

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ (Δ15)

ΕΡΓΟ : «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ
ΠΑΡΟΥ»

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 46.208.467,99€ (με ΦΠΑ)

ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΠΑΡΟΥ



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ 2/2

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020

Περιεχόμενα

ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΥ

Θ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	9
Θ1. ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ.....	9
1. Πίνακες μέσης τάσης.....	9
2. Γενικές Απαιτήσεις για την κατασκευή πινάκων Μέσης Τάσης.....	10
2.1 Γενικά.....	10
2.2. Πίνακας ΜΤ.....	10
2.3. Έδραση πεδίων.....	11
2.4. Γείωση του πίνακα.....	11
2.5. Γείωση του κυκλώματος ισχύος.....	11
2.6. Ζυγοί.....	11
2.7. Ζυγοί γείωσης.....	12
2.8. Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων.....	13
2.9. Επεκτασιμότητα πίνακα.....	13
2.10. Τερματισμός πίνακα.....	13
3. Υλικά πίνακα μέσης τάσης.....	13
3.1. Διακόπτης φορτίου / αποζεύκτης κενού.....	13
3.2. Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος.....	15
3.3. Μετασχηματιστές έντασης.....	17
3.4. Μετασχηματιστές τάσης.....	17
3.5. Βοηθητική καλωδίωση.....	18
3.6. Διατομές βοηθητικών καλωδίων.....	18
3.7. Χρωματικός κώδικας βοηθητικών καλωδίων.....	18
3.8. Τερματισμός άκρων βοηθητικών καλωδίων.....	18
3.9. Σήμανση βοηθητικών καλωδίων.....	19
3.10. Έλεγχος - Επιτήρηση.....	19
4. Δοκιμές.....	19
4.1. Δοκιμές τύπου.....	19
4.2. Δοκιμές σειράς.....	19
4.3. Τεκμηρίωση.....	20
5. Καλώδιο Μ.Τ. 12/20 KV τύπου N2YSY.....	20
6. Ακροκιβώτια.....	20
7. Μετασχηματιστής ξηρού τύπου.....	21
7.1 Αντικείμενο.....	21
7.2 Κανονισμοί που ισχύουν.....	21
7.3 Περιγραφή.....	21
7.4 Βασικός εξοπλισμός Μ/Σ.....	22
7.5 Θερμική προστασία.....	22
7.6 Διηλεκτρικές δοκιμές.....	23
7.7 Κλιματολογική και Περιβαλλοντική Ταξινόμηση.....	23
7.8 Ταξινόμηση με βάση την συμπεριφορά σε φωτιά.....	23
8. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος.....	24
9. Παροχή Βοηθητικής Τάσης.....	25
9.1 Γενικά.....	25
9.2 Προδιαγραφή υλικού.....	25
Θ2. ΑΓΩΓΟΙ - ΣΩΛΗΝΕΣ.....	26
1. Αγωγοί - Σωλήνες.....	26
1.1 Τύποι αγωγών και σωληνών.....	26
1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	27
2. Κουτιά διακλάδωσης.....	30
3. Κουτιά διακλάδωσης αντικερηκτικής εγκατάστασης.....	30
Θ3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	31
1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν.....	31

2.	Ρευματοδότες τριφασικοί.....	31
Θ4.	ΠΙΝΑΚΕΣ 380 / 230 V.....	31
1.	Μεταλλικά μέρη.....	31
2.	Γενικές απαιτήσεις.....	32
3.	Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί.....	34
4.	Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί.....	35
5.	Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου.....	35
5.1	Γενικά.....	35
5.2	Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	36
6.	Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια.....	36
6.1	Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά.....	36
6.2	Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου.....	37
6.3	Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.....	38
7.	Πίνακες αυτοματισμού.....	38
Θ5.	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	39
1.	Ασφάλειες.....	39
2.	Μικροαυτόματοι.....	39
3.	Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα.....	40
4.	Συχνόμετρα.....	40
5.	Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ).....	41
6.	Βαττόμετρα.....	41
7.	Αναλυτής ηλεκτρικών μεγεθών.....	41
Θ6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.....	43
1.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος.....	43
2.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση (Επιλογικοί Αυτόματοι διακόπτες ισχύος).....	44
3.	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS).....	44
4.	Απλοί διακόπτες φορτίου.....	44
5.	Διακόπτης ασφαλείας.....	45
6.	Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων).....	45
7.	Διακόπτες διαρροής.....	45
8.	Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου.....	46
9.	Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters).....	46
Θ7.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	46
1.	Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Η-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ).....	46
2.	Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays).....	46
3.	Χρονικοί ηλεκτρονόμοι.....	47
4.	Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών.....	47
5.	Μπουτόν τηλεχειρισμού.....	47
6.	Ενδεικτικές λυχνίες.....	49
7.	Χρονοδιακόπτης.....	49
8.	Θερμικά στοιχεία υπερέντασης.....	49
9.	Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι).....	50
10.	Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου.....	51
Θ8.	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	51
1.	Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης.....	51
Θ9.	ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.....	52
1.	Θεμελιακή γείωση.....	52
1.1	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.....	52
2.	Τρίγωνα γείωσης.....	53
3.	Αλεξικεραυνική προστασία.....	53
3.1	Γενικά.....	53
3.2	Αγωγοί.....	53
3.3	Εξαρτήματα.....	54
3.4	Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση).....	54

3.5	Εξαρτήματα διαστολής.....	54
3.6	Εξαρτήματα στήριξης.....	54
Θ10.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	55
1.	Στεγνωτήρες χεριών.....	55
2.	Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες.....	55
Θ11.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	55
1.	Φωτιστικά σώματα LED - Γενικά.....	55
2.	Φωτιστικό σώμα οροφής/ψευδοροφής 60X60εκ. με λαμπτήρα LED ισχύος 37W, 3700lm.....	56
3.	Φωτιστικό σώμα οροφής στεγανό με λαμπτήρα LED ισχύος 34W, 3400lm.....	56
4.	Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου downlight με λαμπτήρα LED ισχύος 20W, 2200lm.....	56
5.	Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής στεγανό τύπου downlight με λαμπτήρα LED ισχύος 23W, 2190lm.....	57
6.	Φωτιστικό σώμα οροφής γραμμικό με λαμπτήρα LED ισχύος 95W, 11732lm.....	57
7.	Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας με λαμπτήρα PL ισχύος 14W, 11732lm.....	57
8.	Φωτιστικό σώμα οδοφωτισμού με λαμπτήρα LED ισχύος 83W, 11000lm & 127W, 15100lm.....	57
Θ12.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.....	57
1.	Μεταλλικός Ιστός.....	57
2.	Βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού.....	58
2.1	Βραχίονες στύλων φωτισμού.....	58
2.2	Βραχίονας κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε τοίχο.....	58
3.	Φρεάτια.....	59
4.	Πίλλαρ (πίνακας διανομής).....	59
	Γενικά.....	59
	Πλαστική διανομή πίλλαρ.....	59
	Στήριξη πίλλαρ.....	60
5.	Φωτοκύτταρο.....	60
6.	Γειώσεις ιστών.....	60
7.	Εκσκαφές, σωληνώσεις, καλωδιώσεις υπογείων ηλεκτρικών δικτύων και εξωτερικού φωτισμού.....	60
7.1	Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών.....	60
7.2	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE).....	61
7.3	Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια NYM και NYY).....	61
Θ13.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ).....	62
1.	Γενικά.....	62
2.	Λειτουργία Η/Ζ.....	62
3.	Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγος.....	63
Θ14.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S).....	69
1.	Γενικά.....	69
2.	Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής.....	70
3.	Πιστοποίηση ISO.....	70
4.	Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	70
5.	Σύνθεση UPS.....	71
6.	Λειτουργία Συστήματος.....	72
7.	Αδιάλειπτη μονάδα ισχύος (UPM).....	72
8.	Ανορθωτής.....	73
9.	Φορτιστής.....	73
10.	Μετατροπέας.....	74
11.	Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακοπής.....	74
12.	Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass).....	75
13.	Πίνακας Ελέγχου.....	75
14.	Παράλληλη Λειτουργία.....	76
15.	Συστοιχία Συσσωρευτών.....	76

16.	Επικοινωνία.....	77
17.	Πίνακας συμμόρφωσης.....	77
Θ15.	ΔΙΑΦΟΡΑ.....	81
1.	Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων.....	81
1.1	Γενικά.....	81
1.2	Πυροπροστασία καλωδίων.....	81
1.3	Πυροφραγμοί.....	81
Θ16.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	82
1.	Γενικά.....	82
2.	Κανονισμοί.....	82
3.	Συνθήκες λειτουργίας.....	82
4.	Απόδοση κινητήρων και συντελεστής λειτουργίας.....	82
5.	Τιμές τάσεων λειτουργίας.....	82
6.	Εξυπηρετήσεις και τύποι.....	83
7.	Προδιαγραφές θερμοκρασιών και τάξης μόνωσης.....	83
8.	Κατασκευή των κινητήρων.....	83
8.1	Γενικά.....	83
8.2	Τριβείς κινητήρα.....	83
8.3	Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης.....	83
8.4	Ικανότητα εκκίνησης.....	84
8.5	Πλάκα στοιχείων κινητήρα.....	84
8.6	Ταμπέλα λίπανσης.....	84
8.7	Τερματικά κιβώτια και αγωγοί.....	84
8.8	Χρωματισμός.....	84
9.	Εκκινητές.....	84
9.1	Γενικά.....	84
9.2	Προδιαγραφές.....	86
10.	Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων.....	87
11.	Μικρής ισχύος HP χειροελεγχόμενοι κινητήρες.....	87
12.	Εκκινητές άμεσης εκκίνησης (direct on line).....	87
13.	Εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου.....	87
14.	Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter).....	88
I.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΙΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	88
I1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	88
1.	Καλωδιώσεις – Σωληνώσεις.....	89
1.1	Γενικά.....	89
1.2	Καλωδιώσεις.....	89
1.3	Σωληνώσεις.....	90
I2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	91
1.	Γενικά.....	91
2.	Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	91
3.	Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο (PABX).....	92
3.1	Εισαγωγή.....	92
3.2	Χαρακτηριστικά κέντρου.....	92
3.2.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	92
4.	Κεντρικοί κατανεμητές.....	94
5.	Τοπικοί κατανεμητές.....	95
5.1	Γενικά.....	95
5.2	Οριολωρίδες.....	96
5.2.1	Γενικά.....	96
5.2.2	Γενικά Τεχνικά Στοιχεία.....	96
5.2.3	Μηχανικά στοιχεία.....	96
5.2.4	Ηλεκτρικά Στοιχεία.....	96
5.2.5	Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης.....	97
5.3	Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης.....	97

5.4	Τηλεπικοινωνιακά ερμάρια Rack 19", 42U.....	98
5.5	Patch Cords.....	98
5.6	Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών.....	98
5.7	Οπτικός Κατανομητής (Fiber Connect Panel) συρταρωτού τύπου με δυνατότητα στηρίξεως σε ικρίωμα.....	99
5.8	Patch Cords Fiber.....	99
6.	Γειώσεις.....	100
7.	Τηλεφωνικές συσκευές.....	100
Ι3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ - ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ.....	101
1.	Γενικά.....	101
2.	Κεραίες.....	101
3.	Ιστός κεραιών.....	101
4.	Διακλαδωτήρες.....	101
5.	Κεραιοδότες.....	101
6.	Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών.....	101
7.	Ενισχυτική διάταξη κεραιών.....	101
8.	Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R.....	102
8.1	Κεραίες.....	102
8.2	Ενισχυτές.....	102
9.	Ενισχυτική διάταξη ήχου.....	103
10.	Σύστημα παρακολούθησης μεγαφωνικών ζωνών.....	103
11.	Ηχεία και ρυθμιστές.....	103
12.	Καλωδιώσεις.....	104
13.	Κατανομητές.....	104
14.	Τεχνικά χαρακτηριστικά μετάδοσης ήχου.....	104
14.1	Ενισχυτική διάταξη.....	104
14.2	Μεγάφωνο ψευδοροφής.....	104
15.	Μεγαφωνικό σύστημα.....	105
16.	Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης.....	105
17.	Σταθμός Αναγγελίας.....	106
18.	Σταθμός ALARM με εκπομπή προγραμμαμένων μηνυμάτων.....	106
19.	Μικρόφωνο.....	106
20.	Μεγάφωνο κόρνας.....	106
21.	Τοπικοί Ρυθμιστές.....	107
22.	Τρόπος λειτουργίας συστήματος.....	107
Ι4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΗΣΗΣ WC ΑΜΕΑ.....	107
1.	Γενικά.....	107
2.	Χειριστήριο.....	107
3.	Μονάδα επιτήρησης.....	108
4.	Δίκτυο σύνδεσης.....	108
5.	Καλωδιώσεις.....	108
6.	Σωληνώσεις.....	108
Ι5.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΩΡΟΛΟΓΙΩΝ.....	108
1.	Γενικά.....	108
2.	Κεντρική συσκευή (μάννα).....	108
3.	Δευτερεύοντα ωρολόγια.....	108
4.	Καλωδιώσεις - Κατανομητές.....	109
5.	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	109
5.1	Κεντρική συσκευή (μάννα-master clock).....	109
5.2	Δευτερεύοντα ωρολόγια.....	110
Ι6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV).....	110
1.	Κάμερες εσωτερικού χώρου.....	110
2.	Σύστημα καμερών εξωτερικού χώρου.....	110
3.	Οθόνη παρακολούθησης (monitor).....	112
4.	Πολυπλέκτης σημάτων video	112

5.	Συσκευή εγγραφής σημάτων video (video recorder).....	113
K.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS).....	114
1.	Σκοπός και έκταση του αντικειμένου.....	114
2.	Περιγραφή του συστήματος.....	115
2.1	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής.....	116
2.2	Απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου.....	116
2.3	Ειδικά καλώδια.....	116
2.4.	Όργανα και συσκευές εγκατάστασης.....	116
3.	Πρόγραμμα εφαρμογής.....	120
3.1	Γενικά.....	120
3.2	Προγράμματα άμεσου ψηφιακού ελέγχου.....	121
3.3	Δυνατότητα άμεσου ψηφιακού ελέγχου.....	121
3.4	Δυνατότητα ελεγχόμενης επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.....	122
3.5	Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκατάστασης.....	122
3.6	Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων.....	122
3.7	Πρόγραμμα επιτήρησης.....	122
3.8	Πρόγραμμα μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας.....	123
3.9	Παράδοση.....	123
3.10	Εγγύηση.....	124
3.11	Σειριακή επικοινωνία.....	124
Λ.	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ.....	124
1.	Εισαγωγή.....	124
1.1	Γενικά.....	124
1.2	Κανονισμοί.....	124
1.3	Συνθήκες λειτουργίας.....	124
1.4	Σχέδια.....	125
1.5	Εκδοση πιστοποιητικών.....	125
1.6	Δοκιμές.....	125
2.	Κινητήριος μηχανισμός.....	126
2.1	Γενικά.....	126
2.2	Ηλεκτροκινητήρας.....	126
2.3	Μειωτήρας στροφών.....	126
2.4	Τροχαλία τριβής.....	127
2.5	Ηλεκτρική πέδη(φρένο).....	127
3.	Συρματόσχοινα.....	127
4.	Αντίβαρα.....	128
5.	Οδηγοί θαλάμου και αντιβάρου.....	128
6.	Θάλαμοι και πόρτες.....	128
6.1	Πλαίσιο.....	128
6.2	Θάλαμος.....	128
6.3	Πόρτες θαλάμου - φρέατος.....	129
7.	Πίνακας κίνησης- χειρισμών.....	130
8.	Σύστημα στάσης θαλάμου (οροφολογίας) των ανελκυστήρων.....	131
9.	Μπουτονιέρες.....	131
9.1	Εξωτερικές μπουτονιέρες.....	131
9.2	Εσωτερικές μπουτονιέρες.....	131
9.3	Λοιπές σημάνσεις.....	131
10.	Ηλεκτρική εξάρτηση.....	132
11.	Διατάξεις ασφαλείας.....	133
M.	ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΕΛΙΓΜΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ.....	134
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	134
2.	ΕΚΣΚΑΦΕΣ.....	135
3.	ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΤΑΠΗΤΟΣ.....	135
4.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ.....	135
5.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.....	136

6.	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (ductile iron).....	136
7.	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	136
8.	ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ.....	137
9.	ΑΓΩΓΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	137
10.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	137
11.	ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΦΩΤΟΣΗΜΑΝΣΗΣ.....	138
12.	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΦΑΝΩΝ.....	139
13.	ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ.....	139
14.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΦΑΝΩΝ.....	140
15.	ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΑΠΕΔΟΥ, ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΩΝ, ΠΕΔΙΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ.....	140
16.	ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ.....	141
17.	ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΠΛΕΥΡΙΚΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ, ΤΕΡΜΑΤΟΣ - ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ.....	142
18.	ΧΡΩΜΑ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΦΑΝΩΝ.....	144
19.	RTIL (RUNWAY THRESHOLD IDENTIFICATION LIGHTS).....	144
20.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΡΑΡΙ.....	144
21.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΡΑΡΙ.....	146
22.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	146
23.	PILLAR ΠΥΛΩΝΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	150
24.	ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ Δ/Σ Α/Φ.....	151
25.	ΦΑΝΟΙ ΕΜΠΟΔΙΩΝ.....	151
26.	ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ.....	151
27.	ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ).....	154
28.	ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΡΑΓΑΣ ΤΑΞΗΣ 1 + ΤΑΞΗΣ 2 (T1 + T2).....	155
29.	ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΡΑΓΑΣ ΤΑΞΗΣ 3 (T3).....	155
30.	ΑΠΑΓΩΓΟΣ 6KV.....	155
31.	ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΟ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	156
32.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	156

Θ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Θ1. ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ

1. Πίνακες μέσης τάσης

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις προκατασκευασμένων πινάκων Μέσης Τάσης για εσωτερική εγκατάσταση. Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος τουλάχιστον με τα ακόλουθα **διεθνή πρότυπα**:

IEC 62271-200	AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1kV and up to and including 54kV (old IEC Number: 60298)
IEC 62271-103/104	MV switches (old IEC Number: 60265)
IEC 62271-102	AC disconnectors and earthing switches (old IEC Number: 60129)
IEC 62271-001	Common clauses for MV switchgear and control gear (old IEC Number: 60694)
IEC 62271-105	MV AC switch-fuse combinations (old IEC Number: 60420)
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers (old IEC Number: 60056)

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

Ονομαστική τάση	24kV
Τάση λειτουργίας	20kV
Ονομαστική συχνότητα	50Hz
Ονομαστική τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα (1min)	50kV
Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	125kV
Ονομαστική αντοχή ρεύματος βραχυκύκλωσης	12,5kA/1s, 40kA peak
Ονομαστική ένταση κύριων ζυγών (40°C)	630A
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	-5 to +40°C
Σχετική υγρασία εγκατάστασης	95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	max 1000m
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος	IP 3X
Εσωτ. βαθμός προστασίας έναντι επαφής	IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάνσεων	220V ac

2. Γενικές Απαιτήσεις για την κατασκευή πινάκων Μέσης Τάσης

2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η διαμερισματοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνα με τον ορισμό metal compartmented, όπως αναφέρεται στις παραγράφους 3.102.2 του IEC 62271.

Τα πεδία θα αποτελούνται από τα διαμερίσματα:

- ζυγών Cu,
- διακοπτικού στοιχείου (φορτίου/αποζεύκτη),
- χειριστήρια διακοπών, αποζευκτών και αυτομάτων διακοπών ισχύος,
- συνδέσεως καλωδίων ισχύος,
- βοηθητικού εξοπλισμού.

2.2. Πίνακας MT

Ο πίνακας MT θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν το διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας θα είναι **IP 3X**. Η κατασκευή θα είναι βιδωτή, χωρίς ηλεκτροκολλήσεις και με ηλεκτροπονταρίσματα μόνο σε κατ' εξαίρεση σημεία, όπως πχ. οι ενισχύσεις των πορτών.

Το μεταλλικό περίβλημα θα κατασκευάζεται από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 - 2.5mm, θερμογαλβανισμένη (hot dip / IEN 10327) καθ' ολοκληρία, χωρίς σκελετό από μορφοσίδηρο (envelope type). Το σύστημα θα είναι αυτοφερόμενο και αυτοστήριχτο.

Η εξωτερική βαφή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50mm σε κάθε πλευρά.

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

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια, ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα MT. Ο κατασκευαστής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

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

Στην οροφή του κάθε πεδίου θα προβλέπεται δυνατότητα εκτόνωσης αερίων ανοιχτού τόξου, χωρίς να αποσπάται η μεταλλική πλάκα οροφής. Αυτή θα ανοίγει σε μορφή κλαπέ με το σταθερό μέρος του στην εμπρόσθια πλευρά του πεδίου.

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό του πίνακα MT (συμπεριλαμβανομένων των Μ/Σ έντασης και τάσης, του Η/Ν δευτερογενούς προστασίας κλπ.) καθώς και του βοηθητικού εξοπλισμού, πχ. πολυοργάνων, κλεμμών, μικροϋλικών ΧΤ, θα είναι κατασκευής του ιδίου οίκου.

2.3. Έδραση πεδίων

Τα πεδία θα βιδώνονται με περαστές βίδες M12 σε τουλάχιστον 4 σημεία πάνω σε οριζοντιωμένα πλαίσια από μορφοσίδηρο, πακτωμένα επί του δαπέδου ή πάνω σε χαλύβδινους υποδοχείς σπειρώματος τύπου UPAT ή αντίστοιχους, επί εντελώς οριζοντίου δαπέδου μπετόν.

Τα πεδία θα «δένονται» με τα διπλανά τους με τουλάχιστον 4 συμμετρικά τοποθετημένες περαστές βίδες M12 (2 επάνω και 2 κάτω).

2.4. Γείωση του πίνακα

Το περίβλημα του κάθε πεδίου πρέπει οπωσδήποτε να είναι ισοδυναμικό ως προς το ζυγό γείωσης που διατρέχει στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο. Οι γειώσεις περιβλήματος πρέπει να αντέχουν 1000A για 3s.

Τα γαλβανισμένα μέρη θα αποκτούν ισοδυναμικότητα γης χάρη στην καλή σύσφιξη μεταξύ τους και τις πολλές βίδες.

Οι βαμμένες επιφάνειες μπορούν να γειώνονται είτε μέσω ηλεκτροπονταρισμένων πείρων $\Phi \geq 6\text{mm}$ που συνδέονται με τη μπάρα γείωσης με εύκαμπτα κομμάτια κιτρινοπράσινων καλωδίων $> 6\text{mm}^2$, είτε με τουλάχιστον 4 περαστές βίδες στήριξης $\geq \text{M8}$ με γκροβέρ, με ειδικές ακανθωτές ροδέλες και με επιμελημένη σύσφιξη.

Οι πόρτες MT - XT θα γειώνονται με εύκαμπτες κασσιτερωμένες χάλκινες ζώνες, ολικής διατομής χαλκού 35mm^2 , με κατάλληλο τερματισμό και βιδωμένες σε ηλεκτροπονταρισμένους άβαφους μη οξειδούμενους πύρους

2.5. Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή, όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός, έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός.

Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδίων.

2.6. Ζυγοί

Οι κύριοι ζυγοί φάσεων για διακοπτικά στοιχεία πίνακα μέχρι και 630A δεν μπορούν να έχουν μικρότερη διατομή από 320mm^2 ($40 \times 8 \rightarrow 40 \times 10\text{mm} \rightarrow 760\text{A}/35^\circ\text{C}$).

Δυναμική - θερμική αντοχή ζυγών

Οι ζυγοί φάσεων θα υπολογίζονται ως προς τη διατομή, διάταξη, αποστάσεις στήριξης και αντοχή σημείων στήριξης για δυναμικό ρεύμα βραχυκύκλωσης $I_s \geq 40\text{kA peak}$ με τη μέθοδο κατά VDE103 ή IEC 865 (ελλείψει πιστοποιητικών τύπου μπορεί να ζητηθεί η υπολογιστική τεκμηρίωση βάσει αυτής της μεθοδολογίας υπολογισμού).

Θερμικά οι ζυγοί φάσεων πρέπει να αντέχουν τουλάχιστον για 1s σε ρεύμα σφάλματος συμμετρικού βραχυκυκλώματος $I_K'' \geq 16\text{kA}$.

Διάταξη ζυγών - στήριξη

Οι ζυγοί θα διατάσσονται σε διάταξη --- και όχι σε διάταξη III.

Η ελάχιστη απόσταση στήριξης ζυγών φάσεων κατά μήκος θα είναι τα 750mm. Ως σημεία στήριξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν εποξικοί μονωτήρες κατάλληλης τάσης, επώνυμων κατασκευαστών μονωτήρων με έντυπη τεκμηρίωση και πιστοποιητικά δοκιμών. Δεν επιτρέπεται χρήση μονωτικών πλακών ή αυτοσχέδιων μονωτήρων για στήριξη ή διέλευση ζυγών MT.

Ως σημεία στήριξης ζυγών μπορούν να χρησιμοποιούνται και χωρητικοί καταμεριστές τύπου μονωτήρα, M/Σ μέτρησης καθώς και μέρη διακοπτικών στοιχείων, εφόσον το επιτρέπουν οι κατασκευαστές τους.

Οι αποστάσεις μεταξύ των ζυγών (όχι αξονικές αλλά πραγματικές) μπορούν να είναι μικρότερες των 210mm, μόνο εφόσον έχει εφαρμοστεί με απόλυτη επιτυχία στο συγκεκριμένο τύπο του πεδίου, ακριβώς όπως έχει κατασκευαστεί και ολοκληρωθεί, δοκιμή κρουστικής τάσης dc κατά IEC, στα 125kV (για πίνακες 20kV) ή αν αυτό πιστοποιείται με «πρωτόκολλο δοκιμής τύπου» αναγνωρισμένου ινστιτούτου.

Οι κύριοι ζυγοί θα είναι γυμνοί, χωρίς βαφή, μόνωση ή επιμετάλλωση, επιμελώς καθαρισμένοι (γυαλισμένοι), με απόλυτα λεία επιφάνεια (όχι τριμμένοι), απαλλαγμένοι από κηλίδες.

Δεν είναι επιτρεπτή η αμμοβολή ζυγών.

Τρίψιμο («αγρίεμα») θα εφαρμόζεται υποχρεωτικά και μόνο στα όρια των σημείων επαφής μεταξύ ζυγών και στις συνδέσεις με ηλεκτρικά εξαρτήματα.

Οι ζυγοί δεν πρέπει να έχουν ίχνη από χτυπήματα, «ξεχειλώματα», «ραγάδες», σφίξιμο σε μέγγενη, γρέζια κοπής ή διάτρησης και στις κοπές θα έχουν απαλειμμένες τις γωνίες τους με λεπτή λίμα.

2.7. Ζυγοί γείωσης

Μέσα στα πεδία, κάτω μπροστά ή πίσω, θα είναι εγκατεστημένος ο ζυγός γείωσης από τετραγωνική διατομή ηλεκτρολυτικού χαλκού $\geq 20 \times 4 \text{mm}$.

Οι επιμέρους ζυγοί γείωσης του κάθε πεδίου θα διασυνδέονται μεταξύ τους με τις κατάλληλες λαπάτσες ή με διαμόρφωση Z των άκρων τους.

Οι ζυγοί γείωσης θα βιδώνονται αγωγή στη μεταλλική κατασκευή του πίνακα περίπου ανά 60cm, διασφαλίζοντας καλή αγωγιμότητα στα σημεία βιδώματος.

Τα σώματα των κύριων υλικών MT θα γειώνονται με κλάδους ζυγών γείωσης ίδιας διατομής με τον κύριο ζυγό γείωσης.

Στα σημεία που θα γειωθεί ο μανδύας του εισερχόμενου καλωδίου, οι ζυγοί γείωσης θα έχουν τις προβλεπόμενες τρύπες και αποστάσεις από το σώμα της κατασκευής, έτσι ώστε να περάσουν οι κατάλληλες περαστές βίδες ($\geq M8$) που θα συνδέσουν τον ακροδέκτη του μανδύα γείωσης των καλωδίων.

2.8. Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων

Οι υποδοχές για τη σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

Η γενική διάταξη του εσωτερικού χώρου του πεδίου θα επιτρέπει την εύκολη προσπέλαση στα ακροκιβώτια ΜΤ για τη σύνδεση και αποσύνδεσή τους, χωρίς ανάγκη αποσυναρμολόγησης ηλεκτρικών εξαρτημάτων του πεδίου και χωρίς την ανάγκη εργασίας σε πολύ δύσκολη στάση (πχ. ξαπλωτά) και με άνεση στη χρήση των αναγκαίων εργαλείων. Αυτά πρέπει να είναι κοινά (όχι ειδικά).

2.9. Επεκτασιμότητα πίνακα

Θα υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί ο πίνακας, τουλάχιστον προς τη μια πλευρά, με αντίστοιχα, όμοια και τυποποιημένα πεδία, χωρίς ειδικές παρεμβάσεις στα υπάρχοντα, πέρα από την αφαίρεση της τερματικής κάλυψης και της πρόσθεσης των νέων ευθύγραμμων οριζόντιων τεμαχίων ζυγών.

2.10. Τερματισμός πίνακα

Τα τερματικά πεδία στα άκρα του πίνακα θα έχουν βιδωτή κάλυψη με ειδική σήμανση κινδύνου ηλεκτροπληξίας. Η τερματική λαμαρίνα (ταψί) θα έχει περιμετρικά τουλάχιστον 12 περαστές βίδες Μ8 για τη συγκράτησή της. Ίδια σήμανση θα έχει και κάθε λαμαρίνα όψης ή εκτεθειμένης πλάτης, της οποίας η αφαίρεση θα είναι δυνατή από έξω και θα αποκαλύπτει υπό τάση μέρη.

3. Υλικά πίνακα μέσης τάσης

3.1. Διακόπτης φορτίου / αποζεύκτης κενού

Ο διακόπτης / αποζεύκτης θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF6) σε χαμηλή πίεση και δε θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη / αποζεύκτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης / αποζεύκτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών, όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης) και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος, προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη / αποζεύκτη θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι, σύμφωνα με την απαίτηση του IEC 62271-200 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα “στεγανά” (sealed for life σύμφωνα με IEC60694), διάρκειας 30 ετών, έτσι ώστε να δημιουργείται μία ισχυρή μεταλλική, γειωμένη διαμερισματοποίηση μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων.

Στην περίοδο αυτή, δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF6. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες / αποζεύκτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF6 ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Μηχανική αντοχή: M1(IEC60265-1).

Απόσταση πόλων: 230mm

Θα είναι επίσης δυνατή η εύκολη τοποθέτηση:

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης - απόζευξης
- βοηθητικών επαφών

- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Οι διακόπτες που δε συνδέονται σε αυτόματο διακόπτη ή σε M/Σ μέτρησης τάσης θα είναι πάντα τύπου «φορτίου» και θα μπορούν, τουλάχιστον, να κλείσουν τροφοδοτώντας οι ίδιοι προϋπάρχον βραχυκύκλωμα με τιμή δυναμικού ρεύματος (make) $\geq 31.5\text{kA peak}$ και θα αντέχουν θερμικά για 1s σε $\geq 12.5\text{kA peak}$.

Οι αποζεύκτες κενού θα αντέχουν και αυτοί θερμικά στα 12.5kA για 1s.

Οι ασφαλειοδιακόπτες και ασφαλειοαποζεύκτες θα διαθέτουν σύστημα απόζευξης μέσω εμβόλου (striker) των τηκτών ασφαλειών και επαφές σήμανσης της τήξης ασφαλειών.

Οι ασφαλειοδιακόπτες που τροφοδοτούν μετασχηματιστές θα είναι εφοδιασμένοι με πηνίο «εργασίας», πρόσδοσης τάσης (shunt opening release), για την ηλεκτρική απόζευξη τους από τις ειδικές προστασίες του μετασχηματιστή.

Αν στον πίνακα δε διατίθεται «ασφαλής βοηθητική τάση» 220V ac/UPS ή 48Vdc/bat, το πηνίο αυτό θα τροφοδοτείται από τη κοινή βοηθητική τάση 220V ac.

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί περιστροφικός διακόπτης / αποζεύκτης με διαφράγματα και μέσο διακοπής τον αέρα, που επίσης θα δημιουργεί μία ισχυρή μεταλλική, γειωμένη διαμερισματοποίηση μεταξύ του χώρου των ζυγών και του χώρου εισόδου των καλωδίων. Στην περίπτωση αυτή, η απόσταση πόλων θα είναι 300mm.

3.1.1. Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον ανάλογο μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη ή διακόπτη φορτίου ή ασφαλειοαποζεύκτη ή ασφαλειοδιακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών MT.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσπελάσιμο, ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη για τους διακόπτες φορτίου.

3.1.2. Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού

Θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κλπ.) του κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού.

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

Οι διακόπτες φορτίου και αποζεύκτες κενού, προαιρετικά και όταν απαιτείται, θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές τουλάχιστον 2NO+2NC, για σήμανση της θέσης τους

τοπικά και για τηλεσήμανση ή και για μανδαλώσεις, αν απαιτούνται. Οι βοηθητικές επαφές θα είναι συνδεδεμένες σε κλέμμες.

Οι ασφαλειοδιακόπτες και οι ασφαλειοαποζευκτές θα είναι υποχρεωτικά εξοπλισμένοι με τις ανωτέρω βοηθητικές επαφές και, επιπλέον, θα έχουν σύστημα τερματικών επαφών 1NO+1NC που ενεργοποιείται από το striker των ασφαλειών, κοινό για 3 ασφάλειες.

Όταν ο διακόπτης ή αποζευκτήρας είναι εφοδιασμένος με πηνίο εργασίας, αυτό θα συνδέεται σε σειρά με μία NO βοηθητική του επαφή, για αποφυγή της υπερθέρμανσής του.

3.2. Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα είναι τηλεχειριζόμενος, σταθερού τύπου και η αποσύνδεσή του από το κύριο κύκλωμα θα απαιτεί αποκοχλίωση.

Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή στο ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF6 ή Vacuum. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100 (παραρτήματα EE 1, 2, 3).

Απόσταση πόλων: 230mm (ή 300mm όταν γίνεται χρήση περιστροφικού αποζευκτή).

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

- Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (break time): 55-60ms
- Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45 ms με ονομαστική τάση λειτουργίας
- Μέγιστος χρόνος ζεύξης (making time): 80ms

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας, ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει:

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου,
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη
- προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνία ζεύξης - απόζευξης.

3.2.1. Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος με ενσωματωμένη δευτερογενή προστασία

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα είναι τηλεχειριζόμενος σταθερού τύπου και η αποσύνδεσή του από το κύριο κύκλωμα θα απαιτεί αποκοχλίωση.

Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή στο ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας θα είναι 10.000 χειρισμοί.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF6 ή Vacuum. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), όπως ορίζονται στο IEC 62271-100 (παραρτήματα EE 1, 2, 3).

Απόσταση πόλων: 230mm (ή 300mm όταν γίνεται χρήση περιστροφικού αποζεύκτη).

Ο Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

- Μέγιστος συνολικός χρόνος διακοπής - από έναρξη απόζευξης έως πλήρη σβέση τόξου - (break time): 55-60ms
- Μέγιστος χρόνος ανοίγματος – από έναρξη απόζευξης έως διαχωρισμό επαφών - (opening time): 45ms με ονομαστική τάση λειτουργίας
- Μέγιστος χρόνος ζεύξης (making time): 80ms

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας, ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει :

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου,
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη,
- προαιρετικά κινητήρα φόρτισης ελατηρίων και πηνία ζεύξης - απόζευξης.

3.2.2 Ενσωματωμένη δευτερογενής προστασία

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα φέρει ενσωματωμένο H/N δευτερογενούς προστασίας έναντι υπερέντασης, βραχυκυκλώματος και διαρροής προς γη LSIG (IEEE Νο: 50-51-51N) με μικροεπεξεργαστή και βηματικές ρυθμίσεις μέσω μικροδιακοπών.

Επίσης, θα φέρει 2 αισθητήρες έντασης ρεύματος (40/1A ή 80/1A ή 250/1A ή 1250/1A, ανάλογα με την εφαρμογή) καθώς και έναν ανεξάρτητο τορροειδή, ισχύος τουλάχιστον 1VA και ακρίβειας cl.03 ή ακριβέστερης, για την ανίχνευση σφάλματος προς γη.

- 1.1. Προστασία υπερέντασης ($I >$) ορισμένου χρόνου ($t >$) με δυνατότητα ρύθμισης ρεύματος από $0,2 \times I_n$ μέχρι $1 \times I_n$ σε βήματα του συντελεστή το πολύ 0,025 και δυνατότητα ρύθμισης χρόνου από 100ms μέχρι 1,6s σε βήματα το πολύ των 100ms.
- 1.2. Προστασία υπερέντασης ($I >$) αντίστροφου χρόνου με χαρακτηριστικές κατά IEC 60255-4 τύπου:
 - Κανονικά αντίστροφη (NI)
 - Πολύ αντίστροφη (VI)
 - Εξαιρετικά αντίστροφη (EI)

με τιμές εκκίνησης (threshold) από $0,2 \times I_n$ μέχρι $1 \times I_n$ σε βήματα 0,025.

Για κάθε τύπο προστασίας από τους παραπάνω (NI, VI, EI), θα πρέπει να μπορεί να γίνει επιλογή από περίπου 16 χαρακτηριστικές απόζευξης, σύμφωνα με τον πιο πάνω Κανονισμό.

2. Προστασία ισχυρής υπερέντασης ($I >>$) σταθερού χρόνου ($t >>$), ρυθμιζόμενη από $1 \times I_n$ μέχρι $5.5 I_n$ και από 100ms μέχρι 800ms σε βήματα συντελεστή ρεύματος μέχρι 0,25 και χρόνου 100ms.
3. Προστασία βραχυκυκλώματος ($I >>>$), στιγμιαία (intentional nil delay), ρυθμιζόμενης έντασης από $2 \times I_n$ μέχρι $17 \times I_n$, βήματος 1.
4. Προστασία διαρροής προς γη ($I_0 >$) σε βήματα $0,05 \times I_n$ μέχρι $1 \times I_n$ και χρόνο ($t_0 >$) από 0.0ms (intentional nil delay) μέχρι 750ms σε βήματα 50ms.
5. Αυτοπροστασία ορισμένης σταθερής έντασης $20 \times I_n$ και ορισμένου χρόνου 1s.

Από τις παραπάνω προστασίες, οι αναφερόμενες στις §2, 3 και 4 θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν με πρακτικό τρόπο.

Οι ενσωματωμένοι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν δυνατότητα σήμανσης (LED ή σημαίες) συγκράτησης του σήματος με μπουτόν αναγνώρισης (reset) καθώς και ρουτίνα εσωτερικού ελέγχου (test).

Οι ενσωματωμένοι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα πρέπει να είναι αυτοτροφοδοτούμενοι ως προς τη βοηθητική τάση, εφόσον ο διακόπτης διαρρέεται από ρεύμα τάξης 20% του ονομαστικού του αισθητηρίου ρεύματος.

3.3. Μετασχηματιστές έντασης

Θα χρησιμοποιούνται μετασχηματιστές έντασης εσωτερικού χώρου, διαστάσεων κατά DIN, τύπου τυλίγματος (wound, όχι διέλευσης), με δυνατότητα επιλογής δύο τιμών πρωτεύοντος (I_1 και $2 \times I_1$) με τη βοήθεια λαμών γεφύρωσης. Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κλπ. Θα είναι κατασκευασμένος από εποξική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους.

Θα είναι διπλού τυλίγματος, κατάλληλης σχέσης της ονομαστικής έντασης μετασχηματισμού με δευτερεύον .../5/5A για μέτρηση και προστασία, ισχύος τουλάχιστον 15VA/10VA και ακρίβειας cl.1/5P10 ή ακριβέστερης.

