΡΓΩΝ ΤΟΜΕΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α - 465

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΜ ΕΡΓΩΝ**

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΓΕΝΙΚΑ.....	1
2	ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	1
2.1	Απαιτήσεις.....	1
2.2	Σχεδιασμός της Αντλίας.....	2
2.3	Κατασκευή της αντλίας.....	3
2.4	Σύστημα Ψύξεως.....	3
2.5	Στυπιοθλίπτες εισόδου καλωδίου.....	3
2.6	Κινητήρας.....	3
2.7	Έδρανα.....	4
2.8	Μηχανική στεγανοποίηση.....	4
2.9	Δοχείο λαδιού.....	5
2.10	Άξονας αντλίας.....	5
2.11	Πτερωτή.....	5
2.12	Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας).....	6
2.13	Καλώδια.....	6
2.14	Προστασία.....	6
3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	7
3.1	Γενικά.....	7
3.2	Σωληνώσεις.....	7
3.3	Εξαρτήματα.....	7
3.4	Σύνδεσμοι εσωτερικών και εξωτερικών καταθλιπτικών αγωγών.....	7
3.5	Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) χειροκίνητες.....	7
3.6	Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) ηλεκτροκίνητες.....	8
3.7	Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου στρεφομένου δίσκου.....	8
4	ΒΑΛΒΙΔΕΣ (ΑΕΡΟΕΞΑΓΩΓΟΙ) ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	9
5	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ.....	10
5.1	Πιεστικά Δοχεία.....	10

5.2	Αεροσυμπιεστής	10
5.3	Δίκτυο Πεπιεσμένου Αέρα.....	10
6	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	11
7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	14
7.1	Εισαγωγή	14
7.1.1	Γενικά.....	14
7.1.2	Κανονισμοί.....	14
7.1.3	Υποβολές για έγκριση υλικών.....	15
7.2	ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	15
7.2.1	Αγωγοί τύπου "NYA"	15
7.2.2	Καλώδια τύπου "NYM"	15
7.2.3	Καλώδια τύπου "NYY".....	16
7.2.4	Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς	16
7.3	ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	16
7.3.1	Στηρίγματα καλωδίων	16
7.3.2	Σιδηροτροχιές (ράγες).....	16
7.3.3	Εσχάρες καλωδίων	16
7.4	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΚΑΝΑΛΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	16
7.4.1	ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	16
7.4.1.1	Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)	16
7.4.1.2	Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ).....	17
7.4.1.3	Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς).....	17
7.4.1.4	Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπирάλ)	17
7.4.1.5	Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες	17
7.4.1.6	Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)	17
7.4.2	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	17
7.4.3	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ.....	18
7.5	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	18
7.5.1	Στεγανοί διακόπτες	18
7.6	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	18
7.6.1	Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί.....	18
7.6.2	Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου.....	18
7.6.2.1	Γενικά	18
7.6.2.2	Μονοφασικοί ρευματοδότες	18
7.6.2.3	Τριφασικοί ρευματοδότες	18
7.6.3	Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (42 V).....	18

7.7	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	19
7.7.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	19
7.7.1.1	Μεταλλικά μέρη	19
7.7.1.2	Καλύμματα	19
7.7.1.3	Προστασία - παρεμβύσματα στεγανότητας	19
7.7.1.4	Εσωτερικές καλωδιώσεις ηλεκτρικών οργάνων	20
7.7.1.5	Όργανα αφής λαμπτήρων φθορισμού	20
7.7.1.5.1	Γενικά	20
7.7.1.5.2	Εκκινητές (starters)	20
7.7.1.5.3	Στραγγαλιστικά πηνία	20
7.7.1.5.4	Πυκνωτές διορθώσεως συνημιτόνου	20
7.7.1.5.5	Γενικές παρατηρήσεις	21
7.7.2	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.	21
7.7.2.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	21
7.7.2.2	Βάση - αντανακλαστήρας	21
7.7.2.3	Κάλυμμα.....	21
7.7.2.4	Όργανα αφής	22
7.7.2.5	Λοιπές απαιτήσεις.....	22
7.7.3	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	22
7.7.4	Γενικά χαρακτηριστικά.	22
7.7.5	Βάση - Κάλυμμα	22
7.7.6	Διάταξη φορτίσεως - αυτοματισμοί	22
7.7.7	Παραλλαγές του βασικού τύπου	22
7.7.8	Λοιπές απαιτήσεις	22
7.8	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.....	22
7.8.1	Συμβατικοί λαμπτήρες φθορισμού.	22
7.8.2	Λαμπτήρες φθορισμού νέου τύπου (compact)	23
7.9	ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	23
7.9.1	ΓΕΝΙΚΑ	23
7.9.2	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	24
7.10	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	24
7.10.1	Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων	24
7.10.2	Προσόντα Κατασκευαστή	25
7.10.3	Πίνακες τύπου πεδίου	25
7.10.3.1	Γενικά	25
7.10.3.2	Βαφή Πινάκων.....	25
7.10.3.3	Ζυγοί Πινάκων.....	25
7.10.3.4	Συναρμολόγηση Πινάκων.....	25
7.10.3.5	Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων.....	26

7.10.4	Μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίου για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο	27
7.10.4.1	Γενικά	27
7.10.5	Βαθμός προστασίας	27
7.11	ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	27
7.11.1.1	Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή	27
7.11.1.2	Βοηθητικά εξαρτήματα	28
7.11.1.3	Λειτουργίες προστασίας	29
7.11.1.3.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	29
7.11.1.3.2	Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A).....	29
7.11.1.4	Μικροαυτόματοι τύπου "C"	30
7.11.1.5	Μικροαυτόματοι τύπου "D"	30
7.11.2	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 A (κατηγορία AC1). 30	
7.11.2.1	Γενικά	30
7.11.2.2	Κατασκευή.....	30
7.11.3	Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS).....	31
7.11.3.1	Γενικά	31
7.11.3.2	Κατασκευή.....	31
7.11.4	Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 A	31
7.11.4.1	Γενικά	31
7.11.4.2	Κατασκευή.....	32
7.11.4.3	Λειτουργίες.....	32
7.11.5	Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)	32
7.11.6	Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF).....	32
7.11.7	Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι	33
7.11.8	Διακόπτες Χειρισμών	33
7.11.8.1	Μαχαιρωτοί Διακόπτες	33
7.11.8.2	Διακόπτες Φορτίου	33
7.11.8.3	Ραγοδιακόπτες Πινάκων	34
7.11.9	Διακόπτες προστασίας διαρροής	34
7.11.10	Ενδεικτικές Λυχνίες	34
7.11.11	Όργανα Μέτρησης.....	35
7.11.11.1	Γενικά	35
7.11.11.2	Αμπερόμετρα	35
7.11.11.3	Βολτόμετρα.....	35
7.12	ΓΕΝΙΚΑ.....	36
7.13	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	36
7.14	ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	36
7.14.1	<u>Κατάλογοι Υλικών και Μηχανημάτων.....</u>	<u>36</u>

7.14.2	Υποβολή Πίνακα Τεχνικών Στοιχείων	36
7.14.3	Κατασκευαστικά Σχέδια.....	38
7.14.4	Υποβολή Πιστοποιητικών	38
7.15	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Ζ.....	39
7.15.1	Γενικά.....	39
7.15.2	Συνθήκες λειτουργίας.....	39
7.15.3	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	39
7.15.4	Κινητήρας.....	40
7.15.4.1	Γενικά	40
7.15.4.2	Ταχύτης.....	40
7.15.4.3	Ισχύς	40
7.15.4.4	Σύστημα Ρύθμισης Στροφών Κινητήρα.....	40
7.15.4.5	Σύστημα Λίπανσης	41
7.15.4.6	Σύστημα ψύξης Κινητήρα	41
7.15.4.7	Προθέρμανση του Κινητήρα	41
7.15.4.8	Σύστημα Εκκίνησης.....	41
7.15.4.9	Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου	41
7.15.4.10	Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων	42
7.15.4.11	Φίλτρα.....	42
7.15.4.12	Ειδική κατανάλωση Καυσίμου και Ελαίου Λιπάνσεως.....	42
7.15.4.13	Στάθμη θορύβου	42
7.15.4.14	Πίνακας Οργάνων Κινητήρα	43
7.15.4.15	Σύστημα Επιτηρήσεων Λειτουργίας.....	44
7.15.5	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ.....	44
7.15.5.1	Γενικά	44
7.15.5.2	Μεταβολή τάσης εξόδου	44
7.15.5.3	Συχνότητα εξόδου.....	45
7.15.5.4	Ρυθμιστής τάσης.....	45
7.15.5.5	Επικουρικός ρυθμιστής τάσης	45
7.15.6	ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΕΔΡΑΣΗ.....	46
7.15.7	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Ζ	46
7.15.7.1	Γενικά	46
7.15.7.2	Υλικά	46
7.15.7.3	Λειτουργία Η/Ζ μέσω του Πίνακα Ελέγχου	47
7.15.7.3.1	Γενικά	47
7.15.7.3.2	Εκκίνηση Η/Ζ	47
7.15.7.3.3	Αυτόματη Λειτουργία και Σήμανση Συναγερμού	47
7.15.7.3.4	Όργανα ένδειξης σήμανσης συναγερμού.....	49
7.15.7.3.5	Όργανα Χειρισμού.....	49
7.15.7.4	Διάταξη Τροφοδοσίας Συσσωρευτών	50

7.15.7.5	Όργανα Μέτρησης.....	50
7.15.8	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ	50
7.15.9	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ.....	50
7.15.10	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	51
7.15.11	ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	51
7.16	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ	51
7.16.1	ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	51
7.16.2	ΔΟΧΕΙΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ.....	52
7.16.3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	52
7.17	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ Η/Ζ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.....	52
8	ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.....	53
8.1	Θεμελιακή Γείωση	53
8.1.1	Ταινία θεμελιακής γείωσης	53
8.1.2	Ηλεκτρόδια γείωσης.....	53
8.1.3	Εξαρτήματα θεμελιακής γείωσης.....	54
8.1.4	Πλάκες γείωσης.....	54
8.2	Τρίγωνο Γειώσεως	54
8.2.1	Ηλεκτρόδια γειώσεως	54
8.2.2	Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)	54
8.2.3	Συνδετήρες	55
9	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	55
9.1	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	55
9.1.1	Γενικά.....	55
9.1.2	Συμπληρωματικοί Οροι.....	55
9.1.3	Κανονισμοί.....	55
9.1.4	Συντονισμός Εργασιών	56
9.1.5	Επίβλεψη του Αναδόχου	56
9.1.6	Προσόντα Συνεργείων.....	56
9.1.7	Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση	56
9.1.8	Προσωρινές Εγκαταστάσεις.....	57
9.1.9	Χορήγηση Αδειών - Παροχές.....	57
9.1.10	Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων	57
9.1.11	Ποιότητα Υλικών	57
9.1.12	Βαφές Μηχανημάτων	57
9.1.13	Βαφή στο Εργοστάσιο	57
9.1.14	Βαφή στο Εργοτάξιο	57
9.1.15	Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων.....	58
9.1.16	Εγγυήσεις	58

9.1.17	Δωρεάν Συντήρηση	58
9.1.18	Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία	59
9.1.19	Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων	59
9.1.19.1	Γενικά	59
9.1.19.2	Έλεγχος δονήσεων.....	60
9.1.19.2.1	Γενικά	60
9.1.19.2.2	Εύκαμπτοι σύνδεσμοι	60
9.1.19.2.3	Στήριξη δικτύων	60
9.1.19.3	Κατασκευαστικές Απαιτήσεις	60
9.1.19.3.1	Ανεμιστήρες.....	60
9.1.19.3.2	Αντλίες.....	61
9.1.20	Βάσεις μηχανημάτων.....	61
9.1.21	Έλεγχοι και Δοκιμές.....	61
9.1.22	Αντικείμενο Πληρωμής	62
9.2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	62
9.2.1	Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων.	62
9.2.2	Δοκιμές Εγκαταστάσεων Αερισμού.....	62
9.2.2.1	Δοκιμές δικτύων αεραγωγών χαμηλής πίεσης.....	62
9.2.2.1.1	Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.	62
9.2.2.1.2	Δοκιμή διανομής του αέρα.....	63
9.2.2.2	Θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης αερισμού.	63
9.2.2.2.1	Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών	63
9.2.2.2.2	Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομίων	63
9.2.3	Εγκατάσταση Φωτισμού και Κίνησης.....	64
9.2.3.1	Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής	64
9.2.3.1.1	Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών	64
9.2.3.1.2	Εγκατάσταση σωληνώσεων	64
9.2.3.2	Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων.....	67
9.2.3.2.1	Γενικά	67
9.2.3.2.2	Ορατές γραμμές καλωδίων	67
9.2.3.2.3	Σήμανση καλωδίων.....	68
9.2.3.2.4	Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων	68
9.2.3.3	Εγκατάσταση Διακοπών και Ρευματοδοτών	68
9.2.3.3.1	Εγκατάσταση διακοπών φωτισμού.....	68
9.2.3.3.2	Εγκατάσταση ρευματοδοτών	68
9.2.3.4	Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων	69
9.2.3.5	Γειώσεις.....	69
9.2.3.5.1	Γείωση	69
9.2.3.5.2	Εγκατάσταση Ηλεκτροδίων	69
9.2.4	Έλεγχοι και Δοκιμές.....	70

9.2.4.1	Γενικά	70
9.2.4.2	Μέτρηση αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης.....	70
9.2.4.3	Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών	71
9.2.4.4	Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων.....	71
9.2.4.5	Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης.....	71
9.2.4.6	Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων.....	71
9.2.4.7	Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.....	71
9.2.4.7.1	Γεννήτρια	71
9.2.4.7.2	Πετρελαιοκινητήρας	72
9.2.4.7.3	Στο έργο μετά την εγκατάσταση του κάθε ζεύγους	72
10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	73
10.1	Μονάδα Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).	73
11	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ.....	76
11.1	Γενικά.....	76
11.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά – περιγραφή της βαλβίδας.	76
11.3	Υλικά κατασκευής	77
12	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	77
12.1	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως	77
12.2	Φορητοί Πυροσβεστήρες CO ₂	78
12.3	Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής	78
12.4	Πίνακας Πυρανίχνευσης.....	78
12.5	Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός - μέγιστης θερμοκρασίας.....	79
12.6	Ανιχνευτής ιονισμού.....	79
12.7	Αφεςβενόμενο περιοδικά φωτεινό σήμα	80
12.8	Ηλεκτρονική κόρνα.....	80
12.9	Φωτεινός επαναλήπτης.....	80
13	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ.....	80
13.1.1.1	Δοκιμές εγκατάστασης	81

1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος καλύπτει το σύνολο των απαραίτητων Η/Μ εργασιών των αντλιοστασίων.

2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

2.1 Απαιτήσεις

Στα αντλιοστάσια θα εγκατασταθούν υποβρύχια , αντλητικά συγκροτήματα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει αριθμό αντλητικών συγκροτημάτων σύμφωνα με τεχνική περιγραφή και με τουλάχιστον μια εφεδρικής λειτουργίας. Έτσι σε περίπτωση δύο (2) υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων, μία (1) αντλία θα είναι κύριας λειτουργίας και μία (1) αντλία θα είναι εφεδρικής λειτουργίας.

Για την λειτουργία της κύριας και εφεδρικής αντλίας, θα υπάρχει συνεχής, αυτόματη εναλλαγή της θέσης λειτουργίας, για ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας και ομοιόμορφη φθορά των αντλιών.

Οι εγκατεστημένες αντλίες θα είναι όμοιες και ισοδύναμες. Η παροχή κάθε αντλίας θα είναι τουλάχιστον ίση με την παροχή αιχμής προσαγωγής λυμάτων, υπολογισμένη κατά την φάση μέγιστης παροχής της μελέτης, ώστε κατά την λειτουργία του αντλιοστασίου (πάντοτε της μίας αντλίας που θα βρίσκεται σε κανονική λειτουργία) και με συνεχόμενη προσαγωγή λυμάτων σε παροχή αιχμής προς το αντλιοστάσιο, να υπάρχει συνεχής άντληση, χωρίς αύξηση της στάθμης λυμάτων στο αντλιοστάσιο.

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικού τύπου, με αξονική αναρρόφηση και ακτινικά διατεταγμένο στόμιο κατάθλιψης, προεγκατεστημένες στο προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο.

Είναι κατάλληλα για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων και για συνεχή λειτουργία (8.000 ώρες ανά έτος) στην πλήρη ισχύ τους.

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 1500 RPM και ο υδραυλικός βαθμός απόδοσής της στο σημείο λειτουργίας δεν θα είναι κατώτερος του 65 %.

Η κίνηση δίδεται από έναν ασύγχρονο, επαγωγικό, τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατακόρυφης εγκατάστασης, εμβαισιζόμενου τύπου, κλάσης μόνωσης F, ο οποίος εδράζεται επάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία (S1 κατά IEC 34-1) υπό πλήρες φορτίο, τόσο βυθισμένος όσο και σε πλήρη ανάδυση. Ο θάλαμος του κινητήρα διαθέτει τερματική κλεμοσειρά.

Το κιβώτιο ενώσεων είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που το περιβάλλουν με διπλό στεγανωτικό. Η ψύξη της αντλίας επιτυγχάνεται από το περιβάλλον ρευστό ή από σύστημα ψύξης. Ο στάτορας του κινητήρα έχει ενσωματωμένους τρεις θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι ανοίγουν σε προκαθορισμένη θερμοκρασία και ρίχνουν το ρελέ προστασίας στον πίνακα (εκκινητή), διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

Οι αντλίες θα πρέπει να έχουν πέρασμα στερεών τουλάχιστον 60 mm.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα "υποβρυχίου τύπου", ικανής ισχύος ανά περίπτωση και με δυνατότητα να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο (SUBCAB), μήκους 15 μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από test reports του εργοστασίου κατασκευής σε όλο το εύρος της καμπύλης απόδοσης (χαμηλότερο – υψηλότερο σημείο λειτουργίας), στα οποία θα αναγράφονται αναλυτικά :

- Παροχή (Volume – Q).
- Μανομετρικό ύψος (Head – H).
- Απορροφούμενη ισχύς από το δίκτυο (Motor input power – P).
- Τάση (Voltage – V).
- Ρεύμα λειτουργίας (Current –A).
- Ολικός βαθμός απόδοσης της αντλίας (Overall efficiency – η).

2.2 Σχεδιασμός της Αντλίας

Για την εγκατάστασή της κάθε αντλία διαθέτει πέλμα επικάθισης, το οποίο πακτώνεται στον πυθμένα και μηχανισμό στερέωσης με διπλή οδηγό ράβδο.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει επάνω σε δύο οδηγούς ράβδους, ανοξείδωτους, κατάλληλης αντοχής σε διάβρωση από τα λύματα, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο.

Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής.

Η στεγανότητα της αντλίας με την καμπύλη εξαγωγής μπορεί να γίνεται και με παρέμβυσμα επί του στομίου της αντλίας αλλά όχι επί της καμπύλης της πακτωμένης στη δεξαμενή.

Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατ'ευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

Η σύνδεση και η αποσύνδεση του στομίου κατάθλιψης με τον αντίστοιχο αγωγό κατάθλιψης γίνεται αυτόματα μόλις έρθει σε επαφή ή αντίστοιχα τραβηχτεί έξω η αντλία. Στο άνω μέρος του συγκροτήματος συγκρατείται μεταλλική αλυσίδα υψηλής ασφαλείας (κατά DIN 685) από ανοξείδωτο χάλυβα της οποίας το άκρο είναι στερεωμένο σε εύκολα προσιτή θέση για την ανύψωσή του.

Οι οδηγοί ράβδοι ανέλκυσης αντλίας δεν ισχύουν σε περίπτωση προσφοράς προκατασκευασμένου αντλιοστασίου ξηράς λειτουργίας.

2.3 Κατασκευή της αντλίας

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A 48 CLASS 35B ή BS 1452 GRADE 260 ή DIN 1691 GG 25 G, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304 ή DIN 17440 x 5 CrNi 1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή.

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

2.4 Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Θα προβλέπεται η δυνατότητα για εξωτερική ψύξη και απόπλυση των στυπιοθλιπτών. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C.

2.5 Στυπιοθλίπτες εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιγξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

2.6 Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης τουλάχιστον F), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι και 155°C. Ο στάτορας θα είναι εμβαπτιζόμενος τρεις φορές σε ειδικό βερνίκι κατηγορίας F, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιγξης). **Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40° C και για 15 εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 125° C και να κλείνουν στους 70° C,** θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος.

Ο κινητήρας και η αντλία του κάθε αντλητικού συγκροτήματος θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του $\pm 10\%$. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας :

- Ροπής στρέψεως.
- Ηλεκτρικής έντασης.
- Συντελεστή ισχύος.
- Βαθμού απόδοσης.
- Απορροφούμενης ισχύος.
- Ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP 68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5 mm για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και, προαιρετικά, αισθητήρες προστασίας.

2.7 Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Όλοι οι τριβείς θα είναι υπολογισμένοι για τουλάχιστον 40.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας της αντλίας.

2.8 Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών. Οι στυπιοθλίπτες θα λειτουργούν μέσα σε δοχείο λαδιού το οποίο με υδροδυναμικό τρόπο θα λιπαίνει τις λείες επιφάνειές των με σταθερό ρυθμό.

Ο κάτω πρωτεύων στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του δοχείου του λαδιού, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντλιοξείδωτο καρβίδιο τον βολφραμίου.

Ο άνω δευτερεύων στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του δοχείου λαδιού και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει έναν στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο στεγανότητας από αντλιοξείδωτο καρβίδιο τον βολφραμίου. Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του ελαιοδοχείου θα είναι εφοδιασμένο με ειδική **ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove)**, με την οποία επιτυγχάνεται δραστική μείωση της φθοράς στο χώρο του εξωτερικού στυπιοθλίπτη, λόγω της δημιουργούμενης ελικοειδούς κίνησης των αιωρούμενων στερεών στοιχείων του ρευστού. Τα στερεά σωματίδια (άμμος, κλπ.), κατ' αυτόν τον τρόπο, απομακρύνονται και, έτσι, αυξάνεται η διάρκεια ζωής λειτουργίας της αντλίας, διότι, και αν ακόμη εισχωρήσει νερό στο ελαιοδοχείο, η αντλία λειτουργεί χωρίς πρόβλημα, αφού δεν καταστρέφεται ο εσωτερικός στυπιοθλίπτης ελλείψει άμμου.

2.9 Δοχείο λαδιού

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με θάλαμο ελαίου για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης και αποστράγγισης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. **Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει αρωματικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από την FDA.** Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. **Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς το γεγονός αυτό να προκαλέσει βλάβη στους στυπιοθλίπτες.**

2.10 Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ατσάλι τύπου SAE C 1035 κατά AISI και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος).

Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερω.