Δεν επιτρέπεται η προσαρμογή τιμών πρωτεύοντος μετασχηματιστή έντασης στις ανάγκες της αναχώρησης με την προθήκη μετασχηματιστή προσαρμογής στο δευτερεύον του.

Οι μετασχηματιστές έντασης θα γειώνονται στο δευτερεύον (άκρα S1), στο πλησιέστερο σ' αυτούς σημείο του ζυγού γείωσης, μέσω εύκαμπτου αγωγού $\geq 6\text{mm}^2$ με πρασινοκίτρινη μόνωση.

3.4. Μετασχηματιστές τάσης

Για τη μέτρηση τάσης, ισχύος, ενέργειας, συντελεστή ισχύος για επιτήρηση τάσης ($U<$, $U>$), τηλεμέτρηση μέσω μετατροπένων καθώς και για επιτήρηση διαρροής (μέσω ανοιχτού τριγώνου) θα χρησιμοποιούνται επαγωγικοί μετασχηματιστές τάσης εσωτερικού χώρου, σειράς 24kV, διαστάσεων κατά DIN, διπολικοί ή μονοπολικοί κατά περίπτωση, με μόνωση εποξικής χυτορίτινης.

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κλπ.

Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γη (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών MT ή ασφαλαιοαποζεύκτη όταν η συνδεσμολογία είναι φάση - φάση (διπολικοί).

Όταν δεν απαιτείται επιτήρηση διαρροής μέσω ανοιχτού τριγώνου, θα χρησιμοποιούνται για μέτρηση τάσης δύο μετασχηματιστές τάσης, διπολικοί, συνδεσμολογημένοι σε διάταξη Aarron. Οι δύο αυτοί μετασχηματιστές θα ασφαρίζονται από την πλευρά της MT με 3 ασφάλειες τήξης MT περιορισμού ρεύματος, ονομαστικής έντασης 2 - 6A.

Αν η δειγματοληψία τάσης, μέσω των παραπάνω διπολικών μετασχηματιστών τάσης με ασφάλειες MT γίνεται στους ζυγούς, χωρίς χρήση ασφαλαιοαποζεύκτη, τότε η πόρτα του πεδίου πρέπει να μανδαλωθεί ηλεκτρικά με το διακόπτη ή αποζεύκτη εισόδου, ώστε όταν

αυτή ανοίξει (πχ. για την αλλαγή των ασφαλειών), να γίνεται αυτόματη απόζευξη της εισόδου, η οποία πρέπει να προβλεφθεί με το κατάλληλο πηνίο απόζευξης.

Όταν απαιτείται επιτήρηση διαρροής σε όλο το δίκτυο MT μέσω «ανοιχτού τριγώνου» μετασχηματιστών τάσης ή και όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ενός πλήρους πεδίου μέτρησης διπολικών μετασχηματιστών τάσης με ασφάλειες MT, όπως παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθεί σετ τριών μονοπολικών μετασχηματιστών τάσης χωρίς ασφάλειες MT.

Η ισχύς τους θα είναι $\geq 50\text{VA}$. Τα φορτία τους ποτέ δεν πρέπει να ξεπερνούν το 70% αυτής της ισχύος.

Η ακρίβεια θα είναι ≤ 0.5 ή μεγαλύτερη.

3.5. Βοηθητική καλωδίωση

Η καλωδίωση όλων των βοηθητικών συστημάτων θα γίνεται με εύκαμπτα πολύκλινα μονοπολικά καλώδια με μόνωση 2kV, με αγωγούς χάλκινων - επικασσιτερωμένων συρματιδίων, τύπου H07 V-K.

3.6. Διατομές βοηθητικών καλωδίων

- Για τις εντολές Ανοίγματος - Κλεισίματος και τα σήματα από βοηθητικές επαφές θα γίνεται χρήση διατομής 1.5mm^2 .
- Για τις μετρήσεις και τα σήματα προστασίας (5A/100V) θα γίνεται χρήση διατομής 2.5mm^2 .
- Για τις γειώσεις XT η ελάχιστη διατομή θα είναι 6mm^2 .

3.7. Χρωματικός κώδικας βοηθητικών καλωδίων

Θα υπάρχει ο εξής χρωματικός διαχωρισμός βοηθητικών καλωδίων:

- Μετρήσεις: Μαύρα
- Μετρήσεις ... 20mA/...10V: Μωβ
- Σήματα και εντολές κοινής τάσης 220V ac: Γκρίζα
- Σήματα και εντολές αδιάλειπτης ασφαλούς τάσης 220V ac ή 48V dc: Μπλε
- Γειώσεις: Κίτρινο - Πράσινο

3.8. Τερματισμός άκρων βοηθητικών καλωδίων

Όλα τα βοηθητικά καλώδια θα τερματίζονται σε πρεσαριστούς ακροδέκτες, πρεσαρισμένους μόνο με ειδικό εργαλείο.

Σε καμία περίπτωση δε θα φαίνεται το γυμνό μέρος του άκρου καλωδίου, διότι οι ακροδέκτες θα έχουν μονωτικό «μανίκι» χαρακτηριστικού χρώματος, ως προς τη διατομή του καλωδίου όπου χρησιμοποιούνται.

Ο τύπος των ακροδεκτών (καρφί, δακτύλιος, διχάλα) θα είναι ο κατάλληλος για την κάθε ξεχωριστή περίπτωση.

Δεν είναι επιτρεπτό να γίνονται ματίσεις βοηθητικών καλωδίων με οποιοδήποτε τρόπο.

Δεν επιτρέπεται η χρήση μονωτικών ταινιών.

3.9. Σήμανση βοηθητικών καλωδίων

Κάθε βοηθητικό καλώδιο θα σημαίνεται στα άκρα του με αριθμό κουμπωτών ή περαστών πλαστικών βραχιολιών σήμανσης με έντυπα (και όχι γραμμένα) αλφαριθμητικά που χαρακτηρίζουν το σημείο σύνδεσης του άκρου:
πχ. K04.11 (= άκρο 11 του ρελέ K04)

3.10. Έλεγχος - Επιτήρηση

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας, όργανα μέτρησης κλπ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης.

Ειδικά οι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα είναι «ολοκληρωμένου τύπου» και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση.

Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

4. Δοκιμές

4.1. Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια (πχ. ΚΔΕΠ) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

4.2. Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πρωτόκολλο που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές, όπως ορίζει το IEC 60298:

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

Η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001.

4.3. Τεκμηρίωση

Τον πίνακα πρέπει να συνοδεύει οργανωμένος φάκελος τεκμηρίωσης που να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

- Μονογραμμικά σχέδια (σε χαρτιά A4 και CD).
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους, σε A4.
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων (σε χαρτιά A4 και CD).
- Λίστα κλεμμών.

- Πρωτόκολλα των δοκιμών (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων ΜΤ.
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης ΜΤ.
- Περιγραφή των μανδαλώσεων.
- Βασικές οδηγίες συντήρησης.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

5. Καλώδιο Μ.Τ. 12/20 KV τύπου N2YSY

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2YSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20 KV, δοκιμασμένο στα 31,5 KV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, για σύνδεση υψηλής τάσης και μετασχηματιστή.

Τεχνικά στοιχεία του καλωδίου

Ονομαστική τάση	15/20 KV
Αγωγός	Χαλκός
Μόνωση	πολυεθυλαίνιο VPE (XLPE)
Θωράκιση	<ul style="list-style-type: none"> ◊ μια στρώση χάλκινων συρμάτων ◊ χάλκινη ταινία ελικοειδής, περιελιγμένη πάνω από τα χάλκινα σύρματα
Περίβλημα	πλαστικό PVC

6. Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου τύπου JOSLYN ή ισοδύναμου, κατάλληλα για τα καλώδια 15/20 KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 20 KV τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

7. Μετασχηματιστής ξηρού τύπου

7.1 Αντικείμενο

Οι μετασχηματιστές θα είναι ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση, προορίζονται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ.

Εάν εφαρμοστεί εξαναγκασμένη ψύξη (AF) μπορεί να αυξηθεί η ονομαστική ισχύς έως 40%.

7.2 Κανονισμοί που ισχύουν

Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω standards:

- IEC 76-1 έως 76-5.
- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση \leq 24KV.
- IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.
- Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ αυτών θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από ανεγνωρισμένο οργανισμό.

7.3 Περιγραφή

Πυρήνας

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

Τυλίγματα Χ.Τ.

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

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

Τυλίγματα Υ.Τ.

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

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

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

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

Συνδέσεις Μ.Τ.

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

Συνδέσεις Χ.Τ.

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

Λήψεις Μ.Τ.

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

7.4 Βασικός εξοπλισμός Μ/Σ

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

7.5 Θερμική προστασία

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

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

7.6 Διηλεκτρικές δοκιμές

Δοκιμές σειράς

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

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

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

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

Δοκιμές τύπου (εφ' όσον ζητηθούν)

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

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

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

7.7 Κλιματολογική και Περιβαλλοντική Ταξινόμηση

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

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

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

7.8 Ταξινόμηση με βάση την συμπεριφορά σε φωτιά.

Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο Β3 της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A2: 1991.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ ομοίας σχεδίασης, ο οποίος προηγούμενα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ΖC της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3: 1992.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ονομαστική ισχύς	Ως μελέτη
Ψύξη με φυσικό αερισμό	
Ονομαστική συχνότητα	50HZ
Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	24KV
Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος	50KV
Εφαρμοζόμενη τάση βιομηχ. συχνότητας	50KV
Επίπεδο μόνωσης BIL	125KV
Λήψεις	±2.5 % & 5%
Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου μεταξύ φάσεων	400V
φάση - ουδέτερος	230V
Ονομαστική στάθμη μόνωσης δευτερεύοντος	10KV
Εφαρμοζόμενη τάση δευτερεύοντος βιομηχ. συχνότητας	10KV
Συνδεσμολογία τυλιγμάτων	DY11
Απώλειες κενού φορτίου	από μελέτη
Απώλειες φορτίου στους 75°C	από μελέτη
Απώλειες φορτίου στους 120°C	από μελέτη
Τάση βραχυκύκλωσης	6%
Ακουστική ισχύς	73dB(A)
Ακουστική πίεση στο 1m Lp(A)	61dB(A)
Maximum θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C
Μέση ημερήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος	30°C
Μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος	20°C
Maximum υψόμετρο	1000m

8. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος

Οι πυκνωτές κάθε βαθμίδας θα είναι συνδεσμολογημένοι σε τρίγωνο Δ, ονομαστικής τάσης λειτουργίας 400V/50Hz και λοιπών χαρακτηριστικών όπως στο VDE 0560.

Οι πίνακες διόρθωσης του συντελεστή ισχύος θα είναι σύμφωνοι και θα πληρούν τις απαιτήσεις των πινάκων Χ.Τ., όπως προδιαγράφονται στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Κάθε πίνακας διόρθωσης του συντελεστή ισχύος θα περιλαμβάνει :

- α. Γενικό διακόπτη ισχύος.
- β. Για κάθε αναχώρηση προς βαθμίδες πυκνωτών :
 - (1) Μια βάση τριπολικών μαχαιρωτών ασφαλειών με φυσίγγια για την προστασία κάθε βαθμίδας πυκνωτών.
 - (2) Ένα ρελαί ισχύος (contactor) κατάλληλο για τη ζεύξη και την απόζευξη της βαθμίδας των πυκνωτών, με αντιστάσεις εκφόρτισης.
Τάση χειρισμού : 220V, 50 Hz.
- γ. Συσσκευή αυτόματου ελέγχου COSφ με τα εξής χαρακτηριστικά :
 - ◇ βαθμίδες 6 με διαδοχή εισόδου 1:1:1:1:1:1
 - ◇ τάση τροφοδοσίας : 3 x 380V, 50Hz.
 - ◇ τροφοδοσία του κυκλώματος έντασης μέσω μετασχηματιστή έντασης στο κύκλωμα άφιξης από τον μετασχηματιστή ισχύος.
 - ◇ τάση χειρισμού : 220V, 50Hz.
 - ◇ επιλογικός διακόπτης αυτόματης - χειροκίνητης λειτουργίας.

- ◇ θέσεις ρύθμισης COSφ: τουλάχιστον επαγωγ. 0.92 - 0.95 - 0.97 1.0
- ◇ Σε περίπτωση έλλειψης τάσης στις μπάρες ο ρυθμιστής αποσυνδέει από τις μπάρες όλες τις βαθμίδες των πυκνωτών ώστε κατά την επάνοδο της τάσης η εγκατάσταση να μην καταπονείται από το μεγάλο ρεύμα ζεύξης. Οι βαθμίδες ξανατίθενται ΕΝΤΟΣ από τον ρυθμιστή ή μια μετά την άλλη ανάλογα με τη ζήτηση χωρητικής ισχύος.
- ◇ διαστάσεις ρυθμιστή 144x144 χλστ.
- ◇ ενδεικτική λυχνία "ΕΝΤΟΣ" κάθε βαθμίδα
- ◇ λοιπά υλικά όπως βοηθητικές ασφάλειες κλπ.

Κάθε συστοιχία πυκνωτών θα μπορεί να δεχτεί πρόσθετους πυκνωτές, σύμφωνα με τη ζήτηση.

9. Παροχή Βοηθητικής Τάσης

9.1 Γενικά

Η παροχή ισχύος βοηθητικής τάσης που αποτελείται από φορτιστή και μπαταρίες θα χρησιμοποιηθεί για τους αυτόματους, το σύστημα των Η/Ζ ζευγών (όχι εκκίνηση), τους Η/Ν δευτερογενούς προστασίας κλπ.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μελετήσει το σύστημα της βοηθητικής τάσης για τον συγκεκριμένο εξοπλισμό που τελικά θα εξυπηρετηθεί από το σύστημα αυτό.

Η επιλογή της τάσεως θα εξαρτηθεί από τον ολικό σχεδιασμό του αυτοματισμού του κτιρίου.

9.2 Προδιαγραφή υλικού

- α. Οι μπαταρίες θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
 - τύπος μπαταριών : κλειστού τύπου μόλυβδος, τοποθετημένες σε ξύλινες βάσεις, μονωμένες ως προς το έδαφος.
 - ονομαστική τάση - ανάλογη
 - χωρητικότητα = 200 AH (κατάλληλη για 3ωρη (3H) εξυπηρέτηση του φορτίου όταν χαθεί η τάση).
 - Χρόνος ζωής : 10 έτη (πιστοποιούμενος από το εργοστάσιο κατασκευής)
- β. Ο φορτιστής θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
 - τύπος φορτιστή - αυτόματος ηλεκτρονικός, συνεχούς φόρτισης με ρεύμα διαρροής.
 - επαναφόρτιση μπαταριών : - 6H
 - ονομαστική τάση εισόδου : 220V ± 10% AC
 - ονομαστική συχνότητα : 50 HZ ± 5%
 - ονομαστική τάση εξόδου : ανάλογη των συσσωρευτών
 - χαρακτηριστικά εξόδου: σταθερή τάση χωρίς αρμονικές
 - διακύμανση τάσης εξόδου : ± 5
 - μέγιστη θερμ. περιβάλλοντος : 40 βαθμοί C
 - ενσωματωμένη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος
 - επιλογικός διακόπτης : χειροκίνητη/αυτόματη λειτουργία
 - ασφάλειες AC/DC, βολτόμετρο και αμπερόμετρο στην έξοδο DC
 - τύπος κελύφους : IP 20
 - ποτενσιόμετρο για ρύθμιση τάσης φόρτισης κατά την χειροκίνητη λειτουργία.

Ο φορτιστής και οι μπαταρίες δύναται να αντικατασταθούν με τοπικό σύστημα U.P.S. αντιστοίχου ισχύος.

Θ2. ΑΓΩΓΟΙ - ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αγωγοί - Σωλήνες

1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Πυράντοχα καλώδια NHXH-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.

Αγωγοί: Μονόκλινα ή πολύκλινα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη φωτιά.

Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.

Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.

Περιοχή θερμοκρασιών: -20⁰C έως 70⁰C.

Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93

- Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπιράλ ή ευθείς.
- Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως στο άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
- Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270A/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
- Πλαστικοί σωλήνες κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.
- Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.

Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.

1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

1.2.1 Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος θα προκύψουν από τους αναλυτικούς υπολογισμούς της Μελέτης Εφαρμογής.

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι $\Phi 13,5 \text{ mm}$ ή $1/2"$.

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι $1,5 \text{ mm}^2$ και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης $2,5 \text{ mm}^2$.

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm^2 θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγετε ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm .

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm .

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 2 cm τουλάχιστο η μία από την άλλη, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις

διευθύνσεις των οροφωπήςχων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Οπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm.

1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

α. Στήριξη απ'ευθείας επί τοίχων ή οροφών:

- Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.
- Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκλειμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους διά διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 25 εκατ. το πολύ στις σιδηροτροχιές.

(1) Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρά κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επνικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από γαλβανισμένο χάλυβα.

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.

1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος x ύψος εσχάρας mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm
100 x50	1,00	1000	2,0	2,0
200x50	1,25	1500	2,0	2,0
300x100	1,50	1500	2,0	2,0
400x100	1,50	1500	2,0	2,0
500x100	2,00	1500	2,5	2,5
600x100	2,00	1500	2,5	2,5

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχαρών θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Για τη στήριξη των ορθοστατών σε τοίχους από μπετόν θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη εσχαρών σε γυψότοιχους. Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες αναρτωμένοι από την οροφή.

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν «εφεδρική χωρητικότητα» σε καλώδια 20% .

Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις του 1 m.

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.

Οι εσχάρες θα γειώνονται με το δίκτυο ισοδυναμικής προστασίας στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με εύκαμπτο αγωγό χαλκού ελάχιστης διατομής 16mm^2 για να εξασφαλίζεται η συνέχεια αυτών σε όλη τη διαδρομή τους.

Τα καλώδια ισχύος θα τοποθετούνται στις εσχάρες σε μία στρώση και θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες Ενδεικτ. τύπου Legrand ή ισοδύναμου σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους. Για διατομές καλωδίων 1,5 έως 6 mm^2 επιτρέπεται η εγκατάσταση αυτών να γίνει σε δύο στρώσεις.

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε περιοχές με οξειδωτική ατμόσφαιρα.

2. Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μετά κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνεται με στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

3. Κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις των καλωδίων NSHou (σε αντiekρηκτική εγκατάσταση) θα γίνονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικού τύπου, κατηγορίας (Ex)e (αυξημένης ασφάλειας - INCREASED SAFETY), κατάλληλα για τάση μέχρι 500 V. Τα κουτιά μπορεί να είναι από χυτοσίδηρο ή κράμα αλουμινίου. Κάθε κουτί θα φέρει διακλαδωτήρες βαρέως τύπου, η είσοδος δε και η έξοδος των καλωδίων απ'αυτό θα γίνεται με τη χρήση στυπιοθλιπτών, κατάλληλων για την κατηγορία της αντiekρηκτικής εγκατάστασης.

Θ3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν

Ενδεικτικός τύπος MOSAIC της Legrand ή ισοδύναμος. Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A.

Στους χώρους γραφείων, κοινόχρηστους χώρους, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, ΣΟΥΚΟ.

Σε χώρους όπου απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλα κουτιά οργάνων διακοπής, με δύο ρευματοδότες.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A. Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

Σύμφωνα με VDE 107 οι ρευματοδότες θα έχουν τα παρακάτω χρώματα ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης που εξυπηρετούν .

- κανονική παροχή χρώμα λευκό ή κρέμ (ΔΕΗ)
- εφεδρική παροχή χρώμα πράσινο (ΕΗ/Ζ)
- αδιάλειπτης παροχής χρώμα κόκκινο (UPS)

Οι ρευματοδότες στους κρίσιμους χώρους (κατηγορία 1,2) θα φέρουν και ενδεικτική λυχνία (Led) παρουσίας τάσεως . Οι ρευματοδότες του συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS) θα διαθέτει μηχανισμό ώστε να μην μπορεί να δεχθεί άλλο φως σε αυτή.

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν από το τελειωμένο δάπεδο ύστερα από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα της Επίβλεψης θα είναι :

Οι διακόπτες σε ύψος $h = 1,20 \text{ m}$

Τα μπουτόν σε ύψος $h = 1,20 \text{ m}$

Οι ρευματοδότες σε ύψος $h=0,30\text{m}$ (στα γραφεία, στους διαδρόμους και σε άλλους γενικής χρήσης χώρους).

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

.

2. Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε πλαστική θήκη, πενταπολικό, βιομηχανικού τύπου 5 x 32 A.

A/380V κατ'ελάχιστον κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

Θ4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380 / 230 V

1. Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

2. Γενικές απαιτήσεις

- α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη

αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

- β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να καλύπτει τα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

- δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

- (1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- (2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης).

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από πλαστικό (ειδική θήκη) στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.
- Στην πόρτα του πίνακα ενχάρκτη πινακίδα από πλαστικό δύο χρωμάτων όπου θα αναφέρεται η συντετμημένη ονομασία του πίνακα και από πού τροφοδοτείται σε διαστάσεις 160 x 80 mm.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι ενδεικτικού τύπου STAB SIEMENS ή ισοδύναμου και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης .

Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνει με πλαστικούς στυπιοθλήπτες. Στυπιοθλήπτες θα υπάρχουν και για τα εφεδρικά κυκλώματα του πίνακα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των ενδεικτικών πινάκων "STAB SIEMENS" ή ισοδύναμου.

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

4. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η είσοδος των καλωδίων θα γίνει με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες.

5. Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου

5.1 Γενικά

Τα παρακάτω αφορούν τα πεδία του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης που θα εγκατασταθούν στο κτίριο.

α. Εξοπλισμός

- Αναχωρήσεις προς φορτία μέχρι 100A μέσω ασφαλειοδιακοπών φορτίου με ελατήρια αποταμίευσης ενέργειας ενδεικτικού τύπου π.χ. OESA ή ισοδύναμου.

- Αναχωρήσεις προς φορτία μεταξύ 100-800A μέσω αυτομάτων διακοπών κλειστού τύπου με ρυθμιζόμενα μαγνητικά-θερμικά
- Αναχωρήσεις προς φορτία από 800A και άνω μέσω αυτομάτων διακοπών αέρος (ανοικτού τύπου), συρόμενου φορείου
- Προστασίες αυτομάτων διακοπών: ηλεκτρονικού τύπου δευτερογενούς προστασίας

β. Διαμερισματοποίηση

- Χωριστό διαμέρισμα κυρίων οριζοντίων ζυγών
- Χωριστό διαμέρισμα αναχώρηση καλωδίων
- Χωριστό διαμέρισμα εκάστου διακοπτικού στοιχείου πλήρως απομονωμένου (διαμερισματοποίηση form 4) από τα υπόλοιπα διαμερίσματα, είτε αυτό είναι συρόμενου τύπου είτε όχι
- Όλες οι κλέμμες ή μπάρες διακοπών ισχύος ευρίσκονται στο διαμέρισμα των καλωδίων αναχώρησης
- Όλες οι κλέμμες του αυτοματισμού εγκαθίστανται χωριστά από τις κλέμμες ισχύος
- Οι αυτόματοι διακόπτες συρόμενου τύπου θα μπορούν να τίθενται σε θέση test (semi draw out) με την πόρτα του πεδίου τους κλειστή

γ. Συνδέσεις

- Όλες οι συνδέσεις από κύριους ζυγούς σε διακοπτικά στοιχεία τροφοδοσίας, γίνονται μέσω μπαρών κατάλληλης διατομής
- Διακοπτικά στοιχεία μέχρι 160 A συνδέονται εμμέσως προς τους κύριους ζυγούς μέσω επικεφαλής αυτομάτου διακόπτη (ή μαχαιρωτών ασφαλειών) που έχει αντοχή βραχυκυκλώματος ίση με αυτή των ζυγών
- Οι συνδέσεις από τους αυτόματους διακόπτες τροφοδοσίας προς τα φορτία γίνονται μέσω κατάλληλων κλεμμών και αν οι διακόπτες είναι άνω των 200A γίνονται μέσω μπαρών που προεξέχουν προστατευμένες από πεδίο καλωδίων.

5.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Αντοχή σε ηλεκτρικό τόξο
- Δοκιμές θερμικής και δυναμικής καταπόνησης (οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο ΚΔΕΠ και στην περίπτωση που η κατασκευή είναι τυποποιημένη και ο κατασκευαστής διαθέτει τα πιστοποιητικά τύπου)
- Πλαστικά μέρη χωρίς αλογόνα, επιβραδυντικά φλόγας με χαρακτηριστικά απόσβεσης κατά IEC 60707
- Τάση μόνωσης 1000 V 3φ AC, 1500 V DC
- Τάση λειτουργίας 690 V 3φ A_{cmax} , 750 V DC max
- Βαθμός προστασίας IP54 ή IP44 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς
- Πόρτες από λαμαρίνα γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5 mm με επιμετάλλωση Alu-Zinc και ηλεκτροστατική βαφή πούδρας περ. 80μm
- Πλαϊνές & πίσω καλύψεις και εσωτερικά διαχωριστικά γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5mm
- Πλαίσια χαλύβδινα, περφορέ, βιδωτά με επιμετάλλωση Alu-Zinc
- Όλα τα μέρη με επιμετάλλωση κατά της οξείδωσης
- Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής που θα εκπονηθεί
- Συνθήκες λειτουργίας σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς: IEC 60439-1, CE 439-1, EN 60439-1, DIN VDE 0660 μέρος 500
- Θα πληρούν την προδιαγραφή «ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ» στα σημεία η, θ, ι και ια.

6. Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνους που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και σ' εκείνους που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.

6.1 Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά

- α. Οι στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ Χ.Τ." και θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- β. Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.

Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

- γ. Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.

Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.

Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 A.

- δ. Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά:

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm kg για τη βάση > 400 cm kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/MM για τη βάση 40 KV/MM για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	$1 \times 10^9 \Omega$ για τη βάση $0.8 + 1.2 \cdot 10^{15} \Omega$ για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120° C
μέγιστη γραμμική μετά - σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

- ε. Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- Ονομαστική τάση : 500V, 50 Hz
- Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 ομάς C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια
- Συνθήκες λειτουργίας:σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C
- Βαθμός προστασίας IPS 55 κατά DIN 40050/IEC 144

6.2 Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου

Θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ" των ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ.

Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπαρών και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω.

Οι πίνακες που αποτελούνται το πολύ από 4 κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500 X 1000) μπορούν να στηριχθούν απευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιο στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) γαλβανισμένη εν θερμώ.

6.3 Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους

Θα ικανοποιούν τις "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ" των ΣΤΕΓΑΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ.

Το ενιαίο συγκρότημα των πλαστικών κιβωτίων θα στηρίζονται πάνω σε ενιαία βάση, θα περιλαμβάνει τις κλέμμες, την μπάρα ουδέτερου και την μπάρα της "γης" και θα έχει βαθμό προστασίας επίσης IP55 όπως ο υπόλοιπος πίνακας.

Η μεταλλική βάση θα αποτελείται από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου I ή L γαλβανισμένες εν θερμώ.

7. Πίνακες αυτοματισμού

- α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια κατάλληλα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 °C.
- γ. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.
- δ. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).
- ε. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
- στ. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
- ζ. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

- η. Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.
- θ. Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- ι. Οι πλάκες έδρασης των ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.
- ια. Θα πληρούν την προδιαγραφή «ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ» στα σημεία η, θ, ι και ια.
- ιβ. Τα βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου θα τροφοδοτούνται μέσω Μ/Σ 380/220 V καταλλήλου ισχύος.

Θ5. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32Α από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

2. Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου Β εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος Β	μέχρι 10Α	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10Α	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32Α	1.05IN	1.35IN	10XIN

Επεξηγήσεις:

- α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής
Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.
- β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής
Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και κατ'ελάχιστον 6 KA, θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

- γ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

- (1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- (2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων

Στην περίπτωση που προταχθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- (2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαυτόματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

3. Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Εδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

4. Συχνόμετρα

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής
- ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

5. **Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)**

Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
πηνίο έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

6. **Βατόμετρα**

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.

- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση : σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

7. **Αναλυτής ηλεκτρικών μεγεθών**

α. Γενικά

Το όργανο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για τις παρακάτω κατ'ελάχιστον διαφορετικές μετρήσεις, όπως :

- Τάσεως (V)
- Εντάσεως (I)
- Ισχύος (KW)
- Συντελεστών ισχύος (Cos φ)
- Αέργου ισχύος (KVAR)
- Μέση ενεργός ισχύς
- Μέση φαινομένη ισχύς
- Μέγιστη ζήτηση σε ενεργό ισχύ
- Μέγιστη ζήτηση σε άεργο ισχύ
- Καταναλισκομένη ενέργεια (Kwh)
- Καταναλισκομένη άεργος ενέργεια (KVARh)
- Μέτρηση αρμονικών
- Ημερομηνία/ώρα

Τα όργανα θα είναι ψηφιακής λειτουργίας με υψηλή σταθερότητα μέτρησης.

Θα είναι βασισμένο στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών, κατάλληλο για βιομηχανικό περιβάλλον βάσει των διεθνών προδιαγραφών IEC & VDE STANDARDS.

Τα όργανα θα είναι κατασκευασμένα από ηλεκτρονικά υλικά υψηλής σταθερότητας που θα επιτρέπουν την διόρθωση της ακρίβειας (μέσω Software) και της θερμοκρασίας λειτουργίας.

Το κάθε όργανο θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ελέγχου ακρίβειας (Calibration).

Το όργανο θα είναι αυτόνομο με δυνατότητα Alarms με ψυχρές επαφές ρελέ.

Θα πρέπει να έχει έξοδο RS485 (MODBUS) δυνατότητα δικτύωσης, θα φέρει προσαρμογή-μετατροπή του σήματος RS485 σε RS232 και σύνδεση με PC.

Το πρωτόκολλο μετάδοσης να είναι κατάλληλο ώστε να συνεργάζεται με τους πλέον γνωστούς κατασκευαστές P.L.C. και ταυτόχρονα να είναι συμβατό με υπάρχοντα προγράμματα SCADA για βιομηχανική διαχείριση και έλεγχο.

Να είναι προγραμματιζόμενο για ημερήσιες/νυχτερινές ζώνες ενέργειας.

Να φέρει δυο βοηθητικές ψηφιακές εισόδους (DIGITAL INPUT) για ελεύθερο προγραμματισμό (π.χ. συγχρονισμό με παλμοδότη ΔΕΗ, καταμέτρηση παραγωγής, κλπ.).

Να πρέπει να εκτελεί μετρήσεις R.M.S έως την 16η αρμονική.

Η οθόνη θα είναι (DISPLAY) ALPHA-NUMERIC υψηλής ευκρίνειας και φωτεινότητας με ελάχιστο χρόνο ζωής 100.000 ώρες.

Να φέρει αυτόματη μεταγωγή κλιμάκων 2 για την τάση (V) και 3 για το ρεύμα (A).

Να φέρει αυτόματη διόρθωση (OFFSET) μετρήσεων.

Να έχει τη δυνατότητα ρύθμισης χρόνου καθυστέρησης σε κάθε προεπιλεγμένο όριο από 1 έως 90 sec, καθώς και προγραμματισμός ON-OFF τιμών υστέρησης (π.χ. 5% επί της τιμής του ορίου σήμανσης).

Να έχει δυνατότητα προγραμματισμού του χρόνου ολοκλήρωσης της μεγίστης ζήτησης (max DEMAND) από 1 έως 90 min.

Να δύναται να συνδέεται τόσο στην Χ.Τ. (500V) όσο και στην Μ.Τ. (20 KV) και να έχουν ελεύθερο προγραμματισμό στον λόγο μετασχηματισμού (προς 1A ή προς 5A) ή και της τάσεως.

β. Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Είσοδος	:	Τάση 3 x 380V έως 500V από 20 έως 800Hz Ενταση 5A από 20 ως 800HZ
Βοηθητικές εισοδοι	:	2 μονωμένες ψηφιακές εισοδοι (εσωτερικής τροφοδοσίας 12 έως 18NDC, 1,3 Kohm) 100 Hz μέγιστη συχνότητα
Εξοδος Data	:	RS485 με γαλβανική απομόνωση
Εξοδος Relay	:	2 ψυχρές μεταγωγικές επαφές 5A-250VAC
Κλάση ακριβείας	:	1% επί της μέτρησης μεταξύ του 5% και του 120% της πλήρους κλίμακας
Κατανάλωση	:	5VA
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	10°C έως + 60°C
Σχετική υγρασία	:	90%
Διεθνή Standards	:	IEC 348, VDE 411, CLASS2
Μέτρηση ενέργειας	:	0,0001 Kwh εως 99.999.999.9999 Kwh
Υπερφόρτωση Είσοδος τάσης	:	800Vrms Μέγιστη, 900VRMS PEAK για 1 sec
Είσοδος ρεύματος	:	20Arms Μέγιστο, 100Am PEAK για 1 sec
Συντελεστής κορυφής	:	1.7 (σε κάθε είσοδο τάση και έντασης)

γ. Επικοινωνία μέσω RS485/Mobdus Protocol

Η επικοινωνία πρέπει να γίνεται :

- Με παντελή απουσία παρασίτων, παρεμβολών ώστε τα συλλεγόμενα στοιχεία να καταλήγουν στον Η/Υ αναλλοίωτα.
- Μέγιστη δυνατότητα επικοινωνίας οργάνων από 1 έως 200 σημεία μέτρησης.
- Μέγιστη απόσταση από το αρχικό σημείο μέτρησης έως την κατάληξη του σήματος στον Υπολογιστή 1000 μέτρα.
- Μετά την απόσταση αυτή απαιτείται η βοήθεια ενισχυτού σήματος (AMPLI 485) δύναται να προχωρήσουμε για άλλα 1000 μέτρα κ.ο.κ.

Το δίκτυο πρέπει να μεταφέρει με ασφάλεια και ταχύτητα όλες τις ηλεκτρικές παραμέτρους που μετρώνται (DATA) σε ένα κεντρικό Η/Υ, στον οποίο είναι εγκατεστημένο το SOFTWARE που αναλαμβάνει τη συλλογή των στοιχείων, την διαχείριση, την αποθήκευση των DATA, στην καταγραφή αυτών και την γραφική απεικόνιση των μετρουμένων στοιχείων.

Θ6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ

1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In. Οι ενδείξεις να είναι με οθόνη υγρών κρυστάλλων.
- Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - τάση μόνωσης 1000 V ~
 - ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
 - κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
 - ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
 - ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
 - διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
 - θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
 - θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης ή κινητήρα τηλεχειρισμού.
 - Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.
Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.
 - Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης θα μπορεί να διακόψει οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

2. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση (Επιλογικοί Αυτόματοι διακόπτες ισχύος)

Η χρησιμοποίηση των διακοπών αυτών έχουν σαν σκοπό την επιτυχία διακεκριμένης επιλογικής λειτουργίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των αυτόματων διακοπών, που σε σειρά τροφοδοτούν μια εγκατάσταση, δηλ. στην απόξευση του βραχυκυκλώματος από τον πλησιέστερο αυτόματο διακόπτη προς αυτό.

Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη.

Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 MS.

3. Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS)

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

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

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτία ($\cos\phi \approx 0,95$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος.

Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

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

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

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

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

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

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.

Στάθμη θορύβου 30 dB.

4. Απλοί διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι Ενδεικτικού τύπου KIPSCHALTER ή ισοδύναμου, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό $\sin\phi = 0,7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές :

- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
- Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
- Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

5. Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος.

Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

6. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

- α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60Α.
- β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.
- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- δ. Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

7. Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA.

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40Α, 63Α, 100Α. Ενδεικτικός τύπος SIEMENS 5S ή ισοδύναμου.

Να προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

8. Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

- Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.
- Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.
- Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων αποταμίευσης ενέργειας.
- Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
- Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

Ενδεικτικού τύπου OESA ή SR-M της ABB ή ισοδύναμου.

9. Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Starters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

Ενδεικτικός τύπος: 3VU της SIEMENS, MS 325 της ABB ή ισοδύναμων.

07. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ή-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

2. Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)

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

- α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής :

ανάλογα με τη φόρτιση	5 A	AC 11 / 220 V, 50 HZ
	7,5 A	DC 22 / 50 V, D.C.
	5 A	DC 11 / 24 V, D.C.

εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
- δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20⁰C μέχρι 50⁰C.
- ε. Μηχανική διάρκεια ζωής : 15 X 10⁶ χειρισμοί τουλάχιστον
- στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
- ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

3. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

- α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.
- β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης:
 - Για λειτουργία σε AC : 500 V
 - Για λειτουργία σε DC : 250 V
 - Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
 - Ονομαστική ένταση :
τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
 - Διάρκεια ζωής :
Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10×10^6 χειρισμούς.
 - Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%.
ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
 - Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : $\pm 1\%$.
 - Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS.
 - Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _ 60 MS.

4. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλαδή:

ΚΟΚΚΙΝΟ:	κίνδυνος
ΚΙΤΡΙΝΟ:	προειδοποίηση
ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ:	ασφαλής λειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ:	θέση λειτουργίας
ΑΣΠΡΟ:	ουδέτερο, γενική πληροφορία
ΜΠΛΕ:	ειδική πληροφορία

5. Μπουτόν τηλεχειρισμού

- α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm
- β. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.
- γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

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

KOKKINO	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω	

- δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".
- ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :
- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
 - Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
 - Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
 - Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
 - Διάρκεια ζωής επαφών :
 - Για 50 VA τουλάχιστον 10 x 10⁶ χειρισμοί
 - Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10⁶ χειρισμοί
 - Για 250 VA τουλάχιστον 3 x 10⁶ χειρισμοί
 - Για 750 VA τουλάχιστον 1.2 x 10⁶ χειρισμοί
 - Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3 X 10⁶ χειρισμοί
 - Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
 - Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

6. Ενδεικτικές λυχνίες

- α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm.
- β. Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.
- γ. Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.
Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

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

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ενδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Ολος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕ Σ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

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

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

7. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

8. Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

- α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων. Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος). Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :
- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
 - υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
 - στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
 - κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης
- β. Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
 - τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC

- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C
- α θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

(1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

(2) Μπουτόν επαναφοράς.

(3) Μοχλό δοκιμής.

- γ. Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

9. Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολικό ή διπολικό, τάσης χειρισμού 220 V AC, 50 Hz.

Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματα.

10. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα αντίστοιχα όργανα προστασίας στο πρωτεύον και στο δευτερεύον.

Θ8. ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 42V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου εκκέντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

Θ9. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

1. Θεμελιακή γείωση

1.1 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

- α. Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω, γι αυτό η γείωση των γεννητριών, των πινάκων Χ.Τ. και υποπινάκων, ο ουδέτερος των Μ/Σ, τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού και οργάνων (Μ/Σ, κινητήρες κλπ.) θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση. Στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθεί το σύστημα αλεξικεραυνικής προστασίας.
- β. Στο χώρο Μ.Τ., στους χώρους Μ/Σ, στους χώρους Χ.Τ. και ΕΗΖ μια μπάρα γείωσης από χαλκό θα εγκατασταθεί περιμετρικά των χώρων στην οποία όλα τα εισερχόμενα καλώδια γείωσης θα συνδεθούν όπως επίσης και τα διάφορα εξερχόμενα καλώδια.

- γ. Ο ουδέτερος των Μ/Σ θα συνδεθεί στην κύρια μπάρα γείωσης σε κάθε Υ/Σ με μονωμένο αγωγό.
- δ. Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στους πίνακες Μέσης και Χαμηλής τάσης και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης σύμφωνα με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.
- ε. Εκεί που έχουν εγκατασταθεί ταινίες γείωσης σε τοίχους και οροφές, η ταινία θα εγκατασταθεί με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 Μ και η απόσταση από τον τοίχο 1 cm.
- στ. Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Ετσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης χρωματισμού και κατασκευής σύμφωνα με τους Κανονισμούς σε αντιστοιχία με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος. Γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί θα χρησιμοποιηθούν για την «εσωτερική ισοδυναμική προστασία» του κτιρίου.

Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή με τους ενεργούς αγωγούς.

Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm² ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm² ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm² και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

- ζ. Γεφυρώσεις θα γίνουν σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και τις μεταλλικές κατασκευές του κτιρίου για να εξασφαλίσουν την συνέχεια των μεταλλικών στοιχείων με την γείωση (ισοδυναμική προστασία).
- η. Θα αφεθούν αναμονές εξωτερικά και εσωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στους χώρους υποσταθμών, Η/Ζ θα υπάρχουν αναμονές από τη θεμελιακή γείωση. Στους χώρους αυτούς θα εγκατασταθεί περιμετρική λάμα χαλκού κατάλληλης διατομής όπου θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού.
- θ. Στο χώρο άφιξης ΔΕΗ, της Μέσης Τάσης, στους χώρους των μετασχηματιστών, στους χώρους χαμηλής και Η/Ζ, στην πλάκα δαπέδου των χώρων αυτών θα εγκατασταθεί μαζί με το σιδηρό οπλισμό πλέγμα τύπου Δάριγκ με αναμονές για την ισοδυναμική προστασία των χώρων και την αποφυγή βηματικών τάσεων.
- ι. Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτίριο πρέπει να παρουσιάζει ενιαία μορφή. Για το λόγο αυτό τα μήκη των αγωγών των κυρίων κλάδων της γείωσης καθώς και οι διάφορες διακλαδώσεις αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία από το σημείο αναχώρησης (π.χ. υποσταθμός) μέχρι το σημείο κατάληξής τους. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν οι συνδέσεις θα γίνονται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μηχανική και ηλεκτρική συνέχεια του αγωγού αποκλειόμενων συνδέσεων που φέρουν μόνο κοχλίες (π.χ. καβουράκια). Σύνδεση των αγωγών με μηχανικούς σφυγκτήρες ή με αλουμινοθερμική συγκόλληση.
- ια. Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης είναι πάνω από 1 Ωμ θα τοποθετηθούν τρίγωνα γείωσης προς επίτευξη γείωσης κάτω του 1 Ωμ.

2. Τρίγωνα γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2.5 m. Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

3. Αλεξικεραυνική προστασία

3.1 Γενικά

Η εγκατάσταση είναι τύπου κλωβού και θα γίνει σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE 0185. Τα υλικά θα είναι τυποποιημένα κατά DIN 57185, 48809 έως 48852. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί για τη γείωση όλων των μεταλλικών μερών της επικάλυψης του κτιρίου. Θα γεφυρωθεί όλη η μεταλλική επένδυση στο κάτω και άνω σημείο.

Στις γωνίες του κτιρίου καθώς και στις ανωδομές αυτού θα τοποθετηθούν ακίδες αλεξικέραυνου.

3.2 Αγωγοί

- α. Αγωγοί από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα συμπαγής κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ 10 mm κατά DIN 48801 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6400008, 6400010 ή ισοδύναμου με πάχος επικάλυψης 300 gr/m².
- β. Αγωγοί από ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα διατομής 30 x 3.5 mm² ή 40 x 4 mm² κατά DIN 48801 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401030 ή ισοδύναμου.

Οι πιο πάνω αγωγοί θα συνδέονται μεταξύ τους με τα λοιπά στοιχεία του κτιρίου και της εγκατάστασης με τα ειδικά τεμάχια στερέωσης και σύνδεσης που περιγράφονται πιο κάτω.

3.3 Εξαρτήματα

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων και στηρίξεων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και ενδεικτικών τύπων που αναφέρονται πιο κάτω.

3.4 Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση)

- α. Για την σύνδεση ευθέων τμημάτων εντός εδάφους κυκλικών αγωγών θα χρησιμοποιούνται ευθείς σύνδεσμοι σφικτήρες παράλληλων αυλακών κατά DIN 17100, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205010 ή ισοδύναμου.
- β. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών υπό μορφή T ή για την διασταύρωση αγωγών θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι σταυροί κατά DIN 48843, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201828 ή ισοδύναμου.
- γ. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών με μεταλλικές γειωμένες εγκ/σεις (π.χ. κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής πλαίσια παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι κατά DIN 48837, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6504402 και 6504404 ή 6205300 και 6205100 ή ισοδύναμου.
- δ. Για την σύνδεση κυκλικού αγωγού με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος-σφικτήρας κατά DIN 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201040 ή ισοδύναμου.
- ε. Για την σύνδεση ταινίας με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος σφικτήρας κατά DIN 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130 ή ισοδύναμου.

- στ. Λυόμενοι σύνδεσμοι κατά DIN 48837 και 48835 θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία σύνδεσης των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση σε κατάλληλο ύψος ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση τόσο της γείωσης όσο και του υπόλοιπου συστήματος, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205130 ή ισοδύναμου.
- ζ. Για τη σύνδεση κυκλικών αγωγών με υδρορροές ή κουπαστές κλπ. θα χρησιμοποιηθούν κολάρα κατά DIN 48818 μεγέθους ανάλογου προς το μέγεθος του σωλήνα, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501300 κλπ., και 6205100 ή ισοδύναμου.

Όλες οι πάνω συνδέσεις νοούνται με τα μικροϋλικά τους, δηλ. κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες κλπ. που επίσης θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ.

3.5 Εξαρτήματα διαστολής

Ανά 20 m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετηθούν διαστολικά εξαρτήματα κατά DIN 48842, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300 ή ισοδύναμου. Η σύνδεση των διαστολικών εξαρτημάτων με τους κυκλικούς αγωγούς θα γίνει με σφιγκτήρες κατά DIN 48837, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200 ή ισοδύναμου.

3.6 Εξαρτήματα στήριξης

Η στήριξη στην οροφή κυκλικών αγωγών θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48829, ειδικά για μονωμένα δώματα ανά 1 m, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130101 ή ισοδύναμου. Σε τοιχεία ή κουπαστές με στηρίγματα 6101310 και 6103200 ή ισοδύναμου.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας θεμελιακής γείωσης θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48833 ανά 2 m μέσα στο έδαφος, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103015 ή ισοδύναμου.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας σε τοίχους θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48804 και 48805 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102116 ή ισοδύναμου.

Οι γέφυρες εξίσωσης δυναμικού θα είναι κατά VDE 0190 και 0100, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000 ή ισοδύναμου.

Τα αλεξικέραυνα προστασίας της εσωτερικής εγκατάστασης (αποχετευτές υπέρτασης) θα είναι κατά VDE 0675, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6805220 ή ισοδύναμου.

Για την προστασία χαλύβδινων ταινιών ή αγωγών εντός του εδάφους από τη διάβρωση θα χρησιμοποιηθεί, όπου απαιτείται αντιδιαβρωτική ταινία PVC κατά B.S. 3924 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103300 ή ισοδύναμου.

Θ10. ΣΥΣΚΕΥΕΣ

1. Στεγνωτήρες χεριών

- α. Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού φημισμένου εργοστασίου, δημιουργούντες ρεύμα θερμού αέρα στέγνωμα των χεριών, συνιστάμενοι βασικά από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 2 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2 m³/min κατά μέγιστο.
- β. Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

2. Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες

Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας χωρητικότητας 20 lt έως 120 lt νερού, ισχύος 2,0 KW έως 4 KW αντίστοιχα παραγωγής θερμού νερού, θερμοκρασίας 80 C θα φέρει ένα ή περισσότερα θερμαντικά στοιχεία της παραπάνω ισχύος, και θα είναι εγκεκριμένος από το Υπουργείο Βιομηχανίας.

Θα φέρει διπλά τοιχώματα από χαλυβδοέλασμα. Το εσωτερικό τοίχωμα θα είναι γαλβανισμένο σε θερμοκρασία μέσα σε λουτρό, μετά την κατασκευή και συγκόλληση αυτού.

Θα έχει ισχυρή μόνωση υαλοβάμβακα ή πολυουρεθάνης και θα είναι εφοδιασμένος με τα αναγκαία όργανα αυτόματης λειτουργίας και ρύθμισης και όλα τα όργανα ασφαλείας και όργανα ενδείξεων (ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσης, ενδεικτική λυχνία, θερμόμετρο, θερμοστάτη κλπ.).

Θ11. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

1. Φωτιστικά σώματα LED - Γενικά

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

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 20 W έως 95 W.

2. Φωτιστικό σώμα οροφής/ψευδοροφής 60X60εκ. με λαμπτήρα LED ισχύος 37W, 3700lm

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή ή τοποθέτηση σε ψευδοροφή κανάβου 60X60εκ. Θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 37W, 3700lm, και απόδοσης 104,5 lm/W, θερμοκρασίας χρώματος 4000°K. Θα είναι φωτιστικό ευρείας δέσμης (wide beam) και κατηγορίας προστασίας IP20. Θα αποτελείται από:

- Μεταλλική βάση από χαλυβδόφυλλο DKP, άριστης ποιότητας, πάχους 0,6 mm. Η βάση αφού υποβληθεί σε χημική επεξεργασία απολίπανσης και αποξείδωσης, θα καλυφθεί με αντισκωριακό και θα βαφεί με ειδικό χρώμα μετάλλου απόχρωσης λευκού με ηλεκτροστατική βαφή και τελικά θα ψηθεί σε κλίβανο σε θερμοκρασία 140°C έως 180°C. Η βαφή θα παρουσιάζει ομοιόμορφο πάχος σε όλη την επιφάνεια της βάσης θα φέρει εσωτερικό ανταυγαστήρα αλουμινίου με συντελεστή ανάκλασης 851. Η μεταλλική βάση θα φέρει κοχλία γείωσης και θα τύχει της κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας. Στη βάση θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως. Θα φέρει ανακλαστήρα από πολυκαρβονικό υλικό.
- Πλαστικό κάλυμμα από γαλακτώδες ή διαφανές Plexiglas ή methacrylate με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει τη σκόνη. Θα προσαρμόζεται στη μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης (προστασία P40 κατά DIN 40050). Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

Ενδεικτικός τύπος για φωτιστικό οροφής PHILIPS Coreline / SM134V PSU W60L60 1 xLED37S/830 NOC ή ισοδύναμου

Ενδεικτικός τύπος για φωτιστικό ψευδοροφής PHILIPS Coreline / RC134B LED37S/830 PSU W60L60 NOC ή ισοδύναμου

3. Φωτιστικό σώμα οροφής στεγανό με λαμπτήρα LED ισχύος 34W, 3400lm

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για ανάρτηση από οροφή, και θα είναι στεγανό, κατηγορίας προστασίας IP65. Θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 34W, 3400lm και απόδοσης 121lm/W, θερμοκρασίας χρώματος 4000°K. Η βάση και το κάλυμμά του θα είναι κατασκευασμένα από πολυκαρβονικό υλικό και ο ανακλαστήρας του από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ενδεικτικός τύπος PHILIPS Coreline / WT120C LED60S/840 IA1 L1500 ή ισοδύναμου

4. Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου downlight με λαμπτήρα LED ισχύος 20W, 2200lm

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή και θα είναι κατηγορίας προστασίας IP20. Θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 20W, 2200lm και απόδοσης 107lm/W, θερμοκρασίας χρώματος 4000°K. Η βάση του θα είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου και ο ανακλαστήρας και το κάλυμμά του από πολυκαρβονικό υλικό.

Ενδεικτικός τύπος PHILIPS Coreline / DN140B LED20S/840 PSED-E WR ή ισοδύναμου

5. Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής στεγανό τύπου downlight με λαμπτήρα LED ισχύος 23W, 2190lm

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή και θα είναι κατηγορίας προστασίας IP44. Θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 23W, 2190lm και θερμοκρασίας χρώματος 4000°K. Η βάση του θα είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου και το κάλυμμά του από πολυκαρβονικό υλικό.

Ενδεικτικός τύπος DISANO / ECO LEX 3 LED ή ισοδύναμου

6. Φωτιστικό σώμα οροφής γραμμικό με λαμπτήρα LED ισχύος 95W, 11732lm

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε οροφή ή ανάρτηση από αυτήν και θα είναι κατηγορίας προστασίας IP20. Θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 95W, 11732lm και θερμοκρασίας χρώματος 4000°K. Η βάση του θα είναι κατασκευασμένη από θερμά επιψευδαργυρωμένο χάλυβα και το κάλυμμά του από πολυκαρβονικό υλικό.

Ενδεικτικός τύπος DISANO / 1904 Super ή ισοδύναμου

7. Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας με λαμπτήρα PL ισχύος 14W, 11732lm

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο στεγανό, κατάλληλο για λαμπτήρα PLC 14W ηλεκτρονικό και για τοποθέτηση επί οροφής ή επί τοίχου.

Το φωτιστικό σώμα θα αποτελείται από βάση αλουμινίου άριστης ποιότητας φέρουσας λυχνιολαβή πορσελάνης και καλυπτόμενης στεγανώς με γυάλινο διαφανή κώδωνα προστασίας φωτιστικού σώματος IP 54 κατά DIN 40050/IEC 144.

Ενδ. τύπος FWG 110 KR της PHILIPS ή ισοδύναμου

8. Φωτιστικό σώμα οδοφωτισμού με λαμπτήρα LED ισχύος 83W, 11000lm & 127W, 15100lm

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για στήριξη επί ιστού με βραχίονα και θα φέρει λαμπτήρα LED ισχύος 83W, 11000lm ή 127W, 15100lm. Το σώμα του θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου και θα φέρει επίπεδο γυάλινο κάλυμμα. Θα είναι κατηγορίας προστασίας IP65.

Ενδεικτικοί τύποι PHILIPS Coreline Malaga/ BRP102 T25 1 xLED110/740 DM
PHILIPS Speedstar/ BGP322 ECO151--3S/657 I DW FG AL SI ή
ισοδύναμοι

Θ12. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ

1. Μεταλλικός Ιστός

- α. Ο ιστός θα είναι μεταλλικός γαλβανισμένος ελεύθερου ύψους μέχρι 12 m , μορφής κώλουρου οκταεδρικής πυραμίδας, διατομής κανονικού οκταγώνου περιγεγραμμένου σε κύκλο παρα την κορυφή DK και παρα την βάση DB, πάχους ελάσματος DKP κατ' ελάχιστον 5mm. Ο ιστός με τα φωτιστικά σώματα θα αντέχουν σε άνεμο ταχύτητας 120 Km/h.
Ο ιστός θα φέρει πλάκα έδρασης τετραγωνικής πλευράς α, πάχους ε.
Η πλάκα θα φέρει στο κέντρο οπή διαμέτρου 120 mm για την διέλευση των καλωδίων. Φέρει επίσης οπές διαμέτρου D1.
Η συγκόλληση του κορμού του ιστού με την πλάκα έδρασης ενισχύεται και με την βοήθεια τεσσάρων τριγωνικών λεπίδων ακαμψίας πλευρών γ & δ και πάχους F.
Σε ύψος 800mm από τη βάση υπάρχει θυρίδα για την επίσκεψη του ακροκιβωτίου συνδεσμολογίας. Η θυρίδα φέρει τοπική ενίσχυση του ελάσματος.
Η θυρίδα εφαρμόζεται επι πατούρας εσωτερικά μέσω ελαστικού παρεμβύσματος και συγκρατείται με τέσσερις χαλύβδινους κοχλίες επικαδμιωμένους διαστάσεων 1/4x25 με φρεζάτη κεφαλή.
- β. Στην κορυφή ο ιστός φέρει κυλινδρικό τμήμα διαμέτρου D2 και μήκους L για τη στερέωση φωτιστικού σώματος.
Στο κυλινδρικό τμήμα ανοίγεται οπή ελλειπτική 30X60 με γείσο, για την εξαγωγή των καλωδίων. Η κορυφή του ιστού κλείνεται με συγκολλητό πώμα.
- γ. Ο ιστός κοχλιούται στη βάση απο σκυρόδεμα μέσω τεσσάρων κοχλίων διαστάσεων 600 mm x D3 mm. Τα αγκύρια κατα το ένα άκρο κεκαμμένα, κατα το άλλο κοχλίας μήκους 100 mm. Ο ιστός μετά την κατασκευή του εξωτερικά, καθαρίζεται με αμμοβολή, επιψευδαργυρώνεται σε πάχος όχι μικρότερο των 100 μικρών και κατόπιν χρωματίζεται με μια στρώση αντιοξειδωτικής και δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής απόχρωσης εκλογής της Επίβλεψης.
Εσωτερικά ο ιστός επαλείφεται με ασφαλική βαφή.
Εσωτερικά του ιστού και παρα την θυρίδα υπάρχει κοχλίας με περικόχλιο 12x30mm συγκολλημένος επι του σώματος του ιστού για την γείωση.
- δ. Ο ιστός, ανάλογα με το ύψος του, αποτελείται απο σπόνδυλους μήκους όχι μικρότερου των 2500mm. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται απο δύο κελύφη συγκολλημένα κατά την ακμή της πυραμίδας. Οι σπόνδυλοι μεταξύ τους συνδέονται με συγκόλληση εγκάρσια ενισχυμένης εσωτερικά με κομβοελάσματα. Αυτά στον ένα σπόνδυλο συγκολλώνται εσωτερικά και στον άλλο συγκολλώνται με συγκολλητές ηλώσεις αφού ανοικτούν προς τούτο οπές διαμέτρου 20 mm.
Ολες οι συγκολλήσεις τροχίζονται ώστε να καθιστώνται παντελώς αφανείς. Τα κομβοελάσματα είναι λάμες 60 x 60 x 250 ανα μια σε κάθε πλευρά.
- ε. Οι διαστάσεις και λοιπά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των ιστών δίνονται στο αντίστοιχο σχέδιο λεπτομερειών.

2. Βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού

2.1 Βραχίονες στύλων φωτισμού

Ο βραχίονας στήριξης φωτισμού θα είναι σύμφωνος με την παρ. 2 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ/0/481/2786 ΦΕΚ 573Β/9.06.86 μονός ή διπλός με τελική ζώνη κλίσης 15% ως προς την οριζόντια.

Η κατασκευή του θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ σωλήνα διαμέτρου Φ2" και πάχους 3,65mm, κατάλληλα διαμορφωμένος στα δύο άκρα, ώστε να εφαρμόζει στον ιστό και να στηρίζεται και το φωτιστικό σώμα.

Όλα τα υλικά στερέωσης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

2.2 Βραχίονας κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε τοίχο

Ο βραχίονας θα είναι καμπυλωτός, φτιαγμένος από γαλβανισμένο σιδεροσωλήνα διαμέτρου 2 ins και λοιπών διαστάσεων όπως φαίνεται στα Συμβατικά σχέδια.

Στη μια του άκρη θα μπορεί να δεχτεί το φωτιστικό σώμα εξωτερικού φωτισμού βραχίονα και στην άλλη άκρη θα στηρίζεται στον τοίχο.

Η κλίση του βραχίονα στο άκρο στήριξης του φωτιστικού σώματος θα είναι 15°.

Η στήριξη των βραχιόνων στους τοίχους πρέπει να είναι ισχυρή, σωστή και χωρίς κακοτεχνίες και θα γίνει με μεταλλικά εκτωνούμενα βύσματα διαμέτρου κατ'ελάχιστον 12 mm.

3. Φρεάτια

Τα φρεάτια θα είναι εσωτερικών διαστάσεων 50 x 50, βάθους έως 60 cm.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, οπλισμένο με δομικό πλέγμα B500C, με τοιχώματα ελαχίστου πάχους 15 cm και κατά τα λοιπά σύμφωνα με τη μελέτη.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20 x 20 cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ'αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο.

4. Πίλλαρ (πίνακας διανομής)

Γενικά

Αυτό θα κατασκευασθεί από μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες, κλπ.) συνδεδεμένα με κοχλίες ή συγκολλημένα και εξωτερικό μεταλλικό κιβώτιο από χαλυβδόελασμα DKP πρεσαριστό, πάχους 2 mm.

Το πίλλαρ κλείνεται με δίφυλλη πόρτα η οποία:

- Θα κλείνει με ελαστικό παρέμβυσμα.
- Περιμετρικά θα είναι δις κεκαμμένη κατά ορθή γωνία (στραντζαριστές), ώστε να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζουν καλά κατά το κλείσιμο.
- Θα αναρτώνται στο σώμα του πίλλαρ μέσω στροφών (μεντεσέδων) βαρέως τύπου.
- Θα φέρει χωνευτό κλείθρο, ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.

Το αριστερό φύλλο της πόρτας θα συγκρατείται σε σταθερή θέση με μεταλλικούς στιβαρούς σύρτες πάνω και κάτω.

Στον εσωτερικό χώρο πάνω στη ράχη, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα, κλπ. για την στερέωση πάνω της ηλεκτρικής διανομής.

Το πάνω μέρος του πύλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τοξοειδές, θα προεξέχει δε περιμετρικά από τη λοιπή κατασκευή κατά 6 cm.

Η όλη κατασκευή θα είναι στεγανή έναντι βροχής και βαμμένη με δύο στρώσεις χρώματος ηλεκτροστατικής βαφής .

Πριν τη βαφή θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός των επιφανειών που θα βαφούν.

Το χρώμα θα έχει απόχρωση γκρι και θα αποτελείται από άριστης ποιότητας.

Το πύλλαρ γενικά θα είναι στεγανό κουτί κλειστό παντού, το οποίο θα στερεώνεται σε βάση από σκυρόδεμα και θα φέρει κοχλίες πάκτωσης, με περικόχλια.

Οι κοχλίες πάκτωσης θα βρίσκονται μέσα στο πύλλαρ.

Πλαστική διανομή πύλλαρ

Η τροφοδότηση του δικτύου γίνεται με πλαστική διανομή εγκατεστημένη μέσα στο πύλλαρ. Αυτή συγκροτείται από πλαστικά κιβώτια στεγανά, βαθμού προστασίας IP 65 κατά DIN 40050/IEC 144, περιλαμβάνει δε :

- α. Ένα πλαστικό κιβώτιο για διανομές από 60-2000 A, που περιέχει τριπολικό διακόπτη φορτίου με 3 ασφάλειες μεγέθους όπως φαίνεται στα σχέδια και τη μελέτη.
- β. Πλαστικά κιβώτια για διανομές 60 - 2000A για τροφοδοσία φωτιστικών και επί μέρους παροχών.
- γ. Ένα πλαστικό κιβώτιο, διαστάσεων 200 x 230 mm, που περιέχει ένα τριπολικό διακόπτη που χειρίζεται από ένα φωτοκύτταρο.
- δ. Ένα πλαστικό κιβώτιο διανομής διαστάσεων 200 x 230 mm, το οποίο θα φέρει μια συσκευή φωτοκύτταρου, που προστατεύεται με ασφάλεια 25/6 A και διακόπτη Ρασσο 16 A.

Στήριξη πύλλαρ

Κάθε πύλλαρ θα στηρίζεται σε βάση από σκυρόδεμα C12/16, οπλισμένου . Η βάση αυτή θα είναι μέσα στο έδαφος 0,50 m, θα φέρει δε 4 κοχλίες Φ 20 (μπουλόνια) πακτωμένους, ώστε να προσδεθεί κάθε πύλλαρ σ' αυτούς με περικόχλια.

5. Φωτοκύτταρο

Θα είναι κατάλληλο για τάση λειτουργίας 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να επηρεάζεται από το φως ημέρας 5 ως 1000 LUX. Η εντολή μπορεί να επιβραδύνεται ως 3 sec για αφή και 30 sec για σβέση.

Ο μηχανισμός του φωτοκύτταρου θα βρίσκεται σε στεγανό πλαστικό κέλυφος IP 53 και θα περιλαμβάνει το φωτοαισθητήριο και ηλεκτρονικό μηχανισμό μέσω του οποίου η εντολή θα διαβιβάζεται σε ένα ρελαί.

6. Γειώσεις ιστών

- α Τα φωτιστικά σώματα θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 25 mm² στο σύστημα προστασίας (γείωσης).
- β. Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.
Απο το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 16 mm²

7. Εκσκαφές, σωληνώσεις, καλωδιώσεις υπογείων ηλεκτρικών δικτύων και εξωτερικού φωτισμού

7.1 Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης καλωδίων θα είναι 50 cm και το βάθος 80 cm. Στα χανδάκια όμως, που πιθανόν να τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60 cm και το βάθος 90 cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διάφορο πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.

Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη ή ακόμα με εκρηκτικές ύλες και αεροσυμπιεστές.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών.

Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χάνδακα και βάσης ιστού.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων, κλπ. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με τα προϊόντα εκσκαφής.

7.2 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE)

Για τη διέλευση των καλωδίων ΝΥΥ, μέσα στα χαντάκια και από το φρεάτιο στη βάση του ιστού, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE). Στις σωλήνες αυτές επιτρέπεται η διέλευση μέχρι δύο (2) καλωδίων ηλεκτροφωτισμού ΝΥΥ.

Ο πυθμένας κάθε χάνδακα θα διευθετηθεί και θα ομαλοποιηθεί κατάλληλα έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στην τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των πλαστικών σωλήνων.

Ο επιβλέπων θα δώσει μεγάλη σημασία στη σωστή τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων για να αποφευχθούν μελλοντικές δυσκολίες στην εξαγωγή και επανατοποθέτηση τυχόν κατεστραμμένων καλωδίων.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης με ειδική μούφα.

Η στερέωση (αγκύρωση) του πλαστικού σωλήνα στον πυθμένα του χάνδακα θα επιτυγχάνεται με ζώνες τσιμεντοκονιάματος, κάθε 3 m.

Η αποζημίωση του αναδόχου για την εργασία και τα υλικά σύνδεσης και αγκύρωσης του πλαστικού σωλήνα, περιέχεται στην τιμή ανά μέτρο μήκους τοποθετημένου σωλήνα.

Η συνέχεια του πλαστικού σωλήνα θα διακόπτεται από τα φρεάτια των ιστών. Ο πλαστικός σωλήνας θα εισέρχεται μέσα στα φρεάτια σε βάθος περίπου 5 cm μέσα από τις ειδικές οπές κατάλληλης διαμέτρου που έχουν προβλεφθεί στην κατασκευή του φρεατίου.

Στα σημεία εισόδου του πλαστικού σωλήνα στο φρεάτιο θα γίνουν κατάλληλες εργασίες αρμολογήματος (μόνωση) με τσιμεντοκονία των 650 kg .

7.3 Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια ΝΥΜ και ΝΥΥ)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού θα είναι απαραίτητα εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα είναι δύο τύπων :

- Αγωγοί ΝΥΜ έως 500 Volt με πλαστική επένδυση. Οι αγωγοί αυτοί μονώνονται με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης και περιβάλλονται από μονωτική βάση. Εξωτερικά της μονωτικής μάζας υπάρχει περίβλημα από πλαστικό μανδύα ο οποίος χαρακτηρίζεται για τη μεγάλη διάρκεια ζωής του, τη δυσκολία ανάφλεξης του και την ανθεκτικότητά του στο πετρέλαιο.
- Υπόγεια καλώδια ΝΥΥ έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα.

Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών. Οι αγωγοί NYM θα τοποθετηθούν μέσα στον ιστό και θα τροφοδοτήσουν το φωτιστικό σώμα από τα ακροκιβώτια του ιστού.

Τα καλώδια NYΥ θα τοποθετηθούν μέσα σε σωλήνες που βρίσκονται μέσα στους χάνδακες και θα ηλεκτροδοτήσουν από τους πίνακες φωτισμού όλα τα φωτιστικά σώματα.

Τα διάφορα κυκλώματα φωτισμού των ηλεκτρικών πινάκων θα μελετηθούν έτσι ώστε οι διατομές των καλωδίων τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων να είναι κατά μέγιστο δύο έως τρεις.

Θα χρησιμοποιηθούν κατά βάση καλώδια (NYΥ) E1VV 4 x 6 mm² και (NYΥ) E1VV 4 x 10 mm² και άνω.

Το γεγονός αυτό απλουστεύει την εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού και περιορίζει το πλήθος των υλικών συντήρησης και εφεδρείας.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου.

Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Ο Ανάδοχος πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στη τοποθέτηση των καλωδίων.

Απλός τραυματισμός αυτών μπορεί να επιφέρει με την παρέλευση του χρόνου ανωμαλία στη λειτουργία της εγκατάστασης την οποία οφείλει ο Ανάδοχος να αποκαταστήσει πλήρως κατά το χρόνο εγγύησης του έργου.

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων τα υπόγεια καλώδια από το φρεάτιο, θα εισέρχονται μέσα στον ιστό μέσω της ειδικής υποδομής που έχει γίνει γι'αυτό (οπές διέλευσης, πλαστική σωλήνα, κλπ.). Θα ανέρχονται μέχρι το ακροκιβώτιο του ιστού, όπου θα πραγματοποιείται η διακλάδωση και το κόψιμο των καλωδίων και εν συνεχεία από τον ίδιο ακριβώς δρόμο θα επιστρέφουν στο φρεάτιο για να συνεχίσουν μέσω του χάνδακα μέχρι το επόμενο φρεάτιο ιστού.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων μέσα στο έδαφος με χυτοσιδηρούς ή πλαστικούς διακλαδωτήρες (μούφες) κατά βάση απαγορεύονται.

Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις και εφόσον δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλη λύση θα χρησιμοποιηθούν μούφες ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ άριστης ποιότητας, τα δε μουφαρίσματα θα γίνονται μέσα στα φρεάτια.

Κυρίως οι διακλαδώσεις προς άλλη γραμμή θα γίνονται στο ακροκιβώτιο του ιστού. Για τις περιπτώσεις αυτές θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα από τον Ανάδοχο στα ακροκιβώτια διακλάδωσης.

Θ13. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ)

Γενικά

Το ανοιχτό τύπου ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, τάσης 230/400 V, 50 περιόδων, ισχύος 800 KVA, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Λειτουργία H/Z

Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσότερων φάσεων της ΔΕΗ, θα διεγείρεται αυτόματα το πεδίο μεταγωγής ΔΕΗ / H/Z και θα δίνει εντολή στο H/Z για εκκίνηση το οποίο θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης.

Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ενεργοποιείται ο χρόνος καθυστέρησης της εκκίνησης. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή στιγμιαίων διακυμάνσεων. Όταν ο παραπάνω χρόνος καθυστέρησης παρέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης του κινητήρα του H/Z.

Όταν ο κινητήρας και η γεννήτρια του H/Z, φθάσει στις κατάλληλες ταχύτητες τότε τα φορτία της εγκατάστασης θα μεταγόνται στο H/Z για όλη τη διάρκεια της διακοπής ή ανωμαλίας του δικτύου.

Αν το H/Z δεν εκκινήσει, τότε θα δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση για έλεγχο.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το H/Z στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μεταγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του H/Z και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο H/Z. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο, ο χρόνος ψύξης του κινητήρα (ρυθμιζόμενος) θα εξασφαλίζει την λειτουργία του H/Z χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί ο κινητήρας πριν διακοπεί η λειτουργία του.

Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγος

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα πληροί τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές:

Το προσφερόμενο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- α. Τον κινητήρα ντίζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό
- β. Την σύγχρονη γεννήτρια (εναλλακτήρα).
- γ. Την κοινή βάση στήριξης
- δ. Τον πίνακα αυτοματισμού & ελέγχου.

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Ο κατασκευαστής του H/Z θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 14001 για τήρηση συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στην κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη ηλεκτροπαραγωγών ζευγών.

Το προσφερόμενο H/Z θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας.

Πετρελαιοκινητήρας

Γενικά

Ο προσφερόμενος πετρελαιοκινητήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, με 10 κυλίνδρους σε διάταξη V και ικανότητα ανάλογη για την απόδοση των ως άνω αναφερόμενων ισχύων και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8528-5 Class G2 ή καλύτερο αυτών.

Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα επιτυγχάνεται με εσωτερικό κύκλωμα νερού βεβιασμένης λειτουργίας με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 50°C και θα ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

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

Προθέρμανση νερού

Το σύστημα ψύξεως είναι εφοδιασμένο με σύστημα προθέρμανσης του νερού ψύξεως του κινητήρα, το οποίο περιλαμβάνει θερμοστατικό διακόπτη ώστε να διατηρεί το νερό ψύξης στους 32°C όταν ο κινητήρας του H/Z δε λειτουργεί και να διακόπτεται το κύκλωμα θέρμανσης όταν το H/Z είναι σε λειτουργία.

Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

Σύστημα συσσωρευτών

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 24VDC βαρέως τύπου, μολύβδου – οξέως, επί της βάσεως του H/Z, κατάλληλα προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

Φίλτρο αέρος

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις :

α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.

β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας

γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας.

Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Στο σύστημα απαγωγής των καυσαερίων θα περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- Ο κινητήρας θα φέρει μονωμένη(ες) πολλαπλή(ες) εξαγωγή(ες) των καυσαερίων.
- Στη σύνδεση του αποσιωπητήρα μετά του κινητήρα θα υπάρχουν ένας ή δυο εύκαμπτοι, πυρίμαχοι, πτυχωτοί σύνδεσμοι, των σωλήνων των καυσαερίων, διαστολικά EXPANSION BELLOWS.
- Ο αποσιωπητήρας/ες θα είναι βιομηχανικού τύπου (Residential type Silencers) κατάλληλος για κατοικήσιμες περιοχές.

Ηλεκτρογεννήτρια

Η προσφερόμενη Ηλεκτρογεννήτρια θα είναι Ευρωπαϊκής προέλευσης & κατασκευής.

Η γεννήτρια θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα : IEC 34-1, ISO 8528-3, BS4999-5000, VDE 0530, CEI 2-3, NEMA MG1-2011. Η γεννήτρια να είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :

Φάσεις, τάση εξόδου : 3 φάσεων, 400/230V

Ισχύς (continuous power) : $\geq 660\text{KVA}$

Κλάση μόνωσης : H

Συντελεστής ισχύος : συνφ 0,8

Στροφές / Συχνότητα : 1500 rpm / 50 Hz

Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης: THD μικρότερη $\leq 2\%$ χωρίς φορτίο

Τηλεφωνικές παρεμβολές: THF μικρότερες του $\leq 2\%$

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση.

Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 θα είναι $> 94\%$.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι τουλάχιστον IP23 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type).

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων.

Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 sec.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής $\pm 1\%$ της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

Ζεύξη – αντικραδασμική βάση

Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέου τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνη προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά ατυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρα και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

Δεξαμενή Καυσίμου

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος θα συνοδεύεται από ενσωματωμένη στη βάση του δεξαμενή καυσίμου χωρητικότητας τουλάχιστον 900 λίτρων η οποία θα φέρει σωλήνα εξαερισμού, δείκτη στάθμης καυσίμου και βαλβίδα εκκένωσης.

Πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου

Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμού

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) και θα έχει μορφή κατακόρυφου ερμαρίου με συσκευές και διάφορα όργανα ελέγχου και λειτουργίας.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα φέρει τις κάτωθι συσκευές, εξαρτήματα, χειριστήρια και όργανα ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργικών και ασφαλιστικών διατάξεων του Η/Ζ:

- Έναν αυτόματο τριπολικό διακόπτη προστασίας της Ηλεκτρογεννήτριας, έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως CIRCUIT BREAKER κατάλληλης ισχύος – εντάσεως.
- Ένα επικουρικό φορτιστή 24 Vdc για την συντηρητική φόρτιση των συσσωρευτών που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ, 1-230V-50 HERTZ.
- Το σύστημα της αυτομάτου προθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού του κινητήρα που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ 1-230V-50 HERTZ,.
- Έναν επιτηρητή τάσεως του ρεύματος της ΔΕΗ που σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας του ρεύματος έστω και στη μία φάση θα δίδει εντολή εκκινήσεως και αναλήψεως των φορτίων από το Η/Ζ.
- Τις κατάλληλες κλεμοσειρές και τους κατάλληλους ακροδέκτες για την είσοδο και έξοδο όλων των κυρίων και των βοηθητικών καλωδίων

Επίσης στην εξωτερική όψη θα φέρει emergency stop (μανιτάρι).

Μονάδα ελέγχου (controller)

Στην πρόσοψη του ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller).

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει τα παρακάτω μπουτόν:

- RUN
- AUTO
- STOP
- TEST
- Επιλογής

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα αποτελεί τον προγραμματιστή εγκέφαλο λειτουργίας του Η/Ζ, ήτοι την ηλεκτρονική συσκευή που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις ελέγχου, λειτουργίας και προστασίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει οθόνη στην οποία θα απεικονίζονται οι κάτωθι παράμετροι:

- Φορτίο σε αμπέρ της κάθε φάσης του Η/Ζ
- Τάση σε Volt της κάθε φάσης του Η/Ζ
- Τάση σε Volt μεταξύ κάθε φάσης και ουδετέρου του Η/Ζ
- Τάση σε Volt της κάθε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ
- Συχνότητα του Η/Ζ
- Θερμοκρασία νερού

- Πίεση λιπαντελαίου
- Τάση συσσωρευτών
- Ώρες λειτουργίας
- Ποσότητα (%) εναπομένοντος πετρελαίου
- Μετρητής kW (ενεργό ισχύς)
- Μετρητής kVAR (άεργο ισχύς)
- Μετρητής kVA (φαινόμενη ισχύς)
- Συντελεστή ισχύος (p.f)
- r.p.m

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες θα πραγματοποιούνται μέσω μπουτόν.

Επίσης μέσω μπουτόν θα επιτυγχάνεται:

- Η σιώπηση της σειρήνας κινδύνου και
- Η δοκιμή της λειτουργίας των φωτεινών ενδείξεων

Συστήματα Προστασιών & Σημάνσεων

Το H/Z θα προστατεύεται αυτομάτως έναντι των κάτωθι κινδύνων και υπολειτουργιών:

A. ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ ALARM ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ H/Z

- Υποπίεσσεως του ελαίου
- Υπερθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού
- Υπερταχύνσεως-Υπερσυχνότητας
- Χαμηλή στάθμη ψυκτικού υγρού
- Βραχυκυκλώματος
- Υπόταση / Υπέρταση
- Υπερφόρτωση H/Z
- Κομβίο Emergency Stop
- Υπερστροφία / Υποστροφία Κινητήρα

B. ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ ALARM

- Αποτυχίας εκκινήσεως μετά την εξάντληση των 3 αυτόματων προσπαθειών εκκινήσεως
- Υπερσυχνότητας
- Υψηλή τάση συσσωρευτών
- Χαμηλή τάση συσσωρευτών

Επικοινωνία

Το H/Z θα φέρει τις παρακάτω θύρες επικοινωνίας για τον απόμακρο έλεγχο & παρακολούθηση του H/Z:

- Δικτυακή κάρτα επικοινωνίας πρωτοκόλλου SNMP.
- RS485 για σύνδεση σε σύστημα BMS που θα καλύπτει την μετάδοση όλων των alarm μέσω πρωτοκόλλου MODBUS-RTU.