2.11 Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron ASTM A-48 CLASS 35B ή GG25G κατά DIN υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) με **ομαλή δίοδο στερεών τουλάχιστον 60mm χωρίς οξείες στροφές.** Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η πτερωτή θα είναι με πλήρη περύγια (full vaned), και ότι τύπου VORTEX (open impeller). Ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης της αντλίας δεν θα είναι μικρότερος της τάξης του 65%. Η πτερωτή θα συγκρατείται με μπουλόνι κεφαλής Allen, θα είναι δε επιχρισμένες με ειδική βαφή (alkyd resin primer). **Η ροπή αδράνειας της πτερωτής θα πρέπει να παρέχεται από τον κατασκευαστή της αντλίας.** Επίσης θα πρέπει να διαθέτει σύστημα φθειρόμενων δακτυλίων για να εξασφαλίζει αποδοτική στεγανοποίηση μεταξύ του περιβλήματος και της εισαγωγής αναρρόφησης της πτερωτής. Ο φθειρόμενος δακτύλιος θα είναι σταθερός (ακίνητος) από ορείχαλκο ή από χαλύβδινο πλαίσιο με ελαστική επένδυση και θα τοποθετείται πρεσαριστά στην εισαγωγή του περιβλήματος. Οι αντλίες θα έχουν επίσης ένα φθειρόμενο

δακτύλιο περωτής από ανοξείδωτο χάλυβα με προσμίξεις x 5CrNiMo 1812 κατά DIN 17440 που θα τοποθετηθεί στην εισαγωγή αναρρόφησης της περωτής αφού προηγουμένως θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης).

2.12 Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

2.13 Καλώδια

Τα καλώδια του κινητήρα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές IEC 245, να έχουν αντοχή στα λιπαντικά κατά VDE 0427 παράγραφο 803 και θα περιλαμβάνει δύο αγωγούς 1,5mm² για την παρακολούθηση των θερμικών διακοπών.

2.14 Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 125°C και θα διακόπτουν τη λειτουργία του κινητήρα ενεργοποιώντας το συναγερμό (alarm).

3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ – ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.

3.1 Γενικά.

Με τον όρο εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί νοούνται οι αγωγοί και τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές κλπ.) που είναι εγκατεστημένα στον υγρό θάλαμο του κάθε αντλιοστασίου, μέχρι την έξοδο προς τους αντίστοιχους εξωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς.

3.2 Σωληνώσεις.

Οι εσωτερικοί καταθλιπτικοί αγωγοί, όπως και τα ειδικά τεμάχια (εξαρμωτικά, καμπύλες, συστολές, κοχλίες) θα κατασκευασθούν με φλαντζωτούς σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα διακοπτικά υλικά (βάνες, αντεπίστροφα) θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον AISI 304.

Οι σωλήνες θα φέρουν έτοιμες συγκολλημένες φλάντζες στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα έχουν πίεση λειτουργίας αντίστοιχη των αγωγών.

3.3 Εξαρτήματα.

Τα εξαρτήματα θα είναι από το ίδιο υλικό με τον σωλήνα, φλαντζωτά, πίεσεως λειτουργίας ίδιας πίεσης με αυτή των αγωγών, θα έχουν δε εσωτερική και εξωτερική εποξική αντιδιαβρωτική επένδυση πάχους 250μm.

3.4 Σύνδεσμοι εσωτερικών και εξωτερικών καταθλιπτικών αγωγών.

Η μετάβαση από τους εσωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς στους εξωτερικούς, θα γίνει με ειδικά τυποποιημένα τεμάχια από το ίδιο υλικό τα οποία θα φέρουν από την μία πλευρά φλάντζα συνδέσεως και από την άλλη αναμονή για ενσφήνωση μέσω ελαστικού δακτυλίου στην κεφαλή του εξωτερικού καταθλιπτικού αγωγού.

Στο μέσο του ειδικού τεμαχίου θα υπάρχει συγκολλημένη φλάντζα για την πάκτωση του τεμαχίου στο τοίχωμα του υγρού θαλάμου κατά την σκυροδέτηση.

3.5 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) χειροκίνητες.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02.

Ειδικά χαρακτηριστικά

Η έδραση της γλώσσας των δικλείδων θα είναι χωρίς δακτυλίου στεγανότητας, με σύρτη επενδεδυμένο με ειδικό ελαστικό (βουλκανισμένο EPDM ή ισοδύναμο), αντικαταστάσιμο, στεγανοποιούμενο επί του κελύφους (χωρίς αύλακα).

Κατά το άνοιγμα, η γλώσσα θα σηκώνεται ολόκληρη πάνω από την ροή ώστε να εξασφαλίζονται μικρές υδραυλικές απώλειες και αποφυγή συσσώρευσης υλικών στα κινητά μέρη του μηχανισμού.

Ο χειρισμός θα γίνεται με χειροστρόφαλο από χυτοσίδηρο με χυτή ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο της δικλείδας.

3.6 Συρταρωτές δικλείδες διακοπής (βάνες) ηλεκτροκίνητες.

Ειδικότερα για τις ηλεκτροκίνητες δικλείδες και τον αντίστοιχο μηχανισμό κινήσεως θα ισχύουν επιπλέον των αναγραφόμενων στην παράγραφο των χειροκίνητων δικλείδων, τα κάτωθι :

- Το άνοιγμα και το κλείσιμο θα επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτροκίνητου μηχανισμού με τριφασικό ρεύμα 380V AC, 50Hz, στεγανότητας τουλάχιστον IP 67. Επίσης θα μπορεί να γίνει χειροκίνητη λειτουργία μέσω χειροστροφάλου.
- Ο μηχανισμός θα έχει θερμική προστασία του κινητήρα από υπερένταση και θα υπάρχουν δύο διακόπτες ορίου ροπής στο άνοιγμα και το κλείσιμο της γλώσσας, όπως επίσης και τερματικοί ρυθμιζόμενοι διακόπτες (ON-OFF).
- Το κιβώτιο του μηχανισμού θα λιπανθεί εφάπαξ κατά την συναρμολόγηση και δεν θα χρειάζεται επαναλίπανση.
- Η πλάκα προσαρμογής του κιβωτίου μηχανισμού κίνησης θα είναι διαμορφωμένη κατά ISO, ώστε να είναι δυνατή και εύκολη η αντικατάσταση και προσαρμογή οποιουδήποτε τυποποιημένου μηχανισμού ηλεκτροκινήσεως.
- Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα μηχανικών ρυθμίσεων εντός του οργάνου.
- Ο μηχανισμός θα φέρει ενσωματωμένα επίσης :
 - Ένδειξη της λειτουργίας (διακόπτης που ανοίγει και κλίνει συνεχώς όσο λειτουργεί ο κινητήρας).
 - Ηλεκτρική θέρμανση για απομάκρυνση συμπυκνωμάτων.
 - Μηχανικός δείκτης θέσης.

Οι δυνατότητες σήμανσης του σερβομηχανισμού θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τηλεεποπτεία και τηλεχειρισμό της βάνας.

3.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου στρεφομένου δίσκου.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για αστικά λύματα, από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον AISI 304 , φλαντζωτές, πίεσεως λειτουργίας 16 atm, με φλάντζες ονομαστικής πίεσεως 16 atm (PN16).

Οι βαλβίδες θα είναι τύπου στρεφομένου δίσκου με ρυθμιζόμενα αντίβαρα.

Το σώμα και ο δίσκος της βαλβίδας θα είναι υδροδυναμικά σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν πλήρη ροή χωρίς περιορισμό και συνακόλουθες πτώσεις πίεσεως.

Ο δίσκος θα περιστρέφεται πάνω από το περίγραμμα του πεδίου ροής, ώστε η ροή να είναι πλήρης και να μην μειώνεται, όταν ο δίσκος θα είναι ανοικτός.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει διαμόρφωση τέτοια ώστε να δέχεται ρυθμιζόμενα αντίβαρα για την μείωση του υδραυλικού πλήγματος.

Η βαλβίδα θα είναι επενδυμένη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξική επένδυση ώστε να είναι ανθεκτική στην διάβρωση απ ό τα λύματα.

Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει στο επάνω μέρος, φλαντζωτό αφαιρετό κάλυμμα, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός και η συντήρησή της δίχως την αποσυναρμολόγησή της από το υδραυλικό δίκτυο.

Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης κρουνού εκκένωσης.

Η βαλβίδα θα έχει επίσης δυνατότητα να φέρει ηλεκτρικό τερματικό διακόπτη ώστε να μεταδίδει σήματα όταν η ροή σταματά και ξεκινά.

4

ΒΑΛΒΙΔΕΣ (ΑΕΡΟΕΞΑΓΩΓΟΙ) ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07.

Ειδικά χαρακτηριστικά

Θα έχει σώμα από χυτοσίδηρο, εσωτερικά μεταλλικά μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα, και πίεση λειτουργίας 16 atm.

Η βαλβίδα θα είναι επενδυμένη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξική επένδυση ώστε να είναι ανθεκτική στην διάβρωση από τα λύματα.

Θα είναι διπλής ενεργείας και θα επιτρέπει τόσο τον εξαερισμό του δικτύου, όσο και την εισαγωγή αέρα για την αντιμετώπιση των υποπίεσεων κατά την εκδήλωση του υδραυλικού πλήγματος.

Θα εξασφαλίζει την πλήρη απομόνωση του υγρού από τον μηχανισμό στεγανοποίησης (σφράγισης) με την δημιουργία διακένου αέρα στο άνω μέρος της βαλβίδας.

Το διάκενο του αέρα, θα εξασφαλίζεται ακόμη και υπό ακραίες συνθήκες, μέσω ενός σώματος κωνικής μορφής που θα διατηρεί την μέγιστη απόσταση μεταξύ των λυμάτων και του μηχανισμού στεγανοποίησης (σφραγίσματος) της βαλβίδας, επιτυγχάνοντας παράλληλα το ελάχιστο δυνατό μήκος σώματος.

Εντός του σώματος, (στο άνω και στο κάτω μέρος) θα είναι εγκατεστημένοι δύο πλωτήρες. Ο άνω πλωτήρας θα συνδέεται με τον μηχανισμό σφράγισης-αποσφράγισης της βαλβίδας και ο κάτω πλωτήρας θα έρχεται σε επαφή με το υγρό. Οι πλωτήρες θα είναι συνδεδεμένοι μηχανικά μέσω μεταλλικού ανοξείδωτου στελέχους και φορτισμένου ελατηρίου. Με τον τρόπο αυτό οι ταλαντώσεις του κάτω πλωτήρα δεν θα προκαλούν την αποσφράγιση της βαλβίδας παρά μόνον όταν έχει συσσωρευθεί αρκετή ποσότητα αέρα.

Στην περίπτωση παρουσίας υποπίεσης στον σωλήνα, ο κάτω πλωτήρας έλκει προς τα κάτω (μέσω του στελέχους) τον άνω πλωτήρα, η βαλβίδα αποσφραγίζεται και εισέρχεται αέρας στο υδραυλικό δίκτυο.

Η δυναμική σχεδίαση της βαλβίδας, θα επιτρέπει υψηλές ταχύτητες εξόδου του αέρα, που θα υπερβαίνουν τα 0.8bar (διαφορική πίεση) και παράλληλα θα εμποδίζει το πρόωρο κλείσιμό της.

Η βαλβίδα θα διαθέτει μηχανισμό αυτοκαθαρισμού και κρουνό εκκένωσης στην βάση της.

Η βαλβίδα που θα εγκατασταθεί από τον Ανάδοχο, θα συνοδεύεται από τα διαγράμματα παροχής – πίεσης και για τις δύο περιπτώσεις (εισροή και εκροή αέρα) και τα οποία θα δοθούν στην Υπηρεσία.

5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

5.1 Πιεστικά Δοχεία

Τα αεροφυλακίου/ων αντιπληγματικής προστασίας - πιεστικά δοχεία θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτη λαμαρίνα 316L, κατάλληλη για αστικά λύματα. Κάθε πιεστικό δοχείο θα είναι εξοπλισμένο με ηλεκτρόδια στάθμης κατάλληλα για λύματα (ανοξείδωτα) και βαλβίδα ασφαλείας (ρύθμιση στα 10 bar).

5.2 Αεροσυμπιεστής

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος ή κοχλιοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος, πίεσεως λειτουργίας και παροχής φυσικού ατμοσφαιρικού αέρα, και θα κινείται από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με ισχύ κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ισχύ που απορροφά ο συμπιεστής.

Θα περιλαμβάνεται μετάδοση κίνησης με ιμάντα – τροχαλία, βαλβίδα αντεπιστροφής, αντικραδασμικά πέλματα και ελαστικός σωλήνας πίεσης μήκους περίπου 1,50 m. Θα διαθέτει αυτόματο σύστημα αφυδάτωσης, αυτόματο τέντωμα ιμάντων, βαλβίδα θερμοκρασίας και βαλβίδα ρύθμισης αέρα. Θα διαθέτει συναγερμό ασφαλείας χαμηλής στάθμης ελαίου και ηλεκτρικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού. Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση 11 bar. Η στάθμη θορύβου του θα είναι αποδεκτή από την Νομοθεσία και εάν απαιτηθεί θα είναι εντός ηχοκαλύμματος. Θα παραδοθεί σε κατάσταση πλήρους & ασφαλούς λειτουργίας.

5.3 Δίκτυο Πεπιεσμένου Αέρα

Τα δίκτυα διανομής πεπιεσμένου αέρα θα κατασκευαστούν από χαλκοσωλήνες κατάλληλους για δίκτυα πεπιεσμένου αέρα με πίεση λειτουργίας μέχρι 10 bar.

Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι χάλκινα ή ορειχάλκινα και οι συνδέσεις θα γίνουν συγκολλητές με χαλκοκόλληση.

Σε κάθε γραμμή από τον αεροσυμπιεστή προς το πιεστικό δοχείο θα τοποθετηθεί κατάλληλη αντεπίστροφη βαλβίδα και σφαιρικές βαλβίδες παράκαμψης για σύνδεση άλλου πιεστικού δοχείου σε περίπτωση βλάβης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.

α. Γενικά

Τα συστήματα απόσμησης επιτυγχάνουν εξουδετέρωση οσμών και αερίων ρύπων μέσω ξηράς φίλτρανσης. Το χημικό μέσο στους αποσμητές αποτελείται από μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένων. Η κατακράτηση των οσμών επιτυγχάνεται με χημειορόφηση, η οποία είναι μία μη αντιστρεπτή διεργασία και οι οσμές αδρανοποιούνται πλήρως στα φίλτρα αποκλείοντας την εκρόφηση και επαναδιοχέτευση στο περιβάλλον.

Ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων απόσμησης είναι τουλάχιστον 99,5%.

β. Σύστημα Απόσμησης Φρεατίων Λυμάτων

Το σύστημα απόσμησης περιλαμβάνει :

- Το εξοπλισμό απόσμησης, με το κέλυφος, ανεμιστήρες, στηρίγματα, αεραγωγούς.
- Τα απαιτούμενα χημικά για την πρώτη περίοδο λειτουργίας
- Πάσης φύσεως υλικά και εργασίες για την πλήρη και λειτουργική παράδοση του.

Το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί θα έχει δυνατότητα εξουδετέρωσης τουλάχιστον των ρύπων που δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αέριοι Ρύποι	Συγκεντρώσεις Υγρού φρέατος (ppm)
Υδροθείο	25
Αιθυλαμίνη	0,5
Διαιθυλαμίνη	0,5
Μερκαπτομεθάνιο	1
Μερκαπτοαιθάνιο	1
Αμμωνία	1
Οξικό οξύ	0,1
Διμεθυλοσουλφίδιο	0,1

Η παροχή αέρα για το φρεάτιο δίνεται στο τεύχος τεχνικών περιγραφών.

Η διαστασιολόγηση του συστήματος απόσμησης θα γίνει με την παραδοχή ότι το σύστημα θα λειτουργεί συνεχώς (24 ώρες ανά ημέρα / 7 ημέρες ανά εβδομάδα) και ότι η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα είναι μεγαλύτερη των 6 μηνών.

Η ακριβής διάρκεια ζωής των φίλτρων, έτσι ώστε να υπολογισθεί ο χρόνος αντικατάστασής τους, θα γίνει κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας, με λήξη δείγματος για τον εργαστηριακό έλεγχο του βαθμού κορεσμού τους. Το

παραπάνω κρίνεται αναγκαίο για την βέλτιστη πλήρη χρήση των φίλτρων και για τον προγραμματισμό της συντήρησης

Η δειγματοληψία και ο εργαστηριακός έλεγχος επιβαρύνουν τον προμηθευτή του συστήματος.

γ. Προδιαγραφές Χημικών Φίλτρων

Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2).
- Μη τοξικά.
- Εύκολα απορριπτόμενα (Landfill disposable).
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων.
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%.
- Τα χημικά φίλτρα που διαθέτουν υπερμαγγανικό κάλιο ή νάτριο, θα πρέπει ο εμποτισμός τους να είναι τουλάχιστον 10%.
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -10° C έως 60° C.
- Να διαθέτουν δείκτες κορεσμού ομοιόμορφα κατανεμημένους σε όλο το πάχος του χημικού μέσου.
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000.

δ. Περιγραφή Συστήματος Απόσμησης Υγρών Θαλάμων

Η βασική διαμόρφωση των συστημάτων απόσμησης είναι η ακόλουθη:

Το κέλυφος του αποσμητή είναι κατασκευασμένο από υλικό (πολυαιθυλένιο επαρκούς πάχους) κατάλληλο για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Εσωτερικά του κελύφους θα τοποθετηθούν τα χημικά φίλτρα που αποτελούνται από μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε καυστικά χημικά, σε μορφή χύδην κόκκων σε διάφορες στρώσεις. Η πρόσβαση στα χημικά φίλτρα θα γίνεται από το επάνω καπάκι. Το καπάκι θα κλείνει ερμητικά με περιφερειακά τοποθετημένα κλείστρα – εντατήρες κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το μηχάνημα θα διαθέτει ανεμιστήρα αντιοξειδωτικού τύπου με κατάλληλο ανοξείδωτο προστατευτικό κάλυμμα του ηλεκτροκινητήρα του. Ο ανεμιστήρας θα είναι αντiekρηκτικού τύπου και τοποθετημένος πλευρικά του αποσμητή. Η αναρρόφηση του θα συνδέεται με το επάνω καπάκι μέσω κυλινδρικού αεραγωγού. Η έξοδος του αέρα γίνεται από το πάνω τμήμα. Τοποθετείται επίσης ελαστικός σύνδεσμος για να είναι εύκολη η αφαίρεση του πάνω καπακιού και η πρόσβαση στα φίλτρα.

Στην είσοδο του συστήματος θα υπάρχει πλαστικό damper για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του. Εσωτερικά του κελύφους και πλησίον του στομίου εισόδου αέρα θα υπάρχει διάταξη συγκράτησης των σταγονιδίων της υγρασίας, ενώ ο αποσμητής θα διαθέτει πλευρικό σύστημα αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων, με δικλείδα χειρισμού.

Η μονάδα πρέπει να περιλαμβάνει θυρίδες δειγματοληψίας στα στάδια της φίλτρανσης, για τον έλεγχο της κατάστασης των φίλτρων.

Η μικρομετρική ρύθμιση της παροχής για την προσαρμογή στις ανάγκες του εκάστοτε φρεατίου λυμάτων, γίνεται με χειροκίνητο διάφραγμα (dumper), το οποίο είναι αντιοξειδωτικού τύπου.

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, αντιοξειδωτικού τύπου, εξ' ολοκλήρου από υλικό ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά υλικά (πολυπροπυλένιο ή παρόμοιο υλικό), τόσο το κέλυφος του όσο και η πτερωτή του.

Το μοτέρ θα έχει προστασία IP55, αντεκρηκτικού τύπου, μονοφασικό ή τριφασικό, θερμικής προστασίας T4.

Η προσαγωγή του νωπού αέρα για τον εξαερισμό θα εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων στο φρεάτιο, σε διάταξη τέτοια ώστε να σαρώνεται επαρκώς όλος ο χώρος του θαλάμου, με προσαγωγή νωπού αέρα χαμηλά και απαγωγή ψηλά στην οροφή.

ε. Χημικά Φίλτρα

Τα χημικά φίλτρα αποτελούν μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας. Με βάση τους ρύπους που εκλύονται εδώ, χρησιμοποιούνται εξειδικευμένοι τύποι εμποτισμού, ώστε η εξουδετέρωση των οσμών να είναι πλήρης (τουλάχιστον κατά 99,5%) και να μεγιστοποιείται η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων.

Χρησιμοποιείται αρχικά ένας χημικός τύπος ειδικά για την εξουδετέρωση του υδροθείου, το οποίο παρατηρείται και σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις. Η απόδοση στην εξουδετέρωση σε υδρόθειο θα είναι τουλάχιστον 0,3 g/cc χημικού μέσου.

Το υδρόθειο δεν είναι ο μόνος ρύπος που προκαλεί οσμές. Το υπερμαγγανικό νάτριο ως στοιχείο εμποτισμού έχει ισχυρά οξειδωτική δράση, χωρίς να παράγει επικίνδυνα παραπροϊόντα. Το χημικό μέσο εμποτισμένο σε υπερμαγγανικό νάτριο παρουσιάζει το μεγαλύτερο δυνατό εύρος εξουδετέρωσης οσμών.

Αναλυτικά οι χημικοί τύποι που χρησιμοποιούνται είναι:

Στάδιο με χημικά φίλτρα αποτελεί μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε καυστικά χημικά. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται πλήρως το υδρόθειο σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5% και σε ποσοστό κατακράτησης 0,3 g/cc έως τον κορεσμό του χημικού υλικού.

Στάδιο με χημικά φίλτρα αποτελεί μίγμα ενεργού άνθρακα και ενεργής αλουμίνας σε μορφή κόκκων εμποτισμένο σε υπερμαγγανικό νάτριο τουλάχιστον κατά 12%. Σε αυτό το στάδιο χημικού φιλτραρίσματος εξουδετερώνεται η πλειονότητα των αερίων ρύπων και των οσμών που εκλύονται από λύματα όπως αμίνες, κετόνες, μερκαπτάνες, αλδεΐδες, οργανικά και ανόργανα οξέα, οξείδια του θείου και του αζώτου κ.α. σε ποσοστό μεγαλύτερο από 99,5%. Το χημικό μέσο θα είναι σε μορφή μικρών κόκκων με διάμετρο από

3 – 6mm. Οι οσμές που εκλύονται από τους χώρους ή υπάρχουν στους χώρους της εγκατάστασης περιλαμβάνουν τοξικά, επικίνδυνα και διαβρωτικά αέρια.

Ανεξάρτητα από τις συγκεντρώσεις των οσμών και την παροχή στη κάθε μονάδα ο αέρας που θα εξάγεται στο περιβάλλον της εγκατάστασης από τα συστήματα απόσμησης θα είναι πλήρως απαλλαγμένος από ρύπους με απόδοση που ξεπερνάει το 99%.

στ. Αεραγωγοί και εξαρτήματα

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας HDPE / 6 bar.

Τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο και η σύνδεσή τους θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα δίκτυα αεραγωγών εντός του εδάφους θα εγκατασταθούν σε βάθος ~ 70 cm εντός στρώσης άμμου που θα επικαλυφθεί με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής και θα σημανθούν με υπόγειο πλαστικό πλέγμα που θα τοποθετηθεί επάνω από τη στρώση άμμου.