- Κάρτα ξηρών επαφών.
- Θύρα USB για σύνδεση με PC μέσω κατάλληλου προγράμματος.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας (Prime Power)	Ως μελέτη
Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας (Standby Power)	Ως μελέτη
Κινητήρας	
Στροφές	1500 σ.α.λ
Μέγιστη συνεχής ισχύς στον άξονα (standby net engine output)	810 bhp (596 kWm)
Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων	10 V
Κυλινδρισμός	18,273 λίτρα
Αναπνοή κινητήρα	Turnocharge - Intercooler
Κατανάλωση καυσίμου σε πλήρες φορτίο (100%)	149,5 λίτρα/ώρα
Αέρας ψύξης κινητήρα	700 (κυβ.μ./λεπτό)
Αέρα καύσης κινητήρα	36 (κυβ.μ./λεπτό)
Ηλεκτρογεννήτρια	
Ισχύς γεννήτριας KVA (continuous power)	≥660
Υπερφόρτωση γεννήτριας	10% για 1 ώρα
Απόδοση	≥94%
Συνολική αρμονική παραμόρφωση	≤2%
Σταθεροποίηση τάσης	±1%
Κλάσης μονώσεως	Κλάση H
Ρυθμιστής τάσεως γεννήτριας	Ηλεκτρονική
Τάση	3Φ, 230/400 V
Συχνότητα	50 Hz
Τάση συσσωρευτή	24Vdc
Δεξαμενή καυσίμου	≥900 lt

Θ14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S)

1. Γενικά

Το UPS θα είναι ισχύος 60kVA/60kW όπου ο συντελεστή ισχύος εξόδου θα είναι ίσος με την μονάδα (p.f.= 1), κατάλληλο για την προστασία και την αδιάλειπτη τροφοδοσία του κρίσιμου φορτίου και επίσης θα είναι τύπου VFI (Voltage and Frequency Independent) VFI-SS-111 σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC 62040-3.

Η λειτουργία του θα είναι πλήρως ελεγχόμενη από ψηφιακό επεξεργαστή τεχνολογίας DSP (Digital Signal Processor) προκειμένου να αυξάνεται η αξιοπιστία, η ταχύτητα ανταπόκρισης, η απόδοση και η ακρίβεια του UPS. Θα παρακολουθεί συνεχώς την ποιότητα της ηλεκτρικής ισχύος του δικτύου προστατεύοντας το φορτίο από αιχμές, υπερτάσεις, βυθίσεις και οποιαδήποτε διαταραχή του. Το κρίσιμο φορτίο θα τροφοδοτείται από το UPS με ποιοτική και σταθερή ημιτονοειδής τάση, απαλλαγμένη από αιχμές, διακυμάνσεις και αρμονικές.

Το UPS θα είναι τεχνολογίας on-line διπλής μετατροπής, χωρίς μετασχηματιστή στην έξοδό του (transformer free), με τριφασική είσοδο και έξοδο. Θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες αδιάλειπτης ισχύος 30kVA/30kW [Uninterruptible Power Module(s) (UPM)], οι οποίες θα βρίσκονται εντός του ερμαρίου του UPS.

Στο ίδιο ερμάριο θα είναι τοποθετημένος και ο κοινός για όλα τα UPM αυτόματος ηλεκτρονικός στατικός διακόπτης παράκαμψης (static bypass switch), διαστασιολογημένος ώστε να μπορεί να υποστηρίξει το σύνολο ισχύος όλων των UPM, δηλαδή θα έχει ισχύ τουλάχιστον ίση με την ισχύ εξόδου του UPS.

2. Πρότυπα και Νόρμες Κατασκευής

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο και να πληροί τα παρακάτω πρότυπα:

- 2014/35/EU: Κανονισμός (26/02/2014) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.
- 2014/30/EU: Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.
- EN62040-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες.
- EN62040-2: Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).
- EN62040-3: Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών
- EN60950-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες.

3. Πιστοποίηση ISO

Το UPS θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί σε εργοστάσιο με έδρα σε χώρα μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και το οποίο θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004. Αυτό θα πρέπει να αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου πιστοποιητικού το οποίο θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης.

Επίσης, η εταιρεία που θα προμηθεύσει το UPS θα πρέπει να προσκομίσει αντίγραφο πιστοποιητικό ISO 9001:2015 που θα αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.

4. Εξοικονόμηση Ενέργειας

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει υψηλό βαθμό απόδοσης έως 96,5% (σε on-line mode & στο πλήρες ονομαστικό φορτίο) προκειμένου να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση (εξοικονόμηση ενέργειας-μειωμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ) καθώς επίσης και η αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος. Η παραπάνω τιμή του ζητούμενου βαθμού απόδοσης θα αποδεικνύεται επί ποινή αποκλεισμού από επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστικού οίκου του UPS.

Επιπλέον το νέο UPS θα πρέπει να φέρει επί ποινή αποκλεισμού πιστοποίηση του βαθμού απόδοσης του από ανεξάρτητο οίκο. Οι συμμετέχοντες στη φάση του διαγωνισμού θα πρέπει να προσκομίσουν αναλυτικό φύλλο δοκιμών (test report) του ανωτέρω ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης.

Οι παραπάνω δόκιμες θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC/EN 62040-1: 2008
- EN 62040-3:2011

Κατ' ελάχιστον στο παραπάνω test report θα πρέπει να σημειώνεται ότι το UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού-επαγωγικού (συντελεστής ισχύος 0,9 επαγωγικό) τύπου όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011 (Load Type 1), διαθέτει βαθμό απόδοσης τόσο σε Double Conversion λειτουργία όσο και σε λειτουργία από μπαταριές:

- στο 75% του φορτίου: $\geq 95,5\%$
- στο 100% του φορτίου: $\geq 95\%$

5. Σύνοψη UPS

Το ΣΕΤ θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

1. Το ερμάριο του UPS το οποίο θα περιλαμβάνει τις δύο ανεξάρτητες μονάδες UPM παράλληλα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Κάθε μια θα έχει ισχύ εξόδου 30kVA/30kW και θα αποτελείται από ανορθωτή, αντιστροφέα, φορτιστή συσσωρευτών, μονάδα ελέγχου και αυτοματισμών καθώς και πίνακα ελέγχου.
2. Συστοιχία συσσωρευτών σε κατάλληλα μεταλλικά ικριώματα, αποτελούμενα από τον διακόπτη συσσωρευτών και όλα τα υλικά σύνδεσης η οποία θα παρέχει αυτονομία 15 λεπτών για το φορτίο των 60kVA/60kW (συντελεστής φορτίου=1).
3. Αυτόματο ηλεκτρονικό στατικό διακόπτη παράκαμψης (static bypass switch) και χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη παράκαμψης (maintenance bypass), ενσωματωμένο στο UPS. Ο στατικός διακόπτης παράκαμψης (static bypass switch) και ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης (maintenance bypass) θα είναι κοινός και για τις δύο μονάδες ισχύος και θα μπορούν να υποστηρίξουν το συνολικό φορτίο των 60kVA/60kW του UPS.

Ο αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης παράκαμψης καθώς και ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστή γραμμή τροφοδοσίας (εναλλακτική γραμμή) και όχι από την γραμμή τροφοδοσίας του ανορθωτή του UPS (κύρια γραμμή τροφοδοσίας). Η εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας θα είναι και αυτή ασφαλισμένη με αυτόματο διακόπτη στον πίνακα χαμηλής τάσης, ώστε αν συμβεί οποιοδήποτε σφάλμα στην κύρια γραμμή τροφοδοσίας και ανοίξει ο αυτόματος διακόπτης, οι διακόπτες παράκαμψης (αυτόματος και χειροκίνητος) θα τροφοδοτούνται από την εναλλακτική γραμμή.

Το ερμάριο του UPS θα είναι σχεδιασμένο από ισχυρό άκαμπτο πλαίσιο, βιομηχανικής κατασκευής σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Τα μεταλλικά πλαίσια-καλύμματα θα είναι ανθεκτικά στην διάβρωση και θα έχουν αντισκωριακή προστασία. Το ερμάριο του UPS θα είναι επιδαπέδιο με προστατευτικά καλύμματα στο μπροστινό μέρος του για ασφάλεια.

Στο μπροστινό μέρος του UPS θα υπάρχει η πόρτα με τον πίνακα ελέγχου. Θα αποτελείται από πίνακα ελέγχου υγρών κρυστάλλων LCD με οθόνη επαφής 7" ιντσών (touch screen), με LED για απεικόνιση της λειτουργικής κατάστασης του UPS.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του UPS και των συσσωρευτών θα είναι αξιόπιστα και καινούργια.

6. Λειτουργία Συστήματος

Το UPS θα μπορεί να λειτουργεί σαν ένα on-line αυτόματο σύστημα σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Σε κανονική λειτουργία (**normal operation mode ή on-line mode**) το φορτίο θα τροφοδοτείται από την έξοδο του αντιστροφέα του οποίου η είσοδος θα τροφοδοτείται

από την έξοδο του ανορθωτή. Ο ανορθωτής θα μετατρέπει την AC τάση της πηγής τροφοδοσίας σε DC τάση για να τροφοδοτήσει την είσοδο του αντιστροφέα. Σε αυτή την λειτουργία ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει ρεύμα φόρτισης στους συσσωρευτές, εφόσον απαιτείται.

➤ Στην λειτουργία μέσω του συστήματος ενεργειακής οικονομίας (**Energy Saver System**), το φορτίο θα τροφοδοτείται από το δίκτυο μέσω του αυτόματου στατικού διακόπτη παράκαμψης (**static bypass**). Το UPS διαρκώς θα παρακολουθεί και θα ελέγχει τα χαρακτηριστικά της τάσης της πηγής τροφοδοσίας και σε περίπτωση ανωμαλίας ή διακοπής της τάσης εισόδου, το φορτίο θα τροφοδοτηθεί αυτόματα και αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα του UPS σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας ή σε κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών. Όταν τα χαρακτηριστικά της πηγής τροφοδοσίας επανέλθουν εντός των προκαθορισμένων ορίων το UPS επιστρέφει σε λειτουργία υψηλής απόδοσης. Σε λειτουργία ενεργειακής οικονομίας η απόδοση του UPS θα είναι τουλάχιστον 98% ή μεγαλύτερη για 100% φορτίο εξόδου. Η λειτουργία αυτή θα μπορεί να ενεργοποιηθεί και απενεργοποιηθεί και από τον χρήστη. Όλες οι μεταγωγές θα γίνονται χωρίς καμία διακοπή της τροφοδοσίας του φορτίου.

➤ Στην λειτουργία μέσω του στατικού διακόπτη (**bypass mode**) το φορτίο θα υποστηρίζεται από την πηγή τροφοδοσίας του στατικού διακόπτη, όταν το UPS δεν βρίσκεται σε κανονική λειτουργία λόγω υπερφόρτισης, εσωτερικού σφάλματος στο UPS ή σφάλματος από τη μεριά του φορτίου. Η μεταγωγή της τροφοδοσίας του φορτίου από κανονική λειτουργία σε bypass mode και το αντίστροφο θα μπορεί να γίνει και χειροκίνητα από τον πίνακα ελέγχου. Σε όλες τις περιπτώσεις η μεταγωγή από και προς τον στατικό διακόπτη θα είναι αδιάλειπτες. Ο στατικός διακόπτης θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος ώστε να υποστηρίζει το συνολικό φορτίο που τροφοδοτεί το UPS.

➤ Στην κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών (**battery mode**), το φορτίο υποστηρίζεται αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα ο οποίος τροφοδοτείται με DC τάση από την συστοιχία των συσσωρευτών.

➤ Κατά τη διάρκεια της φόρτισης των συσσωρευτών ο φορτιστής θα φορτίζει τους συσσωρευτές ενώ παράλληλα ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί την είσοδο του αντιστροφέα με συνεχή τάση. Η διαδικασία αυτή θα είναι αυτόματη και καμία λειτουργία της δεν θα επηρεάζει την αδιάλειπτη τροφοδοσία του φορτίου.

➤ Το UPS θα χρησιμοποιεί τεχνολογία ελέγχου του παραλληλισμού των αδιάλειπτων μονάδων ισχύος UPM, ώστε να εξασφαλίζεται η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία του παράλληλου συστήματος. Η τεχνολογία αυτή θα επιτρέπει οι μονάδες ισχύος UPM να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα ακόμα και χωρίς εσωτερική επικοινωνία μεταξύ τους. Θα μπορούν να ελέγχουν την έξοδό τους και να παραμένουν συνέχεια συγχρονισμένες με τις άλλες UPM, ανεξάρτητα από τις μεταβολές του φορτίου, ώστε σε περίπτωση που κάποια μονάδα αστοχήσει, οι υπόλοιπες σε λειτουργία εφόσον επαρκούν θα αναλαμβάνουν την τροφοδοσία του φορτίου αδιάλειπτα. Με την ίδια τεχνολογία θα ελέγχεται και ο παραλληλισμός επιπλέον μονάδων UPS για εφεδρεία ή επαύξηση του φορτίου.

7. Αδιάλειπτη μονάδα ισχύος (UPM)

Κάθε μονάδα UPM θα έχει ισχύ 30KVA/30kW. Θα αποτελείται κάθε μια από ανορθωτή, φορτιστή, αντιστροφέα και τα απαραίτητα συστήματα ελέγχου του κυκλώματος. Οι μονάδες UPM θα είναι τοποθετημένες συρταρωτά στο ερμάριο του UPS και θα μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν αν χρειαστεί (Mean Time To Repair περίπου 30 λεπτά από την άφιξη του τεχνικού στον χώρο εγκατάστασης). Κάθε μονάδα αδιάλειπτης λειτουργίας θα μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα και θα μπορεί να υποστηρίξει την κοινή συστοιχία συσσωρευτών.

8. Ανορθωτής

Ο Ανορθωτής θα αποτελείται από τριφασική γέφυρα με IGBT (Integrated Bipolar Transistor) νέας τεχνολογίας 3-level technology. Οι αρμονικές ρεύματος εισόδου (προς το δίκτυο ή το H/Z) θα είναι μικρότερες του THDi <2% (linear resistive load). Οι παραπάνω τιμή των Αρμονικών Ρεύματος Εισόδου θα πρέπει να επιτυγχάνονται χωρίς την προσθήκη επιπλέον φίλτρων ώστε να μην επιβαρύνεται το H/Z με χωρητικό φορτίο.

Ο ανορθωτής θα φέρει διάταξη διόρθωσης συντελεστή ισχύος εισόδου (Power factor correction unit), έτσι ώστε ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο με πλήρες φορτίο στην έξοδο να είναι $\geq 0,99$.

Ο ανορθωτής στην είσοδο του θα φέρει διάταξη προστασίας.

Ο Ανορθωτής θα φέρει στην είσοδο του Κύκλωμα Περιορισμού Έντασης (Current Limiting Device).

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αποδεικνύουν με ποινή αποκλεισμού την επίτευξη της παραπάνω τιμής αρμονικών ρεύματος εισόδου μέσω επισήμου φυλλαδίου του οίκου κατασκευής του UPS.

Οποιαδήποτε δήλωση του τοπικού αντιπροσώπου δεν γίνεται αποδεκτή.

9. Φορτιστής

Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω του φορτιστή ο οποίος θα εξασφαλίζει την μέγιστη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών. Η λειτουργία του φορτιστή θα βασίζεται σε εξελιγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών:

Το σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών θα πραγματοποιεί βηματική φόρτιση εναλλάσσοντας τον τρόπο φόρτισης από περιοδική σε συντηρητική προκειμένου να προστατεύονται οι συσσωρευτές επιτυγχάνοντας τον μέγιστο χρόνο ζωής τους. Στην περίπτωση περιοδικής φόρτισης της συστοιχίας το σύστημα αυτόματα θα εκκινεί τη φόρτιση όταν απαιτείται ενώ αντίθετα όταν δεν απαιτείται θα τη διακόπτει, βοηθώντας έτσι στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής των ώστε οι συστοιχία συσσωρευτών να μην παραμένει διαρκώς υπό τάση.

Επίσης ο φορτιστής θα πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- Ρυθμιζόμενη τάση συντηρητικής φόρτισης (1,8V/ cell έως 2,35V/cell επιλεγόμενο)
- Ρύθμιζόμενη ένταση φόρτισης ανάλογα με την χωρητικότητα των συσσωρευτών.
- Αυτόματη επιλογή του τρόπου φόρτισης της συστοιχίας συσσωρευτών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.
- Αυτόματο και προγραμματιζόμενο έλεγχο της συστοιχίας συσσωρευτών με ένδειξη για την απόδοση τους (Battery test) ο οποίος θα πραγματοποιείται μέσω ενός αλγορίθμου σε συνάρτηση με την τάση και την καμπύλη εκφόρτισης. Σε περίπτωση αστοχίας ο χρήστης θα ειδοποιείται οπτικοακουστικά.
- Εμφάνιση όλων των παραμέτρων της συστοιχίας συσσωρευτών στην οθόνη του πίνακα ελέγχου: εναπομείναντας χρόνος αυτονομίας, επίπεδο φόρτισης, ρεύμα και τάση φόρτισης θερμοκρασία του χώρου συσσωρευτών.
- Έλεγχο και προστασία των συσσωρευτών από βαθιά εκφόρτιση καθώς επίσης και προστασία των συσσωρευτών σε περιπτώσεις αυξημένου χρόνου επαναφόρτισης
- Προστασία από υπερένταση.
- Προστασία της συστοιχίας συσσωρευτών μέσω διακόπτη με ασφάλειες.

10. Μετατροπέας

Ο μετατροπέας θα είναι, τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί IGBT νέας τεχνολογίας 3-level technology ο οποίος θα παρέχει στην έξοδο του ισχύ με συντελεστή ισχύος εξόδου 1.

Ο σχεδιασμός του μετατροπέα θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Μετατροπή του συνεχούς ρεύματος από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Ύπαρξη κατάλληλου φίλτρου εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.
- Ψηφιακός έλεγχος και ρύθμιση των παραμέτρων μέσω μικροεπεξεργαστή τεχνολογίας (DSP –Digital Signal Processor) ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια των παραμέτρων εξόδου (τάση, παραμόρφωση, συχνότητα).
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση εσωτερικής υπερθέρμανσης.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Προστασία εξόδου του UPS με ασφάλειες.

Επειδή το UPS πρόκειται να τροφοδοτήσει και να υποστηρίξει κρίσιμο εξοπλισμό ο μετατροπέας θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- Τα παρακάτω ποσοστά αρμονικών τάσης (THDV) στην έξοδο του:
 - ✓ <1% για γραμμικό φορτίο (linear load)
- Τα παρακάτω ποσοστά υπερφόρτωσης του μετατροπέα:
 - ✓ 125% για 10 λεπτά
 - ✓ 150% για 1 λεπτό

11. Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο αυτόματος στατικός μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης θα τροφοδοτεί το φορτίο από την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας όταν η κανονική λειτουργία δεν είναι διαθέσιμη. Η ισχύς του bypass θα είναι ίση με την ισχύ εξόδου του UPS και θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό κρίσιμο φορτίο.

Ο στατικός διακόπτης παράκαμψης (static bypass switch) θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των 60kVA/60kW του UPS.

Η μεταγωγή σε λειτουργία bypass θα γίνεται αυτόματα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπερφόρτιση εξόδου εκτός ορίων της ικανότητας υπερφόρτισης του αντιστροφέα.
- DC bus τάση, εκτός ορίων.
- Εσωτερική υπερθέρμανση, εκτός ορίων αντοχής του UPS.
- Πλήρης εκφόρτιση συσσωρευτών.
- Σφάλμα στο UPS.

Η μεταγωγή τροφοδοσίας του φορτίου από το bypass στον αντιστροφέα θα πραγματοποιείται μόνο αν ο αντιστροφέας είναι διαθέσιμος να υποστηρίξει αδιάλειπτα το φορτίο.

Δεν θα επιτρέπονται αυτόματες μεταγωγές στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν η μεταγωγή σε bypass έγινε χειροκίνητα ή με απομακρυσμένη εντολή.
- Σε περιπτώσεις όπου πραγματοποιήθηκαν 3 κύκλοι μεταγωγών από την κανονική λειτουργία σε bypass και αντίστροφα μέσα σε διάρκεια 10 λεπτών, τότε στην τέταρτη μεταγωγή το φορτίο θα τροφοδοτείται από το bypass για 60 λεπτά.

- Όταν το UPS έχει εσωτερικό σφάλμα.

Αδιάλειπτες χειροκίνητες μεταγωγές θα μπορούν να πραγματοποιηθούν από το πίνακα ελέγχου του UPS από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας, εφόσον το UPS αυτόματα κάνει έλεγχο των συνθηκών μεταγωγής πριν αυτή πραγματοποιηθεί.

Όλες οι μεταγωγές στο bypass δεν θα επιτρέπονται για τις παρακάτω καταστάσεις λειτουργίας:

- Όταν η τάση εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ($\pm 15\%$ της ονομαστικής τάσης).
- Όταν η συχνότητα εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ($\pm 4\text{Hz}$, ρυθμιζόμενη).
- Όταν υπάρχει αδυναμία συγχρονισμού του bypass.
- Όταν η διαδοχή φάσεων δεν είναι σωστή κατά την εγκατάσταση.

Ο χρόνος μεταγωγής του στατικού διακόπτη δεν θα επιφέρει διακοπή στο φορτίο και θα έχει ολοκληρωθεί σε τυπικά μηδενικό χρόνο.

Το UPS θα διαθέτει εσωτερική προστασία για αποφυγή ρευμάτων διαρροής προς την είσοδό του δηλαδή προστασία από ανατροφοδότηση (backfeed protection), ακόμα και όταν δεν υπάρχει τροφοδοσία από το δίκτυο καθώς και διατάξεις προστασίας εισόδου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-1 "General and safety requirements for UPS".

12. Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass)

Ο Χειροκίνητος Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης (Manual By-Pass) θα είναι ενσωματωμένος στο UPS.

Η Μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass). Εφόσον τα κρίσιμα φορτία τροφοδοτούνται μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass) το Σύστημα Αδιαλείπτου Λειτουργίας θα είναι ανενεργό επιτρέποντας κάθε εργασία αποκατάστασης βλάβης ή συντήρησης με ασφάλεια.

Ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης (maintenance bypass) θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των 60kVA/60kW του UPS.

13. Πίνακας Ελέγχου

Ο Πίνακας Ελέγχου υγρών κρυστάλλων LCD θα πρέπει απαραίτητα να φέρει έγχρωμη οθόνη επαφής 7" ιντσών (touch screen), με LED για απεικόνιση της λειτουργικής κατάστασης του UPS.

Ιστορικό Συμβάντων

Στον πίνακα ελέγχου θα αποθηκεύονται τα τελευταία συμβάντα (FIFO) του ιστορικού συμβάντων με ημερομηνία και ώρα.

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode)
- Ενεργοποίηση της λειτουργίας ECO-MODE.
- Έλεγχος συσσωρευτών (battery test)
- Διαγραφή όλων των προηγούμενων συναγεμμένων

Μετρήσεις μέσω Οθόνης Υγρών Κρυστάλλων

- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εισόδου

- Ισχύς εισόδου (KVA)
- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εξόδου
- Ρεύμα εξόδου ανά φάση
- Τάση γραμμής bypass
- Συχνότητα γραμμής bypass
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KW
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KVA
- % φορτίο ανά φάση
- Τάση συσσωρευτών
- Χρόνος αυτονομίας συσσωρευτών

Συναγερμοί

- Λάθος διαδοχή φάσεων
- Απώλεια τάσης δικτύου ή τάση δικτύου εκτός ορίων
- Συστοιχία συσσωρευτών υπό εκφόρτιση
- Ανοιχτός διακόπτης συσσωρευτών
- Τάση του Bypass εκτός ορίων
- Υπερφόρτωση μετατροπέα
- Βλάβη ανορθωτή
- Βλάβη μετατροπέα
- Βλάβη φορτιστή
- Βλάβη στην γραμμή bypass
- Σφάλμα στο κύκλωμα της συστοιχίας συσσωρευτών
- Τροφοδοσία φορτίων μέσω του Manual Bypass
- Μετατροπέας εκτός συγχρονισμού
- Γενικό αλάρμ
- Βλάβη του πίνακα ελέγχου
- Υπερθερμανση
- Βλάβη ανεμιστήρα (πρόβλημα αερισμού)
- Συστοιχία συσσωρευτών πλήρως εκφορτισμένη
- Διακόπτης συσσωρευτών ανοιχτός
- Αστοχία ολοκλήρωση ελέγχου συστοιχίας συσσωρευτών (battery test fault)

Ο πίνακας ελέγχου θα φέρει σειρήνα η οποία θα δίνει κατάλληλο ηχητικό σήμα σε κάθε μία από τις παραπάνω καταστάσεις συναγερμού.

14. Παράλληλη Λειτουργία

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να υποστηρίζει παράλληλη λειτουργία έως και έξι (6) μονάδων UPS ίδιας ισχύος και τύπου με τη προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού.

15. Συστοιχία Συσσωρευτών

Η συστοιχία συσσωρευτών θα πρέπει με ποινή αποκλεισμού να αποτελείται από περισσότερους των δυο (>2) κλάδων για λόγους διαθεσιμότητας και αυξημένης εφεδρείας. Οι συσσωρευτές θα είναι Μολύβδου-οξέος κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τοποθετημένη επί μεταλλικών ικριωμάτων.

Η επίτευξη του παραπάνω χρόνου θα αποδεικνύεται επί ποινή αποκλεισμού με την υποβολή αναλυτικού Φύλλου Υπολογισμού Αυτονομίας. Ο παραπάνω χρόνος θα υπολογιστεί να αποδίδεται για επαγωγικό φορτίο με συντελεστή ισχύος 1 (συνφ= 1), δηλαδή 60kVA / 60kW στους 25oC και σε τελική τάση εκφόρτισης 1,6V/στοιχείο ή 9,6V/συσσωρευτή. Επιπλέον σαν βαθμό απόδοσης inverter στο Φύλλο Υπολογισμού Αυτονομίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο βαθμός απόδοσης σε λειτουργία από συσσωρευτές στο 100% του φορτίου που δηλώνεται στο test report του ανεξάρτητου οίκου όπως αυτό ζητείται παραπάνω.

16. Επικοινωνία

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένες κατ'ελάχιστον τις παρακάτω κάρτες επικοινωνίας:

- ✓ Θύρα USB για την λήψη log event
- ✓ Ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας RJ45 ώστε να παρέχεται η δυνατότητα διασύνδεσης τοπικά με laptop και ελέγχων μέσω κατάλληλου λογισμικού.
- ✓ Θύρα RS232/485 με ενσωματωμένο Πρωτόκολλο Modbus/Jbus RTU για την μεταφορά σημάτων λειτουργίας του UPS στο BMS.
- ✓ Ενσωματωμένη κάρτα δικτύου πρωτοκόλλου SNMP

17. Πίνακας συμμόρφωσης

Παρακάτω ακολουθεί ο ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ για τον υπό προμήθεια εξοπλισμό. Οι συμμετέχοντες θα πρέπει υπό ποινή αποκλεισμού να υποβάλλουν τον παρακάτω πίνακα συμμόρφωσης συμπληρωμένο. Για κάθε σημείο συμμόρφωσης θα πρέπει να γίνεται Παραπομπή.

Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαίτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
Γενικά Χαρακτηριστικά UPS			
Να αναφερθεί η εταιρεία κατασκευής και το μοντέλο	NAI		
Αριθμός μονάδων UPS 60KVA	1		
Αριθμός μονάδων UPM 30KVA	2		
Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα έχει έδρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU). Αυτό θα αποδεικνύεται από δήλωση του ίδιου του κατασκευαστικού οίκου.	NAI		
Τύπος UPS: Double Conversion Mode	NAI		
Η μονάδα UPS θα είναι τριφασικού τύπου (3/3)	NAI		
Η μονάδα UPS θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες αδιάλειπτης ισχύος 30kVA/30kW [Uninterruptible Power Module(s) (UPM)], οι οποίες θα βρίσκονται εντός του ερμαρίου του UPS, ήτοι συνολική ισχύς 60kVA/60kW.	NAI		
Ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη (Static Bypass)	NAI		
Ενσωματωμένο Χειροκίνητο Μεταγωγικό Διακόπτη (Maintenance Bypass)	NAI		
Διπλή τροφοδοσία εισόδου (Dual input mains)	NAI		
Backfeed protection	NAI		

Συνολικός βαθμός απόδοσης σε double conversion λειτουργία	Έως 96,5%		
Ο βαθμός απόδοσης θα πιστοποιείται από φύλλο δοκιμών (test report) που θα έχει εκδώσει ανεξάρτητος οίκος πιστοποίησης και το οποίο θα προσκομιστεί στη φάση του διαγωνισμού.	NAI		

Συνολικός βαθμός απόδοσης του UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού ή/και επαγωγικού (συντελεστής ισχύος 0,9 επαγωγικό) τύπου όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011, τόσο σε Double Conversion λειτουργία όσο και σε λειτουργία από μπαταρίες: - στο 75% του φορτίου: ≥95,5% - στο 100% του φορτίου: ≥95%			
Eco Mode	έως 99%		
Υψόμετρο λειτουργίας	1000m		
Σχετική υγρασία	0-95%		
Ακουστικός θόρυβος σε απόσταση 1m (ISO 3746)	<55dBA		
Δυνατότητα Παραλληλισμού έως 6 μονάδες ίδιας ισχύος και τύπου με τη προσθήκη κάρτας παραλληλισμού (parallel kit), το οποίο και θα αποδεικνύεται από το τεχνικό φυλλάδιο του UPS.	NAI		
Δυνατότητα συγχρονισμένης λειτουργία (Bus A & Bus B) με τη προσθήκη επιπλέον εξοπλισμού (synchronization system), το οποίο και θα αποδεικνύεται από το τεχνικό φυλλάδιο του UPS.	NAI		
Επικοινωνία: Το UPS θα φέρει ενσωματωμένα: • USB • Θύρα RS232 • Modbus RTU • Θύρα RJ45 • Κάρτα πρωτοκόλλου SNMP	NAI		
Βαθμός Προστασίας Ερμαρίου UPS	IP20		
Πιστοποιητικά Ποιότητας			

Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2008, το οποίο θα αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου του αντίστοιχου πιστοποιητικού.	NAI		
Το εργοστάσιο κατασκευής του συγκεκριμένου UPS θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 14001:2004 το οποίο και θα αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου του αντίστοιχου πιστοποιητικού	NAI		
Η εταιρεία που προμηθεύει το συγκεκριμένο UPS στην Ελλάδα θα διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001:2015 το οποίο και θα αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου του αντίστοιχου πιστοποιητικού	NAI		
Πρότυπα – Standards			
2014/35/EU:Κανονισμός (26/02/2014) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.	NAI		
2014/30/EU:Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.	NAI		
EN62040-1:Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες	NAI		
EN62040-2:Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC)	NAI		
EN62040-3:Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών	NAI		
EN60950-1:Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες.	NAI		
Χαρακτηριστικά Εισόδου			
Ανορθωτής: IGBT 3-level technology	NAI		
Ονομαστική τάση	400 V 3ph + N		
Ανοχή τάσης	240V - 480V		
Ονομαστική Συχνότητα	50Hz		
Ανοχή στη συχνότητα	±10%		
Συντελεστής Ισχύος Εισόδου	≥ 0,99		
Αρμονική παραμόρφωση (THDi – Linear Resistive Load)	<2%		
Χαρακτηριστικά Εξόδου			
Μετατροπέας: IGBT 3-level technology	NAI		

Ονομαστική τάση	380/400/415V επιλεγόμενη		
Σταθερότητα τάσης εξόδου	±1% στατική		
Ονομαστική συχνότητα	50Hz		
Φαινόμενη Ισχύς Εξόδου UPS	60kVA		
Πραγματική Ισχύς Εξόδου UPS	60kW		
Φαινόμενη Ισχύς Εξόδου UPM	30kVA		
Πραγματική Ισχύς Εξόδου UPM	30kW		
Συντελεστής Ισχύος Εξόδου	1		
Αρμονική παραμόρφωση με γραμμικό φορτίο	<1%		
Υπερφόρτωση μετατροπεία για 10 λεπτά (%)	125%		
Υπερφόρτωση μετατροπεία για 1 λεπτό (%)	150%		
Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικού στατικού διακόπτη μεταγωγής			
Ονομαστική τάση	380/400/415V επιλεγόμενη		
Ανοχή στην τάση	±15%		
Ονομαστική συχνότητα	50Hz		
Ανοχή στη συχνότητα	±2%		
Ο στατικός διακόπτης παράκαμψης (static bypass switch) θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των 80kVA/80kW του UPS	NAI		
Συστοιχία Συσσωρευτών			
Ενσωματωμένο στο UPS εξελιγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών (Expert Battery System) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών	NAI		
Τεχνολογία Συσσωρευτή: VRLA (Valve-Regulated Lead-Acid battery)	NAI		
Ονομαστική τάση	12V		
Συντήρηση: Maintenance Free	NAI		
Τοποθέτηση Συστοιχίας Συσσωρευτών: Σε ικρίωμα ανοιχτού τύπου	NAI		
Αυτονομία για φορτίο 80kVA/80kW (συντελεστής φορτίου:1) στους 25°C και στο 1,6V/στοιχείο.	15 λεπτά		

Θ15. ΔΙΑΦΟΡΑ

1. Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων

1.1 Γενικά

Η προδιαγραφή καλύπτει :

- α. Την πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.
- β. Την εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

1.2 Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, ενδεικτικού τύπου Flamhastk ή ισοδύναμου, έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών. Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- α. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.
- β. Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.
- γ. Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- δ. Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- ε. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- στ. Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

1.3 Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφραγμός τοποθετηθεί σ'αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

- α. Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.
- β. Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.
- γ. Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

Θ16. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

1. Γενικά

Παρακάτω προδιαγράφονται κινητήρες και εκκινητές εκτός από:

- α. Κινητήρες και εκκινητές μηχανικού εξοπλισμού, που είναι αυτοτελώς εφοδιασμένος με κινητήρα (κινητήρες καθορισμένου σκοπού, όπως κινητήρες ψυκτών, κλπ).
- β. Οποιοδήποτε μηχανικό εξοπλισμό που οδηγείται από μικρούς κινητήρες ισχύος 1/6 HP ή μικρότερους (FCU's) και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.
Ολος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ανεμιστήρες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα πρέπει να πληρούν τις παραδοχές στις προδιαγραφές που δίδονται σ' αυτό το κείμενο.

Όλοι οι κινητήρες θα επιλεγούν ώστε να είναι κατάλληλου μεγέθους, τύπου, ισχύος και ταχύτητας ώστε να ταιριάζουν στην προκαθορισμένη κατασκευή του εξοπλισμού.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, εγγυημένοι να εκπληρώνουν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις χωρίς να παράγουν θόρυβο, υποκείμενοι ωστόσο στις προδιαγραφές θορύβου για όλο το συγκρότημα του οδηγούμενου από τον κινητήρα εξοπλισμού.

2. Κανονισμοί

Όλοι οι κινητήρες και τα παρελκόμενα θα ανταποκρίνονται σε κάθε άποψη με τις γερμανικές προδιαγραφές ή ισοδύναμες.

3. Συνθήκες λειτουργίας

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα 100m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα, που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45° C DB/50% RH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο Μηχανοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50° C.

4. Απόδοση κινητήρων και συντελεστής λειτουργίας

Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.

Τα χαρακτηριστικά τους θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία εργασίας κάτω από την πιο δυσμενή συνθήκη φόρτισης που αντιμετωπίζεται μέσα στα όρια τιμών της ονομαστικής πλακέτας (ισχύς, ρεύμα, κλπ).

Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1,15 δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 5% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα), χωρίς να ξεπερνά την τάξη αύξησης της θερμοκρασίας μόνωσης όταν λειτουργεί στην προδιαγεγραμμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

5. Τιμές τάσεων λειτουργίας

Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 220 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 380 V/50 HZ.

Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσής τους, στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγεγραμμένης τάσης.

6. Εξυπηρετήσεις και τύποι

Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί με εκκινητήρα πυκνωτή εκτός εκείνων για 1/6 HP και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75 KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ΚΚΜ) θα είναι τελειώς κλειστού τύπου αερόψυκτοι IP 54.

Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα έχουν ξεχωριστές περιελίξεις.

Τριφασικοί κινητήρες των 7,5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.

7. Προδιαγραφές θερμοκρασιών και τάξης μόνωσης

Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα. Εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν μόνωση F τάξης κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.

8. Κατασκευή των κινητήρων

8.1 Γενικά

- α. Οι κινητήρες θα κατασκευάζονται με χυτοσιδηρό σκελετό και θα εφοδιάζονται με χυτοσιδηρά κιβώτια καλωδίων, με πρόβλεψη των κατάλληλων ακροδεκτών για την σύνδεση κυκλωμάτων ισχύος και βοηθητικών.
- β. Οι περιελίξεις του κινητήρα θα αντέχουν στις καταπονήσεις που προέρχονται από την περίοδο εκκίνησης.
- γ. Οι περιελίξεις θα έχουν επεξεργασία με το εγκεκριμένο μονωτικό υλικό το κατάλληλο για προστασία εναντίον της υγρασίας και ελαφρών όξινων ή αλκαλικών συνθηκών.

8.2 Τριβείς κινητήρα

Προβλέπονται τριβείς σφαιριδίων ή κυλινδρικοί με εσωτερικές και εξωτερικές σφραγίδες άξονα, με δυνατότητα επαναλίπανσης, εκτός των μόνιμα σφραγισμένων όπου οι κινητήρες είναι μικροί και φυσιολογικά μη προσβάσιμοι για συνήθη συντήρηση.

Όπου οδηγοί ιμάντες ή άλλου τύπου οδηγοί δημιουργούν εγκάρσια ή αξονική πίεση στον κινητήρα, θα τοποθετηθούν τριβείς σχεδιασμένοι να αντιστέκονται στο φορτίο της πίεσης. Οι μικροί ελαφρού φορτίου κινητήρες επιτρέπεται να έχουν τριβείς στήριξης τύπου περιβλήματος άξονα.

8.3 Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης

- α. Κινητήρες τάξης από 3 μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistor θετικού συντελεστή θερμοκρασίας.
- β. Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.
- γ. Κινητήρες τάξης 76 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistors ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τα κύρια τερματικά, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.
- δ. Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.
- ε. Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

8.4 Ικανότητα εκκίνησης

- α. Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από πέντε ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.
- β. Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.
- γ. Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.
- δ. Όλοι οι κινητήρες πάνω από 7,5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα- τριγώνου εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

8.5 Πλάκα στοιχείων κινητήρα

Θα τοποθετηθεί μεταλλική πλάκα στοιχείων για κάθε κινητήρα που θα αναγράφει την πλήρη ταυτότητα του κατασκευαστή, μεγέθη λειτουργίας, χαρακτηριστικά, κατασκευή, ειδικά χαρακτηριστικά και παρόμοιες πληροφορίες.

8.6 Ταμπέλα λίπανσης

Κάθε κινητήρας θα εφοδιάζεται με μόνιμες οδηγίες λίπανσης από τον κατασκευαστή.

8.7 Τερματικά κιβώτια και αγωγοί

- α. Οι τριφασικοί κινητήρες θα εξοπλίζονται με χυτοσιδηρά τερματικά κιβώτια. Τα τερματικά κιβώτια και οι χώροι των τερματικών συνδέσεων θα είναι επαρκούς μεγέθους, ώστε να διαθέτουν άνετο χώρο για την κατασκευή και επίτευξη των συνδέσεων.
- β. Οι τερματικοί αγωγοί θα είναι ευλύγιστοι και επαρκούς μήκους ώστε να επεκταθούν σε απόσταση όχι μικρότερη των 100 χλστ. πέρα από το "πρόσωπο" του τερματικού κιβωτίου.
- γ. Οι τερματικοί αγωγοί θα εφαρμόζονται με υποδοχές ακροδεκτών χωρίς συγκολλήσεις κατάλληλες για προσαρμογή σε ακροδέκτες εγκατεστημένους στην εξωτερική καλωδίωση. Προβλέψεις για το μέγεθος του τερματικού κιβωτίου, μήκους αγωγών, μέγεθος ανοιγμάτων για τις καλωδιώσεις και τύπος τερματικών ακροδεκτών θα γίνουν ανεξάρτητα από οποιεσδήποτε άλλες προδιαγραφές ή πρακτικές.

8.8 Χρωματισμός

Οι κινητήρες θα προσκομίζονται με το φινίρισμα του κατασκευαστή. Τα τελικά στρώματα και το πρώτο εσωτερικό χρώμα θα είναι βιομηχανικής ποιότητας, με δοκιμασμένα ανθεκτικά συστατικά, με υψηλές αντοχές στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φουσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

9. Εκκινητές

9.1 Γενικά

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι πίνακες εκκινήτων (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC), θα διατίθενται για την έναρξη και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Ο εγκαταστάτης των εκκινήτων (ή MSR ή MCC) θα συντονισθεί με τον κατασκευαστή των κινητήρων και του μηχανικού υλικού για να σχεδιάσει και θα διαλέξει το σωστό τύπο και μέγεθος εκκινητή ώστε να ταιριάζει με τον τύπο του συγκεκριμένου κινητήρα, των χαρακτηριστικών του οδηγούμενου κινητήρα, των χαρακτηριστικών του οδηγούμενου μηχανικού εξοπλισμού και τις απαιτούμενες συνθήκες της εγκατάστασης, ώστε όλα τα επί μέρους τμήματα που εμπλέκονται να συνιστούν μία τέλεια ενότητα για την σωστή λειτουργία του συστήματος.

Ο εγκαταστάτης θα επαληθεύσει ότι μπορούν να παρασχεθούν οι ακριβείς απαιτήσεις ως προς την υπερφόρτωση και όποιας άλλης απαραίτητης προστασίας, κατόπιν της συγκεκριμένης απαίτησης των προδιαγραφών και των χαρακτηριστικών όλων των κινητήρων και του οδηγούμενου εξοπλισμού.

Τα μεγέθη των κινητήρων που αναφέρονται βασίζονται σε ένα προκαταρκτικό υπολογισμό μόνο, και τα πραγματικά μεγέθη μπορούν να διαφοροποιηθούν σε εξάρτηση με τον μηχανικό εξοπλισμό που πραγματικά θα εγκατασταθεί. Αν εγκατασταθούν μεγαλύτεροι κινητήρες, μπορεί να απαιτηθεί εξοπλισμός ελέγχου μεγαλύτερου μεγέθους.

Ο εγκαταστάτης θα ελέγξει και θα προσαρμόσει κατάλληλα, στα σωστά του μεγέθη όλες τις συσκευές προστασίας από υπερφορτώσεις, και τις άλλες προστατευτικές συσκευές πριν την λειτουργία του συστήματος.

Όλοι οι εκκινητές (ή MSP ή MCC) θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Όπου ο εκκινητής κινητήρα ή η θέση διακόπτη κυκλώματος δεν είναι μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα, θα προβλεφθεί διακόπτης ασφαλείας για την δυνατότητα αποσύνδεσης μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα.

Τα παρακάτω θα είναι οι γενικές απαιτήσεις για όλους τους μαγνητικούς εκκινητές ή τις ανάλογες μονάδες εκκινήτων:

- α. Οι εκκινητές θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπεφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Τα πηνία λειτουργίας θα είναι κατάλληλα για 240Volt, μιάς φάσης, λειτουργίας σε 50 HZ. Οι αυτόματοι ρυθμιστές (relays) υπερφόρτωσης θα έχουν ρύθμιση Motor Starters από το 85 έως το 115% της ονομαστικής τάξης.
- β. Οι εκκινητές κινητήρων δύο ταχυτήτων θα είναι για κινητήρες με δύο περιελίξεις. Ο ανάδοχος θα επαληθεύσει τον τύπο των κινητήρων με δύο ταχύτητες που έχουν στην πράξη εγκατασταθεί και θα προμηθεύσει το τύπο του εκκινητή που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του κινητήρα. Αυτόματοι διακόπτες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα διατεθούν για τους εκκινητές δύο ταχυτήτων.
- γ. Κάθε εκκινητής θα πρέπει να εφοδιάζεται με το λιγότερο μία επί πλέον NO και NC βοηθητική επαφή, επιπρόσθετα στις φυσιολογικά ανοικτές και/ή φυσιολογικά κλειστές βοηθητικές επαφές, απαραίτητες για τις ενδεικτικές λυχνίες για το αυτόματο σταμάτημα και για άλλες απαιτήσεις της λειτουργίας στην πράξη των συστημάτων όπως προδιαγράφονται.
Παραπάνω επαφές θα διατίθενται ανάλογα στις απαιτήσεις κάθε ιδιαίτερης εφαρμογής.
- δ. Οι μονάδες εκκινήτων θα πρέπει να εφοδιάζονται με (HAND-OF-AUTO) διακόπτες επιλογής, πιεστικά κουμπιά, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματους χρονοδιακόπτες και άλλες συσκευές, σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις.
- ε. Πιεστικά κουμπιά και ενδεικτικές λυχνίες
Οι πιεστικοί διακόπτες (push buttons) θα είναι μονάδες υψηλής ποιότητας, κατασκευής, με στεγανότητα και αντοχή σε λάδι. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για 240 V/50 HZ. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου αυτόματου ή χειροκίνητου ελέγχου (push to test), κόκκινες για την λειτουργία του κινητήρα και πράσινες όταν είναι σταματημένες.
- στ. Αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays)

Οι αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays) θα είναι καταλλήλου συνεχούς έντασης, με πηνίο 240 V/50 HZ λειτουργίας. Ο αριθμός και ο τύπος αυτών των διακοπτών θα είναι ο απαιτούμενος για να ανταποκριθεί στις προδιαγεγραμμένες λειτουργίες για την συγκεκριμένη εφαρμογή ή όπως αλλιώς φαίνεται στα σχέδια.
- ζ. Διακόπτες επιλογής

Οι διακόπτες επιλογής θα είναι του περιστροφικού τύπου με προστατευμένες με κάλυμμα επαφές και θα έχουν το απαραίτητο αριθμό επαφών για να ανταποκριθούν σωστά στις λειτουργίες ρύθμισης που απαιτούνται. Οι διακόπτες θα εφοδιάζονται με προστατευτικό δίσκο και χερούλι τύπου λαβής όπλου.
- η. Βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες

Όπου απαιτούνται θα προβλεφθούν βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες για συναγερμό και ένδειξη λάθους με πηνία λειτουργίας 240 V/50 HZ και επαφές 10Α.

- θ. Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays)

Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή αποενεργοποίηση όπως είναι αναγκαίο. Οι αυτόματοι χρονοδιακόπτες θα ανήκουν στην ίδια κλάση όπως προδιαγράφεται για τους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες παραπάνω.

- ι. Όλα τα πηνία, πυρήνες, αντιστάσεις, μονώσεις, επαφές, διακόπτες αναστολής - ενεργοποίησης, κλπ. των εκκινήτων και των αυτόματων διακοπών θα είναι του συγκεκριμένου τύπου. Όλα τα μέρη που υπόκεινται σε φθορά λόγω σχηματισμού τόξου, κλπ, θα ανανεώνονται και θα αποκαθίστανται εύκολα.
- κ. Όλοι οι εκκινήτες θα πρέπει να είναι κλεισμένοι στο κατάλληλο περίβλημα, με στεγανές συνδέσεις εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

9.2 Προδιαγραφές

Όλοι οι εκκινήτες και τα παρελκόμενα θα υπόκεινται από κάθε άποψη στις Γερμανικές προδιαγραφές ή σε ισοδύναμες.

Όλοι οι κινητήρες θα πρέπει να εφοδιάζονται με μία αξιόπιστη διμεταλλική μονάδα (ή μονάδες) θερμικής προστασίας και με εξωτερικό χειροκίνητο διακόπτη επαναφοράς (Motor Starter).

Ο χρόνος αναστολής - ενεργοποίησης θα παραμείνει σταθερός μετά από αλληπάλληλες εκκινήσεις.

Κινητήρες τριών φάσεων θα εφοδιάζονται με τρεις μονάδες υπερφόρτωσης, μία για κάθε φάση.

Όλοι οι κινητήρες μέχρι (συμπεριλαμβανομένων) και των 75 KW θα διαθέτουν μονάδες υπερφόρτισης με ρυθμιζόμενο το χρόνο καθυστέρησης και με διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

10. Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων ή μηχανισμοί που περιλαμβάνονται σ' αυτό το τμήμα έχουν ως ακολούθως:

- Μικρής ισχύος χειροελεγχόμενοι εκκινήτες
- Αμεσης εκκίνησης εκκινήτες
- Εκκινήτες αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

11. Μικρής ισχύος HP χειροελεγχόμενοι κινητήρες

- α. Θα τοποθετηθούν οι χειροελεγχόμενοι μιας φάσης, μικρής ισχύος εκκινήτες, οπουδήποτε εκτός εκεί όπου ορίζεται μανδάλωση ή αυτόματη λειτουργία τύπου μεγέθους λειτουργίας και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτείται.
- β. Θα εφοδιασθούν με αυτόματο διακόπτη θερμικής υπερφόρτωσης με δυνατότητα προσαρμογής συν ή πλην 10% της ονομαστικής τάξης μεγέθους για προστασία των κινητήρων 220 V ισχύος 1/2 HP ή και μικροτέρων.
- γ. Θα τοποθετηθούν εκκινήτες με μηχανισμό ταχείας ελεύθερης σύνδεσης - αποσύνδεσης για αναστολή - ενεργοποίηση, πράσινες λυχνίες ελέγχου, διακόπτες επιλογής για επί τόπου έλεγχο ή τηλεχειρισμό και με διακόπτη απλό ή με κλειδαριά. Θα τοποθετηθεί ο εκκινήτης σε περίβλημα στεγανού πίνακα.

12. Εκκινητές άμεσης εκκίνησης (direct on line)

- α. Θα τοποθετηθούν εκκινητές για κινητήρες μιας ή τριών φάσεων των 0,5 KW και μεγαλύτερων μέχρι τα 7,5 KW και για μικρούς κινητήρες, όπου απαιτείται λειτουργία αυτόματη ή εσωτερικού μανδαλώματος.
- β. Θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη του εξοπλισμού όπως καθορίζονται σε άλλη παράγραφο για τους μαγνητικούς εκκινητές.
- γ. Οι εκκινητές θα έχουν μία ηλεκτρική αντοχή όχι μικρότερη από χρήσεις σε λειτουργία πλήρους φορτίου.

13. Εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου

- α. Θα τοποθετηθούν οι εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5 KW και μεγαλύτερων, τύπων, μεγεθών, τάξεως και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτούνται.
- β. Θα κατασκευασθούν οι εκκινητές με συρμάτωση εναλλαγής φάσεων κλειστού κυκλώματος, τύπου αντίστασης συμπεριλαμβανομένων τριών τριπολικών διακοπών ρυθμιζόμενου χρονοδιακόπτη και τριών προστατευτικών ηλεκτρονόμων υπερφόρτωσης.
Θα τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται, όπως καθορίζονται σε άλλες παραγράφους για τους μαγνητικούς εκκινητές (Motor Starters).

14. Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter)

Για την ακριβή και συνεχή ρύθμιση της παροχής νερού, οι ηλεκτροκινητήρες όσων αντλιών καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή θα συνοδεύονται από ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών (μετατροπείς συχνότητας) ελεγχόμενους από αισθητήρες αναλογικού σήματος.

Τα τεχνικά στοιχεία των μετατροπέων συχνότητας, στατού τύπου, είναι :

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| - Τάση εισόδου | 3x380 V \pm 10% ή 220 V \pm 10% |
| - Συχνότητα εισόδου | 48 έως 63 Hz |
| - Τάση εξόδου | 0 έως 380 V 3Φ ή 1Φ |
| - Συχνότητα εξόδου | 5 έως 50 Hz |
| - Ισχύς | Όπως απαιτείται για κάθε ηλεκτρ/ήρα |
| - Υπερφόρτιση | 150% της ονομαστικής ισχύος |

Οι συνθήκες λειτουργίας είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 0°C-40°C και σχετική υγρασία < 90%.

Ο μετατροπέας θα έχει βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 95% σε πλήρη ισχύ, θα έχει ρυθμιζόμενο χρόνο επιτάχυνσης/επιβράδυνσης και θα καλύπτει τους κανονισμούς για τις ραδιοπαρεμβολές. Θα έχει είσοδο για αναλογικό σήμα και εξόδους αναλογικές και βοηθητικές επαφές.

Ο όλος έλεγχος του μετατροπέα θα γίνεται από μικροϋπολογιστή. Η συσκευή θα έχει οθόνη όπου θα εμφανίζονται με κατάλληλους χειρισμούς, οι ρυθμισθείσες παράμετροι λειτουργίας καθώς και οι ενδείξεις σφάλματος και προστασίας σε υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, υπέρταση, χαμηλή τάση, χαμηλή/υψηλή θερμοκρασία.

Τα INVERTER θα πρέπει να συνοδεύονται από αντίστοιχα πρωτότυπα πιστοποιητικά. Θα πρέπει να φέρουν φίλτρα συχνοτήτων στην είσοδο και την έξοδο, να εκκινούν συμβατικούς κινητήρες με κλάση μόνωσης F, να δέχονται εντολές από Κ.Σ.Ε., να προστατεύουν από

υπεφόρτιση και βραχυκύκλωμα τον ηλεκτροκινητήρα, να έχουν σταθερή ροπή στις συχνότητες από 25 έως 50-60Hz και να έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας 5 χρόνων.

I. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

I1. ΓΕΝΙΚΑ

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνεται κάθε συσκευή, εξάρτημα ή όργανο που θα χρησιμοποιηθεί στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς ή Ευρωπαϊκό αναγνωρισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

1. Καλωδιώσεις – Σωληνώσεις

1.1 Γενικά

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

1.2 Καλωδιώσεις

α. Καλώδιο J-YYe εσωτερικού χώρου

(1) Επεξήγηση συμβόλων

J : καλώδιο εσωτερικών χώρων

Y : μόνωση από PVC

Y : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0890
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V
- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 800 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 20 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Χωρητικότητα λειτουργίας : μέγιστη 150 nF/KM
- Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm

β. Καλώδιο A2Y(L)2Y εξωτερικού χώρου

(1) Επεξήγηση συντομογραφιών

A : καλώδιο εξωτερικών χώρων

2Y : μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)

L : στατική προστασία (θωράκιση)

2Y : εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PET

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0816
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 150 V

- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 500 V και μεταξύ καλωδίου-περιβλήματος: 2000 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 6 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Ανθυγρά διαμήκης προστασία
- Θωράκιση με αλουμινοταινία, με επένδυση τύπου PE και από τις δύο πλευρές
- Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm .

γ. Καλώδιο ομοαξονικό

• Εσωτερικός αγωγός:	Χαλκός διαμέτρου 1,13 mm
• Μόνωση:	Πολυαιθυλένιο (Cell-PE) διαμέτρου 4,8mm
• Εξωτερικός αγωγός :	μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,3mm
• Εξωτερική επένδυση:	Μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,6mm
• Απόσβεση: 20°C	f = 50 MHz, 4 dB/100 m f = 100 MHz, 6 dB/100 m f = 200 MHz, 8 dB/100 m f = 300 MHz, 10 dB/100 m f = 450 MHz, 12 dB/100 m f = 800 MHz, 18 dB/100 m
• Σύνθετη αντίσταση:	75 Ω
• Ακτίνα κάμψης:	> 10 mm
• Εύρος θερμοκρασίας:	- 25°C έως + 85°C

δ. Καλώδια οριζόντιου δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων θα είναι το UTP 100 / 24 AWG/Category 6 το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας στα 250 Mbps 4 ζευγών για το οριζόντιο δίκτυο.

- Τύπος	:	UTP 100 Category 6
- Διατομή	:	23 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C	:	8,8 OHMS / 100 m ανα αγωγό
- Χωρητικότητα	:	5.6 nF/100m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση	:	100 ± 15% OHMS στους 20°C
- Εξασθένηση στο 1 MHZ	:	2.0 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 16 MHZ	:	7.7 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 20 MHZ	:	8.6 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένηση στα 100 MHZ	:	20.2 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ	:	75 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 MHZ	:	57 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 20 MHZ	:	50.5 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 100 MHZ	:	45 db / 100 m στους 20°C

ε. Καλώδια οπτικών ινών

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί στο κάθετο δίκτυο και δεδομένων. Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος	:	Multimode 62,5/125 μm
- Grade	:	FDDI
- Διατομή Fiber O/D	:	62,5 μm
- Καταθλιπτικός Μανδύας O/D	:	125 μm
- Μανδύας O/D	:	250 μm
- Απόσβεση στα 850 nm	:	3.5 dB/Km
1300 nm	:	1.5 dB/Km

- Εύρος ζώνης στα 850 nm	:	160 MHz.Km
- Εύρος ζώνης στα 1300 nm	:	500 MHz.Km
- NA	:	0.275
- Refractive Index	:	1.499

1.3 Σωληνώσεις

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου .

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης (τηλέφωνα – data) και περιλαμβάνει τις λήψεις και συσκευές, τα καλώδια, τους σωλήνες, τα κουτιά διέλευσης και διακλάδωσης, τους κεντρικούς, ενδιάμεσους και ακραίους κατανεμητές, το τηλεφωνικό κέντρο συμπεριλαμβανόμενων του συστήματος ηλεκτρικής τροφοδότησης, των μεταλλικών συσκευών και του κεντρικού κατανεμητή και της σωλήνωσης εισαγωγής του καλωδίου ΟΤΕ.

Η εγκατάσταση προορίζεται να εξασφαλίζει την επικοινωνία των εσωτερικών συνδρομητών μεταξύ τους, με το εθνικό και διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης δίνονται στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.

2. Τηλεφωνική εγκατάσταση

Το δίκτυο της τηλεφωνικής εγκατάστασης θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του ΟΤΕ.

Το κέντρο θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

- α. 30 εξωτερικές γραμμές .
- β. 300 εσωτερικές γραμμές.
- γ. Κέντρο πλήρως ηλεκτρονικό ενταμιευμένου προγράμματος.
- δ. Δυνατότητα συνεργασίας με ψηφιακές γραμμές ΟΤΕ.
- ε. Δυνατότητα σύνδεσης απλών τηλεφωνικών συσκευών.
- στ. Δυνατότητα διαχείρισεως fax.
- ζ. Δυνατότητα συνεργασίας με Η/Υ.

Το τηλεφωνικό δίκτυο θα είναι κατάλληλο για την μετάδοση ψηφιακών μηνυμάτων κατά το πρωτόκολλο ISDN, τουλάχιστον όσον αφορά τις μεταξύ κτιρίων συνδέσεις.

Τα δευτερεύοντα κέντρα τα οποία ενδεχόμενα θα προσφερθούν θα πρέπει να συνεργάζονται με το πρωτεύον.

3. Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο (PABX)

3.1 Εισαγωγή

- α. Το PABX θα είναι ανώτατης κατασκευής, τεχνολογίας και σχεδίασης, εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικό και θα συγκροτείται από πλακέτες τυπωμένων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (μόντουλς) τοποθετημένες μέσα σε μεταλλικά ερμάρια και εύκολα αφαιρετές για άμεση αντικατάσταση σε περίπτωση βλάβης. Επίσης, όλα τα μόντουλς με τις ίδιες λειτουργίες θα μπορούν να εναλλάσσονται μεταξύ τους.
 - β. Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει να είναι πλήρες από άποψη συσκευών (HARDWARE) και προγραμμάτων (SOFTWARE) ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα, παρέχοντας όλες τις λειτουργικές δυνατότητες και εφεδρείες που περιγράφονται παρακάτω, χωρίς την ανάγκη οποιασδήποτε προσθήκης.
 - γ. Το όλο σύστημα του Τ/Φ Κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ - 5°C έως +50°C και σχετική υγρασία μεταξύ 10-90%.
 - δ. Στα τεχνικά στοιχεία του κέντρου θα πρέπει να αναφέρεται η εκλυόμενη από όλα τα μηχανήματα του κέντρου, θερμότητα, κατά το δυνατό αναλυτικά, κατά την ώρα της μέγιστης κίνησης, τόσο για την αρχική χωρητικότητα, όσο και για την προδιαγραφόμενη τελική χωρητικότητα του κέντρου.
 - ε. Αποκλείονται κάθε κατηγορίας ηλεκτρομηχανικά κέντρα όπως και κέντρα με ηλεκτρονικό υπολογιστή στον έλεγχο αλλά με κλασσικούς ηλεκτρομηχανικούς επιλογείς και πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά :
 - α. Να είναι εγγεγραμμένου προγράμματος (STOED-0 PROGRAM CONTROL)
 - β. Να είναι τεχνικής διαιρέσεως χρόνου (Time Division) PCM ψηφιακό .
- Όλα τα μηχανήματα θα είναι καινούργια, επαρκώς δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και αξιόπιστα, θα ανταποκρίνονται δε στις συστάσεις των διεθνών οργανισμών και ιδιαίτερα των CCITT και CEPT ως και σε όλες τις σχετικές προδιαγραφές του EISI (European Telecommunication Standard Insitute) .

3.2 Χαρακτηριστικά κέντρου

3.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

α. Κατηγορίες εξυπηρέτησης συνδρομητών

- Κατηγορία 1 : Απ'ευθείας επικοινωνία με εσωτερικούς συνδρομητές.
Κατηγορία 2 : Όπως στην κατηγορία 1 και σύνδεση με το εξωτερικό δίκτυο μέσω τηλεφωνήτριας.
Κατηγορία 3 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό δίκτυο.
Κατηγορία 4 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο.

β. Ευελιξία προγραμματισμού εξυπηρέτησης

Το σύστημα θα επιτρέπει με εύκολους χειρισμούς τον καθορισμό και αλλαγή των παραμέτρων εξυπηρέτησης της επικοινωνίας όπως αρίθμηση συνδρομητών, κατηγορίες εξυπηρέτησης, ομαδοποίηση συνδρομητών, κλπ. Οι χειρισμοί αυτοί θα γίνονται από τη θέση των μεταλλακτικών συσκευών.

γ. Απόρρητο συνδιάλεξεων

Σε περίπτωση παρεμβολής τρίτου συνδρομητή ή της τηλεφωνήτριας σε συνδιάλεξη, ακούγεται προειδοποιητικό σήμα ότι η συνδιάλεξη παρακολουθείται.

δ. Ομαδική κλήση

Ορισμένος αριθμός συνδρομητών συνδυάζεται ώστε να σχηματισθεί ομάδα που μπορεί να καλείται από εσωτερικές ή εξωτερικές κλήσεις με δικό της χαρακτηριστικό αριθμό. Κάθε συνδρομητής της ομάδας θα μπορεί να καλείται και από το δικό του αριθμό.

ε. Μόνιμη εξωτερική σύνδεση

Συνδρομητής ή ομάδα συνδρομητών συνδέεται με ορισμένη εξωτερική γραμμή μόνιμα, ημέρα και νύχτα. Η εισερχόμενη κλήση δεν διέρχεται από την τηλεφωνήτρια. Σε περίπτωση που ο συνδρομητής δεν απαντήσει σε ορισμένο χρόνο, η κλήση μεταβιβάζεται στη τηλεφωνήτρια ή στη νυχτερινή σύνδεση.

στ. Διακοπή συνδιάλεξης (FIRST PARTY RELEASE)

Η συνδιάλεξη διακόπτεται αμέσως μετά την εναπόθεση του ακουστικού από οποιονδήποτε από τους δύο συνδρομητές εκτός αν η εναπόθεση γίνει κατά τη διάρκεια χειρισμού ενδιάμεσης ερώτησης ή μεταφοράς κλήσης οπότε η εξωτερική κλήση μεταφέρεται στη τηλεφωνήτρια.

ζ. Χρονικοί περιορισμοί

Η επιλογή αριθμού από συνδρομητή πρέπει να αρχίζει σε ορισμένο χρόνο από τη στιγμή που θα σηκωθεί το ακουστικό, γιατί στη συνέχεια δίνεται τόνος κατειλημμένου. Όταν ο καλούμενος δεν απαντά, δίνεται σήμα κατειλημμένου μετά ορισμένο χρόνο.

η. Ανάκτηση πληροφοριών συστήματος

Όλα τα στοιχεία οργάνωσης του τηλεφωνικού κέντρου όπως αριθμοί συνδρομητών και ομάδων συνδρομητών, κατηγορία εξυπηρέτησης συνδρομητών, μόνιμες εξωτερικές συνδέσεις, κλπ. μπορούν να ανακτώνται οποιαδήποτε στιγμή για πληροφόρηση.

θ. Διακίνηση πληροφοριών υπολογιστή

Πληροφορίες τύπου ηλεκτρονικών υπολογιστών μεταδίδονται στα κυκλώματα ομιλίας χωρίς να υφίστανται πρακτικά καμιά αλλοίωση.

ι. Συνεργασία με σύστημα αναζήτησης προσωπικού

Το PABX να μπορεί μελλοντικά με την προσθήκη κατάλληλης μονάδας να του επιτρέπει να συνεργάζεται με σύστημα ασύρματης αναζήτησης προσωπικού.

ια. Μεταβίβαση γραμμών (CALL TRANSFER)

Εσωτερικός συνδρομητής συνδεδεμένος με εσωτερική ή εξωτερική γραμμή μπορεί να μεταβιβάσει τη γραμμή σε άλλο εσωτερικό συνδρομητή ή στην τηλεφωνήτρια. Εάν η προς μεταβίβαση γραμμή είναι εξωτερική και γίνει κακός χειρισμός μεταβίβασης, η γραμμή επιστρέφει στη τηλεφωνήτρια.

ιβ. Συντετμημένη επιλογή (ABBREVIATED DIALING)

Πολυψήφιοι αριθμοί αποθηκεύονται στη μνήμη του τηλεφωνικού κέντρου και μπορούν να κληθούν με επιλογή μόνο διψήφιου ή τριψήφιου αριθμού από το συνδρομητή ή τη τηλεφωνήτρια.

ιγ. Ταυτόχρονη συνομιλία (ADD-ON-CONFERENCE)

Εσωτερικός συνδρομητής που συνομιλεί με άλλο εσωτερικό ή εξωτερικό μπορεί να καλέσει και τρίτο συνδρομητή εσωτερικό ή εξωτερικό για ταυτόχρονη συνομιλία.

ιδ. Ειδικές απαιτήσεις

Το PABX θα έχει τη δυνατότητα να εξοπλισθεί με τα κατάλληλα υλικά και προγράμματα ώστε να παρέχει τα πιο κάτω :

- (1) Τηλεσυντήρηση (REMOTE MAINTENANCE)
Με την τοποθέτηση κατάλληλης διάταξης (MODEM) η διάγνωση βλάβης και η παρακολούθηση του κέντρου θα μπορεί να γίνεται από απόσταση από το συνεργείο του προμηθευτή οίκου μέσα από το δίκτυο του ΟΤΕ.
- (2) Δυνατότητα σύνδεσης στο κέντρο τηλεφωνικών συσκευών με πλήκτρα πολυσυχνοτήτων.
- (3) Δυνατότητα μέτρησης, χρέωσης και εκτύπωσης τηλεφωνικών μονάδων.
- (4) Δυνατότητα καταγραφής και εκτύπωσης των στοιχείων κίνησης.
- (5) Δυνατότητα σύνδεσης με εκτυπωτική μηχανή (printer).

4. Κεντρικοί κατανεμητές

- 4.1 Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.
- 4.2 Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.
- 4.3 Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

4.4 Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

4.5 Οι διαστάσεις των κατανεμητών, ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών που συνδέονται, είναι οι παρακάτω :

α/α	Αριθμός γραμμών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Υψος	Πλάτος	Βάθος
1	10 έως 20	40 cm	30 cm	15 cm
2	30 έως 40	50 cm	40 cm	15 cm
3	50	70 cm	40 cm	15 cm
4	60 έως 100	90 cm	70 cm	15 cm
5	100 έως 160	100 cm	80 cm	15 cm
6	160	100 cm	100 cm	15 cm

5. Τοπικοί κατανεμητές

5.1 Γενικά

Ο τοπικός κατανεμητής θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα πάχους 2 mm, ανοδιωμένο και βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή. Για κατανεμητές μικρής χωρητικότητας μέχρι 100 ζευγών το κιβώτιο θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρό πλαστικό που θα αντέχει σε φωτιά.

Θα έχει την μορφή ερμαρίου, (με διπλή πόρτα για μεγάλα μεγέθη) κατάλληλος για επίτοιχη εμφανή ή χωνευτή τοποθέτηση με δυνατότητα στήριξης στο έδαφος.

Θα είναι προστασίας IP 55 (κατά DIN 40050) - 65 σε υγρούς χώρους.

Οι εντοιχισμένοι κατανεμητές θα είναι εφοδιασμένοι με πλαίσιο για την προσαρμογή του (αλφαδιασμού) με την επιφάνεια του τοίχου ρυθμιζόμενο έως 20 mm.

Τα φύλλα της πόρτας θα είναι εύκολα αφαιρετά για την άνετη εκτέλεση εργασιών στο εσωτερικό του. Θα υπάρχει πρόβλεψη ασφαλίσεως με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική επιφάνεια της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα πλαστικοποιημένη μέσα σε θήκη στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Στην εξωτερική πλευρά θα υπάρχει πινακίδα από πλαστικό υλικό πάνω στην οποία θα είναι χαραγμένος ο χαρακτηριστικός αριθμός του κατανεμητή.

Η πλάτη του κατανεμητή θα είναι από το ίδιο υλικό πάχους 2,5 mm (όταν είναι κατασκευασμένος από χάλυβα). Ο κατανεμητής θα έχει την δυνατότητα να επεκταθεί και από τα δύο πλευρικά τοιχώματα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή θα είναι γειωμένα.

Στο εσωτερικό του κατανεμητή θα μπορούν να τοποθετηθούν:

- Οριολωρίδες
- Patch Panels
- Hub Panels δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία, αλλά προβλέπεται χώρος για την εγκατάστασή τους
- Πλαίσια μικτονόμησης
- Καλώδια μικτονόμησης
- Βάσεις οριολωρίδων ή ικριώματα
- Ασφάλειες για προστασία από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία

5.2 Οριολωρίδες

5.2.1 Γενικά

Οι ρεγκλέτες στις οποίες θα τερματιστεί το δίκτυο φωνής και δεδομένων θα είναι ενδεικτικού τύπου S110AW1-100/300 και απαραίτητα θα διαθέτει υποδοχές τερματισμού των καλωδίων IDC type.

Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 200 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων όπως ταμπέλες, καπάκια αφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

5.2.2 Γενικά Τεχνικά Στοιχεία

Θερμοκρασία αποθήκευσης : - 40° + 90° C

Θερμοκρασία λειτουργίας : - 20° + 80° C

5.2.3 Μηχανικά στοιχεία

Σύμφωνα με την Γερμανική Προδιαγραφή DIN 41611-6-C-CL.

Αριθμός καλωδίων που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε εγκοπή της οριολωρίδας: Δύο (2)

Διάμετρος αγωγού:

- | | | |
|--|------------------|-------------|
| • Όταν συνδέεται ένα καλώδιο | : 0,40 - 0,80 mm | AWG 26 – 20 |
| • Όταν συνδέονται δύο καλώδια | : 0,40 - 0,65 mm | AWG 26 – 22 |
| • Εξωτερική διάμετρος καλωδίου (μόνωση PVC και PE) | : 0,70 - 1,50 mm | |

Υλικό:

- Πλαστικά μέρη: PBTP, με δείκτη οξυγόνου μεγαλύτερο από 27%, αυτοσβένηται.
- Επαφές: Ειδικός ορείχαλκος, επαργυρωμένος 0,5 mm, στην περιοχή των επαφών επαργύρωση πάχους 8-10 mm.

5.2.4 Ηλεκτρικά Στοιχεία

Μετά από 4 ημέρες αποθήκευση σε θερμοκρασία + 40° C και υγρασία 93%.

Αντίσταση μόνωσης	> 10 ⁵ MΩ	Αντίσταση επαφής
Διηλεκτρική σταθερά	≥ 2 KVRms	Τυπική 1 mΩ
Αντίσταση σε κρουστική τάση	≥ 3,6 KV	Εγγυημένη £ 2,5 mΩ
Αντίσταση ρεύματος τάσης	≥ 10 KA	Ολική αντίσταση συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής £10 mΩ με βυσματωμένο το δοκιμαστικό βύσμα £50 mΩ.

5.2.5 Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε Mhz: < 0,1 dB

Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών £ 1 pF

Απόσβεση παραδιαφωνίας σε αντίσταση φορτίου 600Ω, ημιτονικού επιπέδου:

Περιοχή συχνότητας	Απόσβεση παραδιαφωνίας (crosstalk)
300 Hz.....3,4 KHz	≥ 110 dB
3,4 KHz.....10 KHz	≥ 100 dB
10 KHz.....1,2 Mhz	≥ 60 dB
1,2 Mhz.....20 Mhz	≥ 50 dB

Οι οριολωρίδες θα είναι κατάλληλες για ψηφιακή μετάδοση μέχρι 100 Mbit/s.

Οι οριολωρίδες θα είναι των 8 ή 10 ή 50 ζευγών, καρφωτού τύπου.

Οι γραμμές των οριολωρίδων θα μπορούν να διακοπούν με την χρήση βυσμάτων. Με την χρήση καταλλήλων βυσμάτων θα μπορούν να γίνουν παράλληλες συνδέσεις για εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων είτε σε ολόκληρη τη γραμμή είτε χωριστά στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα. Οι οριολωρίδες θα μπορούν να δεχθούν προστασία από υπερτάσεις.

5.3 Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης

Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δομημένης καλωδίωσης, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, Unscreened, CAT.6, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση με το δίκτυο H/Y ή με το τηλεφωνικό κέντρο μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs ή στις γραμμές του τηλεφωνικού κέντρου με την χρήση patch cords RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panel θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης απο 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι

μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.

Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από χτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαρίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπομένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

5.4 Τηλεπικοινωνιακά ερμάρια Rack 19", 42U

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Πλάτος 19" - Ύψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση.
- Πάχος 2mm.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.
- Διαθέτουν δύο ανεμιστήρες εξαερισμού, πολύπριζο, και ικανό χώρο για τη μελλοντική τοποθέτηση ενεργού εξοπλισμού (hubs, routers, κλπ.)

5.5 Patch Cords

Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα ή στο ένα του καλωδίου μήκους 1 ή 2 μέτρων. Το καλώδιο θα είναι UTP. CAT.6, τεσσάρων ζευγών.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 200 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπομένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

5.6 Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 Unscreened, CAT.6 κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από

παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

Τα καπάκια των πριζών φωνής και δεδομένων θα έχουν την ίδια μορφή και χρώμα με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

5.7 Οπτικός Κατανεμητής (Fiber Connect Panel) συρταρωτού τύπου με δυνατότητα στηρίξεως σε ικρίωμα

Το Fiber Connect Panel περιλαμβάνει:

- α) Ερμάριο στήριξης Panel και Καλωδίου Οπτικών Ινών
- β) Panel Στήριξης Couplers
- γ) ST Couplers

Δυνατότητες:

- Δυνατότητα προσαρμογής ειδικής κασσέτας splicing, στο ίδιο ερμάριο (οπτικό κατανεμητή).
- Στήριξη σε Rack 19" ή σε τοίχο
- Υψος 1 U
- Συρτάρι με ράγες για εύκολη πρόσβαση στις συνδέσεις και τα connectors
- Κάλυμμα από σκούρο Plexiglass το οποίο προστατεύει τις συνδέσεις και αφαιρείται εύκολα
- Εμπρόσθιο κάλυμμα που κουμπώνει για προφύλαξη των patch cord και διαθέτει ενδεικτικά επισήμανσης
- Έγχρωμα πλαίσια για τα couplers (2 τεμ. ST Couplers ανά πλαίσιο) για να διαχωρίζουν και να επισημαίνουν τις οπτικές ίνες ανάλογα τον χώρο που προέρχονται.
- Τα πλαίσια με τα ST Couplers να έχουν δυνατότητα διαγώνιας τοποθέτησης στον οπτικό κατανεμητή για την καλύτερη όδευση των Patch Cord.
- Τυφλά πλαίσια για τις μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές.

5.8 Patch Cords Fiber

Το ST to ST patch cord αποτελείται από Multimode 62.5/125 μm οπτική ίνα buffered για υψηλή αντοχή και μεγάλη ευκαμψία με δύο ST Connectors στα άκρα.

Οι προτεινόμενοι ST Connectors έχουν τις εξής προδιαγραφές:

- Κατάλληλοι για τερματισμό ίνας διαμέτρου 125 microns

- Insertion loss 0.2 dB
- Ceramic, multi mode
- Μπαγιονέ κάλυμμα για την αποφυγή συστροφής και τη γρήγορη σύνδεση-αποσύνδεση
- Θερμοκρασία -30°C - +70°C (ceramic).

6. Γειώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης, αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια χάλυβα - χαλκού, και αγωγό ΝΥΥ 1 x 35 mm² μέσα σε ξεχωριστή σωλήνα όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας) η τιμή της αντίστασης γείωσης θα είναι μικρότερη από 1 Ω.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :

- 6.1 Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.
- 6.2 Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

7. Τηλεφωνικές συσκευές

- 7.1 Στο προσφερόμενο τηλεφωνικό κέντρο θα μπορούν να συνδεθούν τόσο κοινές τηλεφωνικές συσκευές με δίσκο επιλογής όσο και συσκευές πλήκτρων.
- 7.2 Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι σύγχρονες, καλαίσθητες, κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό με επαρκή αντοχή σε κρούση και μη χαρασσόμενη εύκολα και θα συνοδεύεται από κορδόνι για τη σύνδεση με το δίκτυο του κτιρίου, μήκους 2,5 m.
- 7.3 Όλες οι συσκευές θα φέρουν κάψες μικροφώνου και ακουστικού κλάσης II και III αντίστοιχα. Τα μεταλλικά μέρη των συσκευών θα είναι κατεργασμένα για πλήρη προστασία σε διαβρώσεις. Οι επιτραπέζιες συσκευές θα είναι εφοδιασμένες με στηρίγματα από ελαστικό, με ικανή πρόσφυση ώστε οι συσκευές να παραμένουν ακίνητες κατά την επιλογή.

Το κουδούνι θα λειτουργεί με δύο σήμαντρα βασικής συχνότητας ενώ η ένταση του ήχου θα μπορεί να ρυθμίζεται εξωτερικά από τη συσκευή.

- 7.4 Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για την εσωτερική επικοινωνία αλλά και για επικοινωνία του εθνικού δικτύου για αστικές, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις, θα είναι δε εφοδιασμένες με κομβίο γης. Όλα τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των συσκευών όπως απόκριση συχνότητας, ηλεκτροακουστική ευστάθεια, θερμοκρασιακή ευστάθεια, χαρακτηριστική μετάδοσης καταληπτότητα κλπ. θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΟΤΕ για συσκευές δικτύου πόλης.
- 7.5 Όλα τα εξαρτήματα των τηλεφωνικών συσκευών, πλην των κελύφων θα είναι τα ίδια και θα μπορούν να εναλλάσσονται.

- 7.6 Οι επίτοιχες τηλεφωνικές λήψεις προβλέπονται από ένα κουτί χωνευτής εγκατάστασης με τετραγωνικό κάλυμμα και κεντρική οπή διέλευσης του καλωδίου της συσκευής πολυτελούς εμφάνισης. Ο εσωτερικός κατανεμητής προβλέπεται τριών ζευγών ορίων κατάλληλων για σύνδεση τηλεφωνικών αγωγών με επινικελωμένους κοχλίες.

13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ - ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών προγραμμάτων και περιλαμβάνει ενδεικτικά τα συγκροτήματα κεραιών, τις ενισχυτικές διατάξεις, τις καλωδιώσεις με τον απαιτούμενο εξοπλισμό του δικτύου και τις λήψεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων τηλεόρασης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίδονται παρακάτω.