Για την ρύθμιση της παροχής του αέρα και την ορθή κατανομή στους επιμέρους χώρους κάθε αντλιοστασίου προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών ρυθμιστικών διαφραγμάτων, στους αεραγωγούς εισόδου του αέρα, τύπου πεταλούδας. Τα ρυθμιστικά διαφράγματα θα είναι χειροκίνητα και θα έχουν μηχανισμό που ασφαλίζει στη θέση ρύθμισης.

Για την είσοδο του αέρα αναπλήρωσης σε κάθε αντλιοστάσιο και τον αποκλεισμό διάχυσης οσμών στο περιβάλλον, όταν ο ανεμιστήρας αναρρόφησης δεν λειτουργεί, προβλέπεται η εγκατάσταση κεφαλών αερισμού (μίκες αερισμού) σε κάθε είσοδο αέρα, όπως φαίνεται στα σχέδια.

7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

7.1 Εισαγωγή

7.1.1 Γενικά

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των πάσης φύσεως υλικών της εγκατάστασης φωτισμού και κίνησης, ήτοι των συρματώσεων, καλωδιώσεων, ρευματοδοτών, διακοπών κάθε είδους, φωτιστικών σωμάτων, πινάκων φωτισμού και κίνησης κλπ.

Η εγκατάσταση φωτισμού και κίνησης περιλαμβάνει κάθε ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων τάσης λειτουργίας μέχρι 1000V.

7.1.2 Κανονισμοί

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Κανονισμοί ΕΛΟΤ HD 384.
- Ισχύοντες κανονισμοί και όροι της ΔΕΗ/ ΔΕΔΔΗΕ.

- Ισχύουσες Πυροσβεστικές Διατάξεις.
- Κανονισμοί Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. 71/ΦΕΚ 32Α/17.2.88.
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
- VDE/DIN Standards.
- Ισχύοντες Κανονισμοί χωρών ΕΟΚ και ΗΠΑ για όργανα και υλικά προερχόμενα από χώρες του εξωτερικού

7.1.3 Υποβολές για έγκριση υλικών

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

- Φωτιστικά σώματα (π και δ).
- Ρευματοδότες (π και δ).
- Διακόπτες φωτισμού (π και δ).
- Διακόπτες κάθε είδους (π).
- Στηρίγματα σωληνώσεων (δ).
- Σωλήνες (δ).
- Σχάρες καλωδίων (π και δ).
- Κουτιά διακλάδωσης, σύνδεσης και οργάνων διακοπής όλων των ειδών (δ).
- Αγωγοί και καλώδια (π και δ).
- Ηλεκτρικοί Πίνακες (π και κ).
- Όργανα πινάκων (π).
- Όργανα προστασίας και ελέγχου κινητήρων (π).
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ).

Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό που θα ζητήσει η Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστωθεί πριν από την έναρξη των εργασιών αν τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών.

7.2 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

7.2.1 Αγωγοί τύπου "NYA"

Οι αγωγοί τύπου "NYA" θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0250, 0283 και DIN 47102.

7.2.2 Καλώδια τύπου "NYM"

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών

κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.

7.2.3 Καλώδια τύπου "NYY"

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με τους Γερμαν. Κανον. VDE 0271.

7.2.4 Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

7.3 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

7.3.1 Στηρίγματα καλωδίων

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

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

7.3.2 Σιδηροτροχιές (ράγες)

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

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

7.3.3 Εσχάρες καλωδίων

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

7.4 ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΚΑΝΑΛΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

7.4.1 ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

7.4.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού Εσωτερικών

Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

7.4.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ)

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

7.4.1.3 Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς)

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

7.4.1.4 Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπιράλ)

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

7.4.1.5 Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες

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

7.4.1.6 Πλαστικοί σωλήνες (Υπογείων Καλωδίων)

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

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

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

7.4.2 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Ο τρόπος εγκατάστασής και οι χώροι στους οποίους χρησιμοποιείται κάθε τύπος σωλήνα αναγράφονται στα σχέδια και τεχνικές περιγραφές.

7.4.3 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ

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

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

7.5 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

7.5.1 Στεγανοί διακόπτες

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

7.6 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

7.6.1 Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί

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

7.6.2 Ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου

7.6.2.1 Γενικά

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

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

7.6.2.2 Μονοφασικοί ρευματοδότες

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 A και τάσεως 220V (50 HZ).

7.6.2.3 Τριφασικοί ρευματοδότες.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι πενταπολικοί (3Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 32 A και τάσεως 380 V (50 Hz).

7.6.3 Μονοφασικοί ρευματοδότες χαμηλής τάσεως (42 V).

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

7.7 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

7.7.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

7.7.1.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο.

Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

Το κράμα του αλουμινίου από το οποίο θα κατασκευασθούν τα διάφορα τμήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό (κάτω από 0,05%) για να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή αυτού σε διαβρώσεις.

Όλα τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα και εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις υποστρώματος υψηλής πρόσφυσης και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος που θα ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία (βαφή φούρνου). Ειδικά δε για τα μεταλλικά μέρη που συμμετέχουν έμμεσα ή άμεσα στην ανάκλαση του φωτός των λαμπτήρων η βαφή θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, στιλπνή και να μην αλλοιώνεται (κιτρινίζει) ούτε από την θερμότητα των λαμπτήρων ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

7.7.1.2 Καλύμματα

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ή αδιαφανές γαλακτόχρωμο ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% (για τα διαφανή καλύμματα) χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

7.7.1.3 Προστασία - παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα είναι από NEOPRENE, αιθυλοπροπυλένιο ή πυριτιούχο πλαστικό ανθεκτικό στην θερμότητα και στις καιρικές επιδράσεις.

Τα φωτιστικά σώματα προστασίας IP 43 (DIN 40050) και πάνω θα φέρουν και κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την στεγανοποίηση της εισόδου του τροφοδοτικού καλωδίου.

7.7.1.4 Εσωτερικές καλωδιώσεις ηλεκτρικών οργάνων

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη, πολυαμίδη ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C.

Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι'αυτό προβλέπονται με πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

7.7.1.5 Όργανα αφής λαμπτήρων φθορισμού.

7.7.1.5.1 Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν όργανα αφής που θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Η αφή θα γίνεται με την βοήθεια εκκινητή (STARTER).
- Το σύστημα αφής θα αποτελείται από στραγγαλιστικό πηνίο (μπάλλαστ), εκκινητή και πυκνωτή διορθώσεως του συνημιτόνου με αντίσταση εκφορτίσεως.
- Τα φωτιστικά σώματα θα είναι διπλής μονώσεως όσον αφορά τα όργανα αφής αυτών.

7.7.1.5.2 Εκκινητές (starters)

Οι εκκινητές (STARTERS) θα αποτελούνται από ένα γυάλινο σωλήνα γεμάτο με αέριο μέσα στον οποίο θα βρίσκονται τα 2 διμεταλλικά ηλεκτρόδια. Οι εκκινητές πρέπει να έχουν μονωτικό περίβλημα και να μην καταναλίσκουν πρόσθετη ενέργεια όταν ο λαμπτήρας είναι αναμμένος. Θα είναι μακράς διάρκειας ζωής, για θερμοκρασία 90-100°C και θα φέρουν ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή.

7.7.1.5.3 Στραγγαλιστικά πηνία

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα αποτελούνται από ένα μεταλλικό περίβλημα με ακροδέκτη γειώσεως μέσα στο οποίο θα βρίσκεται ο πυρήνας του εμποτισμένος σε πολυεστερική ρητίνη. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα πρέπει να είναι τελείως αθόρυβα και να φέρουν το σήμα εγκρίσεως των VDE. Επίσης θα πρέπει να έχουν εγκριθεί και από τον κατασκευαστή των λαμπτήρων.

7.7.1.5.4 Πυκνωτές διορθώσεως συνημιτόνου

Οι πυκνωτές διορθώσεως του συνημιτόνου θα είναι αυτοθεραπευόμενου τύπου με περίβλημα από αλουμίνιο και θα είναι στεγανοί. Το μέγεθός τους θα είναι κάθε φορά κατάλληλο για την διόρθωση του συνημιτόνου σε 0,95 περίπου

(οπωσδήποτε όμως πάνω από 0,85) και θα συνοδεύονται απαραίτητα και από την ανάλογη αντίσταση εκφορτίσεως.

7.7.1.5.5 Γενικές παρατηρήσεις

Πυκνωτής διορθώσεως συνημιτόνου θα προβλεφθεί ακόμα και για τα φωτιστικά με 1 λαμπτήρα φθορισμού (σύνδεση πυκνωτή παράλληλα).

Στις περιπτώσεις φωτιστικών σωμάτων με ζυγό αριθμό λαμπτήρων θα γίνει χρήση της διατάξεως DUO για κάθε δύο λαμπτήρες. Στην περίπτωση αυτή το κύκλωμα του ενός λαμπτήρα θα είναι επαγωγικό ενώ του άλλου χωρητικό (σύνδεση πυκνωτή εν σειρά) ώστε τα δύο κυκλώματα συνδυαζόμενα να έχουν συντελεστή ισχύος $\cos\phi \sim 1$.

Η ισχύς που απορροφάται από το σύστημα αφής πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερη και οπωσδήποτε όχι μεγαλύτερη από τις παρακάτω τιμές:

- λαμπτήρας 18W/20W - 5W.
- λαμπτήρας 36W/40W - 9W.
- λαμπτήρας 58W/65W - 10W.

7.7.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ.

7.7.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για ορατή τοποθέτηση στην οροφή, κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού, στεγανό, προστασίας IP 55 (DIN 40050/IEC 144), με διαφανές ακρυλικό κάλυμμα.

7.7.2.2 Βάση - ανταυγαστήρας

Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι κατασκευασμένη από θερμοανθεκτική ρητίνη, φορμαρισμένη σε injection. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη. Στα πλάγια ή πίσω από τους λαμπτήρες θα διαμορφωθεί κατάλληλη θέση, για την τοποθέτηση των στραγγαλιστικών πηνίων (μπάλλαστ) και των συρματώσεων, που θα καλυφθεί κατάλληλα ώστε το εσωτερικό του φωτιστικού να αποτελεί μία ενιαία επιφάνεια ανάκλασης που θα είναι απαλλαγμένη από εξαρτήματα. Ο ανταυγαστήρας θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 0,6 mm, βαμμένος ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό.

7.7.2.3 Κάλυμμα

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι από διαφανές αυτόσβηστο πολυκαρβονικό υλικό. Η στεγανοποίηση του καλύμματος και της βάσης του φωτιστικού σώματος θα γίνεται με κατάλληλο παρέμβυσμα από λάστιχο ή αφρώδες πλαστικό. Το κάλυμμα δε θα παραμορφώνεται ούτε θα αλλοιώνεται (κιτρίνισμα) από τη θερμότητα ή την υπεριώδη ακτινοβολία των λαμπτήρων.

7.7.2.4 Όργανα αφής

Το φωτιστικό σώμα θα εφοδιασθεί με όλα τα όργανα αφής που αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

7.7.2.5 Λοιπές απαιτήσεις

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ".

7.7.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

7.7.4 Γενικά χαρακτηριστικά.

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας λαμπτήρων φθορισμού (1 X 8 W) χαμηλής τάσεως που τροφοδοτείται από ενσωματωμένες σ' αυτό μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου διάρκειας λειτουργίας 90min.

7.7.5 Βάση - Κάλυμμα

Η βάση θα είναι από πλαστική ύλη που δεν θα συντηρεί την φωτιά αλλά θα αυτοσβήνεται, το κάλυμμα θα είναι από διαφανές πρισματικό ακρυλικό.

7.7.6 Διάταξη φορτίσεως - αυτοματισμοί

Η ανορθωτική διάταξη θα είναι ενσωματωμένη στο φωτιστικό και κατάλληλη για δίκτυο 220V/50HZ ενώ η διάταξη αυτοματισμού θα ανάβει το φωτιστικό όταν διακόπτεται η τάση τροφοδοτήσεως και θα σβήνει το φωτιστικό με την αποκατάστασή της.

7.7.7 Παραλλαγές του βασικού τύπου

- Για φωτισμό οδών διαφυγής.
- Για φωτισμό και σήμανση εξόδων διαφυγής (π.χ. Με ένδειξη "ΕΞΟΔΟΣ")

7.7.8 Λοιπές απαιτήσεις

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ".

7.8 ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

7.8.1 Συμβατικοί λαμπτήρες φθορισμού.

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 7000 ωρών. Βασικά προβλέπονται λαμπτήρες φθορισμού με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις υποδείξεις της CIE (PUBLICATION No. 13).

Λαμπτήρες με ουδέτερο φως (INTERMEDIATE)

- Θερμοκρασία χρώματος : 3300 έως 5500° K (COLOR TEMPERATURE).

- Δείκτη χρωματικής αποδόσεως : Ra 85 (COLOR RENDERING INDEX).
- Φωτεινή απόδοση:
 - 18W - 1350 Lumens
 - 36W - 3350 Lumens
 - 58W - 5200 Lumens

7.8.2 Λαμπτήρες φθορισμού νέου τύπου (compact)

Οι λαμπτήρες θα είναι ενδεικτικού τύπου PL, PL-C της PHILIPS ή ισοδύναμου και θα αποτελούνται από βάση με δύο ακίδες, και ενσωματωμένο STARTER, και δίδυμο ή τετράδυμο σωλήνα εκκένωσης αερίου.

Η απόδοση των λαμπτήρων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από τις παρακάτω τιμές:

-	PL 5W	:	250 LUMENS
-	PL 7W	:	400 LUMENS
-	PL 9W	:	600 LUMENS
-	PL 11W	:	900 LUMENS
-	PL 18W	:	1200 LUMENS
-	PL 24W	:	1800 LUMENS
-	PL 36W	:	2900 LUMENS
-	PL-C 10W	:	600 LUMENS
-	PL-C 13W	:	900 LUMENS
-	PL-C 18W	:	1200 LUMENS
-	PL-C 26W	:	1800 LUMENS

Οι παραπάνω λαμπτήρες απαιτούν για την λειτουργία τους ανεξάρτητο Ballast, θα έχουν δε διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5000 ώρες.

7.9 ΟΡΓΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

7.9.1 ΓΕΝΙΚΑ

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

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

7.9.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

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

7.10 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

7.10.1 Υποβολές για Έγκριση Ηλεκτρικών Πινάκων

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

- Κατασκευαστικά σχέδια των πινάκων που θα περιλαμβάνουν:
 - Όψεις, γεωμετρικές διαστάσεις και πάχη λαμαρίνας.
 - Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε Α.
 - Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως.
 - Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών.
 - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.
 - Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων
- Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:
 - Ονομαστική τάση σε V
 - Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
 - Ονομαστική ένταση των ζυγών σε Α.
 - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές:
 - Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής.
 - Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας.
 - Δοκιμές γείωσης.
 - Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης.
 - Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

Για τους πίνακες μικρών διαστάσεων και ονομαστικής έντασης μικρότερης από 100Α από τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν για έγκριση όσα κρίνονται απαραίτητα ή ζητηθούν από την Επίβλεψη.

7.10.2 Προσόντα Κατασκευαστή

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης για δέκα τουλάχιστον χρόνια σε παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

7.10.3 Πίνακες τύπου πεδίου

7.10.3.1 Γενικά

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση ανάλογα με την θέση και το μέγεθος τους, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου πεδίου, κατασκευής σύμφωνα με τον διεθνώς γνωστό τύπο STAB-SIEMENS, στεγανότητας IP 54 κατά DIN 40050. Κάθε πίνακας θα αποτελείται από μεταλλική μετωπική πλάκα, μεταλλική θύρα και τα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα.

7.10.3.2 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

7.10.3.3 Ζυγοί Πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

7.10.3.4 Συναρμολόγηση Πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

7.10.3.5 Εσωτερική Συνδεσμολογία Πινάκων

- Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.
- Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσης γραμμής έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.
- Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσότερων της μιας σειράς κλεμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.
- Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλεμενς.
- Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.
- Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ'ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.
- Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος αυτού "ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ" και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (πχ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.
- Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου

θα συμφωνούν κατ'ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.

- Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του σκελετού του πίνακα. Τα λοιπά όργανα δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί, κλπ. τιμολογούνται και προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

7.10.4 Μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίου για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο

7.10.4.1 Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/240V 50 HZ και η κατασκευή τους θα πληροί τους παρακάτω όρους:

7.10.5 Βαθμός προστασίας.

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων αυτών θα είναι IP 54 κατά DIN 40050/IEC 144.

7.11 ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

7.11.1.1 Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε :

- 106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5x106 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμο-μαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA 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 947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

7.11.1.2 Βοηθητικά εξαρτήματα

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

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

Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.

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

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

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

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

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

Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να :

- συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 947-2, παράρτημα B
- είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη αφόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5

- είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C .
- μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

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

7.11.1.3 Λειτουργίες προστασίας

7.11.1.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά

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

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

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

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

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

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C .

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

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

7.11.1.3.2 Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

Χαρακτηριστικά :

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

7.11.1.4 Μικροαυτόματοι τύπου "C"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "C" θα έχουν βασική ρύθμιση $7I_n \leq I_m \leq 10I_n$ και χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας "C", σύμφωνα με το IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 10 φορές την ονομαστική τους ένταση..

7.11.1.5 Μικροαυτόματοι τύπου "D"

Οι μικροαυτόματοι τύπου "D" θα έχουν υψηλή ρύθμιση $10I_n \leq I_m \leq 14I_n$, θα είναι κατασκευής κατά IEC 947-2 και η διέγερση και η απόζευξη τους θα γίνεται χωρίς καθυστέρηση για τιμές ρεύματος 7 μέχρι 14 φορές την ονομαστική τους ένταση.

7.11.2 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος ή επαφείς - contactors) για έλεγχο κινητήρων από 9 έως 95 A (Κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής από 25 έως 125 A (κατηγορία AC1).

7.11.2.1 Γενικά

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

7.11.2.2 Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).

Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10\text{ A}$) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.

7.11.3 Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (AUX. RELAYS)

7.11.3.1 Γενικά

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC.

Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

7.11.3.2 Κατασκευή

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10\text{ A}$.

Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

7.11.4 Ρελέ θερμικής προστασίας (Θερμικά) από 0,1 έως 93 A

7.11.4.1 Γενικά

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

7.11.4.2 Κατασκευή

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25 έως 55°C.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

7.11.4.3 Λειτουργίες

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν :

- ρύθμιση
 - εύκολη και ακριβή ρύθμιση
 - δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- επιλογέα θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού”. Το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα
- σηματοδότηση της ενεργοποίησης

7.11.5 Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)

Οι παραπάνω διακόπτες ελέγχου βοηθητικών κυκλωμάτων εκκινήτων, κινητήρων κλπ. θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE γενικά και θα φέρουν χειριστήριο μοχλό και πλακέτα για εγκατάσταση πάνω σε πίνακα.

Θα είναι ονομαστικής τάσης μέχρι 220V και ονομαστικής έντασης 6A.

7.11.6 Διακόπτης Δυο Θέσεων (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένος από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα, τάσης λειτουργίας επαφών 380V, προστασίας IP40 ή IP65, και ονομαστικής έντασης 6A. Ο διακόπτης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0114.

7.11.7 Μεταγωγικοί Διακόπτες Χειροκίνητοι

Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο, την μετωπική ροζέτα πάνω στην οποία είναι χαραγμένοι οι χαρακτηρισμοί θέσεων (1, 0, 2-R, S, T κλπ.) και θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές DIN 43718.

Επίσης θα υπάρχει πλακέτα για την στερέωση του διακόπτη πάνω στον πίνακα. Τα διάφορα εξαρτήματα λειτουργίας του διακόπτη θα είναι από μονωτικό υλικό απαλλαγμένου ρεύματος ερπυσμού, και οι ηλεκτρικές επαφές θα είναι από σκληρό άργυρο. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι σύμφωνα με VDE 0110.

Ο αριθμός χειρισμών θα είναι ελάχιστα ανάλογος της κατηγορίας από 50.000 μέχρι 1.000.000.

Οι διακόπτες θα είναι γενικά σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές VDE και ειδικά με VDE 0660-1.

7.11.8 Διακόπτες Χειρισμών

7.11.8.1 Μαχαιρωτοί Διακόπτες

Οι διακόπτες ανω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί κατά VDE 0660 τάσεως 500V, με μοχλό χειρισμού. Αν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου. Στην περίπτωση αυτή που ο μαχαιρωτός διακόπτης χρησιμοποιείται σαν διακόπτης φορτίου, θα είναι σύμφωνος με τα όσα προδιαγράφονται για διακόπτες φορτίου στην αντίστοιχη παράγραφο. Η ικανότητα ζεύξης και απόξευξης με συνφ. 0,7 θα ισούται με την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V.

Εφ'όσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη εφ'όσον ο αυτόματος είναι κλειστός.

7.11.8.2 Διακόπτες Φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου οποιουδήποτε τύπου θα χρησιμεύουν για την ζεύξη ή απόξευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη και θα είναι σύμφωνα με το VDE 660 και το IEC 947-3. Θα είναι ισχυρής κατασκευής με συστήματα εμπρόσθιου χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται:

- Σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC 21 μέχρι 660V.
- Σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23.

Οι διακόπτες θα συμφωνούν με τις προϋποθέσεις απόξευξης της προδιαγραφής VDE 0660 για διακόπτες καταναλωτών, ζεύξης, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών. Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου για συνεχή λειτουργία, μέχρι 35°C θα είναι ανάλογα του σκοπού χρήσης από 32A μέχρι 2500A. Το ονομαστικό κρουστικό από 6,5 KA (32A) μέχρι 84 KA (2500A). Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP40, των ακροδεκτών IP00. Κάθε διακόπτης θα έχει σε ηρεμία και κλειστές βοηθητικές επαφές.

Οι θάλαμοι ζεύξης θα είναι από ανθεκτικό υλικό σε σχέση με την θερμότητα και ρευμάτων ερπυσμού. Οι επαφές θα είναι από άργυρο.

7.11.8.3 Ραγοδιακόπτες Πινάκων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατά VDE 0632 και IEC 947-3, τάσης 500V, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίσης με την ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Οι ραγοδιακόπτες θα έχουν πλάτος, ολικό ύψος και σύστημα μανδάλωσης όπως οι μικροαυτόματοι, με πλήκτρο χειρισμού με ενδείξεις των θέσεων "εντός-εκτός". Για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους θα φέρουν στην μετωπική τους πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

7.11.9 Διακόπτες προστασίας διαρροής

- Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.
- Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.
- Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.
- Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.
- Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης R_E καθορίζεται από την σχέση: $R_E \pm 24V/I_{\Delta N}$, όπου $I_{\Delta N}$ είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63A πρέπει $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος $t \leq 0,04 \text{ sec}$ για $I_{\Delta N} \geq 0,25A$.
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 63A πρέπει $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$ και $t \leq 0,3 \text{ sec}$ για $I_{\Delta N} \geq 1,5A$.