Ενδεικτικός κατασκευαστής : Philips, Kathrein ή ισοδύναμου

2. Κεραίες

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF (174-230 MHz) και UHF (470-830 MHz), θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

3. Ιστός κεραιών

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και εξωτερικής διαμέτρου κατ'ελάχιστο Φ 50 mm. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγραφεί εγγράφως την αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m².

Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξή του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραιών, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό, και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέραυνου.

4. Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

5. Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος < 11db και διέλευσης < 2db.

6. Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

7. Ενισχυτική διάταξη κεραιών

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης κεραιών θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο και ενισχυτές τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των αποσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

Ενδεικτικός κατασκευαστής εγκατάστασης δικτύου R-TV: KATHREIN ή ισοδύναμου

8. Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R

8.1 Κεραίες

α. Κεραία TV VHF

Κανάλι λήψης:	5-12, 6-14
Κέρδος:	7-11 db
Εύρος περιοχής:	174-230 MHz

β. Κεραία TV UHF

Κανάλι λήψης:	21-65
Κέρδος:	11-17 db
Εύρος περιοχής:	470-830 MHz

γ. Κεραία FM

Αριθμός στοιχείων:	8
Κέρδος:	8 dB
Εύρος περιοχής:	87,5-108 MHz

δ. Λήψη TV/R

Απώλειες

- Συνδεσμολογία σειράς: 1,4db FM/VHF/UHF
- Συνδεσμολογία τερματική: <8db UHF/VHF 9db FM

8.2 Ενισχυτές

α. Ενισχυτής VHF

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	7 dB
Κατανάλωση:	135 Ma

β. Ενισχυτής FM

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	5 dB
Κατανάλωση:	380 mA

γ. Ενισχυτής ευρείας μπάντας

Κέρδος:	AM	1 dB
	FM	27 dB
	BI, BIII	27 dB
	UHF	32 dB
Στάθμη θορύβου:	VHF	5 dB
	UHF	7 dB

	λοιπά	8 dB
Κατανάλωση:	110 mA	
Εύρος περιοχής:	87,5-790 MHz	

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

9. Ενισχυτική διάταξη ήχου

Η κεντρική ενισχυτική διάταξη μετάδοσης ήχου θα είναι κατάλληλη για τη μετάδοση δύο ραδιοφωνικών προγραμμάτων, μουσικής από cd player και μουσικής μόνο στους κεντρικούς χώρους αναμονής του κτιρίου μέσω μεγαφώνων όπως καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

Η ενισχυτική διάταξη θα αποτελείται από προενισχυτές, τελικούς ενισχυτές, ηλεκτρονόμους ραδιοφωνικούς δέκτες, όργανα ένδειξης ισχύος (vu-meter), γενικό διακόπτη ηλεκτρικής παροχής, όλα κατάλληλα συνδεδεμένα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη συνέχεια, ώστε να προκύπτει ενιαίο συγκρότημα έτοιμο για παράδοση σε συνθήκες τέλειας λειτουργίας.

Ολόκληρος ο εξοπλισμός θα είναι πολυτελούς εμφάνισης, υψηλής ποιότητας, σύγχρονης τεχνολογίας με τυπωμένα ολοκληρωμένα κυκλώματα, με διατάξεις ασφαλείας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της IEC.

Ο εξοπλισμός θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό ικρίωμα με ράφια 19", το οποίο απαραίτητα θα διαθέτει πόρτα ασφαλείας (GLASS DOOR) και θα κλειδώνει.

10. Σύστημα παρακολούθησης μεγαφωνικών ζωνών

Το ενισχυτικό κέντρο θα παραδοθεί με σύστημα αυτόματης παρακολούθησης της κατάστασης των μεγαφωνικών ζωνών των κοινόχρηστων χώρων και παρέχει ενδείξεις OPEN CIRCUIT, SHORT CIRCUIT, GROUND FAULT για τις μεγαφωνικές ζώνες τις οποίες θα παρακολουθεί εντελώς αυτόματα και συνεχώς.

Κάθε βλάβη από τις παραπάνω για κάθε ζώνη ή σύστημα ζωνών που οδηγούν σε ενισχυτές των κοινοχρήστων θα φαίνεται με αντίστοιχο ενδεικτικό φωτεινό και ηχητικό σήμα.

11. Ηχεία και ρυθμιστές

- ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ισχύος 8W με πλαίσιο κατάλληλο για ανάρτηση από ψευδοροφή.
Έχει απόκριση συχνοτήτων 100Hz - 16KHz και ευαισθησία 104db SPL. Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδόελασμα και το πηνίο ομιλίας θα φέρει κάλυμμα προστασίας από διείσδυση σκόνης.

Κάθε μεγάφωνο θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής προηγμένης τεχνολογίας, μικρού βάρους και υψηλού βαθμού απόδοσης. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης σύνδεσης σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

- ΗΧΟΣΤΗΛΕΣ για επίτοιχη τοποθέτηση ισχύος 30W με πλαίσιο, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση, έχουν απόκριση συχνότητας 75Hz-21KHz και ευαισθησία 88dB SPL.
- ΜΕΓΑΦΩΝΑ ΤΥΠΟΥ ΚΟΡΝΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΤΟΙΧΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.

Θα αποτελείται από την χοάνη και την οδηγό μονάδα. Η οδηγός μονάδα θα αποτελείται από την παλλόμενη μεμβράνη και τον μετασχηματιστή προσαρμογής. Το μεγάφωνο θα δέχεται στην είσοδο 100V 2MS

- **ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ**

Κάποιοι χώροι θα εξοπλίζονται με ρυθμιστές έντασης, κατάλληλοι για εντοιχισμένη τοποθέτηση, για αυτόνομη ρύθμιση με σύστημα προτεραιότητας (PRIORITY) ώστε να ανοίγουν αυτόματα στις ανακοινώσεις ανεξάρτητα ρύθμισης.

Κάθε ζώνη μεγαφωνών διατηρεί την αυτονομία της ρύθμισης έντασής της διότι τροφοδοτείται από ανεξάρτητους ενισχυτές.

12. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75 Ω ενώ για την εγκατάσταση μετάδοσης ήχου θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο καλώδιο με θωράκιση διατομής και πλήθος αγωγών όπως ορίζεται στη μελέτη.

13. Κατανεμητές

Οι κατανεμητές του ηλεκτροακουστικού συστήματος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με την γενική προδιαγραφή ως προς τη κατασκευή τους.

Ο εξοπλισμός τους θα είναι αντίστοιχος του είδους της εγκατάστασης που εξυπηρετούν.

Δηλαδή στο δίκτυο TV θα φέρουν τους ειδικούς διακλαδωτήρες καλωδίων TV στο δε δίκτυο μουσικής ειδικούς διακλαδωτήρες και Μ/Σ υποβιβασμού για τα πέντε προγράμματα μουσικής.

14. Τεχνικά χαρακτηριστικά μετάδοσης ήχου

14.1 Ενισχυτική διάταξη

Δίκτυο τροφοδοσίας:	220 V/50 Hz
Ονομαστική ισχύς:	200 W και 300 W
Κατανάλωση: λειτουργίας :	350 VA - 500 VA
Εν κενώ:	20-30 VA
Ευαισθησία εισόδου:	500 mV στο 1 KHz
Σύνθετη αντίσταση εισόδου:	> 10 KΩ
Απόκριση συχνότητας:	60-18.000 Hz
Παραμόρφωση :	< 0,5%
Σχέση σήματος - θορύβου:	> 85 dB
Τάση εξόδου :	100 V
Ολική σύνθετη αντίσταση:	50 Ω ή 33 Ω σε 100 V
Θερμοκρασία λειτουργίας:	- 10°C έως + 45°C
Σχετική υγρασία:	95%

14.2 Μεγάφωνο ψευδοροφής

Ονομαστική ισχύς:	6-10 W RMS
Ονομαστική αντίσταση πηνίου:	9 Ω
Εύρος απόκρισης:	70-8.000 Hz
Στάθμη ακουστικής πίεσης στο	
1 μ. για 1 W και 1000 Hz:	93 dB
Τάση γραμμής τροφοδοσίας:	100 V
Μέγιστη έξοδος (1μ)	

σε κατάσταση κινδύνου (ALARM): 101 db

15. Μεγαφωνικό σύστημα

Κέντρο διανομής ήχου ελεγχόμενο από μικροϋπολογιστή (Microprocessor Controlled Distribution Centre).

Το κέντρο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για συνεχή λειτουργία, με τάση 220V $\pm 10\%$ και συχνότητα 50 Hz $\pm 10\%$, σε εσωτερικούς χώρους θερμοκρασίας από +5C έως +55C τουλάχιστον.

Η προστασία από ηλεκτροπληξία θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή IEC65.

Με το κέντρο θα επιτυγχάνονται οι ακόλουθες λειτουργίες :

- α. Ανίχνευση (detection) των κομβίων κλήσης των σταθμών αγγελίας, ή των σταθμών ALARM.
- β. Οδήγηση προειδοποιητικού τόνου, ομιλίας, τόνου alarm, μουσικής background κλπ. μέσω του ηλεκτρονικού πληκτρολογίου των σταθμών κλήσης σε οποιοδήποτε σταθμό μεγαφωνικών κυκλωμάτων.
- γ. Τήρηση προτεραιότητας μεταξύ των σταθμών αναγγελίας.
- δ. Δημιουργία προειδοποιητικών τόνων και τόνων alarm. Το κέντρο θα πρέπει να διαθέτει γεννήτρια σημάτων με τέσσερις τουλάχιστον διαφορετικούς προειδοποιητικούς τόνους και τουλάχιστον 10 τόνους alarm που να αντιστοιχούν σε επείγουσες καταστάσεις καθώς και στο πέρας επειγουσών καταστάσεων.
- ε. Ενεργοποίηση κυκλωμάτων μεταγωγής.

Συγκεκριμένα ταυτόχρονα με την αναγγελία σε μια μεγαφωνική ζώνη, θα ενεργοποιούνται μια επαφή σύνδεσης ("make contact") και μια επαφή διακοπής ("break contact").

Η επαφή διακοπής θα χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση της εισόδου προτεραιότητας του ενισχυτή οδήγησης των μεγαφώνων μιας ζώνης.

Η επαφή σύνδεσης θα χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των κυκλωμάτων υπεροδήγησης των τοπικών ρυθμιστών έντασης (όπου υπάρχουν).

- στ. Προγραμματισμός του τρόπου διανομής του ήχου μέσω πληκτρολογίου και οθόνης υγρού κρυστάλλου.
- ζ. Έλεγχος σφαλμάτων με ενημέρωση του χειριστή μέσω της οθόνης υγρού κρυστάλλου.

16. Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης

Γενικά το δίκτυο των μεγαφώνων θα γίνει με αγωγούς διατομής 1,5 mm².

Στους χώρους που προβλέπεται χωνευτή εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα μέσα σε σωλήνες ενώ στους χώρους που προβλέπεται ορατή εγκατάσταση η εγκατάσταση μέσα στην ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα ορατά πάνω σε στηρίγματα.

Γενικά για τις συρματώσεις και τις καλωδιώσεις θα ακολουθηθούν όσα αναφέρονται για τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός-κίνηση) και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος.

17. Σταθμός Αναγγελίας

Μέσω του σταθμού αναγγελίας θα πραγματοποιούνται αναγγελίες σε είκοσι τουλάχιστον συνδυασμούς μεγαφωνικών ζωνών.

Ο σταθμός αναγγελίας θα φέρει πυκνωτικό μικρόφωνο, δέκα τουλάχιστον κομβία κλήσης, ενδεικτική LED κατειλημμένης ζώνης ("busy LED") και ενδεικτική LED ελεύθερης ζώνης.

Το μικρόφωνο θα συνδέεται σε βαθμίδα προενίσχυσης που θα φέρει κύκλωμα περιοριστή και ρυθμιστή κέρδους.

Η έξοδος του προενισχυτή θα είναι ισοσταθμισμένη στάθμης 0 DB για 85 DB στάθμη πίεσης ήχου στο μικρόφωνο (sound pressure level) (S.P.L.) και 5 DB για 124 DB στάθμη πίεσης ήχου σε μικρόφωνο.

Η σύνδεση του σταθμού αναγγελίας, με το κέντρο διανομής ήχου θα γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο τριών ζευγών. Η διατομή του αγωγού θα είναι περίπου 0.5mm. Η τροφοδοσία του σταθμού κλήσης θα γίνεται από το κέντρο διανομής ήχου με υπέρθεση της DC τάσης στο καλώδιο που προαναφέρθηκε.

18. Σταθμός ALARM με εκπομπή προγραμμαμένων μηνυμάτων

Ο Σταθμός ALARM έχει σαν σκοπό να ενεργοποιεί τα μεγάφωνα ενός οποιουδήποτε συνδυασμού ζωνών με δυνατότητα εκπομπής ψηφιακών προγραμμαμένων μηνυμάτων διάρκειας έως 60" έκαστο.

Ο Σταθμός ALARM θα διαθέτει πληκτρολόγιο προγραμματισμού των ζωνών για χειροκίνητη ενεργοποίηση και αντίστοιχες επαφές για αυτόματη ενεργοποίηση από άλλους αυτοματισμούς όπως σύστημα πυρανίχνευσης, συναγερμού κλπ.

Ο αυτοματισμός του συστήματος ALARM θα βρίσκεται στο κεντρικό ικρίωμα των συσκευών.

19. Μικρόφωνο

Το μικρόφωνο θα είναι πυκνωτικό με μόνιμα φορτισμένο (permanently charged) τον ακίνητο οπλισμό του πυκνωτή. Το μικρόφωνο θα φέρει ενσωματωμένο προενισχυτή και μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το σήμα στην έξοδο του μικροφώνου θα είναι ισοσταθμισμένο.

Η τάση πόλωσης και τροφοδοσίας του μικροφώνου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό IEC 268-15A.

20. Μεγάφωνο κόρνας

Το μεγάφωνο θα αποτελείται από την χοάνη και την οδηγό μονάδα.

Η οδηγός μονάδα αποτελείται από την παλλόμενη μεμβράνη και τον μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το μεγάφωνο θα δέχεται στην είσοδο 100V RMS και θα έχει δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος λειτουργίας στα 15W, 7.5W, και 5W.

Απόκριση συχνότητας : 330 - 8000 HZ

Μέγιστη στάθμη πίεσης ήχου : 119 DB

21. Τοπικοί Ρυθμιστές

Για την τοπική ρύθμιση της έντασης ενός μεγαφωνικού κυκλώματος θα υπάρχει τοπικός ρυθμιστής με δυνατότητα να δεχτεί μέχρι 100W.

Οι στάθμες υποβιβασμού της στάθμης εισόδου θα είναι τουλάχιστον 5 και θέση OFF.

Η απόκριση συχνότητας του ρυθμιστή θα είναι τουλάχιστον 50-10000 HZ (-3DB) και θα φέρει οπωσδήποτε αυτομετασχηματιστή χαμηλών απωλειών.

22. Τρόπος λειτουργίας συστήματος

α. Αναγγελίες

Ο χειριστής επιλέγει τον αριθμό της ζώνης (ή ζωνών) από το πληκτρολόγιο στην οποία θέλει να πραγματοποιήσει αναγγελία. Σε περίπτωση που η ζώνη είναι ελεύθερη ή απασχολείται από σταθμό αναγγελίας μικρότερης προτεραιότητας ή LED ελεύθερης ζώνης αναβοσβήνει για να υποδηλώσει ότι η ζώνη είναι ελεύθερη και ότι εκπέμπεται ο προειδοποιητικός τόνος.

Στη συνέχεια και μετά το πέρας του προειδοποιητικού τόνου η LED ελεύθερης ζώνης παραμένει σταθερά ενεργοποιημένη, και σε αυτή τη φάση μπορεί να πραγματοποιηθεί η αναγγελία.

Με το πέρας της αναγγελίας ο χειριστής πιέζει ξανά το κομβίο κλήσης και το ανενεργοποιεί. Στην περίπτωση που η ζώνη είναι κατειλημμένη από σταθμό κλήσης μεγαλύτερης προτεραιότητας η LED κατειλημμένης ζώνης ανάβει για να υποδηλώσει την αδυναμία προσπέλασης στη ζώνη.

β. Εκπομπή επειγόντων προγραμμαμένων μηνυμάτων

Η εκπομπή των προγραμμαμένων μηνυμάτων μπορεί να γίνει με χειροκίνητο τρόπο όπως και στην περίπτωση αναγγελιών ή με αυτόματο στην περίπτωση που ο σταθμός alarm συνδυαστεί με το σύστημα πυρανίχνευσης ή συναγερμού.

Και πάλι μεταξύ των κομβίων κλήσης ή των αντίστοιχων επαφών υπάρχει προτεραιότητα που προγραμματίζεται.

14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΗΣΗΣ WC AMEA

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση του συστήματος συναγερμού κλήσης στα WC AMEA με μπουτόν και σειρήνα πλήρες και περιλαμβάνει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό όπως ενδεικτικά αναφέρεται παρακάτω.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις της εγκατάστασης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται παρακάτω.

Όλα τα υλικά θα είναι άριστης ποιότητας και ανθεκτικά στη χρήση και το χρόνο .

2. Χειριστήριο

Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει :

- μπουτόν κλήσης με φωτισμό

- τραβηχτό διακόπτη κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση, με κορδόνι λειτουργίας

3. Μονάδα επιτήρησης

Η μονάδα επιτήρησης θα τοποθετηθεί στο χώρο ελέγχου και θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό για τον προσδιορισμό του χώρου κλήσης έκτακτης ανάγκης από τα WC AMEA.

4. Δίκτυο σύνδεσης

Όλα τα επί μέρους μπουτόν κλήσης των WC AMEA που θα τοποθετηθούν θα συνδεθούν ακτινικά με το κεντρικό σύστημα ή με διευθυνσιοδοτούμενη διάταξη.

5. Καλωδιώσεις

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θα διασυνδεθεί με τηλεφωνικό καλώδιο J-YY πλήθους αγωγών και διατομής όπως ορίζει ο κατασκευαστής του συστήματος .

6. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα είναι πλαστικές ορατές για το τμήμα εντός της ψευδοροφής και χωνευτές για την υπόλοιπη διαδρομή τους, όπως αυτές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο των σωληνώσεων.

15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΩΡΟΛΟΓΙΩΝ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε μία πλήρη εγκατάσταση ηλεκτρικών ωρολογίων που περιλαμβάνει ενδεικτικά την κεντρική συσκευή, τα δευτερεύοντα ωρολόγια και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται στη συνέχεια.

Ενδεικτικός κατασκευαστής : Gorgy Timing, Bodet ή ισοδύναμου .

2. Κεντρική συσκευή (μάνα)

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση και θα έχει τα ακόλουθα ελάχιστα χαρακτηριστικά:

- Microprocessor quartz time base: 3.6864 MHz
- Ακρίβεια +/- 0,1sec/24H μεταξύ 20°C και 30°C
- Οθόνη LED 7 χαρακτήρων απεικόνισης ημέρας και ώρας
- Αποθήκευση χρόνου μέσω ενσωματωμένων μπαταριών Ni-Cd (για 10 χρόνια τουλάχιστον)
- Φίλτρα προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος και τοπικών παρεμβολών
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20°C έως +70°C

3. Δευτερεύοντα ωρολόγια

Κάθε ωρολόγιο θα είναι μέσα σε ανθεκτικό και καλαίσθητο περίβλημα με διαφανές άθραυστο κάλυμμα της οθόνης που θα έχει καμπυλότητα φακού ώστε να επιτρέπει τη ευχερή ανάγνωση της ώρας υπό γωνία 25μοιρών ως προς το κατακόρυφο.

Τα δευτερεύοντα ωρολόγια προβλέπονται στρογγυλά με διάμετρο πλάκας 300 mm κατ'ελάχιστον, και ανάλογη της απόστασης, και με δείκτες με τα παρακάτω επιπλέον χαρακτηριστικά :

- α. Απλής όψης, χωρίς δευτερολεπτοδείκτες.
- β. Διπλής όψης, χωρίς δευτερολεπτοδείκτες.
- γ. Απλής όψης, με δευτερολεπτοδείκτες.
- δ. Απλής όψης, χωρίς δευτερολεπτοδείκτες ανθυγρού τύπου για υγρούς και μηχανολογικούς χώρους.

Τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα συγχρονίζονται με την κεντρική συσκευή με παλμούς που θα λαμβάνονται με ρυθμό ενός παλμού ενά πρώτο λεπτό.

Τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα συγχρονίζονται με την κεντρική συσκευή με χρήση κώδικα AFNOR NFS87500.

Η αναγνωσιμότητα πρέπει να είναι 20 έως 40 m. Ο μηχανισμός τους θα είναι αυτολιπαινόμενος. Όλα τα ρολόγια θα έχουν βαθμό προστασίας IP 42. Τα προοριζόμενα για υγρούς χώρους θα έχουν βαθμό προστασίας IP 44.

Γενικά, τα ωρολόγια θα είναι σύμφωνα με το DIN 41090 και θα εγκριθούν από την Επίβλεψη ως προς το σχέδιο, το χρώμα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

4. Καλωδιώσεις - Κατανεμητές

Όλα τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα συνδεθούν με την κεντρική συσκευή ωρολογίων σε κυκλώματα 24 V dc.

Η σύνδεση προβλέπεται με καλώδια τύπου NYM 2 x 1,5 mm².

Σε επιλεγμένες θέσεις θα υπάρχουν κατανεμητές ωρολογίων από όπου θα τροφοδοτούνται τα δευτερεύοντα ωρολόγια μιας ορισμένης περιοχής.

Οι κατανεμητές αυτοί θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται σε παράγραφο του Κεφαλαίου I.2 μόνο που θα φέρουν μόνο μια οριολωρίδα, για την διανομή του σήματος.

5. Τεχνικά χαρακτηριστικά

5.1 Κεντρική συσκευή (μάννα-master clock)

Σύστημα οδήγησης δευτερευόντων ωρολογίων	Παλμοί 1A/24V Κώδικας AFNOR/NFS87500
Ακρίβεια	+/- 0,1sec/ημέρα
Τροφοδοσία	230VAC +/- 5%, 50-60Hz, 40VA – Class 1
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20 °C έως +70 °C
Τοποθέτηση	Επίτοιχη
Φίλτρο προστασίας	Έναντι βραχυκυκλώματος και εξωτερικών παρεμβολών
Συμφωνία με πρότυπα	EMC Directive 98/366 EEC EN55024, EN55022, EN60950
Φορτιστής	24 V/4 A
Ξηρή μπαταρία	12 V/12 AH

5.2 Δευτερεύοντα ωρολόγια

Σήμα συγχρονισμού	AFNOR/MFS87500
Διάμετρος πλάκας	300 mm
Πεδίο θερμοκρασίας	- 20 °C έως + 70 °C
Συμφωνία με πρότυπα	EMC Directive 98/366 EEC EN55024, EN55022, EN60950

16. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

1. Κάμερες εσωτερικού χώρου

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αισθητήρας	50 CCD 1/3" IT
Λόγος σήματος προς θόρυβο	50 db
Ελάχιστος φωτισμός λήψης	3 Lux & F1.4
Οριζόντια ανάλυση σήματος εξόδου	480 γραμμές
Να διαθέτει δυνατότητα εξωτερικού συγχρονισμού	
Να διαθέτει δυνατότητα χρησιμοποίησης φακών με αυτόματη ρύθμιση του διαφράγματος	
Να διαθέτει αυτόματο έλεγχο της ενίσχυσης σήματος (AGC) για περιπτώσεις χαμηλού φωτισμού.	
Να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης ισορροπίας λευκού (automatic white balance) καθώς και δυνατότητα αυτόματης συνεχώς μεταβαλλόμενης ρύθμισης ισορροπίας λευκού (automatic tracking white balance)	
Να διαθέτει αυτόματο έλεγχο της ταχύτητας κλείστρου (shutter) σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί φακός σταθερού διαφράγματος.	
Να διαθέτει ενσωματωμένο πίνακα επιλογών και ρυθμίσεων, που ενεργοποιείται από τον χειριστή μέσω τηλεχειριστηρίου στον κεντρικό έλεγχο του συστήματος, χωρίς να απαιτείται επιπλέον καλωδιακή σύνδεση πλην αυτής που μεταφέρει το σήμα video.	
Να διαθέτει ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα προσαρμογής σε αντίξοες συνθήκες φωτισμού κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποδίδονται ταυτόχρονα και με την ίδια ποιότητα εικόνας οι υψηλά και οι χαμηλά φωτισμένες περιοχές του πλάνου, ειδικά σε περιπτώσεις που η κάμερα περιέχει στο πλάνο της ταυτόχρονα εσωτερικό και εξωτερικό χώρο.	
Τάση τροφοδοσίας	220 V AC & 50 HZ
Στάθμη σήματος εξόδου video	1 Vpk- pk, PAL Composite

Απαιτούμενα παρελκόμενα

Φακός με μέγιστο άνοιγμα διαφράγματος τουλάχιστον F-1.4
Βάση στήριξης επιτοίχια ή οροφής (κατά περίπτωση)

2. Σύστημα καμερών εξωτερικού χώρου

Θα είναι εγκατεστημένες σε αδιάβροχο κάλυμμα, θα διαθέτουν φακό Zoom 10X και θα μπορούν να περιστραφούν μέσω κεφαλής περιστροφής (Pan / Tilt head). Το όλο σύστημα θα είναι πλήρως τηλεχειριζόμενο από τον κεντρικό έλεγχο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά κάμερας

Αισθητήρας	CCD 1/3" IT
Λόγος σήματος προς θόρυβο	50 db
Ελάχιστος φωτισμός λήψης	3 Lux & F1.4
Οριζόντια ανάλυση σήματος εξόδου	480 γραμμές
Να διαθέτει δυνατότητα εξωτερικού συγχρονισμού	
Να διαθέτει δυνατότητα χρησιμοποίησης φακών με αυτόματη ρύθμιση του διαφράγματος	
Να διαθέτει αυτόματο έλεγχο της ενίσχυσης σήματος (AGC) για περιπτώσεις χαμηλού φωτισμού.	
Να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης ισορροπίας λευκού (automatic white balance) καθώς και δυνατότητα αυτόματης συνεχώς μεταβαλλόμενης ρύθμισης ισορροπίας λευκού (automatic tracking white balance)	
Να διαθέτει αυτόματο έλεγχο της ταχύτητας κλείστρου (shutter) σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί φακός σταθερού διαφράγματος.	
Να διαθέτει ενσωματωμένο πίνακα επιλογών και ρυθμίσεων, που ενεργοποιείται από τον χειριστή μέσω τηλεχειριστηρίου στον κεντρικό έλεγχο του συστήματος, χωρίς να απαιτείται επιπλέον καλωδιακή σύνδεση πλην αυτής που μεταφέρει το σήμα video.	
Να διαθέτει ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα προσαρμογής σε αντίξοες συνθήκες φωτισμού κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποδίδονται ταυτόχρονα και με την ίδια ποιότητα εικόνας οι υψηλά και οι χαμηλά φωτισμένες περιοχές του πλάνου, ειδικά σε περιπτώσεις που η κάμερα περιέχει στο πλάνο της ταυτόχρονα εσωτερικό και εξωτερικό χώρο.	
Τάση τροφοδοσίας	220 V AC & 50 HZ
- Στάθμη σήματος εξόδου video	1 Vpk- pk, PAL Composite

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλύμματος κάμερας

Να είναι κατάλληλο για λειτουργία στα 220 V AC.

Να είναι πιστοποιημένο κατά IP66.

Να διαθέτει ενσωματωμένο θερμαντικό στοιχείο, που λειτουργεί αυτόματα μέσω θερμοστάτη.

Να διαθέτει τις απαραίτητες εξόδους καλωδίων μέσω στυπιοθληπτών για απομόνωση της υγρασίας.

Να διαθέτει σκίαστρο κατά μήκος του σώματος του καλύμματος.

Να είναι μεταλλικής κατασκευής, ανθεκτικό στην οξειδωση καθώς και στις αντίξοες καιρικές συνθήκες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά φακού κάμερας

Να είναι σχεδιασμένος για κάμερες με CCD 1/3"

Ο λόγος της μέγιστης προς την ελάχιστη εστιακή απόσταση του φακού να είναι τουλάχιστον 10 (10X Zoom)

Να διαθέτει τηλεχειριζόμενο servo Zoom και servo Focus. Ο τηλεχειρισμός να μπορεί να γίνει από τον κεντρικό έλεγχο του συστήματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά κεφαλής περιστροφής

Να είναι πιστοποιημένη κατά IP66.

Να διαθέτει μέγιστη γωνία περιστροφής τουλάχιστον 340° .

Να διαθέτει μέγιστη γωνία ανύψωσης τουλάχιστον +20°.

Να διαθέτει μέγιστη γωνία βύθισης τουλάχιστον -90°.

Να έχει τάση λειτουργίας 220V AC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά δέκτη τηλεχειρισμού

Να έχει τη δυνατότητα ελέγχου των λειτουργιών κίνησης της κεφαλής περιστροφής, του Zoom, της εστίασης του φακού και του μενού επιλογών και ρυθμίσεων της κάμερας.

Η σύνδεση του δέκτη τηλεχειρισμού με το κέντρο ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω ομοαξωνικού καλωδίου, που θα μεταφέρει το σήμα εξόδου της κάμερας, το σήμα συγχρονισμού προς την κάμερα και τις εντολές τηλεχειρισμού.

Η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση του δέκτη από το κέντρο ελέγχου θα μπορεί να είναι τουλάχιστον 1200 μέτρα.

Τάση τροφοδοσίας : 220 V AC & 50 HZ.

Να είναι κατάλληλος για χρήση σε εξωτερικό χώρο.

3. Οθόνη παρακολούθησης (monitor)

- Να φέρει εγκριση ISO, κτλ.
- Να είναι ωραίας εμφάνισης και να συνεργάζεται με τον προσφερόμενο εικονολήπτη.
- Να είναι υψηλής ανάλυσης κατ'ελάχιστον 750 γραμμές.
- Να αποδίδει την εικόνα με μικρή γεωμετρική παραμόρφωση μικρότερη του 2%
- Να διαθέτει μικρό χρόνο εκκίνησης μικρότερο απο 10 sec
- Να δίνει την δυνατότητα ελέγχου κατ'ελάχιστον των εξής λειτουργιών μέσω κομβίων:
 - Φωτεινότητα
 - Αντίθεσης
 - Τάσης λειτουργίας
 - Κάθετου συγχρονισμού
 - Να μπορεί να τοποθετηθεί σε ερμάριο τυποποιημένο.

4. Πολυπλέκτης σημάτων video (Για ταυτόχρονη εγγραφή πολλών σημάτων video)

- Να λειτουργεί ως διαμορφωτής και ως αποδιαμορφωτής σημάτων video (multiplexer - demultiplexer). Να μπορεί να διαχειρισθεί ταυτόχρονα τουλάχιστον 16 σήματα video τα οποία αφού τα κωδικοποιήσει να τα στέλνει μέσω της εξόδου video που διαθέτει προς την συσκευή video για εγγραφή.

Μία αντίστροφη πορεία - λειτουργία, οι εγγραφές που έχουν πραγματοποιηθεί με την ως άνω διαδικασία, να μπορούν να αποκωδικοποιηθούν απο την συσκευή και να παρουσιαστεί επι της συνδεδεμένης οθόνης η συγκεκριμένη επαφή ενός εικονολήπτη συμφωνα με την ειλογή του χειριστού.

- Να μπορεί να συνεργάζεται με το προτεινόμενο (time lapse) video.
- Να διαθέτει κομβία χειρισμού στο εμπρόσθιο μέρος απο όπου επιλέγεται η επιθυμητή camera, η εγγραφή της οποίας αφού αποπλεχθεί θα προβάλλεται στην οθόνη.
- Να λειτουργεί και ως αυτόματος επιλογέας σημάτων video (sequential swithcer), ώστε κατά την διάρκεια της λειτουργίας ως πολυπλέκτης εγγραφής, επι της οθόνης να εναλλάσσονται όλες οι εικόνες των συνδεδεμένων εικονοληπτών.
- Να διαθέτει εισόδους alarm έτσι ώστε να συνεργάζεται με σύστημα ασφαλείας και σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί :
- Να δίνει εντολή προς το video ώστε να αρχίσει real time εγγραφή.
- Να δίνει προτεραιότητα στην εγγραφή της σκηνής που συνδέεται με τον συγκεκριμένο συναγερμό, καταγράφοντας όμως και τις υπόλοιπες είτε να στέλνει προς το video μόνο την σκηνή του συναγερμού αγνοώντας τις υπόλοιπες σκηνές.
- Κατα την διάρκεια της προβολής μίας εγγραφής μίας σκηνής, να έχει την δυνατότητα παγώματος της σκηνής για καλύτερη επιθεώρηση της εικόνας.
- Να είναι τάσεως λειτουργίας 220V, 50HZ.
- Να συγχρονίζει απο μόνος του τις λαμβανόμενες σκηνές οι οποίες μπορεί να είναι ασυγχρόνιστες.
- Να διαθέτει 16 video inputs και 16 alarm inputs.
- Να παρέχει video outputs, alarm outputs, relay output και ηχητικό σήμα alarm.
- Να δίνει την δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας εναλλαγής των εικόνων για την λειτουργία του ως sequential swithcer.

5. Συσσκευή εγγραφής σημάτων video (video recorder)

-Να φέρει εγκριση ISO κτλ.

-Να είναι κατάλληλη για εγγραφή σκηνών είτε με κανονική εγγραφή (real time) είτε με αργή εγγραφή (time lapse).

-Ο τρόπος λειτουργίας της να καθορίζεται αυτόματα, απο χρονοπρογραμματισμό ο οποίος θα γίνεται εκ των προτέρων και συμφωνα με τις λειτουργικές ανάγκες των χώρων των οποίων οι σκηνές θα εγγράφονται.

-Να έχει την δυνατότητα σύνδεσης με σύστημα συναγερμού για εγγραφή σκηνών συναγερμού.

-Τύπος κασέτας επί της οποίας θα γίνεται η εγγραφή VHS-1/2 INCH (E180).

-Η εγγραφή να γίνεται είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα με βάση τον εβδομαδιαίο προγραμματισμό, είτε μετά απο σήμα συναγερμού (alarm).

-Να καθορίζεται η ταχύτητα εγγραφής, είτε χειροκίνητα σε περίπτωση χειροκίνητης εγγραφής, είτε αυτόματα, αναλόγως της ταχύτητας που έχει δηλωθεί στον προγραμματισμό της συσκευής για κάθε ημέρα.

-Ακόμη και εάν η συσκευή είναι ανενεργή σε περίπτωση λήψεως συναγερμού (αν συνδεθεί με σύστημα ασφαλείας) να ενεργοποιείται σε real time εγγραφή.

-Να υπάρχει ποικιλία ταχυτήτων εγγραφής απο την κανονική ταχύτητα (real time) που η κασέτα θα τελειώνει σε 3 ώρες έως την πλέον αργή εγγραφή τουλάχιστον 24 ωρών επι της κασέτας των 3 ωρών.

-Δυνατότητα στιγμιαίας εγγραφής, 5 εως 6 καρρέ μετά απο ειδική εντολή.

-Δυνατότητα παγώματος της εικόνας κατα την προβολή μιάς εγγραφής

-Να έχει δυνατότητα ασπρόμαυρης ή εγχρωμης εγγραφής.

-Να επιθέτει επι της σκηνής που εγγράφεται,την ημερομηνία και την ώρα της εγγραφής.

-Να υπάρχει μεγάλη ποικιλία δυνατοτήτων για το παίξιμο της ταινίας όπως ορθή φορά, ανάστροφη φορά,γρήγορο ή αργό παίξιμο κτλ.

-Να παρέχει δυνατότητα γρήγορου εντοπισμού σε μία γραμμένη κασσέτα, των σκηνών που εγγράφησαν μετά απο λήψη συναγερμού.

-Να είναι χαμηλού θορύβου θερμοκρασίας λειτουργίας 5° εως 40°C και τάσεως τροφοδοσίας 220V, 50HZ.

-Να διαθέτει κομβία χειρισμών στο εμπρόσθιο μέρος.

-Να έχει οριζόντια ανάλυση κατ'ελάχιστον 320 γραμμές.

-Να έχει λόγο σήματος προς θόρυβο κατ'ελάχιστον 10dB.

K. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

1. Σκοπός και έκταση του αντικειμένου

Για να είναι δυνατή η κεντρική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων του κτιρίου, αλλά και η κεντρική επέμβαση στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις από ένα κύριο χώρο ελέγχου των εγκαταστάσεων, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου βασισμένου στους μικροϋπολογιστές.

Το σύστημα αυτό αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, την οργάνωση της συντήρησης, την ενεργειακή διοίκηση και τέλος τη δημιουργία αρχείου στατιστικών στοιχείων.

Το Κ.Σ.Ε. βασίζεται στην αποκεντρωμένη επεξεργασία και νοημοσύνη των Απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου (ΑΚΕ), το καθένα από τα οποία θα έχει ελεγκτές ελεύθερα προγραμματιζόμενους με αντίστοιχες μονάδες επέκτασης τα οποία θα καταλήγουν σε 2 κεντρικές μονάδες ελέγχου οι οποίες θα έχουν πλήρη προγράμματα παρακολούθησης και ελέγχου των συνδεδεμένων εγκαταστάσεων, θα διαθέτουν modem, επικοινωνία με άλλες συσκευές μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου Lon, καθώς και επικοινωνία με άλλα συστήματα μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου BacNet.

Όλα τα ΑΚΕ θα συνδέονται σε ένα δίκτυο LAN με κεντρική πρόσβαση από ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου που "φιλοξενεί" τα δεδομένα του δικτύου των ΑΚΕ.

Το Κ.Σ.Ε.Ε. θα έχει την ικανότητα να παρουσιάσει στην οθόνη διαγράμματα λειτουργίας όλων των εξερχόμενων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων, με δυνατότητα επέμβασης σε κάθε μηχανήμα με ηλεκτρονικό μολύβι ή πληκτρολόγιο.

Το σύστημα αποτελείται από:

- Αισθητήρια μέτρησης.
- Οργάνων με επαφή 2 θέσεων.
- Βαλβίδων και διαφραγμάτων ελέγχου.
- Απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.
- Κεντρικών-περιφερειακών συσκευών.
- Ειδικών καλωδίων.
- Ειδικών προγραμμάτων.

Ακόμη περιλαμβάνονται η εισαγωγή δεδομένων και παραμέτρων, η εκπαίδευση προσωπικού, τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και προληπτικής συντήρησης και τέλος η σύμβαση προληπτικής συντήρησης σύμφωνα με την Σύμβαση μετά την οριστική παράδοση/ παραλαβή.

Ο κατασκευαστικός οίκος του Κ.Σ.Ε.Ε πρέπει να είναι ένας αναγνωρισμένος οίκος τέτοιων συστημάτων με πολυετή εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις στην Ελλάδα και το εξωτερικό, με εξειδικευμένο προσωπικό μελέτης, εγκατάστασης ρύθμισης και συντήρησης των εγκαταστάσεων, με αποδεδειγμένα σαφή επάρκεια ανταλλακτικών για την άμεση αντιμετώπιση όλων των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά την εγκατάσταση τους και λειτουργία του.

Όλα τα εξαρτήματα και συσκευές του Κ.Σ.Ε.Ε θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο με εξαίρεση τους Η/Υ, οθόνες και εκτυπωτές, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιομορφία της εγκατάστασης και η τυποποίηση των ανταλλακτικών.