7.11.10 Ενδεικτικές Λυχνίες

- Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι για λαμπτήρες αίγλης. Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα. Στη βάση υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10 όταν πρόκειται για ενδεικτικές λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14 όταν πρόκειται για λυχνίες καλύμματος $\Phi 38 \text{ mm}$. Το διαφανές κάλυμμα που μπορεί να είναι άχρουν, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο βιδώνεται στην πλάκα με επινικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες τύπου STAB της SIEMENS. Αυτές οι λυχνίες θα είναι κατασκευής κατά VDE

0632, πλάτους και ολικού ύψους όπως των μικροαυτομάτων, κατάλληλες για συναρμολόγηση σε ράγα πίνακα.

- Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακιέρας.

7.11.11 Όργανα Μέτρησης

7.11.11.1 Γενικά

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για την θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρησης θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι κατασκευής κάποιου από τους πιο γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους.

7.11.11.2 Αμπερόμετρα

Τα αμπερόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσης ακριβείας 1,5%. Θα είναι με κατάλληλη περιοχή ένδειξης, ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm. Θα λειτουργούν με μετασχηματιστή έντασης των οποίων το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A.

7.11.11.3 Βολτόμετρα

Τα βολτόμετρα θα είναι τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητα 15-100 HZ, κλάσεως ακριβείας 1,5% και περιοχής ένδειξης 0-500V. Θα είναι ορθογωνικής πλάκας διαστάσεων 96 X 96 mm και θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά (7) θέσεων.

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

7.12 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των πάσης φύσης υλικών της εγκατάστασης Η/Ζ.

7.13 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD 384
- Ισχύοντες Κανονισμοί και όροι της ΔΕΗ.
- VDE/DIN standards.
- Ισχύοντες κανονισμοί χωρών ΕΟΚ και ΗΠΑ για υλικά προερχόμενα από χώρες του εξωτερικού με την προϋπόθεση ότι θα είναι ισοδύναμοι η αυστηρότεροι από τους Γερμανικούς κανονισμούς.

7.14 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

7.14.1 Κατάλογοι Υλικών και Μηχανημάτων

Όσο το δυνατό νωρίτερα μετά την εντολή έναρξης των εργασιών και πριν από την προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου η τοποθέτηση υλικών, συσκευών ή μηχανημάτων, ο Ανάδοχος θα υποβάλει καταλόγους υλικών και μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο για έγκριση. Οι κατάλογοι θα περιλαμβάνουν πληροφοριακό υλικό του κατασκευαστή, αποκόμματα καταλόγων, διαγράμματα ή ότι άλλο ζητηθεί. Οι ανωτέρω κατάλογοι υλικών και μηχανημάτων θα είναι πλήρεις και θα υποβληθούν εξ' αρχής, περιοδικές δε υποβολές δεν θα γίνονται δεκτές. Υλικά και μηχανήματα που δεν ανταποκρίνονται προς τις προδιαγραφές θα απορρίπτονται.

7.14.2 Υποβολή Πίνακα Τεχνικών Στοιχείων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συμπληρώσει και να υποβάλλει για έγκριση τους παρακάτω πίνακες Τεχνικών στοιχείων:

- **Κινητήρας Diesel**
 - Κατασκευαστής.
 - Τύπος Κινητήρα.
 - Χρόνος λειτουργίας (τετράχρονος κλπ).
 - Αριθμός κυλίνδρων.
 - Διάταξη κυλίνδρων.
 - Διάμετρος κυλίνδρων.
 - Διαδρομή εμβόλων.
 - Συνολικός κυλινδρισμός.

- Υπερπλήρωση η όχι.
- Μέση ταχύτητα εμβόλου.
- Μέση πίεση.
- Σχέση συμπίεσης.
- Χιτώνια κυλίνδρων.
- Συνεχής ισχύς εξόδου.
- Μέγιστη ισχύς κινητήρα.
- Υπερφόρτωση για λειτουργία μίας ώρας.
- Χαμηλότερο δυνατό επιτρεπόμενο φορτίο.
- Κατανάλωση καυσίμου στο 50%, 75% και 100% του φορτίου.
- Κατανάλωση λαδιού λίπανσης στο 100% του φορτίου.
- Κανονική θερμοκρασία λαδιού λίπανσης.
- Απαιτούμενος αέρας καύσης.
- Μετάδοση θερμότητας στο χώρο του H/Z.
- Σύστημα ρύθμισης στροφών.
- Στάθμη θορύβου μετρούμενη σε 1m από την επιφάνεια του H/Z και σε απόσταση 2m έξω από την κλειστή πόρτα του Ηλεκτροστασίου, σε dBA.
- **Γεννήτρια**
 - Κατασκευαστής.
 - Τύπος γεννήτριας.
 - Συνφ.
 - Συνεχής ισχύς εξόδου.
 - Υπερφόρτωση για λειτουργία μίας ώρας.
 - Μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης.
 - Κλάση μόνωσης.
 - Σύστημα διέγερσης.
- **Διαστάσεις και βάρος συγκροτήματος H/Z**
- **Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου**
 - Διαστάσεις δεξαμενής ημερήσιας κατανάλωσης.
 - Τύπος αντλιών καυσίμου με όλα τα χαρακτηριστικά τους.
- **Σύστημα Ψύξης Κινητήρα**
 - Τύπος αντλίας κυκλοφορίας νερού με όλα τα χαρακτηριστικά της.
 - Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση νερού.

- Τύπος ψυγείου στην περίπτωση που είναι σε απομακρυσμένη θέση με όλα τα χαρακτηριστικά τους. (Ισχύς ανεμιστήρα, ποσότητα αέρα σε m³/h κ.λ.π.).
- Σύστημα προθέρμανσης με την ισχύ σε KW του θερμαντήρα εμβάπτισης.
- **Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων**
 - Παροχή καυσαερίων.
 - Μέγιστη θερμοκρασία καυσαερίων.
 - Μόνωση σωλήνα απαγωγής καυσαερίων και λοιπών εξαρτημάτων.
 - Μέγιστη θερμοκρασία στην εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης.
- **Περιγραφή του Συστήματος Αυτόματης Εκκίνησης, Λειτουργίας και Ελέγχου του H/Z**
 - Πληροφοριακό υλικό με τους τύπους των διαφόρων οργάνων και συσκευών του πίνακα ελέγχου.
- **Φύλλο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής** στο οποίο θα αναφέρονται όλες οι συμμορφώσεις ή αποκλίσεις του μηχανήματος που προτείνεται, σε σχέση με τα στοιχεία που αναφέρονται σ' αυτήν την προδιαγραφή, δηλ. ο προμηθευτής πρέπει να απαντά παράγραφο προς παράγραφο σ' αυτή την προδιαγραφή.

Ακόμη στις απαντήσεις θα γίνεται παραπομπή στα κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικό εγχειρίδιο ή το PROSPECTUS του H/Z, που πρέπει απαραίτητα να συνοδεύουν το φύλλο συμμόρφωσης.

7.14.3 Κατασκευαστικά Σχέδια

Πριν από την προμήθεια και μεταφορά των υλικών θα υποβληθούν για έγκριση τα κατασκευαστικά σχέδια της εγκατάστασης, που θα περιλαμβάνουν κατά ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ερευνήσει όλες τις κατασκευαστικές συνθήκες που πιθανόν να επιδράσουν στην άρτια εκτέλεση των εργασιών που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης και να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για την προσαρμογή των εγκαταστάσεων στις συνθήκες αυτές. Για το σκοπό αυτό θα υποβάλει κατασκευαστικά σχέδια με την διάταξη της εγκατάστασης H/Z τις ακριβείς θέσεις του εξοπλισμού, τις οδεύσεις των καλωδίων και των σωληνώσεων απαγωγής καυσίμων, τις θεμελιώσεις, τα ανοίγματα στους τοίχους κλπ.
- Σχηματικά διαγράμματα που θα δείχνουν όλους τους ακροδέκτες και τα σημεία συνδέσεων, καθώς επίσης και τον τρόπο σύνδεσης και συρμάτωσης όλων των οργάνων και παρελκόμενων.

7.14.4 Υποβολή Πιστοποιητικών

Πριν από την μεταφορά υλικών και μηχανημάτων ο Ανάδοχος θα προσκομίσει σε τριπλούν όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά του κατασκευαστή του εξοπλισμού με όλα τα Τεχνικά Χαρακτηριστικά τους και τις απαιτούμενες δοκιμές και ελέγχους που έγιναν στο εργοστάσιο ώστε να αποδεικνύεται η συμφωνία τους με τις προ διαγραφές.

Συγκεκριμένα θα υποβληθούν:

- Πιστοποίηση εξασφάλισης ποιότητας σειράς ISO 9000 για τον κινητήρα και την γεννήτρια του Η/Ζ.
- Δελτίο που θα έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο εργαστήριο, στο οποίο θα αναφέρονται αναλυτικά οι έλεγχοι που έγιναν πάνω στα Η/Ζ.
- Πιστοποίηση - Βεβαίωση για υποστήριξη συντήρησης τουλάχιστον για 20 χρόνια.

7.15 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Ζ

7.15.1 Γενικά

Το ή τα Η/Ζ της εγκατάστασης κλειστού τύπου με ηχομονωμένο κάλυμμα εννοούνται πλήρως εγκατεστημένα με το συγκρότημα, κινητήρα - γεννήτρια - ψυγείο, τον ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου, τους συσσωρευτές, το δοχείο ημερήσιας κατανάλωσης καυσίμου (* ώρες) και τις λοιπές απαιτούμενες βοηθητικές διατάξεις, όπως θεμελίωση και βάση έδρασης, αντικραδασμικές διατάξεις, σωληνώσεις καυσίμου, νερού ψύξης κλπ.

Κάθε Η/Ζ απαρτίζεται από τον κινητήρα Diesel και την τριφασική ηλεκτρογεννήτρια. Τα δύο αυτά τμήματα θα είναι συζευγμένα (μέσω ελαστικού συνδέσμου). Ο σύνδεσμος θα μεταφέρει την ροπή στρέψης ομαλά και σταθερά. Κάθε πλήρες συγκρότημα Η/Ζ θα εδράζεται σε ισχυρά μεταλλική βάση και θα φέρει ενσωματωμένο κιβώτιο συνδέσεων (TERMINAL BOX) με τους ακροδέκτες των καλωδίων.

Επιπλέον του δοχείου καυσίμου θα τοποθετηθεί δεξαμενή καυσίμου, εάν αναφέρεται στις τεχνικές περιγραφές, σε ξεχωριστό χώρο, που θα καλύπτει 24ωρη απαίτηση.

7.15.2 Συνθήκες λειτουργίας

Το ή τα Η/Ζ θα είναι κατάλληλα για τις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας.

- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 0° C μέχρι + 45° C.
- Υψόμετρο : 0 μέχρι 300m.
- Σχετική Υγρασία : 60 %

7.15.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική Ισχύς : Όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και στα σχέδια.
- Cos φ: 0,8.
- Στροφές Κινητήρα : 1500 RPM.
- Χρόνος εκκίνησης : 10 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ. Η απόδοση του 100% της ονομαστικής ισχύος θα γίνεται σε 15sec max. από την εκκίνηση.
- Ονομαστική Τάση : 400/231 V.

Τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά δίδονται σε επόμενες παραγράφους στην προδιαγραφή του κινητήρα Diesel και της γεννήτριας.

7.15.4 Κινητήρας

7.15.4.1 Γενικά

Ο κινητήρας Diesel θα είναι τετράχρονος, υδρόψυκτος, με αφαιρετά χιτώνια, πλήρης και έτοιμος για λειτουργία. Θα τροφοδοτείται με ακάθαρτο πετρέλαιο (DIESEL OIL) και θα είναι καθ' όλα κατάλληλος για να ανταποκριθεί στην καλή και απρόσκοπτη λειτουργία της συνεζευγμένης με αυτόν γεννήτριας.

Στον κινητήρα θα είναι ενσωματωμένος ένας σφόνδυλος για να εξασφαλίζεται σταθερή πίεση στην γεννήτρια απαλλαγμένη από διακυμάνσεις.

Ο κινητήρας θα έχει πέλματα στήριξης, προστατευτική διάταξη σφόνδylου/κελύφους, προστατευτική διάταξη για τα μπροστινά κινούμενα μέρη, καθώς και όλες τις προστατευτικές διατάξεις που προβλέπονται από τους διεθνείς κανονισμούς.

Ο βαθμός ανομοιομορφίας του κινητήρα θα είναι τουλάχιστον 1/200 ή καλύτερος (πχ. 1/250).

Ο κινητήρας Diesel θα είναι σε θέση να εκκινεί και να λειτουργεί χωρίς δυσκολίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μηδέν μέχρι 45° C.

Ο κινητήρας θα είναι πλήρης με όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για την άψογη λειτουργία του.

7.15.4.2 Ταχύτης

Η ονομαστική ταχύτης για συνεχή λειτουργία θα είναι 1500 RPM. Αυτή θα είναι επιδεκτική ρυθμίσεως κατά $\pm 5\%$ υπό οποιοδήποτε φορτίο μέσω αυτομάτου ρυθμιστή ταχύτητας. Η επέμβαση για την μεταβολή των στροφών θα είναι τηλεχειριζόμενη μέσω ηλεκτρικής διάταξης και βοηθητικού ηλεκτροκινητήρα (SERVOMOTEUR).

7.15.4.3 Ισχύς

Η ισχύς του κινητήρα θα είναι τέτοια ώστε να αποδίδεται η απαιτούμενη ονομαστική ισχύς του H/Z σε KVA για συνεχή λειτουργία σύμφωνα με το DIN 6270 "A" ή ISO 3046 υπό $\cos\phi = 0,8$ στις 1500 RPM και στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο.

7.15.4.4 Σύστημα Ρύθμισης Στροφών Κινητήρα

Ο κινητήρας θα έχει ένα ρυθμιζόμενο και αξιόπιστο ηλεκτρονικό σύστημα ρύθμισης στροφών που θα εξασφαλίζει την μη υπέρβαση των ορίων ανοχής της συχνότητας.

Υπερτάχυνση του κινητήρα κατά 10% πάνω από την ονομαστική ταχύτητα θα ακολουθείται αρχικά από οπτικοακουστική ειδοποίηση και σε συνέχεια από πλήρη κράτηση του ζεύγους.

7.15.4.5 Σύστημα Λίπανσης

Η λίπανση θα είναι βεβαιασμένη μέσω γραναζωτής αντλίας με ρυθμιζόμενο ρυθμιστή πίεσης. Το σύστημα θα περιλαμβάνει επίσης ένα φίλτρο λαδιού πλήρους ροής και αυτόματο σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας και της πίεσης του λιπαντελαίου, με αυτόματη διακοπή λειτουργίας σε χαμηλή πίεση.

7.15.4.6 Σύστημα ψύξης Κινητήρα

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται μέσω κλειστού κυκλώματος νερού με αντλία κυκλοφορίας νερού ψυχόμενου μέσω κυψελοειδούς ψυγείου και ανεμιστήρα. Το ψυγείο θα βρίσκεται πάνω στο συγκρότημα H/Z.

Το ψυγείο θα είναι βαρέως τύπου, τροπικού κλίματος.

Ο ανεμιστήρας του ψυγείου θα κινείται από τον πετρελαιοκινητήρα.

Η θερμοκρασία του νερού υπό συνεχή λειτουργία του κινητήρα στο μέγιστο της ισχύος δεν πρέπει να υπερβαίνει μία ορισμένη θερμοκρασία, καθορισμένη από τον κατασκευαστή. Το σύστημα ψύξης θα φέρει τους απαιτούμενους θερμοστάτες.

7.15.4.7 Προθέρμανση του Κινητήρα

Για το ψυγείο θα προβλέπεται ενσωματωμένο σύστημα προθέρμανσης του νερού ψύξης με ειδική αντίσταση εμβαπτιζόμενη και ρυθμιζόμενο αυτόματο θερμοστατικό διακόπτη. Η ισχύς του προθερμαντήρα σε KW και η τάση σε Volts θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή έτσι ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία του νερού ψύξης περί τους 65°C, ώστε να είναι δυνατή η φόρτιση του κινητήρα με το 100% του φορτίου εντός το πολύ 15 sec από την εκκίνηση (συνολικά 25 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ).

7.15.4.8 Σύστημα Εκκίνησης

Το σύστημα εκκίνησης θα περιλαμβάνει ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα), συστοιχία συσσωρευτών κατάλληλης χωρητικότητας, συνολικής τάσης 24 V και φορτιζόμενη κατά την διάρκεια της λειτουργίας του κινητήρα Diesel από ενσωματωμένη αντίστοιχη γεννήτρια. Η φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών κατά την διάρκεια του υπόλοιπου χρόνου θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης ανορθωτικής διάταξης.

Οι συσσωρευτές θα είναι ικανοί για δέκα τουλάχιστον εκκινήσεις του κινητήρα με διακοπές μερικών δευτερολέπτων. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τύπου "NO MAINTENANCE" δε θα απαιτεί δηλαδή καθόλου συντήρηση, και θα έχει 15ετή διάρκεια ζωής.

Ρυθμιστική διάταξη της τάσεως και εντάσεως θα εξασφαλίζει την διατήρηση της χωρητικότητας των συσσωρευτών στο πλήρες.

7.15.4.9 Σύστημα Τροφοδοσίας Καυσίμου

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Δεξαμενή καυσίμου ημερήσιας κατανάλωσης, χωρητικότητας όπως δείχνεται στα σχέδια, με επάρκεια για διάρκειας λειτουργίας όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση.

- Όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις καυσίμου για την σύνδεση της δεξαμενής καυσίμου με τον κινητήρα.
- Διακόπτη πλωτήρα για την ένδειξη κατώτατης στάθμης καυσίμου και οπτική ένδειξη της στάθμης καυσίμου.
- Όλες τις ενσωματωμένες στον κινητήρα Diesel διατάξεις, όπως αντλία κατάθλιψης, εγχυτήρες καυσίμου (μπέκ), φίλτρα καυσίμου αντικαθιστούμενα εύκολα, ελαστικές σωληνώσεις καυσίμου κλπ. Η τροφοδοσία του καυσίμου θα διακόπτεται αυτόματα. Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου νοείται πλήρες με όλα τα παραπάνω.

7.15.4.10 Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων

Ο κινητήρας Diesel θα φέρει πλήρες σύστημα απαγωγής καυσαερίων μέχρι την ατμόσφαιρα, που θα περιλαμβάνει κατάλληλο σιγαστήρα (σιλανσιέ), εύκαμπτες συνδέσεις (αξονικής και εγκάρσιας μετατόπισης) για την απορρόφηση των κραδασμών και σωληνώσεις, όλα μονωμένα με μη αναφλέξιμο κατάλληλο μονωτικό υλικό (π.χ.ορυκτοβάμβακα) ανθεκτικό σε θερμοκρασία τουλάχιστο 250° C.

Η μόνωση θα είναι τέτοια ώστε η θερμοκρασία στην εξωτερική της επιφάνεια δεν θα υπερβαίνει τους 65° C. Η μόνωση δεν θα εμπλέκεται στην λειτουργία των εύκαμπτων εξαρτημάτων του συστήματος απαγωγής καυσαερίων.

Οι σωλήνες θα είναι μαύροι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2448, κανονικού πάχους. Το σύστημα δεν θα επιτρέπει την διαφυγή καυσαερίων πριν την έξοδο τους στην ατμόσφαιρα, ούτε την είσοδο νερών βροχής. Η στάθμη θορύβου των καυσαερίων θα είναι μέχρι 60 dBA μετρούμενη σε απόσταση 1m περίπου από το στόμιο εξόδου τους στην ατμόσφαιρα.

7.15.4.11 Φίλτρα

Ο κινητήρας θα εφοδιασμένος με φίλτρο αέρα, φίλτρο ελαίου λιπάνσεως και φίλτρο καυσίμου.

7.15.4.12 Ειδική κατανάλωση Καυσίμου και Ελαίου Λιπάνσεως

Η ειδική κατανάλωση καυσίμου υπό πλήρες φορτίο στην ονομαστική ταχύτητα λειτουργίας, θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C και πίεση 736mm στήλης υδράργυρου δεν θα υπερβαίνει τα 175 γραμμάρια ανά ίππο και ώρα. Η παραπάνω ειδική κατανάλωση νοείται για καύσιμο κατά DIN 51601 με κατώτερη θερμογόνο δύναμη 10.000 Kcal/kg.

Η ειδική κατανάλωση ελαίου λιπάνσεως δεν θα υπερβαίνει το 1,5 γραμμάριο ανά ίππο και ώρα υπό πλήρες φορτίο αμελουμένων των αλλαγών.

7.15.4.13 Στάθμη θορύβου

Στην τιμή του συγκροτήματος H/Z θα περιλαμβάνεται και η υποχρέωση του Ανάδοχου να λάβει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του H/Z όλα τα κατάλληλα μέτρα ηχομόνωσης και ηχοαπορρόφησης στα μηχανήματα και επί πλέον αν απαιτείται και εντός του χώρου του Ηλεκτροστασίου, ώστε το επίπεδο πίεσης ήχου (sound pressure level) σε απόσταση 2m από το ηλεκτροστάσιο, με κλειστή την πόρτα του, να μην υπερβαίνει τα 70 dBA υπό πλήρες φορτίο.

Σε περίπτωση που για την κάλυψη του παραπάνω ορίου θορύβου απαιτηθεί επιπλέον μέτρο ηχοπροστασίας, προτείνεται η προμήθεια του HZ με ηχομονωτικό κάλυμμα, κατασκευασμένο από τον προμηθευτή του HZ. Αποκλείονται οι επι τόπου ιδιοκατασκευές.

Το ηχομονωμένο κάλυμμα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και τις οδηγίες της E.E.
- Η στάθμη θορύβου του ηχομονωμένου H/Z κατά τη λειτουργία του σε ελεύθερο ηχητικό πεδίο και σε περιβάλλον με απόλυτη ησυχία θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση.
- Θα φέρει πόρτες με κλειδαριές ασφαλείας για την άνετη επιθεώρηση-συντήρηση του H/Z, τα κατάλληλα περσιδωτά ανοίγματα για την απαγωγή του θερμού αέρα και την εισαγωγή του νωπού αέρα και στο πάνω τμήμα του σύστημα για την εύκολη ανάρτησή του-μετακίνησή του.
- Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένο με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό, ο σιγαστήρας των καυσαερίων θα μειώνει σημαντικά τη στάθμη θορύβου τους και θα είναι τοποθετημένος εντός ή εκτός του ηχομονωτικού καλύμματος ώστε το H/Z να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε κατοικημένες περιοχές.
- Τα καυσαέρια θα απάγονται στην ατμόσφαιρα από το πάνω τμήμα του καλύμματος.
- Εσωτερικά του ηχομονωτικού καλύμματος θα είναι τοποθετημένοι και οι σωλήνες απαγωγής των καυσαερίων θερμικά μονωμένοι.
- Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβδόφυλλα.
- Θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένο και θα υπάρχει αντισκωριακή-αντιδιαβρωτική προστασία. Θα είναι κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση και θα εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του H/Z σε οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες

7.15.4.14 Πίνακας Οργάνων Κινητήρα

Ο κινητήρας Diesel θα φέρει πίνακα οργάνων με τα εξής κατ' ελάχιστο όργανα:

- Στροφόμετρο και μετρητή ωρών λειτουργίας.
- Μανόμετρο πίεσης λαδιού λίπανσης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας λαδιού λίπανσης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας νερού ψύξης.
- Μανόμετρο πίεσης νερού κυκλώματος ψύξης.
- Θερμόμετρο θερμοκρασίας κεφαλής του δυσμενέστερου κυλίνδρου ή εναλλακτικά θερμόμετρο θερμοκρασίας εξαγωγής καυσαερίων.

7.15.4.15 Σύστημα Επιτηρήσεων Λειτουργίας

Στον πετρελαιοκινητήρα θα βρίσκονται ενσωματωμένα τα ακόλουθα όργανα επιτήρησης:

- 1 επιτηρητής λαδιού.
- 1 επιτηρητής θερμοκρασίας νερού ψύξης.
- 1 διάταξη έναντι υπερβολικών στροφών.
- 1 μαγνήτης κράτησης των καυσίμων για διαρκή λειτουργία.
- 1 σειρά διακλαδωτήρων (κλεμοσειρά) ενσωματωμένη στο H/Z.
- Κάθε άλλο όργανο που είναι απαραίτητο ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του H/Z όπως περιγράφεται στον πίνακα ελέγχου.

7.15.5 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

7.15.5.1 Γενικά

Η γεννήτρια θα είναι τριφασική, σύγχρονη, τεσσάρων ακροδεκτών, τάσης 400/231V, 50HZ στις 1500 RPM, χωρίς ψύκτρες (brushless), αυτοδιεγερόμενη και αυτορυθμιζόμενη αερόψυκτη και κατάλληλη για λειτουργία υπό πλήρες φορτίο. Γενικά θα είναι σύμφωνη με το VDE 0530.

Η συνδεσμολογία θα είναι αστέρα με εξερχόμενο ουδέτερο. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για το 100% του φορτίου θα είναι καλύτερος του 0,85.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 23 η καλύτερη κατά DIN 40050 (προστασία από επαφή με τα δάχτυλα και από μεσαίου μεγέθους σωματίδια, προστασία από κάθετα και πλάγια μέχρι 30° από την οριζόντια, εκσφενδονιζόμενο νερό).

Η αντιπαρασιτική προστασία της γεννήτριας θα είναι τουλάχιστον σύμφωνα με την κλάση "N" κατά VDE 0875. Η κατάταξη μόνωσης για γεννήτρια, διέγερση και κινητήρα εκκίνησης θα είναι σύμφωνα με την κλάση F κατά BS ή παρόμοιο εγκεκριμένο πρότυπο.

Το ρεύμα διέγερσης θα επιτυγχάνεται με διάταξη διέγερσης και συσκευή σταθεροποίησης της τάσης αποτελούμενη από σταθερά (μη κινητά) μέρη.

Η γεννήτρια όπως και η διεγέρτρια δεν θα φέρουν ψύκτρες και άλλες κινούμενες επαφές που θα υπόκεινται σε φθορές. Η συντήρηση θα συνίσταται κύρια στη λίπανση των εδράνων και τον καθαρισμό από ενδεχόμενη ρύπανση.

Ο δρομέας θα στηρίζεται σε έδρανα που θα διαθέτουν μηχανισμό λίπανσης και θα είναι εγγυημένα για μεγάλη διάρκεια λειτουργίας κατά προτίμηση 50.000 ωρών η μεγαλύτερη.

7.15.5.2 Μεταβολή τάσης εξόδου

Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα επιδέχεται χειροκίνητη μεταβολή από $\pm 5\%$ της ονομαστικής τάσεως.

7.15.5.3 Συχνότητα εξόδου

Η ονομαστική συχνότητα εξόδου της γεννήτριας θα είναι 50Hz με διακύμανση $\pm 1\%$.

7.15.5.4 Ρυθμιστής τάσης

Στον πίνακα χειρισμού θα υπάρχει ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης για τον περιορισμό των ορίων διακύμανσης της τάσης εξόδου όπως αναφέρεται παρακάτω:

- **Λειτουργία σε σταθερό φορτίο**

Για οποιαδήποτε σταθερή φόρτιση μεταξύ κενής λειτουργίας και πλήρους φορτίου και συχνότητα μέσα στα προδιαγραφόμενα όρια ή επιτρεπόμενη διακύμανση της φασικής και πολικής τάσης δεν θα υπερβαίνει το $\pm 1\%$ της ονομαστικής τιμής, σε συνθήκες συμμετρικής φόρτισης.

- **Λειτουργία σε μη παροδικές μεταβολές φορτίου**

Εξαιρουμένων των παροδικών μεταβολών των οφειλομένων σε απότομες μεταβολές φορτίου η φασική τάση εξόδου δεν θα μεταβάλλεται περισσότερο από $\pm 2\%$ της ονομαστικής τιμής της για οποιεσδήποτε μεταβολές φόρτισης από της κενής λειτουργίας μέχρι του πλήρους φορτίου, (της συχνότητας παραμένοντας μέσα στα προδιαγραφόμενα όρια και με χρόνο αποκατάστασης όχι μεγαλύτερο από 2 sec). Το μεγαλύτερο ποσοστό $\pm 2\%$ ανάγεται στην ενδεικνυμένη τιμή της τάσης και δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό 1% της απόκλισης της τάσης. Τα παραπάνω ισχύουν για την περίπτωση συμμετρικής φόρτισης των φάσεων.

- **Λειτουργία σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης**

Η διακύμανση της φασικής τάσης (τάση φάσης και ουδετέρου) δεν θα υπερβαίνει το 3% της ονομαστικής τάσης, σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης έντασης 25% της ονομαστικής, και συντελεστή ισχύος $\cos\phi = 1$ και 6% σε συνθήκες μονοφασικής φόρτισης έντασης 100% της ονομαστικής και συντελεστή ισχύος $\cos\phi = 1$.

- **Διαφορά φασικών τάσεων σε κενή λειτουργία**

Η διαφορά φασικών τάσεων σε περίπτωση κενής λειτουργίας του ζεύγους και στον ονομαστικό αριθμό στροφών, δεν θα υπερβαίνει το 1% της ονομαστικής φασικής τάσης.

- **Μορφή καμπύλης τάσης**

Το άθροισμα των αρμονικών της καμπύλης της φασικής τάσης, δεν θα υπερβαίνει το 2% της ονομαστικής της τιμής, κατά την λειτουργία του ζεύγους εν κενώ.

7.15.5.5 Επικουρικός ρυθμιστής τάσης

Θα υπάρχει ένας δεύτερος επικουρικός ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης όπως προδιαγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο και ένας επιλεκτικός διακόπτης 3 θέσεων 1-0-2 μέσω του οποίου ο χειριστής θα μπορεί να ενεργοποιεί κατά βούληση το ένα ή το άλλο σύστημα ρύθμισης της τάσης.

7.15.6 ΖΕΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΕΔΡΑΣΗ

Ο κινητήρας και η γεννήτρια θα συνδεθούν μεταξύ τους σταθερά, έτσι ώστε ο άξονας της γεννήτριας να είναι απόλυτα ομοαξονικός προς τον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα εδράζονται σταθερά επί μεταλλικού συγκολλητού πλαισίου από ισχυρά μορφοελάσματα ισχυράς κατασκευής, ώστε το όλο συγκρότημα να είναι φορητό.

Το H/Z θα τοποθετηθεί σε βάση από σκυρόδεμα η οποία να εξασφαλίζει πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου, έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους.

Η βάση θα κατασκευαστεί βάσει σχεδίου του κατασκευαστή του ζεύγους και θα είναι ανεξάρτητη από την πλάκα έδρασης του θαλάμου του ζεύγους.

Το H/Z θα τοποθετηθεί σε τουλάχιστον 4 αντικραδασμικά στηρίγματα που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία των διαφόρων στοιχείων του κτιρίου, έναντι των κραδασμών που προκαλούνται κατά τη λειτουργία του ζεύγους. Τα αντικραδασμικά στηρίγματα θα είναι μελετημένα για την συγκεκριμένη χρήση.

7.15.7 ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ H/Z

7.15.7.1 Γενικά

Ο πίνακας Χειρισμού και Ελέγχου H/Z θα διαθέτει δύο πεδία :

- Το πεδίο ενδείξεων αυτοματισμού και χειρισμών κινητήρα.
- Το πεδίο ισχύος.

Ο πίνακας Χειρισμού και Ελέγχου κάθε H/Z θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο τμήμα των προδιαγραφών που αφορά τους ηλεκτρικούς πίνακες. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες συσκευές, διατάξεις κλπ. ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του ή των H/Z σαν ενός πλήρους αποδοτικού εφεδρικού συστήματος παροχής ισχύος (stand-by), όπως περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συμβατότητα και ομοιομορφία εμφάνισης του συστήματος και να μειωθούν οι δαπάνες συντήρησης και αποθήκευσης ανταλλακτικών, θα πρέπει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν να είναι προμήθειας του ιδίου κατασκευαστή με τα αντίστοιχα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και στην κύρια εγκατάσταση διανομής Χαμηλής Τάσης.

Αυτό σημαίνει ότι η προσφορά θα πρέπει να βασίζεται πάνω σε ένα αναγνωρισμένο σύστημα κατασκευής πινάκων διανομής συναρμολογημένων στο εργοστάσιο ευφήμως γνωστό κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος θα αναφέρεται στα πληροφοριακά στοιχεία που θα υποβληθούν για έγκριση υλικών.

7.15.7.2 Υλικά

Όλοι οι εξοπλισμοί ελέγχου και οι αναγκαίες διατάξεις θα πρέπει να είναι PLUG-IN τύπου κατασκευής διαμορφωμένης κατάλληλα για ευκολία συντήρησης και επισκευής.

Όλες οι λυχνίες ένδειξης και σφαλμάτων θα πρέπει να είναι φωτιστικές δίοδοι μακράς διάρκειας, τροφοδοτούμενης από συσσωρευτή 24 V DC.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι ακριβείας 1.5% με διαστάσεις 96X 96 χλστ. Οι μετρητές συχνότητας θα έχουν ακρίβεια 0.5%.

7.15.7.3 Λειτουργία H/Z μέσω του Πίνακα Ελέγχου

7.15.7.3.1 Γενικά

Οι πίνακες ελέγχου των H/Z πρέπει να εξασφαλίζουν τον έλεγχο και τη σωστή λειτουργία των H/Z. Σε οποιοδήποτε σφάλμα ο πίνακας ελέγχου θα πρέπει να λάβει τις αναγκαίες προφυλάξεις ώστε να μην προκληθούν ζημιές στο σύστημα.

7.15.7.3.2 Εκκίνηση H/Z

Η εκκίνηση των H/Z θα είναι τελείως αυτόματη η χειροκίνητη μέσω ανθρώπινης επέμβασης.

Αυτόματη εκκίνηση των H/Z θα γίνεται στην περίπτωση ακαταλληλότητας του δικτύου της ΔΕΗ, όταν δηλαδή παρατηρηθεί, απόκλιση της τάσης μίας, δύο ή και των τριών φάσεων του δικτύου εκτός των προκαθοριζόμενων και ρυθμιζόμενων ορίων της τάξης του $\pm 10\%$ της ονομαστικής τάσης γραμμής.

Η αυτόματη εκκίνηση θα γίνεται ύστερα από μία ορισμένη προκαθορισμένη και ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για αποφυγή απότομων και μικρής χρονικής διάρκειας μεταβολών στην κύρια παροχή.

Η αυτόματη μεταγωγική διάταξη που εγκαθίσταται για την αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο της ΔΕΗ στην τροφοδοσία από το H/Z θα φέρει επιτηρητή τάσης με ρυθμιζόμενα πάνω και κάτω όρια που θα ελέγχουν και τις τρεις φάσεις του δικτύου τροφοδοσίας τόσο της ΔΕΗ όσο και του H/Z.

Στην περίπτωση ακαταλληλότητας η διακοπής της παροχής της ΔΕΗ δίδεται εντολή για την εκκίνηση του H/Z. Μετά την διαπίστωση της καταλληλότητας του δικτύου τροφοδοσίας από το H/Z, θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή από το δίκτυο της ΔΕΗ στο δίκτυο του H/Z.

Γενικά οι απαιτήσεις αυτόματης εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών είναι οι παρακάτω:

- Απόκλιση της τάσης της κύριας παροχής πέραν του 10% όπως αναφέρεται παραπάνω θα προκαλεί έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης του ζεύγους.
- Χρόνος αναμονής από την εκδήλωση του παραπάνω σφάλματος της τάσης μέχρι την έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης 1 sec (ρυθμιζόμενος από 0 μέχρι 2 sec) για αποφυγή απότομων και μικρής χρονικής διάρκειας μεταβολών στην κύρια παροχή.
- Μέγιστος χρόνος πλήρους εκκίνησης του ζεύγους 10 sec από την παρουσία σφάλματος της ΔΕΗ και ανάληψη του 100% του ονομαστικού φορτίου εντός 15 sec από την εκκίνηση.

7.15.7.3.3 Αυτόματη Λειτουργία και Σήμανση Συναγερμού

Για κάθε ένα από τα H/Z θα υπάρχει ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο θα πραγματοποιεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Αυτόματη εκκίνηση του H/Z μετά την διακοπή η ακαταλληλότητα του δικτύου της ΔΕΗ όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.
- Στην περίπτωση που το H/Z δεν τίθεται σε λειτουργία μετά από τρεις "προσπάθειες" εκκίνησης διάρκειας 8 sec περίπου μετά διακοπή 8 sec κάθε φορά, το σύστημα αυτοματισμού του H/Z μανδαλώνεται και δίδεται οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού.
- Αυτόματη κράτηση του λειτουργούντος κινητήρα, θέση του αυτόματου διακόπτη του κυκλώματος της γεννήτριας "εκτός" και οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού σε περίπτωση εμφάνισης οποιοδήποτε από τα επόμενα σφάλματα:
 - Κρίσιμα Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης (2η βαθμίδα συναγερμού).
 - Κρίσιμα Χαμηλή πίεση λαδιού (2η βαθμίδα συναγερμού).
 - Αύξηση στροφών κινητήρα εκτός ορίων.
 - Αποκλίσεις της τάσης εκτός προκαθορισμένων ορίων ($\pm 10\%$ της ονομαστικής) με χρόνο αναμονής για την απόζευξη του ζεύγους 1 sec.
 - Κρίσιμη Υπερφόρτιση της γεννήτριας.
 - Ελλειψη καυσίμων.
- Οπτικοακουστική σήμανση συναγερμού σε περίπτωση ενός από τα επόμενα σφάλματα:
 - Προειδοποίηση Υψηλής θερμοκρασίας νερού ψύξης (1η βαθμίδα συναγερμού).
 - Προειδοποίηση Χαμηλής πίεσης λαδιού (1η βαθμίδα συναγερμού).
 - Υψηλή θερμοκρασία λαδιού.
 - Χαμηλή στάθμη καυσίμου στη δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης.
 - Μετακίνηση της συχνότητας έξω από προκαθορισμένα όρια.
 - Αποκλίσεις της τάσης έξω από προκαθορισμένα όρια (στενότερα αυτών της προηγούμενης παραγράφου για κράτηση του H/Z).
- Θέρμανση του νερού ψύξης ώστε αυτό να βρίσκεται σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία όταν ο κινητήρας του H/Z δεν λειτουργεί και διακοπή του κυκλώματος θέρμανσης όταν το H/Z είναι σε λειτουργία.
- Μανδάλωση ηλεκτρική και μαγνητική ώστε να μην είναι δυνατή η παραλληλία του H/Z με το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κράτηση του H/Z μετά την αποκατάσταση του δικτύου της ΔΕΗ σε συνδυασμό με την επιτήρηση τάσης του δικτύου και μεταγωγή στην κύρια παροχή αν αυτή αποκατασταθεί στο 95% της ονομαστικής τάσης. Ο χρόνος αναμονής από την αποκατάσταση της κύριας παροχής μέχρι την έναρξη της διαδικασίας μεταγωγής και στη συνέχεια την κράτηση του H/Z θα είναι 30 sec ρυθμιζόμενος από 0 μέχρι 10 min.

Ο χρόνος μεταξύ ανοίγματος των επαφών του διακόπτη παροχής από το H/Z και κλεισίματος των επαφών τροφοδότησης από την κύρια παροχή θα είναι 0,5 sec.

Δυνατότητα λειτουργίας του κινητήρα σε κενό για ρυθμιζόμενο χρόνο (μέσω πρόσθετου χρονοδιακόπτη) 0-5 λεπτά, μετά την επαναφορά κανονικών συνθηκών λειτουργίας του δικτύου της ΔΕΗ για λόγους ψύξης.

7.15.7.3.4 Όργανα ένδειξης σήμανσης συναγερμού

Θα προβλεφθούν δύο τύποι οργάνων οπτικού και ηχητικού συναγερμού 1ης και 2ης βαθμίδας συναγερμού, σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες συναγερμού που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, περιλαμβανομένων όλων των απαιτούμενων ρελέ και περιφερειακών οργάνων επιτήρησης και ένδειξης.

Για όλα τα σφάλματα που προκαλούν σήμανση συναγερμού και αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, θα προβλεφθούν ενδεικτικές λυχνίες με τις αντίστοιχες σημάνσεις όπως ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω:

- Ενδεικτική λυχνία "ΑΠΟΤΥΧΗΜΕΝΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΕΣΗ ΛΑΔΙΟΥ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΠΕΤΡ/ΤΗΡΑ"
- Ενδεικτική λυχνία "ΥΠΕΡΦΟΡΤΙΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ" κλπ.

Θα προβλεφθούν επίσης ενδεικτικές λυχνίες με τις εξής σημάνσεις:

- "H/Z - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ".

Τα κυκλώματα κράτησης και συναγερμού θα είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα ώστε:

- Να υπάρχει οπτική ένδειξη για κάθε ανωμαλία 1ης βαθμίδας χωριστά με δυνατότητα απομόνωσης του ακουστικού συναγερμού, αλλά όχι και του οπτικού.
- Σε περίπτωση ανωμαλίας 2ης βαθμίδας θα σβήνουν όλες οι ενδεικτικές λυχνίες ανωμαλίας 1ης βαθμίδας και θα παραμένει μόνο οπτική και ακουστική ένδειξη του κυκλώματος που προκάλεσε το σταμάτημα του κινητήρα, θα απενεργοποιείται δε το κύκλωμα αυτόματης εκκίνησης και θα ανοίγει ο αυτόματος της γεννήτριας.

7.15.7.3.5 Όργανα Χειρισμού

Στον πίνακα χειρισμού του H/Z θα υπάρχουν τα ακόλουθα:

- Επιλογικός διακόπτης με τις ακόλουθες θέσεις:
 - Θέση 0 : "ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ"
 - Θέση ΑΥΤΟΜ. : "ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
 - Θέση 1 : "ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
 - Θα υπάρχει η δυνατότητα "ΔΟΚΙΜΗ"
- Κομβίο: "ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΥΧΝΙΩΝ"
- Κομβίο: "ΣΕΙΡΗΝΑ ΕΚΤΟΣ"
- Κομβίο: "ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ H/Z" (χειροκίνητα)
- Κομβίο: "ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ" (χειροκίνητα)

- Κομβίο: "ΚΑΤΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΣΤΑΣΗ"

Με το κομβίο "ΚΑΤΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΣΤΑΣΗ" σε περίπτωση κινδύνου θα τίθεται με ένα και μόνο χειρισμό το H/Z και ο αυτοματισμός του εκτός λειτουργίας.

7.15.7.4 Διάταξη Τροφοδοσίας Συσσωρευτών

Στον πίνακα ελέγχου του H/Z θα υπάρχει ένας ανορθωτής /φορτιστής για την φόρτιση του συσσωρευτή του H/Z και για πιθανή τροφοδοσία των κυκλωμάτων ελέγχου.

Ο ανορθωτής θα είναι ρυθμιζόμενης συνεχούς τάσης μεταξύ 24 και 30V με μέγιστη απόκλιση $\pm 1\%$. Θα είναι του τύπου SOLID STATE λειτουργίας πλήρους κύματος από το σύστημα μονοφασικής παροχής, με μία είσοδο μετασχηματιστή που να απομονώνει το σύστημα εναλλασσόμενου ρεύματος από τον ανορθωτή.

Ο φορτιστής θα έχει δυναμικότητα επαρκή για την πλήρη επαναφόρτιση του συσσωρευτή σε διάστημα 8 ωρών και να ελέγχει αυτόματα τον ρυθμό φόρτισης.

7.15.7.5 Όργανα Μέτρησης

Ο πίνακας ελέγχου του H/Z θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα μέτρησης:

- Βολτόμετρο με μεταγωγέα 7 θέσεων.
- Τρία αμπερόμετρα (μέσω μετασχηματιστών έντασης).
- Συχνόμετρο.
- Μετρητή συνφ. και διακόπτη 4 θέσεων για τον έλεγχο του συνφ. όλων των φάσεων (μέσω M/E).
- Βολτόμετρο DC συσσωρευτών, κλάσης 2.5
- Αμπερόμετρο DC συσσωρευτών κλάσης 2,5

7.15.8 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ

Κάθε κύριο εξάρτημα του εξοπλισμού θα φέρει πινακίδα ονομασίας που θα αναφέρει το όνομα και τον τύπο του κατασκευαστή και τα βασικά χαρακτηριστικά του.

Σε κατάλληλη θέση του H/Z θα επικολληθεί πινακίδα στην οποία θα είναι τυπωμένο το ηλεκτρικό διάγραμμα του H/Z και οι οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά.

7.15.9 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Μαζί με όλο το συγκρότημα θα πρέπει να παραδοθούν και μία πλήρης σειρά εργαλείων για την συντήρηση και επισκευή του εξοπλισμού.

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να συμπεριλάβει και τα απαραίτητα ανταλλακτικά και αναλώσιμα υλικά για 2000 ώρες λειτουργίας.

Τα ανταλλακτικά θα αναφερθούν και προδιαγραφούν χωριστά για κάθε είδος.

Στα προσφερόμενα ανταλλακτικά και εργαλεία για κάθε H/Z υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- **Ανταλλακτικά**
 - Δύο (2) ακροφύσια (μπέκ).
 - Δύο (2) βαλβίδες εισαγωγής και δύο (2) εξαγωγής ανά κύλινδρο.
 - Πέντε (5) φίλτρα καυσίμου, πέντε (5) φίλτρα αέρα και πέντε (5) φίλτρα λαδιού.
 - Μία (1) σειρά ιμάντες.
 - Μία (1) πλήρη σειρά από φλάντζες.
 - Μία (1) πλήρη σειρά από ενδεικτικές λυχνίες του πίνακα.
 - Μία (1) σειρά φυσιγγίων ασφαλειών.
 - Μία (1) σειρά διόδων τριφασικής γέφυρας.
- **Εργαλεία**
 - Μία (1) σειρά κοχλιοστροφίων.
 - Μία (1) σειρά κλειδιών
 - Δύο (2) πένσες.
 - Οποιοδήποτε άλλο εργαλείο απαιτείται για την συντήρηση του ζεύγους.