Ο κατασκευαστικός οίκος του Κ.Σ.Ε.Ε οφείλει να εγκρίνει και αποδεκτεί την μελέτη εφαρμογής και ταυτόχρονα με την "υποβολή του Κ.Σ.Ε.Ε προς έγκριση" να υποβάλει τα ακόλουθα:

- Δήλωση αποδοχής προληπτικής συντήρησης για ένα έτος μετά την οριστική παράδοση/παραλαβή
- Δήλωση ότι εγγυάται το Κ.Σ.Ε.Ε για 24 μήνες μετά την οριστική παράδοση/ παραλαβή
- Οργανόγραμμα γραφείου του στην Ελλάδα και το εξωτερικό
- Δήλωση συμβατότητας με BAC ή όχι.
- Δήλωση συμφωνίας (Compliance Statement) των όσων προσφέρει με τα όσα αναφέρονται λεπτομερώς στην "Τεχνική Περιγραφή" και στις "Προδιαγραφές" των συμβατικών τευχών του έργου.
- Τυπικά διαγράμματα διασύνδεσης του Κ.Σ.Ε.Ε με τους Γενικούς ηλεκτρικούς πίνακες και πίνακες κίνησης που θα αποτελέσουν την βάση για τη μελέτη / κατασκευή αυτών.
- Διαγράμματα για κάθε Κλιματιστική Μονάδα και συσκευή

2. Περιγραφή του συστήματος

Το Κ.Σ.Ε.Ε αποτελείται από τα πιο κάτω μέρη:

2.1 Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, χαρακτηριστικών τελευταίας τεχνολογίας (State of the Art) με οθόνη έγχρωμη TFT 17", DVD DRIVE, πληκτρολόγιο, 1 εκτυπωτή τύπου Dot Matrix βαρέως τύπου, (Heavy Duty).

2.2 Απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου

Είναι τα δεκατρία (13) κέντρα επεξεργασίας των σημείων ελέγχου (ΑΚΕ) τα οποία θα τοποθετηθούν στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων, ασθενών ρευμάτων, κλπ. όπως φαίνεται στα σχέδια.

2.3 Ειδικά καλώδια

Θα τοποθετούνται εντός ανεξαρτήτων ηλεκτρικών καναλιών / σωλήνων με κατάλληλη σήμανση του Κ.Σ.Ε.Ε..

- Καλώδιο επικοινωνίας LAN όλων των ΑΚΕ με τις κεντρικές μονάδες ελέγχου, μέσω καλωδίου τύπου JY(st)Y 2x2x0,8 χιλ. (εντός χαλύβδινου ηλεκτρολογικού σωλήνα)
- Καλώδιο σύνδεσης ενεργών σημάτων-εντολών, (ωθητήρες κλπ.) τύπου NYLHY 3x1 mm² ή NYAF 3x1 mm² (εντός γαλβανισμένης σχάρας)
- Καλώδιο σύνδεσης παθητικών σημάτων (επαφές, αισθ. θερμοκρασίες) τύπου LiYCY (TP) 2 x1 mm² (εντός γαλβανισμένης σχάρας).
- Καλώδιο σύνδεσης inverters τύπου LiYCY (TP) (εντός γαλβανισμένης σχάρας).

2.4. Όργανα και συσκευές εγκατάστασης

Η συγκρότηση του κεντρικού συστήματος ελέγχου περιλαμβάνει τα παρακάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές.

• Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -35° έως +50° c με ακρίβεια $\pm 1\%$, και το κατάλληλο περίβλημα (IP 43) για την εξωτερική τοποθέτηση με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

• Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Το αισθητήριο διαθέτει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το στέλεχος του αισθητηρίου είναι μία θερμοαντίσταση, NTC 20 K \square , PT100, γραμμικά 20K \square . Το εύρος του είναι : -50...150 °C, η δε επιτρεπόμενη απόκλιση του αισθητηρίου είναι $\pm 1\%$.

• Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης

Το αισθητήριο διαθέτει την κατάλληλη θήκη για την εμβάπτιση σε σωλήνα.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το στέλεχος του αισθητηρίου είναι μία θερμοαντίσταση, NTC 20 K \square , PT100, γραμμικά 20 K \square . Το εύρος του είναι : -10...125 °C, η δε επιτρεπόμενη απόκλιση του αισθητηρίου είναι $\pm 1\%$.

• Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης και συνεργασία με σύστημα κεντρικού ελέγχου.

Είναι κατάλληλο για επιτήρηση φίλτρων, ανεμιστήρων, ροής αέρα, υπερπίεσης ειδικών χώρων κ.λ.π. Έχει δυνατότητα ρύθμισης τουλάχιστον στις ακόλουθες περιοχές :

20 ... 300 Pa
50 ... 500 Pa
100 ... 1000 Pa

Το αισθητήριο συνοδεύεται από τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση στον αεραγωγό.

- **Αισθητήριο πίεσης υγρών**

Για την μέτρηση της πίεσης των υγρών θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά αισθητήρια πιέσεως, τα οποία είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε σωλήνα.

Δέχονται τροφοδοσία 24VAC και δίνουν έξοδο 0 – 10Vdc, 0 – 20mA, 4 – 20mA. γιά σύνδεσή τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η περιοχή μέτρησής τους είναι:

0...100kPa
ή 0...500kPa
ή 0...1Mpa έως και 0..4Mpa.

Η δε ακρίβειά τους είναι της τάξεως του 0,5% της κλίμακας.

- **Αισθητήριο ποιότητας αέρα αεραγωγού**

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 43.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, 0 – 20mA, 4 – 20mA ανάλογα με την καθαρότητα του μετρούμενου αέρα.

- **Αισθητήριο θερμοκρασίας - υγρασίας αεραγωγού**

Το αισθητήριο διαθέτει τα απαραίτητα εξαρτήματα για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Τα ηλεκτρονικά στοιχεία και οι ακροδέκτες θα είναι σε κιβώτιο με βαθμό προστασίας IP 42.

Το αισθητήριο τροφοδοτείται με 24Vac και η έξοδός του είναι 0-10Vdc, 0 – 20mA, 4 – 20Ma, ανάλογα με το μέγεθος της μετρούμενης θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα.

- **Διακόπτης ροής υγρών**

Για την επιτήρηση λειτουργίας των κυκλοφορητών, αντλιών της εν λόγω εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες ροής οι οποίοι είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνα (σύνδεση 1”), διαθέτουν δε γλωσίδιο με την απαραίτητη ευαισθησία για την ανίχνευση ροής. Το γλωσίδιο είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για την χρήση.

Διαθέτουν μία μεταγωγική επαφή (SPDT) για την σύνδεσή τους στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

- **Κινητήρες διαφραγμάτων**

Οι κινητήρες διαφραγμάτων είναι προοδευτικής λειτουργίας ή on-off, περιστροφικοί, κατάλληλοι για επιφάνεια έως 3 τ.μ. (15 Nm). Μπορούν να συνδεθούν σε Σύστημα BMS από το οποίο δέχονται σήμα ελέγχου 0-10 Vdc, τροφοδοσία 24Vac, ή 220Vac τροφοδοσία αν είναι κινητήρες διαφραγμάτων on-off, με τους κατάλληλους διακόπτες τέρματος αν απαιτείται. Ο δε χρόνος πλήρους περιστροφής τους δεν είναι μεγαλύτερος από 150 sec. Η σύνδεσή τους με το Σύστημα ελέγχου γίνεται μέσω ενός καλωδίου 3x1,5 mm.

- **Βαλβίδες ελέγχου**

Οι βαλβίδες είναι τύπου έδρας. Το σώμα των βαλβίδων είναι gun metal ή από χυτοσίδηρο, ενώ το εσωτερικό τους από χρώμιο, νικέλιο και ατσάλι.

Οι βαλβίδες διαμέτρου μέχρι και 1 ½ “ είναι κοχλιωτής σύνδεσης ενώ οι βαλβίδες διαμέτρου από 2” και πάνω είναι φλαντζωτής σύνδεσης.

Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 10. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν

χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι μεγαλύτερη από 0,5.

Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδιασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

- **Μορφοτροπείς ηλεκτρικών μεγεθών ή πολυόργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών**

Οι μορφοτροπείς θα είναι γαλβανικά μονωμένοι μεταξύ εισόδου - εξόδου. Κέλυφος από άκαυστο υλικό πλαστικό. Τάση δοκιμής 2KV / 1 λεπτό. Περιοχή μέτρησης 0 έως Τιμή ονομαστική. Σήμα εξόδου 4 - 20 mA, η 0-10Vdc. Ακρίβεια $\pm 1\%$. Θα υπάρχουν μορφοτροπείς μέτρησης των πιο κάτω μεγεθών :

- α.έντασης ρεύματος
- β.ηλεκτρικής ενέργειας / μέγιστης ισχύος
- γ.συχνότητας ρεύματος
- δ.τάσης ρεύματος
- ε.τάσης συνεχούς ρεύματος

Το πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών θα έχει την δυνατότητα μέτρησης όλων των παραπάνω μεγεθών και οι οποίες θα γίνονται από ένα μόνον όργανο, το οποίο θα διαθέτει το τυποποιημένο πρωτόκολλο LonTalk ώστε να μεταφέρει μέσω αυτού τα όλες τις μετρήσεις και τα δεδομένα στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

- **Διακόπτες στάθμης υγρών**

Αποτελείται από τον πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220V AC.

- **Ποτενσιόμετρο ρύθμισης θερμοκρασίας**

Αποτελείται από το ποτενσιόμετρο μεταβλητής αντίστασης, το κομβίο ρύθμισης και την πλάκα ενδείξεων επιθυμητής θερμοκρασίας από 15° έως 30° C.

- **Θερμοστάτης χώρου 2 θέσεων**

Αποτελείται από το διμεταλλικό στοιχείο ή διπλό διάφραγμα με μεταβολή πίεσης αερίου, τη μεταγωγική επαφή του θερμοστάτη ισχύος τουλάχιστον 2A/220V AC, και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασιών περιοχής από 10° έως 35° C διαφορικό λειτουργίας 1° C.

- **Δίοδες βαλβίδες Υγρανσης**

Οι βαλβίδες θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα 1/2". Θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν με μέγιστη διαφορική πίεση 10 bar για θερμοκρασία νερού 1..90 °C. Θα είναι έτοιμες για σύνδεση στο δίκτυο νερού και θα διαθέτουν το απαραίτητο πηνίο ελέγχου τάσης 220 VAC.

- **Αισθητήριο εξωτερικής φωτεινότητας**

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου κατάλληλο αναλογική μέτρηση στην περιοχή 10..2.000Lux ακρίβεια 5% και έξοδο 4..20 mA. Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση στον περιβάλλοντα χώρο με περίβλημα προστασίας IP65.

- **Αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρών**

Το αισθητήριο εβαπτίζεται στην δεξαμενή και συγκρατείται από το πάνω μέρος στο εξωτερικό της δεξαμενής όπου και υπάρχει το κουτί των ηλεκτρικών συνδέσεων με βαθμό προστασίας IP 65.

Το αισθητήριο είναι τύπου υδροστατικής πίεσης με αναλογική έξοδο 0-10 VDC. Για μέτρηση στάθμης πετρελαίου, θα είναι ειδικού εγκεκριμένου για αυτή την χρήση τύπου και θα διαθέτει αντικεραυνική προστασία.

- **Απομεμακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)**

Είναι πίνακες που περιλαμβάνουν όλα τα διασυνδεδεμένα τοπικά σημεία ελέγχου. Αποτελούνται από το σύνολο των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων - εξόδων καθώς επίσης και από τον ελεγκτή, έτσι ώστε το σύνολο να ανταποκρίνεται και εκτελεί κατ'ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργίες:

- ο Αποκωδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- ο Συνεχής παρακολούθηση όλων των σημείων ελέγχου.
- ο Συνεχής έλεγχος μέσω προγραμμάτων, των διαδικασιών λειτουργίας της εγκατάστασης.
- ο Συνεχής αυτοδιαγνωστικός έλεγχος όλων των εξαρτημάτων που αποτελούν το Α.Κ.Ε.

- **Στοιχεία εισόδων-εξόδων και ελεγκτές**

Διακρίνονται σε δύο τύπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους τις modular προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου και τις compact μονάδες.

Τα στοιχεία εισόδων - εξόδων (modules), είναι ηλεκτρονικές κάρτες που τοποθετούνται στα Α.Κ.Ε., ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Υπάρχουν οι παρακάτω 4 βασικές κατηγορίες modules:

- Στοιχείο ψηφιακής εξόδου
- Στοιχείο ψηφιακής εισόδου
- Στοιχείο αναλογικής εισόδου. Σαν σήματα αναλογικών εισόδων μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά σήματα, (0-10Vdc, RTD resistors, 4-20ma), κ.λ.π.
- Στοιχείο αναλογικής εξόδου (0-10Vdc) κ.λ.π.

Οποιαδήποτε δυσλειτουργία, οποιουδήποτε module του Συστήματος, που θα μπορεί να οφείλεται είτε στο ίδιο το module είτε σε οποιονδήποτε άλλον παράγοντα, (κακές συνδέσεις, βραχυκυκλώματα, κ.λ.π.), δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες λειτουργίες και σημεία του συστήματος, παρά μόνον τα σημεία και τις λειτουργίες αυτών που είναι συνδεδεμένα στο συγκεκριμένο module.

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι από άποψη χωρητικότητας σημείων ελέγχου έτσι ώστε να είναι δυνατή η επιλογή της κατάλληλης μονάδας αναλόγως του μεγέθους της εγκατάστασης. Ανάλογα με τις απαιτήσεις μια ή περισσότερες μονάδες ελέγχου συνδυάζονται για τον σχηματισμό ενός περιφερειακού πίνακα ελέγχου ο οποίος τοποθετείται κοντά στην ή στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις στην συνέχεια οι περιφερειακοί πίνακες συνδέονται σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας (2 X 2 X 0.75) στο οποίο προαιρετικά συνδέεται ένα προσωπικός υπολογιστής τύπου AT / IBM συμβατός.

Τύποι ελεγκτών modular είναι οι παρακάτω:

- NRUA/A Ελεγκτής 16 σημείων.
- NRUB/A Ελεγκτής 32 σημείων.
- NRUC/A Ελεγκτής 32 σημείων.
- NRUD/A Ελεγκτής 48 σημείων.
- Τύποι ελεγκτών compact είναι οι παρακάτω:
- NRK9/A Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 9 σημείων.
- NRK16/A Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 16 σημείων.

- NRD24/A Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 24 σημείων.
- NRUE/A Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 32 σημείων.
- NRUF/A Προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου 48 σημείων.

- **Ελεγκτής (CONTROLLER)**

Είναι αυτόνομος προγραμματιζόμενος ελεγκτής και βασίζεται σε μικροϋπολογιστή. Είναι multi-tasking, multi-user, real time και υποστηρίζει κατ'ελάχιστο τα παρακάτω:

- ο Διαδικασίες ελέγχου.
- ο Εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας.
- ο Διαχείριση σφαλμάτων που περιέχουν εξειδικευμένα μηνύματα alarm για κάθε επίπεδο alarm, για κάθε σημείο του συστήματος.
- ο Καταγραφή ιστορικών δεδομένων.
- ο Εφαρμογές συντήρησης.
- ο Ειδικές διαδικασίες για συγκεκριμένες απαιτήσεις του έργου.
- ο Γλώσσα προγραμματισμού με όλα τα εργαλεία δημιουργίας software καθώς επίσης και ειδικά εργαλεία-εντολές, προγραμματισμού απαιτήσεων κτιρίων.
- ο Δίκτυο

Οι υποσταθμοί μέσω τηλεφωνικού καλωδίου διασυνδέονται σε δίκτυο, έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους καθώς επίσης και η συνολική παρακολούθηση όλων των εγκαταστάσεων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι συνδέονται σαν κόμβοι σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

Η επικοινωνία των υποσταθμών μέσω του δικτύου είναι peer to peer, έτσι ώστε σε οποιαδήποτε διακοπή του δικτύου, τα Α.Κ.Ε να συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία, καθώς επίσης να ανταλλάσσουν δεδομένα με τα Α.Κ.Ε. του εναπομείναντος δικτύου.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου όλα τα Α.Κ.Ε συνεχίζουν σε αυτόνομη λειτουργία και ο Η/Υ εμφανίζει κατάσταση alarm.

Το κεντρικό πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου περιλαμβάνει:

- Real time δυναμικές γραφικές εικόνες των εγκαταστάσεων.
- Πρόγραμμα διαχείρισης και καταγραφής σφαλμάτων.
- Προγράμματα δημιουργίας γραφικών εικόνων.
- Χρονοδιακοπτικό πρόγραμμα σε μορφή λογιστικού φύλλου.
- Διάφορες καταστάσεις αναφορών.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου.
- Δημιουργία διαφόρων επιπέδων προσπέλασης, κ.λ.π.

Επίσης μέσω του κεντρικού προγράμματος παρακολούθησης μπορούμε μέσω εικόνων η κειμένου να δώσουμε οποιαδήποτε εντολή ή αλλαγή παραμέτρου σε οποιοδήποτε Α.Κ.Ε με πολύ απλό τρόπο.

Γενικότερα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης, ελέγχου, αλλαγής, επέμβασης, σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

3. Πρόγραμμα εφαρμογής

3.1 Γενικά

Το ΚΣΕΕ θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται πιο κάτω.

3.2 Προγράμματα άμεσου ψηφιακού ελέγχου

Κάθε ΑΚΕ θα είναι ανεξάρτητο και θα περιέχει το απαραίτητο λογισμικό για τον έλεγχο των εγκαταστάσεων που αφορούν σε αυτό.

Ο χρήστης θα μπορεί να επέμβει στις παραμέτρους του λογισμικού επιτόπου με την χρήση μιας φορητής τερματικής κονσόλας που προβλέπεται για τη βυσμάτωση σε κάθε ΑΚΕ.

Η φορητή τερματική κονσόλα θα δίνει την δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων σε όποιο ΑΚΕ της εγκατάστασης, ανεξάρτητα του ΑΚΕ που έχει βυσματωθεί.

Με την σύνδεση των ΑΚΕ και την δημιουργία του δικτύου ο χρήστης θα μπορεί να επέμβει στις παραμέτρους του λογισμικού των ΑΚΕ και από τον σταθμό επιτήρησης που θα περιλαμβάνει τον Η/Υ, το πρόγραμμα επιτήρησης και τον εκτυπωτή.

Το δίκτυο θα επιτρέπει επίσης την μεταφορά δεδομένων από ΑΚΕ σε ΑΚΕ (π.χ μεταφορά της τιμής της εξωτερικής Θερμοκρασίας από το ΑΚΕ που έχει συνδεθεί, σε όλα τα ΑΚΕ) .

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί έτσι ώστε με τον παραπάνω τρόπο να μην μεταφέρονται σημεία από ένα ΑΚΕ σε κάποιο άλλο ΑΚΕ, όταν απώλεια των σχετικών δεδομένων για κάποιο λόγο, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στις ελεγχόμενες συσκευές.

Το πρόγραμμα της δημιουργίας του απαραίτητου λογισμικού θα παρέχει όλες τις δυνατότητες ώστε να είναι δυνατή η κάλυψη όποιας απαίτησης σχετικής με τις εγκαταστάσεις.

Όλες οι ενδασφαλίσεις των εγκαταστάσεων με εξαίρεση αυτές που είναι υψηλού κινδύνου, θα επιτυγχάνονται με τη βοήθεια του προγράμματος.

Οι ενδασφαλίσεις υψηλού κινδύνου θα γίνονται με καλωδιώσεις και επίσης με πρόγραμμα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγερμοί.

Η διαμόρφωση των προγραμμάτων θα είναι τέτοια ώστε η μετάδοση δεδομένων και οι διαδοχικές λειτουργίες δεν θα αλληλοσυγκρούονται και δεν θα προξενούν καθυστερήσεις, ή σβησίματα στη λήψη συναγερμών, αναλογικών μετρήσεων κ.τ.λ.

3.3 Δυνατότητα άμεσου ψηφιακού ελέγχου

Βρόχοι αυτόματου ελέγχου ή άμεσου ψηφιακού ελέγχου θα χρησιμοποιούνται με τη βοήθεια λειτουργικών μονάδων ελέγχου που θα φέρουν εισόδους, εξόδους, επιθυμητές ρυθμίσεις, κλπ.. Οι μονάδες αυτές θα διαλέγονται από τη βιβλιοθήκη του προγράμματος και θα συνδέονται σαν να αποτελούν ένα τυπικό σύστημα ελέγχου που χρησιμοποιεί πραγματικά εξαρτήματα.

Η βιβλιοθήκη του προγράμματος αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- Ελεγκτή PID : Θα λειτουργεί σαν Δέκτης - Ελεγκτής αυτομάτου ελέγχου με δυνατότητα έως 3 αναλογικών εισόδων και έως 4 αναλογικών εξόδων . Η δράση ελέγχου θα είναι επιλέξιμη μεταξύ 3 δράσεων: Proportional - Integral - Derivative. Επιπλέον ο ελεγκτής PID.
Θα παρέχει φιλτράρισμα για σύντομες διακυμάνσεις Θερμοκρασίας χώρου, ρυθμιζόμενο εύρος αναλογίας, έλεγχο ασφαλείας σε περίπτωση βλάβης και εξόδους συνεχείς (v dc ή mA) ή μεταβλητού πλάτους παλμών (PWM).
- Μονάδα ελέγχου επαναριθμήσεις : Θα παρέχει στον χειριστή τη δυνατότητα να επαναρυθμίζει ή να μεταθέτει σταδιακά τη ρύθμιση επάνω στη μονάδα ελέγχου PID.
- Μονάδα ελέγχου 2 Θέσεων . Θα λειτουργεί σαν θερμοστάτης 2 Θέσεων ώστε να παρέχει εντολές 2 Θέσεων σε απλές εφαρμογές. Θα είναι δυνατό να ρυθμίζεται το διαφορικό και ο τρόπος δράσης (άμεσος ή αντίστροφος).
- Επιλογέα υψηλότερου ή χαμηλότερου σήματος : Θα διαλέγει το υψηλότερο ή το χαμηλότερο από μια ομάδα αναλογικών σημάτων εισόδου.
- Μονάδα μεταγωγικής επαφής SPDT .

Θα χρησιμοποιείται για διάφορες λειτουργίες όπως:

- Κανονική επαφή ρελέ.

- Με καθυστέρηση κατά την ηρεμία .
- Με καθυστέρηση κατά την λειτουργία
- Χρονοδιακόπτης .

Η βιβλιοθήκη του προγράμματος αμέσου ψηφιακού ελέγχου θα δίνει την δυνατότητα για τον σχεδιασμό διαφόρων λειτουργιών.

3.4 Δυνατότητα ελεγχόμενης επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Θα δίνεται η δυνατότητα να ξεκινούν διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος.

3.5 Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκατάστασης

Θα δίνεται η δυνατότητα σε κάθε φορτίο ή εγκατάσταση να λαμβάνει ορισμένους χρόνους έναρξης και παύσης (περιόδους) στην διάρκεια κάθε μέρας, για κάθε μέρα της εβδομάδος χωριστά.

3.6 Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων

Το πρόγραμμα θα σταματά ορισμένα φορτία σε κανονικές ώρες λειτουργίας των τμημάτων σαν ένα μέρος των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενεργείας. Τα φορτία θα έχουν ένα κύκλο χρονικών εντολών ΕΚΤΟΣ - ΕΝΤΟΣ και με βάση μία κατάσταση προτεραιοτήτων.

Όταν οι συνθήκες (πχ Θερμοκρασίας) επηρεάζονται από σταμάτημα ενός φορτίου, τότε μέσω των αναλογικών μετρήσεων και ορίων θα ακυρώνεται το πρόγραμμα αυτό.

Για κάθε φορτίο ή εγκατάσταση, οι περίοδοι κατά την διάρκεια μιας ημέρας θα μπορούν να γίνουν τουλάχιστον τρεις.

Τα ΑΚΕ που θα διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου δεν θα απαιτούν την μόνιμη παρουσία του Η/Υ για την διατήρηση των χρονοπρογραμμάτων.

3.7 Πρόγραμμα επιτήρησης

Σε ειδικό χώρο θα τοποθετηθεί ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής και ένας εκτυπωτής, κατάλληλα για την λειτουργία του προγράμματος επιτήρησης.

Το πρόγραμμα θα παρέχει την δυνατότητα ελέγχου και επιτήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνεργασία με τους υπόλοιπους Η/Υ της εγκατάστασης.

Τα στοιχεία της εγκατάστασης Θα εμφανίζονται έγχρωμα και δυναμικά.

Αυτό σημαίνει πως μία αλλαγή που Θα συμβεί στην ελεγχόμενη εγκατάσταση, θα εμφανιστεί σαν αλλαγή των στοιχείων της εικόνας στην οθόνη του Η/Υ, που εμφανίζει την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης ή συνεργασίας τού προγράμματος επιτήρησης με σχετικά προγράμματα (Ανάλυση κόστους χρήσης εγκατάστασης, συντήρηση κ.τ.λ).

Τα στοιχεία - παράμετροι από και προς την συγκεκριμένη εγκατάσταση θα εμφανίζονται στην ίδια οθόνη.

Καθώς αλλάζουν τα στοιχεία - παράμετροι της εγκατάστασης, αλλάζουν δυναμικά (στον ίδιο χρόνο), κατά σχήμα και χρώμα κ.τ.λ και τα αντίστοιχα σύμβολα ή αριθμοί στην οθόνη του Η/Υ.

Ο χρήστης θα μπορεί εύκολα να ομαδοποιήσει τα στοιχεία της εγκατάστασης βάση των δικών του κριτηρίων (π.χ όλες οι Θερμοκρασίες ενός επιπέδου) και να τα εμφανίσει σε μία σελίδα - οθόνη, να τα εκτυπώσει σε εκτυπωτή ή να τα αποθηκεύσει σε ένα αρχείο.

Εάν υπάρξει κάποιος συναγερμός, τότε θα πρέπει το τεχνικό προσωπικό να ειδοποιηθεί

άμεσα .

Στην οθόνη του Η/Υ, άσχετα με το πια εγκατάσταση εμφανίζεται σε αυτήν ή και άσχετα με το πρόγραμμα που "τρέχει" την στιγμή εκείνη στον υπολογιστή θα πρέπει να εμφανιστούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες (π.χ είδος, σημείο, ελεγχόμενη εγκατάσταση, χώρος).

Εάν η εγκατάσταση στην οποία συμβαίνει ο συναγερμός είναι κρίσιμη όσον αφορά στην λειτουργία της (π.χ λέβητας) τότε θα μπορεί αυτόματα να εμφανιστεί στην οθόνη το σχετικό σχηματικό διάγραμμα .

Με την εμφάνιση του παραθύρου συναγερμού, θα πρέπει να υπάρχει και ηχητική ειδοποίηση.

Το μήνυμα θα μπορεί να εμφανιστεί στον εκτυπωτή που είναι συνδεδεμένος με τον Η/Υ και να καταχωρηθεί στο αρχείο συναγερμών.

Ο χρήστης θα μπορεί να ομαδοποιήσει την εμφάνιση των συναγερμών σε σχέση με:

- Την ελεγχόμενη εγκατάσταση. (π.χ Λεβητοστάσιο).
- Το στοιχείο της εγκατάστασης (π.χ Λέβητας #1).
- Το σημείο της εγκατάστασης (π.χ Θερμοκρασία Επιστροφής Λέβητα #1).
- Τον τύπο του σημείου (π.χ Αισθητήριο Θερμοκρασίας Επιστροφής Λέβητα #1).
- Τον τύπο του συναγερμού (π.χ χαμηλή Θερμοκρασία).
- Διεύθυνση ψηφιακού ελεγκτή (π.χ 01).

Η πρόσβαση στις λειτουργίες του προγράμματος και κατά επέκταση στις λειτουργίες των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων θα είναι ελεγχόμενη.

Για όποια αλλαγή παραμέτρου, επί τόπου του ελεγκτή ή από το πρόγραμμα επιτήρησης, θα δίνεται η δυνατότητα ελέγχου πρόσβασης με την έννοια της πληκτρολόγησης ενός κωδικού αριθμού για κάθε χρήστη ή τεχνικό.

Ο κωδικός αριθμός θα κατατάσσει αυτόματα τον χρήστη σε μία κατηγορία πρόσβασης.

(Η ανώτερη κατηγορία θα επιτρέπει πρόσβαση στα πάντα).

Η παραμονή στο πρόγραμμα θα επιτρέπεται για κάποια λεπτά από την τελευταία φορά που έγινε χρήση του πληκτρολογίου ή του mouse.

Το πρόγραμμα επιτήρησης θα παρέχει την δυνατότητα για απ' ευθείας σύνδεση υπολογιστή επιτήρησης με το πρόγραμμα ενός ελεγκτή.

Ετσι θα μπορεί να γίνουν από ένα κεντρικό σημείο αλλαγές στο πρόγραμμα χωρίς να χρειαστεί σύνδεση μέσω φορητού υπολογιστή στους ελεγκτές που συνήθως βρίσκεται αρκετά μακριά από το δωμάτιο ελέγχου.

3.8 Πρόγραμμα μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας

Θα λαμβάνονται αυτόματα εβδομαδιαίες, μηνιαίες, τριμηνιαίες, και ετήσιες καταγραφές ηλεκτρικών καταναλώσεων σε Kwh.

Ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα εκλογής, ή να αποθηκεύσει δεδομένα για συγκεκριμένες περιόδους και να τα ζητήσει προς εκτύπωση ή να ζητήσει αυτόματη εκτύπωση στις 00:00 πμ καθημερινά, μηνιαία, ετήσια.

Ακόμη θα καταγράφεται η μέγιστη αιχμή των φορτίων σε περιόδους των 15 λεπτών και θα εκτυπώνονται καθημερινά στις 00:00 πμ.

3.9 Παράδοση

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει έλεγχος και δοκιμή του συστήματος για να παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Με την παράδοση του συστήματος θα παραδοθούν:

- Πλήρη σειρά σχεδίων των εγκαταστάσεων ως κατασκευάστηκαν καθώς επίσης και τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού των ΑΚΕ και του κεντρικού πίνακα της εγκατάστασης. Τα μονογραμμικά διαγράμματα των ΑΚΕ και του πίνακα θα τοποθετηθούν και στην πόρτα των πινάκων.
- Δισκέτες ή CD με όλα τα Data files των προγραμμάτων των εγκαταστάσεων καθώς και όποια άλλα απαραίτητα (π.χ Data files του προγράμματος επιτήρησης).
- Τα απαραίτητα εγχειρίδια χρήσης των προγραμμάτων με τις δισκέτες τους.
- Όλοι οι κωδικοί πρόσβασης.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η εκπαίδευση του προσωπικού του ιδιοκτήτη στη λειτουργία των εγκαταστάσεων και στην χρησιμοποίηση των προγραμμάτων.

3.10 Εγγύηση

Το σύνολο των εγκαταστάσεων του συστήματος ελέγχου θα καλύπτεται από εγγύηση καλής λειτουργίας για περίοδο 24 μηνών. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής κάθε εξάρτημα ή πρόγραμμα που δεν λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές ή αστοχεί λόγω κακοτεχνίας ή ελαττωματικού υλικού θα αντικαθίσταται χωρίς οικονομική επιβάρυνση του κυρίου του έργου.

3.11 Σειριακή επικοινωνία

Η επικοινωνία των ΑΚΕ μεταξύ τους γίνεται με το δίκτυο LAN το οποίο θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει τα 1.000 μέτρα από ελεγκτή σε ελεγκτή. Η μετάδοση των δεδομένων θα είναι σειριακή με ταχύτητα τουλάχιστον 56700 BAUD. Θύρα επικοινωνίας θα είναι η EIA RS-422 ή RS-485.

Ο κατασκευαστής θα είναι ανεγνωρισμένος οίκος που θα έχει κατασκευάσει παρόμοια συστήματα στην Ελλάδα την τελευταία πενταετία, και θα εγγυηθεί την καλή λειτουργία και συμβατότητα όλων των επι μέρους υλικών και του αντίστοιχου SOFTWARE.

Λ. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Για την εξυπηρέτηση του κτιρίου θα εγκατασταθούν ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές.

Όλα τα κύρια μηχανήματα (κινητήριος μηχανισμός παρ. 2.1 ÷ 2.5, θάλαμος παραγρ. 6.1 ÷ 6.3, πίνακας κίνησης χειρισμού παρ. 7) υλικά και συσκευές θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και κατασκευής εξειδικευμένου εργοστασίου κατασκευής ανελκυστήρων ώστε να παρουσιάζεται ένα ενιαίο και αρμονικό σύνολο.

1.2 Κανονισμοί

Ο εξοπλισμός και η εργασία θα είναι απόλυτα σύμφωνη με τους παρακάτω κανονισμούς :

- ΕΛΟΤ EN 81.1
- ΦΕΚ 815/Β/11.09.97-Απόφαση Φ.9.2/ΟΙΚ.32803/1308/97

όπως αυτοί αλληλοσυμπληρώνονται μεταξύ τους.

1.3 Συνθήκες λειτουργίας

Όλος ο εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος για να εγκατασταθεί εσωτερικά του κτιρίου με τις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας :

Χώρος εγκατάστασης : εσωτερικά του κτιρίου
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 45°C
 Στάθμη θορύβου στο μηχανοστάσιο : 50 dB στα 3 μ.

Απόσβεση παράσιτων
Υπερφόρτιση

: κατά VDE 0875 βαθμού N
: 20%

1.4 Σχέδια

Για τους ανελκυστήρες ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην επίβλεψη πλήρη σειρά σχεδίων - τεχνικών στοιχείων εντός τριών (3) μηνών από την εγκατάστασή του στο έργο, σε τρία αντίγραφα.

Η σειρά αυτή θα περιλαμβάνει :

- α. Σχέδια οικοδομικών στοιχείων
Ο ανάδοχος πρέπει να ορίσει τις ακριβείς διαστάσεις των φρεάτων - μηχανοστασίων - οπών εξαερισμού - βάσεις μηχανών, κλπ. όπως και κάθε άλλης οικοδομικής εργασίας σχετικής με τον ανελκυστήρα.
Η κατασκευή του φρέατος ορίζεται από τους κανονισμούς .
- β. Σχέδια θαλάμων
Τα σχέδια αυτά αφορούν τους θαλάμους, τις θύρες των θαλάμων και τις θύρες των φρεάτων των ανελκυστήρων με τις ενισχύσεις, την επένδυσή τους, την εσωτερική διαμόρφωση και τις εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου και των θυρών.
- γ. Σχέδια ηλεκτρολογικά
Τα σχέδια αυτά αφορούν την ηλεκτρική εγκατάσταση του ανελκυστήρα από τον τοπικό πίνακα.
Επίσης θα πρέπει να δοθούν τα σχέδια του ηλεκτρικού πίνακα κίνησης χειρισμών του ανελκυστήρα με τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού καθώς και τα διάφορα τεχνικά στοιχεία του ηλεκτροκινητήρα και των διαφόρων εξαρτημάτων.
- δ. Τεχνικά στοιχεία
Ο ανάδοχος υποχρεούται όπως υποβάλλει :
 - Πλήρη στοιχεία φόρτισης της φέρουσας κατασκευής του κτιρίου λόγω ανελκυστήρα.
 - Στοιχεία για την εκλογή των οδηγών.
 - Στοιχεία για την εκλογή συρματόσχοινων.
 - Στοιχεία για την εκλογή ελαιοαποσβεστήρων.
 - Στοιχεία για την εκλογή αρπάγης.
 - Στοιχεία για την εκλογή κινητήριου μηχανισμού.

1.5 Έκδοση πιστοποιητικών

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση με έξοδά του να φροντίσει να υποβάλλει στις αρμόδιες αρχές για κάθε ανελκυστήρα :

- α. Τεχνικό φάκελο για προέγκριση σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Φ.9.2/ΟΙΚ.32803/1308/97 ΦΕΚ 815/Β/11.09.97 ή οποιαδήποτε απόφαση ισχύει κατά το χρόνο εκτέλεσης της κατασκευής.
- β. Αίτηση χορήγησης άδειας λειτουργίας σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση.

Οποιαδήποτε οικονομική επιβάρυνση για την έκδοση των παραπάνω αδειών βαρύνει τον κύριο του έργου.

1.6 Δοκιμές

Οι πάσης φύσης δαπάνες και τα όργανα που θα απαιτηθούν για την εκτέλεση των σχετικών ελέγχων και δοκιμών που πρέπει να γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής και στο εργοτάξιο βαρύνουν τον ανάδοχο.

Οι δοκιμές θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και σκοπό έχουν την επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών των ανελκυστήρων και των κανόνων ασφαλείας που πρέπει να διέπουν το σύνολο της κατασκευής.

2. Κινητήριος μηχανισμός

2.1 Γενικά

Ο κινητήρας, ο μειωτήρας, η τροχαλία τριβής, η πέδη, ο ηλεκτρονικός πίνακας χειρισμών – κίνησης, ο μηχανισμός κίνησης «άνοιξε-κλείσε» των θυρών, οι διατάξεις ασφαλείας, ο οροφδιαλογέας και ο πίνακας παρακολούθησης (indicator panel) θα είναι προϊόντα ενός και μόνον ευφήμως γνωστού εργοστασίου του εξωτερικού, ειδικευμένου στην κατασκευή ανελκυστήρων.

Ο κινητήρας, ο μειωτήρας, η τροχαλία τριβής και η πέδη θα είναι ενσωματωμένα σε κοινή χαλύβδινη βάση.

Πρέπει να παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού και χωρίς απότομες κρούσεις κατά το ξεκίνημα και το σταμάτημα.
- Απλότητα στην κατασκευή και ευκολία στην επιθεώρηση, την συντήρηση και τυχόν επισκευές.
- Ασφάλεια λειτουργίας με μεγάλα περιθώρια αντοχής στην κατασκευή των διαφόρων βασικών εξαρτημάτων που θα επιτρέπουν ακίνδυνα τη λειτουργία σε περιπτώσεις υπερφόρτισης κατά 20% .

2.2 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι πρακτικά αθόρυβου τύπου εναλλασσόμενου ρεύματος ειδικής υπερσύγχρονης κατασκευής για λειτουργία με μεταβαλλόμενο βολτάζ ή συχνότητα με ρυθμιζόμενες στροφές και θα έχει την δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 20% (20% της ονομαστικής ισχύος).

Θα είναι κατάλληλος για συνεχή αθόρυβη λειτουργία σε δίκτυο 3 χ 380 V, 50 Hz και ρυθμιζόμενων στροφών με ηλεκτρονικό σύστημα thyristors .

Ο χρόνος εκκίνησης (από τη ζεύξη μέχρι την κανονική ταχύτητα) θα είναι 2,5 έως 3 δευτερόλεπτα.

Ο κινητήρας θα έχει ηλεκτρική προστασία και στις τρεις φάσεις.

Ο κινητήρας δεν πρέπει να υπερθερμαίνεται όταν η πτώση τάσης στο δίκτυο φθάνει μέχρι και 10% της κανονικής καθώς και ο αριθμός ζεύξεων την ώρα είναι 240 (ζεύξεις).

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με ενσωματωμένο ανεμιστήρα με απόρριψη αέρα εκτός μηχανοστασίου.

Ο κινητήρας θα φέρει χειροτροχό για τη μετακίνηση του θαλάμου σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος με ένδειξη για την άνοδο και κάθοδο του θαλάμου.

2.3 Μειωτήρας στροφών

Ο μειωτήρας στροφών θα είναι πολύ ισχυρής κατασκευής με περιθώρια υπερφόρτισης κατά 25% (25% της ονομαστικής ισχύος). Αποτελείται από ένα χυτοσιδερένιο κιβώτιο πλήρες ορυκτελαίου εντός του οποίου θα εργάζεται το ζεύγος ατέρμονα κοχλίας - κορώνας. Ο ατέρμων κοχλίας θα είναι χαλύβδινος υψηλής ποιότητας και αντοχής με επιφανειακή σκλήρυνση και κατεργασμένος με μεγάλη ακρίβεια ώστε να συνεργάζεται άριστα με την κορώνα.