Όλα τα παραπάνω ανταλλακτικά και εργαλεία θα παραδοθούν μέσα σε ξύλινο κιβώτιο που θα φέρει κλειδαριά και πινακίδα στο εξωτερικό του, στην οποία θα αναγράφονται τα παραπάνω.

7.15.10 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Για τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές βλέπε το κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών στις παρούσες Προδιαγραφές.

7.15.11 ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ισχύουν όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών στις παρούσες Προδιαγραφές.

7.16 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

7.16.1 ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Η αντλία καυσίμου θα είναι γραναζωτή, ηλεκτροκίνητη, κατάλληλη για ελαφρό ακάθαρτο πετρέλαιο (DIESEL OIL) ελάχιστης παροχής 10 lit/h για κάθε H_p του πετρελαιοκινητήρα. Τα κινούμενα μέρη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι στεγανός IP 44 κατά DIN40050/IEC 144.

Προβλέπεται και χειροκίνητη αντλία εφεδρική της προηγούμενης παροχής 50 lit/min για φυσιολογική προσπάθεια άντλησης.

7.16.2 ΔΟΧΕΙΟ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ

Το δοχείο ημερήσιας καταναλώσεως θα κατασκευασθεί από μαύρο σιδηροέλασμα πάχους 3 mm και θα φέρει όλα τα σημειούμενα στα σχέδια εξαρτήματα (π.χ. ανθρωποθυρίδα, δείκτη στάθμης κλπ.) Το δοχείο πριν από την τοποθέτησή του θα βαφεί με δύο στρώσεις μίνιου και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η στήριξη του δοχείου θα γίνει με κατάλληλη σιδηροκατασκευή (ικρίωμα).

7.16.3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Οι σωληνώσεις προσαγωγής καυσίμου από το δοχείο στην μηχανή ντήζελ του ζεύγους θα είναι από μαύρους σιδηροσωλήνες ή από χαλκό.

7.17 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ Η/Ζ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ.

Ο Πίνακας Αυτόματης Μεταγωγής ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στον Γενικό Πίνακα , θα έχει δύο αφίξεις :

- Μία άφιξη από τους ακροδέκτες του μετρητή της ΔΕΗ.
- Μία άφιξη από τους ακροδέκτες της γεννήτριας του Η/Ζ.

Στην κάθε άφιξη θα εγκαθίσταται ένας τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος (Moulded Case Circuit Breaker - MCCB) με ρυθμιζόμενα στοιχεία έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώματος. Και οι δύο διακόπτες θα είναι ίδιας ισχύος με με την ισχύ του Η/Ζ.

Οι τετραπολικοί αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρικές και μηχανικές μανδαλώσεις για την αποφυγή παραλληλισμού του Η/Ζ με την ΔΕΗ.

Επιπλέον ο Πίνακας Μεταγωγής θα περιλαμβάνει :

- Έναν (1) τετραπολικό χειροκίνητο διακόπτη φορτίου, για λειτουργία by pass, σε περίπτωση βλάβης του αυτοματισμού, με απευθείας ζεύξη της ΔΕΗ στο φορτίο του αντλιοστασίου.
- Ένα τριπολικό ασφαλειοαποξεύκτη στην είσοδο της ΔΕΗ.

8

ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

8.1 Θεμελιακή Γείωση

8.1.1 Ταινία θεμελιακής γείωσης

Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά DIN EN 50164-2 διατομής 30mm x 3,5mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια στήριξης της θεμελιακής γείωσης, δηλ. οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας, οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων, οι σφικτήρες ταινίας - ταινίας και ταινίας αγωγού και οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο θεμελίωσης του κτιρίου, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m.

Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που θα εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμη συνέχεια.

8.1.2 Ηλεκτρόδια γείωσης

Αν απαιτηθεί από τους ελέγχους και τις μετρήσεις της γείωσης θα προστεθούν τρίγωνα γείωσης στην εγκατάσταση. Οι ράβδοι γείωσης θα είναι χαλύβδινοι με επικάλυψη από χαλκό εν θερμώ ή με ηλεκτρόλυση τουλάχιστον 0,25mm. Θα είναι σύμφωνες προς τις προδιαγραφές EN/BS 2874 και θα έχουν διάμετρο τουλάχιστον 15mm.

Οι ράβδοι γείωσης θα εισαχθούν στο έδαφος κατακόρυφα, ώστε το πάνω άκρο τους να βρίσκεται σε βάθος 300mm από την επιφάνεια του εδάφους. Σε περίπτωση που το έδαφος είναι βραχώδες θα ανοιχτούν τρύπες της ίδιας διαμέτρου με αυτή των ηλεκτροδίων γείωσης, με ειδικό μηχάνημα οι οποίες στην συνέχεια θα γεμίσουν με σκόνη άνθρακα και ψιλοκοσκινισμένο χώμα λάσπη και στις οποίες θα τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια. Οι ράβδοι θα διαθέτουν κατάλληλο σπείρωμα στα άκρα για επέκταση όπως απαιτείται. Οι κεφαλές των ηλεκτροδίων γείωσης θα καλύπτονται από φρεάτιο, με απλό κάλυμμα από χυτοσίδηρο διαστάσεων 300x300mm για να είναι δυνατός ο περιοδικός έλεγχος της κατάστασης των συνδέσεων των αγωγών με τα ηλεκτρόδια γείωσης. Η

θέση σύνδεσης των ηλεκτροδίων γείωσης με τον χάλκινο αγωγό, θα περιβάλλεται με παχύρρευστη πίσσα σε θερμή κατάσταση, ώστε να προστατευθούν οι συνδέσεις από διαβρώσεις και να εξασφαλιστεί σωστή ηλεκτρική επαφή επί μακρό χρονικό διάστημα.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης με σωλήνα θα είναι από σωλήνα τύπου flanged σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN/BS 4622 με εσωτερική διάμετρο 150mm και μήκους 300mm.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης τύπου σχάρας ή συμπαγούς πλάκας από χαλκό θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 600x600 και πάχος 3mm.

Στις περιπτώσεις που τα ηλεκτρόδια γείωσης αποτελούνται από σύμπλεγμα/δίκτυο χάλκινων ταινιών, η ταινία θα πρέπει να συνάδει με το πρότυπο EN/BS 1432 με μήκος, μέγεθος, βάθος εγκατάστασης κάτω από το έδαφος και με διάταξη όπως αρμόζει κατάλληλα για την κάθε περίπτωση.

8.1.3 Εξαρτήματα θεμελιακής γείωσης

Σε όλες τις ενώσεις των ταινιών με τον οπλισμό και μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι σύνδεσμοι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένο χάλυβα (ST/tZn). Όλα τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το EN 50164-1 σε κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/35μs.

8.1.4 Πλάκες γείωσης

Οι μεταλλικές πλάκες γειώσεως χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Κάθε πλάκα γείωσης θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαστάσεων 500 mm x 1000 mm πάχους 3 mm.

8.2 Τρίγωνο Γειώσεως

8.2.1 Ηλεκτρόδια γειώσεως.

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COPPERWELD" με διάμετρο 3/4" (17mm) και μήκος 3m. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαιστός χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου.

Οι ράβδοι θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γειώσεως με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

8.2.2 Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι

συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

8.2.3 Συνδετήρες.

Οι συνδετήρες των αγωγών γειώσεως με τις ράβδους γειώσεως θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

9 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.

9.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

9.1.1 Γενικά

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές εργασιών αναφέρονται στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, στο εργοτάξιο, στους ελέγχους και δοκιμές των εγκαταστάσεων, στον τρόπο επιμέτρησης και στο αντικείμενο των διαφόρων ειδών εργασιών του έργου.

Τυχόν εργασίες που περιγράφονται στις παρούσες προδιαγραφές και δεν αναφέρονται ρητά ή δεν προβλέπονται στο Τιμολόγιο, η Υπηρεσία δικαιούται να τις απαιτήσει από τον Ανάδοχο χωρίς επιπλέον αποζημίωση.

Οι "ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ" που αναφέρονται στο τμήμα αυτό ισχύουν για όλες τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

9.1.2 Συμπληρωματικοί Όροι

Εκτός των όρων των διατάξεων που περιλαμβάνονται στις παρούσες προδιαγραφές ισχύουν και οι συμβατικοί όροι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών-ΕΤΕΠ, εφόσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης και για όσες περιπτώσεις τη συμπληρώνουν.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται η εκτέλεση κάποιων εργασιών οι οποίες δεν καλύπτονται από τις παρούσες προδιαγραφές, ούτε από τους όρους των ΕΤΕΠ, τότε θα γίνεται παραπομπή στα ΑΤΟΕ, ΑΤΗΕ, και ακολούθως θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους παραδεκτούς κανόνες της τέχνης καθώς και τις έγγραφες οδηγίες και εντολές του Επιβλέποντα Μηχανικού.

9.1.3 Κανονισμοί

Γενικά όλες οι ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες αντίστοιχους Κανονισμούς του Ελληνικού Δημοσίου (και εκείνους της ΔΕΗ, ΟΤΕ και Πυροσβεστικής Υπηρεσίας), τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και όπου απαιτείται συμπληρωμένους με τους Γερμανικούς (VDE/DIN και άλλους Κανονισμούς διεθνούς κύρους). Για κάθε είδος εγκατάστασης ισχύουν οι κανονισμοί που αναφέρονται στα αντίστοιχα τμήματα και παραγράφους του κεφαλαίου της Τεχνικής Περιγραφής.

9.1.4 Συντονισμός Εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος αφού ενημερωθεί για την έκταση και τη φύση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και των οικοδομικών εργασιών και είναι υποχρεωμένος να προγραμματίσει μαζί με τους επιβλέποντες μηχανικούς των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών (σύμφωνα με τα στοιχεία του χρονικού προγραμματισμού της κατασκευής).

Για το συντονισμό και την απρόσκοπτη πρόοδο των εργασιών και των συνεργειών, ο Ανάδοχος θα επισκεφθεί το χώρο του έργου για να εντοπίσει τυχόν ανωμαλίες που θα δυσκόλευαν την εκτέλεση των εργασιών. Σ' αυτή την περίπτωση οφείλει να ενημερώσει την Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών.

9.1.5 Επίβλεψη του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσλάβει Διπλωματούχο Μηχανολόγο Μηχανικό ή Ηλεκτρολόγο Μηχανικό με αποδεικνύομενη πενταετή εργοταξιακή πείρα σε παρόμοια έργα, ο οποίος θα είναι μόνιμα επί τόπου του Έργου και καθ' όλη την διάρκεια της κατασκευής.

9.1.6 Προσόντα Συνεργείων

Τα συνεργεία που θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε είδος εγκατάστασης πρέπει να είναι εξειδικευμένα με αποδεικνύομενη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.

9.1.7 Τροποποιήσεις - Προσαρμογές Σχεδίων Η / Μ Μελετών - Αποτύπωση

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τροποποιεί ή προσαρμόζει σχέδια ή μελέτες, εφόσον οι τροποποιήσεις ή προσαρμογές επιβάλλονται για λόγους ειδικών απαιτήσεων των μηχανημάτων ή συσκευών που θα προσκομίσει και εγκαταστήσει ή για λόγους εμποδίων που δημιουργούνται κατά την διάρκεια της κατασκευής από τυχόν μικροαλλαγές σε οικοδομικά ή άλλα στοιχεία (π.χ. δοκοί, άλλες σωληνώσεις, κλπ.) ή γενικότερα κατά την γνώμη του Αναδόχου θα συντελούσαν στην αρτιότερη εκτέλεση του έργου.

Τα τροποποιημένα σχέδια, θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα, οδηγίες, κλπ.) της Επίβλεψης και θ' αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια των εγκαταστάσεων. Ο Ανάδοχος θα τα υποβάλει υποχρεωτικά σε 4πλούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία για έγκριση.

Μια σειρά απ' αυτά θα επιστρέφεται στον Ανάδοχο εγκεκριμένη και μόνο τότε θα μπορεί αυτός να προβεί στην κατασκευή των αντίστοιχων τμημάτων των εγκαταστάσεων. Η έγκριση των σχεδίων δεν θα καθυστερεί πέραν των δέκα (10) ημερών από την ημέρα υποβολής τους.

Μετά το πέρας των εγκαταστάσεων και πριν την προσωρινή παραλαβή τους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει σχέδια αποτύπωσης των εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν. Τα σχέδια αυτά πρέπει να είναι λεπτομερέστερα, να δίνουν την πλήρη και ακριβή εικόνα της θέσης και της έκτασης κάθε εγκατάστασης και να παρέχουν κάθε δυνατή πληροφορία περί αυτής (κατόψεις, σχηματικά διαγράμματα κλπ.) όπως ακριβώς κατασκευάστηκε.

Όλα τα σχέδια τροποποιήσεων και αποτύπωσης θα παραδοθούν εκτυπωμένα και σε ηλεκτρονική μορφή.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

9.1.8 Προσωρινές Εγκαταστάσεις

Ολες γενικά οι προσωρινές εγκαταστάσεις που θα εξυπηρετήσουν το εργοτάξιο θα κατασκευασθούν με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

9.1.9 Χορήγηση Αδειών - Παροχές

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει με δαπάνη του για την έγκαιρη έκδοση από τις αρμόδιες αρχές (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κλπ.) κάθε αδείας που θα απαιτηθεί σύμφωνα με την νομοθεσία που ισχύει για την έναρξη των εργασιών, την εκτέλεση τους και την παράδοση των εγκαταστάσεων ετοιμών για λειτουργία.

Κάθε δαπάνη σχετικά με την έκδοση των αδειών αυτών όπως σύνταξη μελετών, έκδοση πιστοποιητικών, υποβολή αιτήσεων και δηλώσεων, παραλαβή και παράδοση φακέλων κλπ. βαρύνουν τον Ανάδοχο. Δεν αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου οι δαπάνες που κατά ρητή διάταξη νόμου ή άλλης διοικητικής απόφασης αποτελούν υποχρέωση του κυρίου του έργου.

9.1.10 Εργασίες χαράξεων και Επιμετρήσεων

Ολες οι εργασίες χαράξεων και επιμετρήσεων κατά την διάρκεια εκτέλεσης του Έργου, θα γίνονται με φροντίδα και έξοδα του Αναδόχου, ο οποίος θα διαθέτει γ'αυτό όλα τα ενδεδειγμένα όργανα και μέσα, καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό, υπό την εποπτεία και τον έλεγχο του Επιβλέποντα Μηχανικού ή αυτών που ενεργούν με εντολή ή εξουσιοδότηση του.

9.1.11 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, τους πίνακες χαρακτηριστικών μηχανημάτων και το τιμολόγιο.

9.1.12 Βαφές Μηχανημάτων

Η βαφή μηχανημάτων, είτε γίνει στο εργοστάσιο, είτε στον τόπο του έργου, θα ακολουθεί τις παρακάτω οδηγίες που ισχύουν για κάθε τμήμα των προδιαγραφών που ακολουθούν.

9.1.13 Βαφή στο Εργοστάσιο

Είναι δυνατόν η βαφή να γίνει εξ ολοκλήρου στο εργοστάσιο, υπό την προϋπόθεση ότι το σύστημα βαφής που θα ακολουθηθεί θα ανταποκρίνεται πλήρως προς το σύστημα βαφής που ορίζεται για την βαφή στο εργοτάξιο.

9.1.14 Βαφή στο Εργοτάξιο

Οι προς βαφή μεταλλικές επιφάνειες θα καθαρίζονται καλά μέχρι πλήρους απομάκρυνσης σκόνης, ακαθαρσιών, σκουριάς, λιπών, γλίτσας, κλπ. με την

βοήθεια συρματοβουρτσας και χημικών διαλυτικών. Στη συνέχεια, η επιφάνεια θα προετοιμάζεται με στρώσεις αντισκωριακού και ασταρώματος πριν από την τελική βαφή. Όλες οι επιφάνειες πριν από κάθε εργασία βαφής θα είναι στεγνές και καθαρές. Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη μεταλλική επιφάνεια θα υπόκειται σε θερμοκρασία εργασίας άνω των 50°C, ο καθαρισμός της πριν την διαδικασία της βαφής θα γίνεται σε βάθος μέχρι εμφάνιση στιλπνού μετάλλου. Στις περιπτώσεις που προδιαγράφεται πάνω από μια επίστρωση βαφής, θα πρέπει η επιφάνεια να έχει στεγνώσει καλά πριν ακολουθήσει άλλη στρώση. Η επιδιόρθωση σημείων βαφής θα γίνεται μετά το ελαφρό γυαλοχάρτισμα της επιφάνειας.

9.1.15 Προστασία Υλικών και Εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει με απόλυτη ευθύνη του σε κάθε φάση και μέχρι τέλος του έργου τις έτοιμες ή τις υπό κατασκευή εγκαταστάσεις με κάθε τρόπο (τσιμεντάρισμα, κάλυμμα, βαφές μεταλλικών κατασκευών, κλπ). από την οποιαδήποτε φθορά.

Όλα τα υλικά και συσκευές και εξαρτήματα που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοστάσιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά κατά την κρίση της Επίβλεψης θα απομακρυνθούν. Τα υλικά που θα χαρακτηρισθούν κατάλληλα θα αποθηκευθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή των ή όταν δεν υπάρχουν σύμφωνα με οδηγίες της Επίβλεψης.

Τα υλικά και οι εγκαταστάσεις θα προστατεύονται όπως κατά περίπτωση αναφέρεται σε κάθε κεφάλαιο των τεχνικών προδιαγραφών που ακολουθούν και σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών και της Επίβλεψης.

9.1.16 Εγγυήσεις

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει εγγύηση καλής λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων διάρκειας όπως ορίζεται στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων. Κατά το διάστημα αυτό ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαθιστά αμέσως όλες τις βλάβες που τυχόν θα παρουσιασθούν χωρίς αποζημίωση και που δεν οφείλονται σε κακή χρήση των μηχανημάτων και συσκευών. Προεγκρίσεις της υπηρεσίας για την παραλαβή της εγκατάστασης δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες εγγύησης καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.

Οι κατασκευαστικοί οίκοι υποχρεούνται με εγγύηση τους να προμηθεύουν στην υπηρεσία για τουλάχιστον 20 χρόνια τα κάθε είδους ανταλλακτικά και εξαρτήματα σε οποιαδήποτε ποσότητα θα είναι αναγκαία για την συντήρηση και γενικότερα την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

9.1.17 Δωρεάν Συντήρηση

Κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας, μετά την οριστική παραλαβή, των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών, μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις και να αντικαθιστά δωρεάν κάθε συσκευή, μηχανήμα και εξάρτημα που θα παρουσιάσει βλάβη και που δεν οφείλεται σε κακή χρήση.

9.1.18 Οδηγίες Συντήρησης και Λειτουργία

Ο Ανάδοχος υποχρεούται:

- Να συντάξει ακριβές πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων γενικά που να βασίζεται στις προδιαγραφές των κατασκευαστών των μηχανημάτων και τις απαιτήσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων.
- Για κάθε μηχάνημα ή συσκευή που σύμφωνα με το αντίστοιχο τμήμα των προδιαγραφών εργασιών, απαιτείται η υποβολή εγχειριδίου λειτουργίας και συντήρησης, θα υποβάλλονται τρία αντίτυπα για καθένα απ'αυτά. Το ένα αντίτυπο θα κατατεθεί πριν την έναρξη των δοκιμών στο έργο και τα άλλα δύο πριν το τέλος των συμβατικών εργασιών. Τα εγχειρίδια θα είναι δεμένα σε μορφή βιβλίου και θα περιέχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:
 1. Στο εξώφυλλο θα αναγράφεται η ένδειξη "ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ", το όνομα και η τοποθεσία του μηχανήματος, το όνομα του εγκαταστάτη εργολάβου, και τον αριθμό της σύμβασης.
 2. Επίσης, θα περιλαμβάνουν τα ονόματα, τις διευθύνσεις και τα τηλέφωνα όλων των τυχόν υπεργολάβων που έλαβαν μέρος στην εγκατάσταση των συγκεκριμένων μηχανημάτων. Τα εγχειρίδια θα διαθέτουν πίνακα περιεχομένων και κάθε τμήμα τους θα αναφέρεται με τον αντίστοιχο αριθμό σελίδας. Οι οδηγίες θα είναι ευανάγνωστες και ευκολονόητες με τυχόν ένθετα διαγράμματα κατάλληλα διπλωμένα εντός. Επίσης, θα περιέχει διαγράμματα κυκλωμάτων και αυτοματισμών, καθώς και διαδικασία εκκίνησης, λειτουργίας και παύσης. Θα περιέχει λεπτομερείς οδηγίες συντήρησης, λίπανσης, τύπο λιπαντικού, θερμοκρασίες καλής λειτουργίας, στροφές, οδηγίες ασφάλειας, ενδεικτικά διαγράμματα λειτουργίας, διαδικασίες δοκιμών, πληροφορίες αποδόσεων και κατάλογο εξαρτημάτων. Ο κατάλογος εξαρτημάτων θα περιέχει όλα τα προτεινόμενα εξαρτήματα και την πηγή προμήθειας των, καθώς επίσης και το καταλληλότερο γραφείο συντήρησης της περιοχής. Γενικά, το εγχειρίδιο θα περιέχει όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα εξασφαλίζουν την καλή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και τυχόν πρόσθετα παρεχόμενα εξαρτήματα.
- Να εκμάθει στο προσωπικό συντήρησης που θα ορισθεί από τον Εργοδότη τον τρόπο συντήρησης, τον χειρισμό των εγκαταστάσεων καθώς και τις απαραίτητες εργασίες ρύθμισης και ελέγχου αυτών.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση.

9.1.19 Μέτρα αντιμετώπισης θορύβων

9.1.19.1 Γενικά

Θα πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του θορύβου και των δονήσεων, που προέρχονται από την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού στο έργο.

Προς τούτο θα πρέπει αφ' ενός μεν να επιλέγεται η εγκατάσταση μηχανημάτων, τα οποία κατά τη λειτουργία τους παράγουν κατά το δυνατό τον ελάχιστο θόρυβο και αφ' ετέρου να καταβάλλεται κάθε δυνατή κατασκευαστικά

προσπάθεια ώστε ο θόρυβος να περιορίζεται στην πηγή του, δηλαδή να αποφεύγεται η διασπορά του, καθώς επίσης και να αποφεύγεται η μετάδοση των δονήσεων στο κτίριο.

Γι' αυτό και σε κάθε περίπτωση θα προβλέπονται όλες οι απαιτούμενες κατασκευές και εξαρτήματα για τον περιορισμό της διάδοσης θορύβων στο κτίριο, για τη διακοπή της οποιασδήποτε συνέχειας των πηγών θορύβου με τη φέρουσα κατασκευή και θα περιορίζονται οι όποιες ταλαντώσεις προκαλούνται από τη λειτουργία των μηχανημάτων.

9.1.19.2 Έλεγχος δονήσεων

9.1.19.2.1 Γενικά

Όλα τα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν στο έργο θα επιλεγούν έτσι ώστε οι προκαλούμενες από αυτά δονήσεως να είναι οι ελάχιστες δυνατές.

Γενικά τα μεγάλα μηχανήματα θα τοποθετούνται πάνω σε βάσεις από κολυμβητά δάπεδα μέσω ελαστικής έδρασης, όπως φελλός, λάστιχο κ.λπ., υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανημάτων.

Θα χρησιμοποιηθούν διατάξεις απόσβεσης των δονήσεων για την απομόνωση των μηχανημάτων και συσκευών που συνδέονται με τα δίκτυα σωληνώσεων και αεραγωγών σε κάθε περίπτωση.

Όλα τα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις επιτρεπόμενες ανοχές στο ελάχιστο.

9.1.19.2.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Σε όλα τα δίκτυα στα οποία είναι τοποθετημένα μηχανήματα ή συσκευές με κινούμενα μέρη (ανεμιστήρες κ.λπ.) θα παρεμβάλλονται εύκαμπτοι σύνδεσμοι κατάλληλου κάθε φορά τύπου, έτσι ώστε οι παραγόμενες ταλαντώσεις να μην μεταδίδονται στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

9.1.19.2.3 Στήριξη δικτύων

Στα σημεία στήριξης των σωληνώσεων, όπου είναι δυνατόν να εμφανισθούν υπερβολικοί κραδασμοί από υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές, έντονη ροή, βάνες που κλείνουν γρήγορα κ.λπ. θα τοποθετούνται άγκιστρα με ελατήρια κατάλληλα για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων δονήσεων και θορύβων

9.1.19.3 Κατασκευαστικές Απαιτήσεις

9.1.19.3.1 Ανεμιστήρες

Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών μέσω εύκαμπτων συνδέσμων τυποποιημένης κατασκευής, που θα παρεμβάλλονται μεταξύ ανεμιστήρων και αεραγωγών και θα ευθυγραμμίζονται σωστά.

Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων - κινητήρων θα φέρονται σε κοινή άκαμπτη μεταλλική κατασκευή, η οποία θα στηρίζεται πάνω στην αντίστοιχη βάση, μέσω ελαστικών αντιδονητικών στηριγμάτων (rubber in

shear), κατάλληλων για την πλήρη απορρόφηση των δημιουργούμενων κραδασμών.

Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται με παρεμβολή στοιχείων απορρόφησης δονήσεων από ελαστικό, έτσι ώστε να αποφεύγεται η γεφύρωση της αντιδονητικής μόνωσης.

9.1.19.3.2 Αντλίες

Κάθε συγκρότημα αντλίας - κινητήρα θα τοποθετείται πάνω σε βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα, βάρους κατά 50% τουλάχιστον μεγαλύτερου από το βάρος του συγκροτήματος και θα συνδέεται με τα δίκτυα σωληνώσεων μέσω αντιδονητικών συνδέσμων τυποποιημένης κατασκευής.

9.1.20 Βάσεις μηχανημάτων

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν αντικραδασμική βάση από κολυμπητό μπετόν, πάχους 15-20 εκ. με παρεμβολή φελλού πίεσεως πάχους 5 cm ή σύμφωνα με τις συστάσεις των προμηθευτών των διαφόρων μηχανημάτων. Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) θα τοποθετούνται στις θέσεις στερεώσεως κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό.

Σε περίπτωση ανάρτησης μηχανημάτων, εφ' όσον κρίνεται σκόπιμο από την Επίβλεψη θα κατασκευάζεται βάση με σκελετό από μορφοσίδηρο. Και σ' αυτή την περίπτωση η στήριξη των συσκευών πάνω στη βάση θα γίνεται με παρεμβολή αντιδονητικών παρεμβυσμάτων.

Σε κάθε περίπτωση και για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση σχέδια κατασκευής των κάθε είδους βάσεων. Ο Ανάδοχος οφείλει σε κάθε περίπτωση να λάβει κάθε απαιτούμενο μέτρο και να προβεί σε όλες τις αναγκαίες κατασκευές και διαμορφώσεις ώστε να πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου από τα μηχανήματα στον φέροντα οργανισμό και στους χώρους του κτιρίου.

9.1.21 Έλεγχοι και Δοκιμές

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος μετά την τμηματική ή ολική αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και πριν από την εκτέλεση οικοδομικών ή άλλων εργασιών που καταστούν αφανή τα τμήματα της εγκατάστασης και πριν από την παραλαβή των έργων, να πραγματοποιήσει με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες (εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος) κάθε φύσης ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται σε κάθε τμήμα των προδιαγραφών για κάθε είδος εγκατάστασης ή θα ζητηθούν από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Οι δοκιμές γίνονται πάντα με την παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού και Διπλ. Μηχανολόγο Μηχανικό ή Ηλεκτρολόγο Μηχανικό του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει τα αναγκαία κατά την κρίση του ή την κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού όργανα ελέγχου, υλικά, μικροϋλικά καθώς και τις εγκεκριμένες από τους κατασκευαστές αποδόσεις και καμπύλες απόδοσης και να εκτελέσει με δικό του προσωπικό τις δοκιμές.

Τα όργανα ελέγχου που θα φέρει ο Εργολάβος πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση έτσι που να πείθουν ότι δίνουν ακριβείς μετρήσεις.

Η δαπάνη για την προμήθεια, προσκόμιση, διάθεση των οργάνων ελέγχου, των υλικών και μικροϋλικά που απαιτούνται καθώς και για κάθε απαιτούμενη εργασία βαρύνει τον Εργολάβο του έργου. Ειδικά δεν περιλαμβάνονται στην παραπάνω δαπάνη η παροχή και κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, όπως και η παροχή και κατανάλωση νερού που βαρύνουν τον εργοδότη, καθώς επίσης και η προμήθεια και κατανάλωση πετρελαίου.

Αν κατά την εκτέλεση δοκιμών δεν διαπιστωθεί ανωμαλία θα συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμών που θα υπογραφεί από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο με τις τυχόν παρατηρήσεις του Επιβλέποντα που θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή των εγκαταστάσεων.

9.1.22 Αντικείμενο Πληρωμής

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει υπ'όψη του ότι το αντικείμενο πληρωμής περιλαμβάνει κάθε εργασία ή δαπάνη που αναφέρεται ή όχι στην έντεχνη κατασκευή του αντικειμένου που περιγράφεται σ'αυτές, απαραίτητη όμως για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του, εκτός από αυτές που ρητά εξαιρούνται.

Επίσης περιλαμβάνει όλα τα έξοδα μεταφοράς και φορτοεκφόρτωσης των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων στο τόπο του έργου.

9.2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

9.2.1 Τοποθέτηση και δοκιμές αντλητικών συγκροτημάτων.

Αρχικά, στον πυθμένα του υγρού θαλάμου και πριν από την εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων, θα κατασκευασθεί η βάση στήριξης του πέλματος επικάθισης. Προς τούτο θα αφεθούν αναμονές με μπουλόνια κατάλληλης διαμέτρου και σε κατάλληλες αποστάσεις, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των αντλιών, τα οποία θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα του πυθμένα του υγρού θαλάμου.

Εν συνεχεία στα μπουλόνια θα στερεωθεί το πέλμα επικάθισης του αντλητικού συγκροτήματος το οποίο θα περιλαμβάνει την φλαντζωτή καμπύλη σύνδεσης του συγκροτήματος με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό και φλαντζωτή ναμονή σύνδεσης με την έξοδο της αντλίας.

Μετά την εγκατάσταση και σύνδεση των αντλητικών συγκροτημάτων προς το υδραυλικό, το ηλεκτρικό δίκτυο και τους οδηγούς ανέλκυσης των συγκροτημάτων, θα γίνει έλεγχος της φοράς περιστροφής της περρωτής και αμπερομέτρηση του κινητήρα σε κανονική λειτουργία.

9.2.2 Δοκιμές Εγκαταστάσεων Αερισμού.

9.2.2.1 Δοκιμές δικτύων αεραγωγών χαμηλής πίεσης

9.2.2.1.1 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.

Για τον έλεγχο της αεροστεγανότητας των δικτύων αεραγωγών θα εκτελεσθεί η παρακάτω δοκιμή: θα κλειστούν τελείως όλα τα ντάμπερ των στομιών και τα

στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου ανθεκτικού χαρτιού.

Στη συνέχεια θα μπει σε λειτουργία ο ανεμιστήρας. Η εγκατάσταση θα λειτουργήσει κάτω απ' αυτές τις συνθήκες. Οι τυχόν διαρροές των αεραγωγών θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στο στόμιο απορρίψεως του ανεμιστήρα. Το ρεύμα αυτό, που θα μετρηθεί με κατάλληλο όργανο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% της ονομαστικής παροχής των αντίστοιχων κλάδων των αεραγωγών.

9.2.2.1.2 Δοκιμή διανομής του αέρα

Μετά τη ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση πάνω στα ντάμπερ θα γίνει έλεγχος της παροχής του αέρα σε κάθε στόμιο (επιστροφής - απόρριψης). Θα γίνει μέτρηση της ταχύτητας του αέρα σε κάθε στόμιο και θα βρεθεί η αντίστοιχη παροχή αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να διαφέρουν πάνω από $\pm 10\%$ από εκείνες που καθορίζονται στα σχέδια.

9.2.2.2 Θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης αερισμού.

9.2.2.2.1 Καθαρισμός δικτύων αεραγωγών

Μετά την πλήρη αποπεράτωση των δικτύων αεραγωγών και πριν από τις δοκιμές στεγανότητας και τις ρυθμίσεις, θα γίνει πλήρης καθαρισμός του και απομάκρυνση όλων των μέσα σ' αυτά στερεών υλών, τυχόν ακαθαρσιών κ.λπ.

Μετά από αυτό θα διαβιβασθεί διαμέσου των αεραγωγών αέρας με μεγάλη ταχύτητα, για να παρασυρθεί και απομακρυνθεί η σκόνη που τυχόν κλείστηκε μέσα. Γι' αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ανεμιστήρες ή οι εξαεριστήρες, αλλά θα καθαρίζεται κάθε φορά ένα μέρος του αντίστοιχου δικτύου εφαρμογών, μέχρι το πολύ το μισό.

Εφ' όσον σε μερικές θέσεις έχουν εγκατασταθεί στοιχεία ή όργανα που είναι δυνατό θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή και περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν τελείως απαλλαγεί από σκόνη.

Μετά το πλήρη καθαρισμό όλοι οι ανεμιστήρες προσαγωγής και απαγωγής αέρα θα μείνουν να λειτουργούν επί 8 ώρες ή περισσότερο, εφ' όσον διαπιστωθεί ότι οι αντίστοιχοι αεραγωγοί δεν έχουν απαλλαγεί τελείως από σκόνη.

9.2.2.2.2 Ρύθμιση παροχής αέρα δικτύων αεραγωγών και στομίων

Μετά τον πλήρη καθαρισμό των αεραγωγών και την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας αυτών, όπως καθορίστηκε παραπάνω, θα γίνουν οι ρυθμίσεις των παροχών αέρα.

Οι ρυθμίσεις αυτές θα γίνουν μετά από το τελείωμα των εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων των τελικών φίλτρων και των οργάνων αυτοματισμού.

Η ρύθμιση των παροχών θα γίνει κατά τρόπο ώστε να επιτευχθούν οι παροχές αέρα κάθε στομίου προσαγωγής, όπως δίνονται στα σχέδια. Η εργασία θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις μετρήσεις ταχύτητας, πίεσης, στροφών, ρεύματος

λειτουργίας θερμοκρασίας κλπ, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι μονάδες λειτουργούν κατά τις προδιαγραφές.

Στην εργασία αυτή εννοείται ότι περιλαμβάνεται κάθε εργασία ρυθμίσεως και μετατροπών στο σύστημα ώστε να ικανοποιεί τις προδιαγραφές, καθώς και τυχόν αλλαγή τροχαλιών, διαφραγμάτων, περσίδων κ.λπ., χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση του Εργοδότη.

Οι εργασίες ρυθμίσεως πρέπει να περιλαμβάνουν και τα παρακάτω χωρίς κατ' ανάγκη να περιορίζονται σ' αυτά :

- Ρύθμιση των ανεμιστήρων ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση 5%, τις προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.
- Καταγραφή της απορροφώμενης εντάσεως των κινητήρων.
- Ρύθμιση της παροχής όλων των αεραγωγών στις προδιαγραφόμενες τιμές.
- Ρύθμιση όλων των στομιών αέρα ώστε να πετυχαίνουν, με προσέγγιση το πολύ 10%, τις προδιαγραφόμενες παροχές.

Οι πίνακες των αποτελεσμάτων των μετρήσεων πρέπει να περιλαμβάνουν τις προδιαγραφόμενες και τις παροχές που μετρήθηκαν. Επίσης θα περιλαμβάνουν τα στοιχεία και έντυπα του κατασκευαστή που χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση των παροχών από τα στοιχεία που μετρήθηκαν και που θα πρέπει να αναγράφονται (ισοδύναμη επιφάνεια στομίου, ταχύτητα κ.λπ.).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παραδοθούν σε τέσσερα (4) πλήρη αντίγραφα, δακτυλογραφημένα.

9.2.3 Εγκατάσταση Φωτισμού και Κίνησης

9.2.3.1 Εργασίες και Τρόπος Κατασκευής

9.2.3.1.1 Εγκατάσταση ηλεκτρικών γραμμών

9.2.3.1.1.1 Γενικά

Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

9.2.3.1.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων

9.2.3.1.2.1 Γενικά

Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των

καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευέται σε όλη τη διάρκεια των εργασιών.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφόνια, προς αποφυγή ενδεχόμενης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ'ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.

Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δε χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές τη διάμετρο του σωλήνα.

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

Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

9.2.3.1.2.2 Χωνευτές Σωληνώσεις

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:

- Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) ελαφρού τύπου σε όλους τους ξηρούς χώρους.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.
- Πλαστικοί σωλήνες ευθείς ή εύκαμπτοι βαρέως τύπου σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα με τα κατάλληλα κουτιά. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μετόν.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.

Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού, θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15 cm.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτόν.

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχεία, υποστηλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.

Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 mm θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτησή τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

9.2.3.1.2.3 Ορατές Σωληνώσεις

Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται γενικά από πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου και όπου απαιτείται μηχανική προστασία από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες (π.χ. κατακόρυφοι σωλήνες προς ρευματοδότες, διελεύσεις πλακών ορόφων κτλ.).

Στις συνδέσεις μηχανημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.

Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των χαλύβδινων σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής. Για τους πλαστικούς σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους.

Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου, χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.

Στήριξη ορατής σωληνώσεως προβλέπεται κάθε 1,20m ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 mm. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50 mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι κατ'ελάχιστο 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15 cm.

9.2.3.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων

9.2.3.2.1 Γενικά

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².

Οι αγωγοί θα ενώνονται και διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιγξης. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.

Μετάπτωση γραμμής από συρμάτωση με αγωγούς τύπου NYA σε καλωδίωση με καλώδιο τύπου NYM θα επιτελείται μέσα στο κουτί διακλάδωσης με διακλαδωτήρα.

Καλώδια απ' ευθείας χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.

9.2.3.2.2 Ορατές γραμμές καλωδίων

Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300 mm με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφιγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδευόντων καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 mm. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2 m ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες.

Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρονικού εξοπλισμού και γενικά ασθενών ρευμάτων.

Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ'όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εγκάρσιων βαθμίδων.

Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μία σχάρα ή όταν περνάει από μία σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες

ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφικκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Παράλληλες σχάρες όδευσης καλωδίων, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων θα τοποθετούνται έτσι ώστε τα καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 30 cm.

Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.

9.2.3.2.3 Σήμανση καλωδίων

Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά κολλάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.

Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

9.2.3.2.4 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του καννάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επίτοιχα και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

9.2.3.3 Εγκατάσταση Διακοπών και Ρευματοδοτών

9.2.3.3.1 Εγκατάσταση διακοπών φωτισμού

Οι διακόπτες φωτισμού θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,20 m πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

9.2.3.3.2 Εγκατάσταση ρευματοδοτών

Οι ρευματοδότες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,40 m από την τελική στάθμη του δαπέδου και σε υπόγειους χώρους 0,8 m από την τελική στάθμη του δαπέδου, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

9.2.3.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού.

Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90 m από την στάθμη του δαπέδου.

9.2.3.5 Γειώσεις

Θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες γειώσεις που αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και δείχνονται στα σχέδια. Προτείνεται ως κύρια μέθοδος γείωσης η μέθοδος της θεμελιακής γείωσης των εγκαταστάσεων και εναλλακτικά η πρόσθετη γείωση με ηλεκτρόδια γείωσης ή πλάκες γείωσης.

Ο τρόπος γείωσης των μηχανημάτων, συσκευών, φωτιστικών σωμάτων κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχή ένωση μεταξύ του μηχανήματος και του συστήματος γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης εξοπλισμού, θα φαίνεται σε όλο του το μήκος από το κίτρινο χρώμα της μόνωσης του.

Όλες οι συνδέσεις στους αγωγούς γείωσης θα γίνονται για μεν τα απρόσιτα σημεία με ένα εγκεκριμένο τρόπο συγκόλλησης που θα τύχει της έγκρισης της Επίβλεψης, για δε τα επισκέψιμα σημεία με σφικτήρες πίεσης ή συγκόλληση.

Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών και κατασκευών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

9.2.3.5.1 Γείωση

Οι συνδέσεις των χάλκινων αγωγών γείωσης μεταξύ τους θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή θα επιτυγχάνονται με σύσφιγξη χωρίς λύση της συνέχειας του ενιαίου αγωγού γείωσης. Το σημείο σύσφιγξης θα βαπτίζεται στη συνέχεια σε λουτρό κασσιτεροκόλλησης.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα ίση με το 98% του καθαρού χαλκού και θα είναι πολύκλωνοι.

Σε περίπτωση που απαιτείται μηχανική προστασία του αγωγού γείωσης, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας PVC, πίεσης 6 atm.

Εάν κατά την κατασκευή κριθεί επιβεβλημένη η χρήση σιδηροσωλήνων για την προστασία του αγωγού γείωσης, τότε ο σωλήνας θα καταστεί ηλεκτρικά συνεχής και ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα δύο άκρα του σωλήνα, ώστε να εξουδετερωθεί το φαινόμενο της αυτεπαγωγής.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί με το σύστημα γείωσης του κτιρίου.

9.2.3.5.2 Εγκατάσταση Ηλεκτροδίων

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας.

Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο κτιστό ή από σκυρόδεμα με χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

9.2.4 Έλεγχοι και Δοκιμές

9.2.4.1 Γενικά

Μετά την αποπεράτωση των εργασιών, ο Ανάδοχος θα προβεί στους πιο κάτω ελέγχους και δοκιμές με παρουσία της Επίβλεψης.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με όργανα του Αναδόχου και θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθούν βλάβες, ανεπάρκεια, μειονεκτήματα, ελαττώματα και γενικά κακή ποιότητα των υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή ακόμα και ολοκλήρων τμημάτων της εγκατάστασης, ο Ανάδοχος οφείλει να κάνει αμέσως τις απαιτούμενες επισκευές, συμπληρώσεις, αντικαταστάσεις, διορθώσεις και ρυθμίσεις και να επαναλάβει τις δοκιμές μέχρι τα αποτελέσματα να κριθούν ικανοποιητικά.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών προκληθούν ζημιές, βλάβες, φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στα υλικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανορθώσει τις ζημιές αυτές με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αν και όταν απαιτηθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους με την παρουσία των εκπροσώπων της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου Βιομηχανίας σύμφωνα με τους κανονισμούς του ισχύουν.

Εκτος από τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει και οποιαδήποτε άλλη δοκιμή ή έλεγχο που κρίνεται από την Επίβλεψη αναγκαία για την παραλαβή της εγκατάστασης.

9.2.4.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης .

Η αντίσταση αυτή θα πρέπει να είναι, κατά τον HD384, σύμφωνη με το τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0,25
Μέχρι 500 V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0,5
Πάνω από 500 V	1000	1,0

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον Πίνακα , είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις

συσκευές κατανάλωσης, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του Πίνακα . Οι τιμές του πίνακα θεωρούνται αποδεκτές και για μετρήσεις μεταξύ αγείωτου αγωγού προστασίας και γης.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον Πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

9.2.4.3 Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.

Η δοκιμές θα πρέπει να είναι κατά τον HD384.

9.2.4.4 Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων

Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνουν σύμφωνα με HD384.

Οι μετρήσεις θα γίνονται κατ' ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

9.2.4.5 Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

9.2.4.6 Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

9.2.4.7 Δοκιμές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

Ο ποιοτικός και τεχνικός έλεγχος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής.

Ο χρόνος και η διάρκεια του ελέγχου πρέπει να γνωστοποιηθούν στην επίβλεψη τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα.

Ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι της επίβλεψης, θα συνταχθεί πρωτόκολλο ποιοτικού και τεχνικού ελέγχου από το εργοστάσιο κατασκευής.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα γίνουν είναι οι παρακάτω :

9.2.4.7.1 Γεννήτρια

Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή της γεννήτριας θα γίνουν και θα καταγραφούν στο πρωτόκολλο δοκιμών οι παρακάτω έλεγχοι :

- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας "εν κενώ"
- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε βραχυκύκλωμα
- Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε φορτίο
- Έλεγχος των αντιστάσεων του τυλίγματος του εναλλασσόμενου ρεύματος, του δρομέα, του δρομέα της διεγέρτριας, του πεδίου διεγέρσεως και του βοηθητικού τυλίγματος διεγέρσεως.
- Έλεγχος υπερφορτίσεως
- Έλεγχος στροφών
- Έλεγχος υψηλής τάσεως του στάτη
- Έλεγχος υψηλής τάσεως του τυλίγματος διεγέρσεως
- Έλεγχος θορύβου
- Έλεγχος κραδασμών
- Έλεγχος μόνωσης
- Έλεγχος ζυγοσταθμίσεως

9.2.4.7.2 Πετρελαιοκινητήρας

Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή του πετρελαιοκινητήρα θα γίνουν έλεγχοι με διάφορα φορτία και συνθήκες, για την διαπίστωση της ποιότητας του πετρελαιοκινητήρα και ειδικά τα παρακάτω :

- Έλεγχος ισχύος
- Έλεγχος στροφών (σταθερότητας κ.λπ.)
- Έλεγχος καταναλώσεως καυσίμου σε διάφορα φορτία
- Έλεγχος καταναλώσεως λαδιού
- Έλεγχος θερμοκρασίας λαδιού λιπάνσεως, καυσαερίων και κυλίνδρων
- Έλεγχος πιέσεως λαδιού
- Έλεγχος ρυθμίσεων βαλβίδων και αντλιών καυσίμου
- Έλεγχος ανοχών εδράνων στροφαλοφόρου
- Έλεγχος πιέσεως, αναφλέξεως κ.λπ.

Γενικά το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές VDMA 6280, EStEA 1968 και VDE 0530/11.72 βάσει των οποίων είναι δυνατόν να ζητηθεί οποιαδήποτε δοκιμή.

9.2.4.7.3 Στο έργο μετά την εγκατάσταση του κάθε ζεύγους

Χωρίς φορτίο (εν κενώ)

- Υπερτάχυνση της μηχανής
- Υπερθέρμανση της μηχανής
- Αστοχία εκκίνησης της μηχανής (μετά από 3 προσπάθειες)

- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Αντίστροφη ισχύ στον εναλλακτήρα
- Υπέρταση στο εναλλακτήρα
- Αστοχία παράλληλης λειτουργίας εναλλακτήρα
- Υπερφόρτιση του εναλλακτήρα
- Φόρτιση συσσωρευτών

Με ηλεκτρικό φορτίο :

- Δοκιμή χρόνου ανάληψης φορτίου.
- Έλεγχος καθυστέρησης σταματήματος του EHZ με επάνοδο της ΔΕΗ.
- Έλεγχος αυτόματης ρύθμισης τάσεως και συχνότητας με την μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100% (σταθερό και μεταβατικό στάδιο) με καταγραφικό όργανο.
- Έλεγχος θερμοκρασιών μηχανής (νερού - λαδιού) και γεννήτριας.
- Έλεγχος συστημάτων ασφάλειας.
- Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης
- Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου και λιπαντικού

Το Η/Ζ θα τεθεί σε οκτάωρη λειτουργία με κανονικό φορτίο και για μια επί πλέον ώρα με υπερφόρτιση 10%.

10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟΥ.

10.1 Μονάδα Ελέγχου τύπου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC).

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ΤΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ 24V DC

Με το τροφοδοτικό αυτό εξασφαλίζουμε την αδιάλειπτη τροφοδοσία όλων των εγκαταστάσεων του αυτοματισμού.

- ΤΟ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- **Διάταξη μέτρησης στάθμης.**

Πρόκειται για σύστημα μέτρησης στάθμης λυμάτων δεξαμενής που αποτελείται από αισθητήριο στάθμης και πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης.

Αναλυτικά :

Όσον αφορά στο αισθητήριο στάθμης :

Θα είναι βασισμένο στην υδροστατική πίεση με καλώδιο μήκους 12 μ., εμβαπτισμένο εντός της δεξαμενής, ενδεικτικού τύπου VEGA D77. Σε κάθε δεξαμενή αντιστοιχεί και ένα αισθητήριο στάθμης, το οποίο θα συνδέεται με τον πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης.

Θα είναι βαθμού στεγανότητας τουλάχιστον IP68, αντiekρηκτικού τύπου κατάλληλο για λύματα. Για καλύτερη μηχανική προστασία αισθητηρίου εντός της δεξαμενής αυτό θα τοποθετηθεί εντός ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.

Θα υπάρχει πρόβλεψη για την κατασκευή ενός φρεατίου σε κάθε δεξαμενή, για την εγκατάσταση του αισθητηρίου.

Γενικά, η όλη εγκατάσταση θα γίνει καθ' υπόδειξη της Επίβλεψης.

Πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι η οποιαδήποτε επέμβαση στο αισθητήριο για λόγους συντηρήσεως ή επισκευής του πρέπει να είναι δυνατή χωρίς επέμβαση του προσωπικού εντός της δεξαμενής.

Ο πίνακας συστήματος μέτρησης στάθμης αποτελείται από τα εξής :

Αντiekρηκτικό γραμμής.

Κάρτα ενισχύσεως σήματος, ενδεικτικού τύπου VEGAMET 507.

Ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, ενδεικτικού τύπου VEGASEL 541.

Ψηφιακό όργανο ένδειξης στάθμης.

Θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα πλήρως καλωδιωμένα και θα βρίσκεται στον οικίσκο. Ο πίνακας θα είναι κατάλληλων διαστάσεων και θα έχει εξωτερική πόρτα με διαφανές κάλυμμα η δε κατασκευή του θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατή η επισκευή των κυκλωμάτων.

Όσον αφορά στην κάρτα ενισχύσεως :

Είναι εγκατεστημένη στον πίνακα συστήματος μέτρησης στάθμης και αντιστοιχεί μία κάρτα σε κάθε αισθητήριο.

Θα υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης του αισθητηρίου 0% -100%.

Θα υπάρχει η ένδειξη της ρύθμισης στάθμης και θα διαθέτει αναλογικές εξόδους τέσσερα έως είκοσι μιλιμπέρ (4-20 mA), μηδέν έως δέκα βολτ(0-10V). Θα διαθέτει επίσης ένδειξη βλάβης αισθητηρίου, καθώς και έξοδο – επαφή ALARM που αφορά στην ίδια βλάβη (π.χ. βραχυκύκλωμα ή διακοπή στον αγωγό συνδέσεως αισθητηρίου και ενισχυτή).

Όσον αφορά στους ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, αποτελούνται από επαφές ρελέ, συνεχούς ρύθμισης 0% - 100%, με σκοπό τον προσδιορισμό των σταθμών έναρξης / παύσης λειτουργίας της κάθε αντλίας, καθώς και επαφή κατώτατης και ανώτατης στάθμης δεξαμενής. Κάθε αντλία απαιτεί 2 επαφές έναρξης / παύσης λειτουργίας, ενώ απαιτούνται μία επαφή για ένδειξη κατώτατης και μία για ένδειξη ανώτατης στάθμης σε κάθε δεξαμενή.

Όσον αφορά στο ενδεικτικό όργανο είναι ψηφιακό 4 ψηφίων, τροφοδοσίας 24 VDC:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος πρέπει να είναι:

Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως $+50^{\circ}\text{C}$

Λειτουργία σε θερμοκρασία υγρών $+5^{\circ}\text{C}$ έως $+40^{\circ}\text{C}$

Πεδίο μέτρησης έως 10μ (max 10 bar)

Η τάση τροφοδοσίας του συστήματος είναι 24 VDC.

Τα πιο πάνω όργανα και συσκευές θα συνοδεύονται από τεχνικά εγχειρίδια στην ελληνική γλώσσα.

- **ΤΟ ΠΙΝΑΚΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Είναι ο πίνακας συμβατικού αυτοματισμού (με ρελέ) όπου αποτελεί ένα αναγκαίο ενδιάμεσο μέσο λειτουργίας του αντλιοστασίου.

Μέσα από αυτόν περνούν όλα τα απαραίτητα σήματα ώστε μέσω αυτού να έχουμε την δυνατότητα αυτόματης – χειροκίνητης – ημιαυτόματης λειτουργίας. Παράλληλα εδώ έχουμε και τις προστασίες των αντλιών . Επάνω σε αυτόν απεικονίζονται όλες οι βλάβες και ο τρόπος λειτουργίας του αντλιοστασίου από τις ενδεικτικές λυχνίες και τους διακόπτες λειτουργίας. Έτσι ο χειριστής συναντά «φιλόξενο περιβάλλον» για την λειτουργία του αντλιοστασίου . Περισσότερα στοιχεία και σχέδια αυτού του πίνακα μπορεί να δώσει η αρμόδια υπηρεσία.

- **ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΕΛΕΓΚΗ -- PLC**

Μέσα από το plc περνάνε όλες οι λειτουργίες του αντλιοστασίου και μέσω αυτού έχουμε την δυνατότητα να εντάξουμε αυτό στο σύστημα Τηλέλεγχου Τηλεχειρισμού.

Σκοπός μας είναι το αντλιοστάσιο να λειτουργεί αυτόματα μέσω του plc όταν δεν λειτουργεί μέσω αυτού θεωρούμε ότι έχουμε κάποιο πρόβλημα και οποιαδήποτε άλλη λειτουργία που αναγκάζομαστε να επιλέξουμε την θεωρούμε προσωρινή.

Μέσω του plc μπορούμε να πετύχουμε την λειτουργία που επιθυμούμε και να πάρουμε τα στοιχεία που θέλουμε , αρκεί να έχει την δυνατότητα επικοινωνίας με το πρωτόκολλο **modbus / RTU**.

Απαραίτητα για το plc που θα παραδοθεί είναι:

- **να είναι modbus.**

- να δοθούν **τα προγράμματα (εφαρμογής προγραμματισμού – λογισμικό εφαρμογής)** ώστε να μπορούμε να το προγραμματίσουμε ανάλογα με τις ανάγκες του αντλιοστασίου.

- **οι κάρτες του να είναι ξεχωριστές** ώστε να μπορούν να αλλαχτούν αν χρειαστεί .

- **τα δεδομένα (λογικά- σήματα – κλπ) να έχουν την ίδια σειρά με τα υπάρχοντα** δια την ομοιομορφία και διευκόλυνση .

- να δοθούν **τα σχέδια εγκατάστασης**

- να δοθεί **τεκμηρίωση στην Ελληνική γλώσσα**

- να γίνει **εκπαίδευση**

- να υπάρχει η **δυνατότητα on/line σύνδεση με pc** ώστε να βλέπουμε την κατάσταση του αντλιοστασίου

- **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

Η επικοινωνία με το κέντρο γίνεται με μία δισύρματη γραμμή DATA του ΟΤΕ και από ένα modem στο κάθε άκρο της γραμμής.

- **ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΣΗΜΑΤΑ.**
Όλα τα υπόλοιπα σήματα και λειτουργίες που απαιτούνται για την λειτουργία του αντλιοστασίου (όπως ηλεκτροβάνες, πυρόσβεση, παροχόμετρα, ζεύγος, κλπ) θα πρέπει **να υποστηρίζονται κατά περίπτωση από τον ανάλογο πίνακα** και στην συνέχεια μέσω αυτού να συνδέονται με το **plc π.χ:**
- **ΤΟ ΠΙΝΑΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ**
Θα πρέπει να υπάρχουν συνδεδεμένα όλα τα σήματα κατάστασης και λειτουργίας των ηλεκτροβανών. Παράλληλα να μπορούμε να δούμε την κατάσταση αυτών από τις ενδεικτικές λυχνίες που θα υπάρχουν στον πίνακα αλλά και να επιλέξουμε τον τρόπο λειτουργίας αυτών από τους διακόπτες λειτουργίας που θα υπάρχουν σε αυτό.

Για όλα τα ποιο πάνω **χρειάζονται περισσότερα στοιχεία και θεωρείται απαραίτητη η συνεργασία του αναδόχου** με το αρμόδιο τμήμα της Υπηρεσίας Η/Μ Εγκαταστάσεων πριν την εγκατάσταση των εξοπλισμών του αυτοματισμού.

11 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ.

11.1 Γενικά.

Για την προστασία των αντλητικών συγκροτημάτων και των συνδέσεων των καταθλιπτικών αγωγών από τις υπερπίεσεις του υδραυλικού πλήγματος θα τοποθετηθούν αντιπληγματικές βαλβίδες στους καταθλιπτικούς αγωγούς όπως δείχνεται στα σχέδια.

Οι βαλβίδες θα εκτονώνουν έγκαιρα τις υπερπίεσεις και θα προφυλάσσουν τις πτερωτές των αντλιών από σοβαρές μηχανικές βλάβες που είναι πιθανό να προκληθούν από το υδραυλικό πλήγμα.

Οι υπερπίεσεις θα εκτονώνονται μόλις η δύναμη του ρευστού στον δίσκο υπερνικήσει την πίεση του συμπιεσμένου αέρα στο διάφραγμα.

11.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά – περιγραφή της βαλβίδας.

Η βαλβίδα θα αποτελείται από :

- Το σώμα σχήματος «Υ», υδροδυναμικά σχεδιασμένο για ημικυκλική ροή.
- Τον ενεργοποιητή που περιλαμβάνει διάφραγμα και βελονωτή βαλβίδα ρύθμισης.
- Το πιεστικό δοχείο συμπιεσμένου αέρα με βάννα απομόνωσης.
- Μανόμετρο με βάννα απομόνωσης.

Η βαλβίδα θα είναι φλαντζωτή και κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 16bar.

Θα είναι επίσης κατάλληλη για δίκτυα λυμάτων θερμοκρασίας μέχρι 95°C.

Όλα τα μέρη της βαλβίδας που θα έρχονται σε επαφή με τα λύματα θα έχουν τις απαιτούμενες ιδιότητες ώστε να αποφευχθεί η οξείδωση και η καταστροφή τους.

Θα είναι δυνατή η διέλευση από την βαλβίδα στερεών σωμάτων με μέγεθος ίσο με το μισό περίπου της διαμέτρου της βαλβίδας.

Το σώμα σχήματος «Υ» θα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να μην συγκεντρώνονται σωματίδια πίσω από τον δίσκο και πάνω από την έδρα.

Η ειδική κοιλότητα της βαλβίδας θα επιτρέπει την ροή χωρίς στραγγαλισμούς και συμπίεση.

Η έδρα στεγάνωσης θα αφαιρείται εύκολα από το σώμα της βαλβίδας και το άνοιγμα της ροής θα είναι ελεύθερο από οδηγό για την έδραση και ελατήριο.

Ο ενεργοποιητής θα είναι διπλού θαλάμου, θα αποτελεί ξεχωριστό σώμα και θα περιλαμβάνει την έδραση του άξονα με τον δίσκο στεγάνωσης.

Η βαλβίδα θα εγκατασταθεί σε θέση τέτοια ώστε το βέλος στο σώμα της βαλβίδας να δείχνει την κατεύθυνση της ροής.

Η βαλβίδα θα τοποθετηθεί σε οριζόντια θέση και πριν από αυτή θα εγκατασταθεί συρταρωτή δικλείδα για την απομόνωση της βαλβίδας προς συντήρηση ή αντικατάσταση.

11.3

Υλικά κατασκευής

- Το σώμα και η κατασκευή της βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο ASTM A 126 Class B.
- Το πιεστικό δοχείο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Το διάφραγμα θα είναι από Νεοπρένιο ενισχυμένο με ίνες νάυλον.
- Τα στεγανοποιητικά θα είναι από Buna – N.
- Τέλος η βαλβίδα θα είναι εσωτερικά και εξωτερικά βαμμένη ηλεκτροστατικά με εποξικές ρητίνες.

12

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

12.1

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως δείχνεται στα σχέδια και την Τεχνική Εκθεση και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.

Η φιάλη θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδόελασμα.

Η φιάλη θα δοκιμασθεί σε πίεση που να αντιστοιχεί στα 5/3 της πίεσεως λειτουργίας. Επιπλέον πρέπει να υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μην επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πίεσης δοκιμής.

Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂ ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 bar.

Θα φέρουν μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρουν σκόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη.

12.2 Φορητοί Πυροσβεστήρες CO₂

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως αναφέρεται στα σχέδια και την Τεχνική Έκθεση και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.

Θα είναι κατασκευασμένοι από μαγγανιούχο χαλυβδοέλασμα και δοκιμασμένοι σε πίεση 250 bar. Θα φέρουν ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας υπερπίεσεως ρυθμισμένη στα 190 bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

12.3 Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής

- Η εφαρμογή του απορρέει από το Π.Δ. 922/77 – Άρθρο 4.
- Τοποθετείται κρεμαστός από την οροφή, είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ειδικής ποιότητας για αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις καθώς και σε διάβρωση.
- Σαν μέσο κατάσβεσης χρησιμοποιείται χημική σκόνη. Ο πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το υλικό και φιαλίδιο με το διοξείδιο του άνθρακα. Εξωτερικά θα προστατεύεται με αντιοξειδωτικό και εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος.
- Ο πυροσβεστήρας θα φέρει ειδική κεφαλή SPRINKLER που ενεργοποιείται αυτομάτως μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68°C. Η κεφαλή θα διασκορπίζει το πυροσβεστικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφος ψεκασμός του χώρου.
- Ο πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης με τα στηρίγματά του, έτοιμος προς χρήση, κατάλληλος για πυρκαϊές τύπου B, C & E κατά τους Ελληνικούς Κανονισμούς, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής καταστάσεως ενώ θα φέρει μανόμετρο και ανακουφιστική βαλβίδα.
- Θα έχει χωρητικότητα 6 ή 12 Kg όπως ορίζεται κατά περίπτωση στην μελέτη.

12.4 Πίνακας Πυρανίχνευσης.

- Θα είναι συμβατικού τύπου 9μή διευθυνσιοδοτημένος).
- Θα είναι τοποθετημένος μέσα σε ερμάριο από χαλυβδοελάσματα που θα έχει μπροστά παράθυρο με τζάμι που θα ασφαρίζεται με κλειδαριά.

- Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με ανιχνευτές όλων των τύπων, χειροκίνητους αγγελτήρες, αφεσβενόμενα περιοδικά φωτεινά σήματα και σειρήνες ή κουδούνια.
- Η τάση λειτουργίας του πίνακα θα είναι 220 V AC συχνότητας 50 HZ.
- Ο πίνακας περιέχει σε βυσματικές μονάδες σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α! της 3/81 Π.Δ.τα εξής :
- Ισάριθμες με τις ζώνες του συστήματος ενδείξεις περιοχών (συν μία εφεδρική).
- Κύρια και εφεδρική (με διάταξη συσσωρευτών) ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για συναγερμό 30 min.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών μετά επιλογικού διακόπτου εντοπισμού βλάβης.
- Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες, βομβητές).
- Ένδειξη ενεργοποίησης του χειροκινήτου συστήματος συναγερμού.
- Οι συνδέσεις των συσκευών γίνεται με καλώδια NYM 2X1,5 mm² ή NYM 3X1,5 mm² ..

12.5 **Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός - μέγιστης θερμοκρασίας**

- Θα έχει ειδικό πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα υπάρχει το ηλεκτρονικό αισθητήριο, που θα βυσματώνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.
- Η μέγιστη θερμοκρασία θα είναι 57°C ± 3°C.
- Η ταχύτητα αύξησης της θερμοκρασίας για να διεγερθεί θα είναι περίπου 10°C/min.
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως και +45°C.

12.6 **Ανιχνευτής ιονισμού**

- Θα έχει ειδικό πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο θα βρίσκονται οι δύο θάλαμοι (σύγκρισης - μέτρησης), που θα βυσματώνεται πάνω σε ειδική βάση με ενδεικτική λυχνία ενεργοποίησης (κόκκινη LED) και δυνατότητα για σύνδεση παράλληλου φωτεινού επαναλήπτη.
- Η ραδιενέργειά του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 0,8 μCi (AM 241). Ο τρόπος προστασίας του ανιχνευτή θα είναι IP 23 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 40050.
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος - 10°C έως και + 55°C.
- Η ευαισθησία θα ρυθμίζεται, θα είναι όμως προρρυθμισμένη από το εργοστάσιο σε συσκότιση 1%.

12.7 Αφεσβενόμενο περιοδικά φωτεινό σήμα

- Θα αποτελείται από μεταλλική ή πλαστική βάση πάνω στην οποία θα στερεώνεται ένα γυάλινο ή πλαστικό διαφανές κόκκινο κάλυμμα που θα έχει από κάτω την λυχνία.
- Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο έχοντας προστασία IP 54 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 40050.
- Θα έχει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ώστε η λυχνία του να αναβοσβύνει με συχνότητα 1 HZ.
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -20°C έως και +50°C.

12.8 Ηλεκτρονική κόρνα

- Θα αποτελείται από την μεταλλική ή πλαστική βάση μέσα στην οποία θα υπάρχει το ηλεκτρονικό κύκλωμα παραγωγής των δύο τόνων και από το μπροστινό κάλυμμα με το μεγάφωνο.
- Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο έχοντας προστασία IP 54 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 40050.
- Η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1 m θα είναι 110 dB(A).
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -10°C έως και +55°C.

12.9 Φωτεινός επαναλήπτης

- Θα έχει ειδική πλαστική βάση πάνω στην οποία θα υπάρχει μια λυχνιολαβή που θα καλύπτεται με διαφανές πλαστικό.
- Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος -30°C έως και +60°C.
- Τρόπος προστασίας IP 30 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 40050.

13 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Τα θυροφράγματα απομόνωσης των διαμερισμάτων του υγρού θαλάμου, θα είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (σταθερό και κινητό μέρος) και θα είναι σύμφωνα με το DIN 19569 Part 4.

Τα θυροφράγματα θα αποτελούνται από :

- Πλαίσιο.
- Κινητό μέρος.
- Ανυψούμενο στέλεχος.
- Χειριστήριο με χειροστρόφαλο και κινητήρα.

Το πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητά τυποποιημένα προφίλ, κατάλληλο για στερέωση σε τοίχο. Για τον σκοπό αυτό, θα φέρει διάτρητες προεξοχές («αυτιά») στις οποίες θα βιδώνονται ανοξείδωτοι κοχλίες σε μεταλλικά ανοξείδωτα βύσματα αγκυρωμένα στο διαχωριστικό τοίχωμα του διαμερίσματος.

Το πλαίσιο θα φέρει επίσης οδηγούς οι οποίοι θα δημιουργού εσοχή (αυλάκι) και θα εφάπτονται και από τις δύο πλευρές του κινητού μέρους. Οι οδηγοί θα φέρουν εσωτερικά ανθεκτική επένδυση ώστε να επιτυγχάνεται αφ' ενός μεν η στεγανοποίηση, αφ' ετέρου δε να διευκολύνεται η ολίσθηση του κινητού μέρους.

Το στέλεχος του θυροφράγματος θα συνδέεται με το κινητό μέρος με στιβαρό σύνδεσμο και θα είναι ανυψούμενο.

Το χειριστήριο θα είναι κεντρικού τύπου και θα περιλαμβάνει τον μηχανισμό ανύψωσης του θυροφράγματος, τον ηλεκτροκινητήρα τηλεχειρισμού και τον χειροστρόφαλο χειροκίνητης λειτουργίας.

Το αυτόματο άνοιγμα και κλείσιμο του θυροφράγματος θα επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτροκίνητου μηχανισμού με τριφασικό ρεύμα 380V AC, 50Hz, στεγανότητας τουλάχιστον IP 67. Επίσης θα μπορεί να γίνει χειροκίνητη λειτουργία μέσω χειροστροφάλου.

Ο μηχανισμός θα έχει θερμική προστασία του κινητήρα από υπερένταση και τερματικοί ρυθμιζόμενοι διακόπτες (ON-OFF).

Το κιβώτιο του μηχανισμού θα λιπανθεί εφάπαξ κατά την συναρμολόγηση και δεν θα χρειάζεται επαναλίπανση.

Ο ηλεκτρικός μηχανισμός των θυροφραγμάτων θα προστατεύεται από μεταλλική κατασκευή.

13.1.1.1 Δοκιμές εγκατάστασης

Οι δοκιμές της εγκατάστασης έχουν σκοπό τον έλεγχο της σωστής εκτέλεσης και της κανονικής λειτουργίας ολης της εγκατάστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Θα ελεγχθεί όλος ο εγκατεστημένος εξοπλισμός για να διαπιστωθεί ότι υπάρχει συμμόρφωση με τις προδιαγραφές, τους τεχνικούς καταλόγους των κατασκευαστών και τα υλικά που θα έχουν εγκριθεί.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο Συντάξας

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Η Προϊσταμένη Υπηρεσίας
Έργων Τομέα Αποχέτευσης**

**Η Δ/ντρια Σχεδιασμού &
Υποστηρικτικών Λειτουργιών
Αποχέτευσης**

Π. Μαντέλος

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Θ. Κούκου

Πολιτικός Μηχανικός, MSc

Μ. Ξανθάκη

Χημικός Μηχανικός, MSc