Η κορώνα θα φέρει στεφάνι (ελικοειδής τροχός) κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Οι αξονικές πιέσεις που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία θα παραλαμβάνονται από ρουλεμάν διπλής ενέργειας.

Ο μειωτήρας θα λιπαίνεται αυτόματα από τη λεκάνη λαδιού με διατάξεις για επιστροφή όλης της ποσότητας του κυκλοφορούντος λαδιού στη λεκάνη.

Θα υπάρχει ένας δείκτης στάθμης με ένδειξη της σωστής στάθμης και σημείο εκκένωσης της λεκάνης.

2.4 Τροχαλία τριβής

Η τροχαλία τριβής θα περιστρέφεται σε χαλύβδινο άξονα ισχυρής κατασκευής που θα εδράζεται σε δύο ανεξάρτητα έδρανα αμφιέριστου τύπου.

Η κατασκευή της θα είναι από ειδικό χυτοσίδηρο και θα έχει αυλάκια υποδοχής των συρματόσχοινων ημικυκλικού σχήματος έτσι ώστε να έχουμε ισομερή κατανομή του φορτίου, μικρή φθορά αυτών και πρακτικά μηδενική ολίσθηση όταν ο θάλαμος έχει υπερφόρτωση 10%.

Η διάμετρος όλων των τροχαλιών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 40 φορές τη διάμετρο των συρματόσχοινων.

2.5 Ηλεκτρική πέδη(φρένο)

Η πέδη θα επενεργεί επί της τροχαλίας πέδησης η οποία αποτελεί μέρος του κινητήριου άξονα. Η λειτουργία της θα γίνεται σε Σ.Ρ. ελεγχόμενη από δύο ελατήρια συμπίεσης. Θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σιαγόνες που θα είναι επενδεδυμένες με ειδικό αντιτριβικό υλικό (φερμουίτ).

Ο υπολογισμός της πέδης θα είναι τέτοιος ώστε να έχουμε ακινητοποίηση του θαλάμου με πλήρες φορτίο όταν λειτουργεί η μια σιαγόνα.

Για τις περιπτώσεις απεγκλωβισμού ατόμων θα υπάρχει ειδικός μοχλός ανοίγματος των σιαγόνων.

Η πέδηση θα επιτυγχάνεται μηχανικά (με τα ελατήρια) και η αποδέσμευση θα είναι ηλεκτρική.

Η λειτουργία της πέδης θα είναι πρακτικά αθόρυβη.

3. Συρματόσχοινα

Τα συρματόσχοινα ανάρτησης θαλάμου και αντιβάρων θα είναι πολύκλινα από εύκαμπτα χαλύβδινα συρματίδια, άριστης ποιότητας και κατασκευής με μεγάλο συντελεστή ασφαλείας (10).

Θα είναι τουλάχιστον 4 τον αριθμό, ανά ανελκυστήρα, και θα έχουν ελάχιστο συντελεστή ασφαλείας 14.

Τα συρματόσχοινα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής τους όπου θα αναφέρονται :

- Η ποιότητα του μετάλλου.
- Ο αριθμός των κλώνων.
- Η αντοχή ανά mm^2 (όχι μικρότερη των 160 kg/mm^2).

Όλα τα συρματόσχοινα ανάρτησης θα είναι της αυτής διαμέτρου και θα είναι αγκυρωμένα σε μια καλά κατασκευασμένη σύνδεση με εγκεκριμένους σφικτήρες όπου θα προβλεφθούν αποτελεσματικά μέσα διατήρησης όλων των συρματόσχοινων σε ίση τάνυση.

Τα συρματόσχοινα θα έχουν σε εμφανές σημείο πινακίδα προσαρμοσμένη με σύρμα και μολυβοσφραγίδα, στην οποία θα φαίνονται όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και η ημερομηνία εγκατάστασής του.

4. Αντίβαρα

Τα αντίβαρα θα είναι κατασκευασμένα από κανονικά μαντεμένα κομμάτια ορθογωνικής διατομής με εγκοπή, τοποθετημένα και ασφαλισμένα σε πλαίσιο από σιδηροδοκούς.

Το βάρος των αντιβάρων θα είναι ίσο προς το βάρος του πλήρους θαλάμου συν το 50% περίπου του συμβατικού (ονομαστικού) φορτίου αυτού ώστε να επιτευχθεί η καλή και οικονομική λειτουργία του ανελκυστήρα.

Το πλαίσιο θα κινείται σε οδηγούς με τη βοήθεια τεσσάρων ρυθμιζόμενων πεδίων οδήγησης. Τα δύο πέδιλα στην κορυφή θα φέρουν γρασαδόρους για λάδι υψηλού ιξώδους.

Η εγκατάσταση των αντιβάρων θα περιλαμβάνει υδραυλικές διατάξεις επικάθησης (ελαιοαποσβεστήρες) και η διαδρομή τους θα προστατεύεται από χαλύβδινο πλέγμα σε ύψος 2 m από τον πυθμένα.

5. Οδηγοί θαλάμου και αντιβάρου

Οι οδηγοί των θαλάμων θα είναι χαλύβδινοι διατομής T κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα με επιφάνειες τριβής κατεργασμένες σε εργαλειομηχανή.

Η λίπανση των οδηγών θα γίνεται αυτόματα από λιπαντήρες τοποθετημένους στο επάνω μέρος των πλαισίων των θαλάμων.

Η αντοχή των οδηγών, οι στερεώσεις και οι συνδέσεις τους πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να αντέχουν στις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία της συσκευής αρπάγης και κατά την έκκεντρη φόρτιση του θαλάμου. Ο υπολογισμός θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η στερέωση των οδηγών θα γίνει στο κάτω μέρος με ειδικά στηρίγματα τα δε άνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα για την παραλαβή των συστοδιαστολών.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα εγκατασταθούν σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 1,5 m και θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

6. Θάλαμοι και πόρτες

6.1 Πλαίσιο

Οι θάλαμοι θα φέρονται σε πλαίσια από μορφοσίδηρο σχήματος Π ώστε να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ακαμψία σε περίπτωση λειτουργίας των ασφαλιστικών διατάξεων. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοσθεί μεταλλικό πλαίσιο, ενισχυμένο με καλά συγκολλημένες διαδοκίδες πάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο του θαλάμου.

Στο επάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα υπάρχουν πέδιλα ολίσθησης στους οδηγούς (γλίστρες). Οι επάνω γλίστρες θα φέρουν αυτόματους λιπαντήρες.

Στο επάνω μέρος του πλαισίου θα υπάρχει το σύστημα ανάρτησης των συρματόσχοινων.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα προσαρμοσθεί ο μηχανισμός αρπάγης για την ομαλή πέδηση του θαλάμου εάν η ταχύτητά του υπερβεί καθορισμένο όριο.

Η αρπάγη θα ελέγχεται από ρυθμιστή ταχύτητας που θα είναι τοποθετημένος στο μηχανοστάσιο.

6.2 Θάλαμος

Ο θάλαμος κάθε ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός από φύλλα λαμαρίνας πάχους 2 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων.

Τα μεταλλικά τοιχώματα και γενικά όλη η μεταλλική κατασκευή θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού και ενός στρώματος ελαιοχρώματος.

Τα εσωτερικά τοιχώματα του θαλάμου θα επενδυθούν με φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα "ματ" πάχους 1 mm. Οι πάσης φύσης αρμοί - γωνιές, σοβατεπί και το πλαίσιο φωτισμού θα είναι από προφίλ αλουμινίου ανοδικώς οξειδωμένο, χρώματος της επιλογής της επίβλεψης.

Οι εσωτερικές διαστάσεις του θαλάμου θα είναι αυτές που καθορίζονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά και το ελεύθερο ύψος θα είναι 2,30 m.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι με λαμπτήρες φθορισμού που θα παραμένουν συνεχώς αναμμένοι και θα εξασφαλίζουν ένταση φωτισμού τουλάχιστον 50 Lux στο δάπεδο.

Η εγκατάσταση θα εξοπλισθεί και με φωτισμό ασφαλείας. Όλη η οροφή θα καλύπτεται από κυψελωτό Plexiglass.

Μέσα στους θαλάμους θα υπάρχουν οι προβλεπόμενες από τη νομοθεσία, πινακίδες, οδηγίες χρήσης, οι δείκτες θέσης και οι κατάλληλες μπουτονιέρες. Επίσης θα υπάρχει και επίτοιχη τηλεφωνική συσκευή, και συσκευή ενδοεπικοινωνίας με το μηχανοστάσιο.

Το δάπεδο των θαλάμων θα είναι ισχυράς κατασκευής κατάλληλο να δέχεται φορτίο τουλάχιστον 500 kg/m² και θα αποτελείται κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω από:

- Χαλυβδόελασμα πάχους 2 mm.
- Στρώμα αμιάντου πάχους 4 mm.
- Δύο στρώσεις ξερού ξύλου σε τοποθέτηση "ραμποτέ" πάχους 2 cm κατ'ελάχιστο.
- Επίστρωση δαπέδου με φύλλο ελαστικού, αντισlipθητικής κατασκευής PIRELLI, τύπου BR 4 mm.

Το μπροστινό μέρος του δαπέδου θα καλυφθεί με αυλακωτό έλασμα αλουμινίου.

Κάτω από το δάπεδο και προς την πλευρά των θυρών φρέατος και σε όλο το πλάτος του θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό μπροστά από το διάκενο, για την περίπτωση που ο θάλαμος θα ακινητοποιηθεί πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου σε κάποιο όροφο.

Το δάπεδο κάθε θαλάμου θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ζύγισης του βάρους των επιβαινόντων με το οποίο ο θάλαμος δεν θα ξεκινά όταν το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο, με ταυτόχρονη οπτική και ηχητική ένδειξη μέσα στο θάλαμο.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυράς κατασκευής, ενισχυμένη, στεγανά συναρμολογημένη και θα φέρει θυρίδα που θα ανοίγει προς τα έξω διαστάσεων τουλάχιστον 0,35 x 0,50 m για την διέλευση ατόμου, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακά πλήρες, ύψους 0,50 m κατ'ελάχιστο, επίσης εγκατάσταση για τους χειρισμούς των εργασιών επιθεώρησης και συντήρησης με όλους του απαραίτητους διακόπτες, μπουτόν, ρευματοδότες, κλπ.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση στην οροφή του θαλάμου θα γίνει με χαλυβδοσωλήνες.

Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει εξαεριστήρας αθόρυβου τύπου, ο οποίος θα ελέγχεται με διακόπτη από την μπουτονιέρα του θαλάμου.

6.3 Πόρτες θαλάμου - φρέατος

Οι πόρτες θαλάμου-φρέατος θα είναι προϊόντα του ιδίου κατασκευαστή με τους μηχανισμούς των ανελκυστήρων. Οι πόρτες των θαλάμων και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα.

Σε κάθε είσοδο του φρέατος θα υπάρχει μεταλλική δίφυλλη πόρτα κεντρικού ανοίγματος ή τηλεσκοπική πλευρικού ανοίγματος.

Τα φύλλα και τα πλαίσια κάθε πόρτας θα είναι μεταλλικά στιβαρής κατασκευής με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας. Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή μιας ώρας στη διάβαση της φωτιάς.

Θα κατασκευαστούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους κατ'ελάχιστο 1,5 mm και θα φέρουν σε όλες τις ορατές επιφάνειες την επένδυση με φύλλα ανοξειδωτου χάλυβα πάχους 1,0 mm ματ χωρίς παράθυρα.

Οι θάλαμοι θα έχουν και εσωτερικές θύρες επίσης αυτόματες, δίφυλλες, κεντρικού ανοίγματος.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στη θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μια ηλεκτρική επαφή, που θα εμποδίζει το ξεκίνημα του ανελκυστήρα από τη στάση, αν προηγουμένως δεν κλείσει η θύρα. Κάθε θύρα φρέατος θα εξοπλισθεί με σύστημα ηλεκτρομηχανικής μανδάλωσης και με βοηθητική διάταξη κλεισίματος, ώστε ο ανελκυστήρας να μπορεί να λειτουργήσει μόνο μετά την αποκατάσταση της μανδάλωσης.

Ο μηχανισμός κίνησης για τις θύρες θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη διάταξη ώστε η κίνηση να μπορεί να ρυθμιστεί. Μετά τη στάση, οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου μαζί, θα μένουν ανοιχτές για ένα χρονικό διάστημα που θα επιτρέπει τη διακίνηση των επιβατών, και μετά απ'αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα. Μια διάταξη "ανίχνευσης" θα μπαίνει σε λειτουργία καθώς οι θύρες αρχίζουν να κλείνουν. Η ανίχνευση εμποδίου, οσοδήποτε μικρού, μεταξύ των κινητών φύλλων των θυρών θα δίνει εντολή αναστροφής της φοράς κίνησης (άνοιγμα), μέχρις ότου το παρεμβαλλόμενο εμπόδιο εξαφανισθεί, οπότε οι θύρες ξαναρχίζουν να κλείνουν. Η διάταξη ανίχνευσης θα λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα ή με χωρητικότητα, και θα καλύπτει όλο το ύψος του ανοίγματος της πόρτας.

Εκτός από την παραπάνω διάταξη ανίχνευσης θα προβλέπεται για λόγους ασφαλείας έναντι βλάβης του "ανιχνευτή" και δεύτερη διάταξη με φωτοκύτταρο, που θα λειτουργεί παράλληλα με την πρώτη.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και τρίτης μηχανικής διάταξης που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες, κατά τη διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μια ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που προσπαθεί να μπει).

7. Πίνακας κίνησης- χειρισμών

α. Προβλέπεται ένας πίνακας χειρισμών για κάθε ανελκυστήρα που θα περιλαμβάνει το ηλεκτρονικό σύστημα εκκίνησης του κινητήρα τους αναγκαίους αναστροφείς κίνησης, το σύστημα ισοστάθμισης, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, τους ηλεκτρονόμους φωτισμού και χρόνου μαζί με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, ασφάλειες, ακροδέκτες και λοιπά μικροεξαρτήματα. Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα χειρισμού θα είναι ειδικά κατασκευασμένα για αθόρυβη λειτουργία του ανελκυστήρα και ανθεκτικά σε πολύ ψηλές συχνότητες ζεύξεων, στις οποίες και θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί. Κάθε πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο που θα κλείνει με πόρτες και θα αερίζεται καλά.

β. Οι πίνακες χειρισμών των ανελκυστήρων που θα λειτουργούν με σύστημα SELECTIVE-COLLECTIVE θα περιλαμβάνουν σύστημα μικροϋπολογιστή MICROPROCESSOR που θα καταμετράει την κυκλοφοριακή ζήτηση κάθε ανελκυστήρα ή σε κάθε ομάδα συνεργαζόμενων ανελκυστήρων. Ο μικροϋπολογιστής αυτός θα ελέγχει και θα κατευθύνει το σύστημα λειτουργίας των ανελκυστήρων, ώστε να στέλνει κάθε ανελκυστήρα στους διαφόρους ορόφους του κτιρίου, ανάλογα με τις διακυμάνσεις της κυκλοφοριακής ζήτησης.

Κλήσεις από τους θαλάμους θα ικανοποιούνται διαδοχικά, καθώς ο κάθε θάλαμος πλησιάζει τις στάσεις, ανεξάρτητα από την προτεραιότητα των κλήσεων.

Καταγραφή κλήσεων από κάποια στάση θα αναγκάζει ένα ανελκυστήρα που είναι διαθέσιμος ή κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση, να εξυπηρετήσει τη στάση αυτή και έτσι θα αποφεύγονται άσκοπες παραπέρα κινήσεις αυτού ή άλλου ανελκυστήρα.

Οι ανελκυστήρες θα προσπερνούν κλήσεις στάσεων εάν είναι φορτωμένοι πάνω από ένα προκαθορισμένο ποσοστό της ικανότητάς τους.

- γ. Δεν θα εκτελεσθούν διαδρομές με κενό θάλαμο, εφόσον η σχετική εντολή κίνησης προέρχεται από μέσα. Ένα ακριβές και ευαίσθητο σύστημα ζύγισης θα εξασφαλίζει την ακύρωση των σχετικών εντολών, εφόσον μέσα στο θάλαμο δεν υπάρχουν επιβάτες.

Τα συστήματα χειρισμού των ανελκυστήρων θα λειτουργούν αυτόματα.

8. Σύστημα στάσης θαλάμου (οροφοδιαλογέας) των ανελκυστήρων

Αυτό θα πρέπει να είναι προέλευσης του εργοστασίου κατασκευής των ανελκυστήρων και ο οροφοδιαλογέας θα είναι ηλεκτρονικός και θα λαμβάνει παλμούς από το φρεάτιο μέσω ειδικών αισθητηρίων (μαγνητικοί ή επαγωγικοί διακόπτες) . Πάνω σε κάθε θάλαμο θα υπάρχει ειδικός διακόπτης στάσης, του εργοστασίου κατασκευής του ανελκυστήρα, που θα δραστηριοποιείται από ειδικά διαμορφωμένες σιδερένιες λάμες, στερεωμένες στους οδηγούς. Για να αποκλειστεί κάθε θόρυβος, ο διακόπτης αυτός θα είναι μαγνητικός. Η ισοστάθμιση θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ακρίβεια συν/πλην 5 mm από τη προκαθορισμένη στάση αυτόματα.

9. Μπουτονιέρες

9.1 Εξωτερικές μπουτονιέρες

- α. Αυτές θα έχουν κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα με την ένδειξη του εργοστασίου κατασκευής.
- β. Σε κάθε στάση ανελκυστήρων θα προβλεφθεί μια μπουτονιέρα για την κλήση του ανελκυστήρα. Κάθε τέτοια μπουτονιέρα θα έχει δύο κουμπιά κλήσης, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο, εκτός από τις μπουτονιέρες στις ακραίες στάσεις που θα έχουν ένα μόνο κουμπί για την άνοδο ή την κάθοδο αντίστοιχα.

9.2 Εσωτερικές μπουτονιέρες

Κάθε θάλαμος θα έχει μια εσωτερική μπουτονιέρα που κι αυτή θα έχει κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα με την ένδειξη του εργοστασίου κατασκευής. Η μπουτονιέρα αυτή θα έχει τόσα κουμπιά όσες και οι στάσεις (που θα φωτίζονται εσωτερικά μόλις πατηθούν), κουμπί για στάση, διακόπτη για μόνιμη στάση, διακόπτη του εξαεριστήρα, κουμπί για κλήση κινδύνου, και φωτεινή και ακουστική ένδειξη υπερφόρτισης του θαλάμου. Επίσης σε όσους ανελκυστήρες προδιαγράφεται, θα περιλαμβάνουν τους διακόπτες με κλειδί για χρήση από τους πυροσβέστες.

9.3 Λοιπές σημάνσεις

- α. Εκτός από τις μπουτονιέρες που περιγράφονται παραπάνω, θα προβλεφθούν για κάθε ανελκυστήρα και τα μέσα σήμανσης που περιγράφονται παρακάτω.
- β. Μέσα στο θάλαμο, και πάνω από την πόρτα θα υπάρχει "δείκτης θέσης", δηλαδή κουτί με κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα που θα έχει φωτεινές ψηφιακές (DIGITAL) ενδείξεις του ορόφου στον οποίο βρίσκεται ή από τον οποίο περνάει ο θάλαμος.
- γ. Σε κάθε στάση :
- (1) Πάνω από τις πόρτες, σ'όλες τις στάσεις θα υπάρχουν "δείκτες θέσης" των ανελκυστήρων.
- (3) Σε όλους του υπόλοιπους ορόφους θα υπάρχουν κουτιά με κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα παραπλεύρως, και στο πάνω αριστερό μέρος κάθε πόρτας του πηγαδιού με φωτεινά βέλη και ηχητικό σήμα (ΓΚΟΓΚ), με τα οποία θα επισημαίνεται, λίγο πριν από τη στάση του θαλάμου, ποιος από τους ανελκυστήρες θα σταματήσει, για εξυπηρέτηση αυτών που καλούν, και σε ποια κατεύθυνση θα κινηθεί.

10. Ηλεκτρική εξάρτηση

Αυτή θα περιλαμβάνει :

- Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κίνησης, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σημάτων, κλπ., τόσο μέσα στους θαλάμους όσο και στα μηχανοστάσια και τα φρεάτια, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές, κλπ. της εγκατάστασης, καθώς και ο φωτισμός των μηχανοστασίων. Τόσο μέσα στα φρέατα όσο και μέσα στα μηχανοστάσια, οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε κανάλια (TRUNKING).
- Το σύστημα τροφοδότησης όλων των ανελκυστήρων (ειδικό σύστημα αυτοματισμού μέσω P.L.C) από το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος για διασφάλιση της αυτόματης (σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ) κίνησης διαδοχικά των θαλάμων όλων των ανελκυστήρων στην πλησιέστερη στάση για αποβίβαση των επιβατών. Στη συνέχεια, το σύστημα αυτό θα διατηρεί σε κίνηση, με την παροχή του ΕΗΖ, τους πυροσβεστικούς ανελκυστήρες, και θα μπορεί να αλλάζει. Για τη λειτουργία του συστήματος αυτού θα προβλεφθούν τροφοδοτική γραμμή από το ΕΗΖ μέχρι κάθε μηχανοστάσιο ανελκυστήρων στα δώματα με τους αναγκαίους πίνακες και διακόπτες, κλπ., για την τροφοδότηση και τον έλεγχο της λειτουργίας, σύμφωνα με τα προηγούμενα, συμπεριλαμβανόμενων και όλων των διατάξεων ελέγχου, με το οποίο θα επιτευχθεί η διαδοχική (όχι ταυτόχρονη) κίνηση όλων των ανελκυστήρων, όπως και η μετά από την αποβίβαση των επιβατών, κλπ., συνέχιση της τροφοδότησης μόνο των πυροσβεστικών ανελκυστήρων .
- Το πλήρες σύστημα προγραμματισμού της λειτουργίας των ανελκυστήρων, όπως καθορίζεται στις παραπάνω παραγράφους.
- Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στους θαλάμους από τον πίνακα χειρισμών. Το καθένα απ'αυτά θα είναι μονοκόμματο (χωρίς συνδέσεις ενδιάμεσα) και θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα μέχρι το μέσο της διαδρομής του θαλάμου μέσα στο φρέαρ. Τα καλώδια αυτά θα είναι τύπου σύμφωνου με τους κανονισμούς κατασκευής "πλακέ" (για αποφυγή συστροφής), και θα έχουν αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για τη μέσα σε κάθε θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου για μετάδοση μουσικού προγράμματος, καθώς και για μελλοντική χρήση.
- Τα αναγκαία για την τροφοδότηση των ηλεκτροκινητήρων των βαρούλκων της αναγκαίας ισχύος με όλα τα αναγκαία όργανα, διατάξεις, κλπ., για την εκκίνηση και στάση τους, καθώς και τον έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα του βαρούλκου και την απόλυτη εκκίνηση και στάση του ανελκυστήρα.
- Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας των κινητήρων, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και το ηλεκτρονικό σύστημα εκκίνησης, και ισοστάθμισης του θαλάμου .
- Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο, για την επιθεώρηση από το συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσης, διακόπτη επιθεώρησης, κλπ.
- Τον πλήρη φωτισμό των φρεάτων που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου "χελώνα" χυτοσιδερένιο, σε κάθε όροφο, για κάθε ανελκυστήρα.
- Τους απαιτούμενους πίνακες φωτισμού και κίνησης για ολόκληρη την εγκατάσταση ανελκυστήρων καθώς και για τη διανομή της παροχής μεταξύ των ανελκυστήρων κλπ. που εξυπηρετούνται από το ίδιο μηχανοστάσιο.
- Τον "Πίνακα Ενδείξεων" (INDICATOR PANEL) ηλεκτροκίνητων και υδραυλικών ανελκυστήρων, που θα εγκατασταθεί στο χώρο του κεντρικού πίνακα του Συστήματος Παρακολούθησης και Ελέγχου της λειτουργίας του κτιρίου που θα περιλαμβάνει :
 - ◆ Από ένα δείκτη θέσης "ψηφιακού" τύπου (DIGITAL) όπως αυτοί που περιγράφηκαν στην παραπάνω παράγραφο για κάθε ανελκυστήρα.

- ◆ Από φωτεινές ενδείξεις των εξωτερικών κλήσεων που έχουν καταγραφεί κάθε στιγμή, για κάθε ανελκυστήρα.
- ◆ Τους διακόπτες για την εντολή σε κάθε ένα από τους ανελκυστήρες να επανέλθει στο ισόγειο, αλλάζοντας εν ανάγκη κατεύθυνση και αγνοώντας κάθε άλλη εντολή (χρήση από Πυροσβέστες).
- ◆ Τους διακόπτες-κλειδιά για την απομόνωση των εσωτερικών κλήσεων κάθε ορόφου, με αντίστοιχη οπτική ένδειξη, για όσους ανελκυστήρες προβλέπεται.
- ◆ Τους διακόπτες-κλειδιά για την υποχρεωτική επαναφορά και παραμονή στο ισόγειο κάθε θαλάμου, με αντίστοιχη οπτική ένδειξη.
- ◆ Τέλος θα περιλαμβάνει διακόπτες-κλειδιά, για κάθε ανελκυστήρα, για τη σήμανση τόσο στον ίδιο πίνακα, όσο και στον παρακάτω (επόμενη παράγραφος) Πίνακα Παρακολούθησης, για τις παρακάτω κατηγορίες
 - ✓ Συντήρηση
 - ✓ Θέση εκτός λειτουργίας (ηθελημένα)
- ◆ Ο Πίνακας Ενδείξεων κάθε ανελκυστήρα θα περιλαμβάνει τις διατάξεις που χρειάζονται για τη μετάδοση σε εξωτερικό σύστημα (προς το ανεξάρτητο σύστημα Παρακολούθησης της λειτουργίας των Εγκαταστάσεων του Κτιρίου) των πληροφοριών (α) "βλάβη του ανελκυστήρα", δηλαδή της, άνευ χειρισμού από το εσωτερικό του θαλάμου, στάσης σε κάποια στάση ή και εκτός αυτής, με ταυτόχρονη αδυναμία αποκατάστασης της λειτουργίας με χειρισμό μέσα από το θάλαμο, (β) συντήρηση και (γ) θέση εκτός λειτουργίας. Οι πληροφορίες θα μεταδίδονται από επαφές χωρίς τάση ("ψυχρές επαφές").
- Η ηλεκτρική εξάρτηση, που περιλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του αναδόχου, νοείται πλήρης και περιλαμβάνει τις αναγκαίες τροφοδοτικές γραμμές φωτισμού, κίνησης και ανάγκης, τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης, φωτισμού και ελέγχου, πλήρεις, με όλα τα ηλεκτρικά στοιχεία τους, όπως και τους γενικούς αυτόματους και ασφάλειες, τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις και "κανάλια", τα απαιτούμενα φωτιστικά σώματα, κλπ.
- Τέλος προβλέπεται σύστημα τηλεσυντήρησης σε συνδυασμό με το indicator panel.

11. Διατάξεις ασφαλείας

Αυτές θα περιλαμβάνουν οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ'ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω :

- Σύστημα φρεναρίσματος του θαλάμου, που θα είναι στερεωμένο στο πλαίσιό του και θα ενεργεί στους οδηγούς. Το σύστημα αυτό ("αλεξίπτωτο") θα μπαίνει αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση που θα σπάσει ή και θα χαλαρώσει, σε σχέση με τα άλλα, ακόμα και ένα από τα συρματόσχοινα, καθώς επίσης σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο, η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου ξεπεράσει την κανονική.
- Μια επαφή αλεξίπτωτου, δηλαδή μια διάταξη που θα προκαλεί διακοπή του ρεύματος χειρισμών και ακινησία του ανελκυστήρα σε περίπτωση χαλάρωσης ή θραύσης και ενός μόνο συρματόσχοινου, ή άλλου φορέα ανάρτησης.
- Ενα ρυθμιστή ταχύτητας που θα ενεργεί στο σύστημα αλεξίπτωτου και θα διακόπτει την κίνηση αμέσως όταν η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου ξεπεράσει, για οποιοδήποτε λόγο, τα όρια που καθορίζονται από τις ισχύουσες διατάξεις. Ο ρυθμιστής αυτός θα έχει τα απαραίτητα συρματόσχοινα, διαμέτρου 6 χλστ., ή διάτρητη ταινία, και τροχαλίες και αντίβαρα για το τέντωμά τους, στο κάτω μέρος.
- Ενα σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής, που θα διακόπτει το ηλεκτρικό ρεύμα κίνησης όταν ο θάλαμος ξεπεράσει τα ακραία (πάνω και κάτω) όρια διαδρομής του κατά 0,20 m.
- Ενα ηλεκτρονόμο ρεύματος διαφυγής.

- Εγκατάσταση ηλεκτρικών κουδουνιών κινδύνου που θα εγκατασταθούν σε δύο θέσεις που θα υποδείξει η επίβλεψη και θα αποτελείται από ηλεκτρικά κουδούνια, κουμπιά κινδύνου στις μπουτονιέρες των θαλαμίσκων, ηλεκτρικές συστοιχίες "ξηρών στοιχείων" και τις αναγκαίες ηλεκτρικές γραμμές, κλπ.
- Ηλεκτρομηχανικά κλειδιά ασφαλείας για τις εξωτερικές πόρτες ή διατάξεων με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση και προμανδάλωση με τα οποία (σε συνδυασμό με την ηλεκτρομαγνητική μανδάλωση διέλευσης συνεχούς ρεύματος, που προβλέπεται πάνω στο θάλαμο), γίνεται αδύνατη η κίνηση των ανελκυστήρων, εφόσον όλες οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλειστεί και επίσης γίνεται αδύνατο το άνοιγμα μιας πόρτας εφόσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται πίσω της και σε στάση.
- Όλες τις προβλεπόμενες από τους κανονισμούς πινακίδες και οδηγίες χρήσης τόσο εξωτερικά (κοντά στις μπουτονιέρες) όσο και μέσα στο θάλαμο, καλαίσθητες και σύμφωνες προς τις υποδείξεις της επίβλεψης.
- Ειδικές διατάξεις για να ανοίγουν οι πόρτες απ'έξω σε περίπτωση ανάγκης.
- Επαφές ασφαλείας για τις εσωτερικές πόρτες του θαλάμου.
- Σύστημα προσκρουτήρων για το θάλαμο και το αντίβαρο, σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Διατάξεις για τη διεύθυνση λειτουργίας του θαλάμου, που, για λόγους συντήρησης και επιθεώρησης, θα προβλέπονται πάνω στην οροφή του.
- Προστατευτικό πλέγμα αντίβαρου.
- Γείωση με χαλκό 16 mm² της κινητήριας μηχανής, στην οποία θα γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης με χάλκινους αγωγούς διατομής 6 mm².
- Σύστημα ζύγισης, για έλεγχο υπερφόρτισης του θαλάμου, κλπ., με φωτεινή ένδειξη και ηχητικό σήμα.
- Ηλεκτρονικό σύστημα εκκίνησης του κινητήρα .
- Ασφαλιστικές διατάξεις για το εκ νέου άνοιγμα των θυρών του φρέατος.

M. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΕΛΙΓΜΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

- 1.1 Η επέκταση της εγκατάστασης φωτοσήμανσης, που περιλαμβάνεται στην παρούσα εργολαβία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη αυτή (Τεχνική Περιγραφή, Σχέδια, Τεχνικές Προδιαγραφές κ.λπ.) και τις οδηγίες της Επίβλεψης.
- 1.2 Τυχόν θέματα, που θα ανακύπτουν (λόγω π.χ. ασαφειών ή ατελειών της μελέτης, είτε εμφάνισης νέων κατά την κατασκευή παραγόντων που δεν προβλέφθηκαν κ.λπ.), θα ρυθμίζονται από τον επιβλέποντα βάσει (κατά σειρά):
 - α. Των καθοριζόμενων στο εν ισχύ εγχειρίδιο EASA – ICAO ANNEX 14.
 - β. Των προδιαγραφών της FAA για τις εγκαταστάσεις φωτοσήμανσης.
 - γ. Των Ελληνικών κανονισμών για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ως και τυχόν ειδικών διατάξεων ΔΕΗ.
- 1.3 Όλα τα υλικά θα είναι απόλυτα καινούργια ευφώνως γνωστών εργοστασίων πλήρως ελεγχθέντα από άποψης ποιότητας και απόδοσης.
- 1.4 Όλες οι εργασίες, ιδιαίτερα όμως οι ηλεκτρολογικές, πρέπει να εκτελεσθούν από εξειδικευμένο προσωπικό, που θα έχει για την κάθε εργασία τα απαιτούμενα προσόντα.
Από μέρους του Αναδόχου θα ορισθεί Διπλ. Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ή Τεχνικός άλλης βαθμίδας (ΤΕΙ) με τα απαραίτητα προσόντα και την απαραίτητη για τις εργασίες εργοταξιακή πείρα που θα είναι καθ' όλη την διάρκεια κατασκευής της εγκατάστασης υπεύθυνος για την επίβλεψη των εκτελούμενων εργασιών.

2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ

- 2.1. Οι χάνδακες θα έχουν κατά περίπτωση το απαιτούμενο πλάτος και βάθος προκειμένου να χωρέσουν οι αναγκαίοι σωλήνες.
- 2.2. Οι χάνδακες θα διανοιχτούν σύμφωνα με τα σχέδια, η δε ακριβής θέση τους θα καθοριστεί από τον επιβλέποντα. Τονίζεται ότι οι εκσκαφές των χανδάκων κατά μήκος του διαδρόμου θα γίνουν σε απόσταση όμοια με τις υπάρχουσες από τον άξονα του διαδρόμου.
- 2.3. Η επίχωση θα γίνει με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής, με ικανή συμπίκνωση, η επάνω δε επιφάνειά της θα ισοπεδωθεί επιμελώς. Εφόσον κατά τη διάρκεια των εκσκαφών προκληθεί βλάβη σε κάποιο υπόγειο καλώδιο θα πρέπει τούτο να επισκευασθεί αμέσως με ισοδύναμης ποιότητας υλικό.

3. ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΤΑΠΗΤΟΣ

Σε όλες τις θέσεις των ερεισμάτων, που θα διανοιχτούν χάνδακες για την τοποθέτηση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων διέλευσης των τροφοδοτικών καλωδίων φανών, πρέπει μετά την επίχωση να επαναφερθεί ο ασφαλτικός τάπητας στην προτέρα του κατάσταση. Η επαναφορά του ασφαλτικού τάπητα θα γίνει με υλικό ΠΤΠ3Α και ασφαλτικού σκυροδέματος τύπου ΠΤΠΑΣ40 μέσου πάχους 5cm με προεπάλειψη με λάδι.

4. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ

Για τη διέλευση των τροφοδοτικών καλωδίων καθώς και για την έδραση των Μ/Σ απομονώσεως θα κατασκευασθούν φρεάτια εσωτερικών διαστάσεων όπως περιγράφεται στα τεύχη της μελέτης.

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα με πάχος παρειάς τοιχώματος 15cm. Θα είναι απύθμενα έτσι ώστε να αποστραγγίζονται τα τυχόν εισερχόμενα νερά από τους σωλήνες. Στον πυθμένα θα στρωθούν σκύρα σε ύψος 5cm.

Στην κορυφή τους θα φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο, βαρέως τύπου, που θα εφαρμόζει σε πλαίσιο από σιδηρογωνία καταλλήλως στερεωμένο στο σκυρόδεμα μέσω αγκυρίων.

Κατά την τοποθέτηση θα προσεχθεί ώστε το πάνω μέρος των φρεατίων να εξέχει περί τα 5cm της ελευθέρως επιφάνειας του εδάφους, έτσι ώστε να μην εισέρχονται νερά, το έδαφος δε γύρω από το φρεάτιο θα διαμορφωθεί (με μικρή επίχωση) έτσι ώστε να μη δημιουργείται σκαλοπάτι μεταξύ εδάφους και φρεατίου.

Οι πλευρές των φρεατίων θα φέρουν όλες τις απαραίτητες οπές για τη διέλευση των πλαστικών σωλήνων καθώς και εκείνων για μελλοντικές ανάγκες, καθώς και την οπή διέλευσης του γαλβανιζέ σωλήνα του δευτερεύοντος τροφοδοτικού καλωδίου.

Η προσαρμογή των σωλήνων στο φρεάτιο πρέπει να είναι πλήρης και κατά το δυνατόν υδατοστεγής (με υδραυλικό τσιμέντο, στρώμα πίσσας κλπ).

5. ΦΡΕΑΤΙΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Όσα αναγράφονται στην παράγραφο 4 για τον τρόπο κατασκευής των φρεατίων διέλευσης ισχύουν και για τα φρεάτια γειώσεων με μόνη διαφορά τις διαστάσεις των που είναι 30x30x45 cm και το πάχος παρειάς τοιχώματος 15 cm.

6. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (ductile iron)

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο με εσοχή ή κρίκο στο κάλυμμα για την ανύψωσή των. Οι διαστάσεις τους είναι αυτές που κατά περίπτωση φαίνονται στα σχέδια.

Τα καλύμματα πριν την τοποθέτησή των θα αλειφθούν περιμετρικά στα χείλη τους με γράσο αφού βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωρικού και δύο στρώσεις τελικού χρώματος μετάλλων σε απόχρωση κίτρινου αεροπορίας (RAL 1023).

7. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, κυματοειδούς εξωτερικής επιφάνειας και λείοι εσωτερικά και θα έχουν εξωτερική διάμετρο Φ 110 mm .

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 50086 θλιπτικής αντοχής 450N.

Τα κυριότερα τεχνικά τους χαρακτηριστικά θα είναι :

- Α. Αντοχή σε κρούση.
- Β. Επαναφορά - θερμική αντοχή.
- Γ. Υψηλή αντοχή σε μακροχρόνια έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.
- Δ. Ανθεκτικότητα σε θλίψη και ευκαμψία ώστε να είναι κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση και να ακολουθούν τις μικρομετατοπίσεις του εδάφους.
- Ε. Να είναι λείοι εσωτερικά, αδιάβροχοι και άκαυστοι.

Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με τον τρόπο που υποδεικνύεται από το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων με χρήση μούφες και ελαστικού δακτυλίου (Ο Ring) έτσι ώστε να επιτυγχάνεται :

- α. Απόλυτη στεγανότητα.
- β. Συνέχεια της λείας επιφάνειας στην θέση της σύνδεσης
- γ. Αντοχή σε κάμψη στη θέση της σύνδεσης

Οι σωλήνες θα έχουν μία κλίση προς τα φρεάτια τουλάχιστον 2,5 χιλ / μέτρο για την αποστράγγιση των τυχόν εισερχομένων υδάτων εντός αυτών. Τα ανοιχτά άκρα των κενών σωλήνων θα πρέπει να είναι ταπωμένα με εύκολα απομακρυνόμενα καλύμματα.

Το κάτω μέρος των αυλάκων πριν την τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων θα διαμορφωθεί κατάλληλα ούτως ώστε να υπάρχει ομοιόμορφη στήριξη του πλαστικού σωλήνα σε όλο το μήκος του χάνδακος. Στρώση από άμμο λατομείου πάχους 10 εκ. τουλάχιστον θα πρέπει να τοποθετηθεί στον πυθμένα του χάνδακος. Το ίδιο υλικό θα χρησιμοποιηθεί για την επίχωση των σωλήνων και σε ύψος 10 εκ. τουλάχιστον πάνω από αυτούς.

Το υλικό του πυθμένος του χάνδακος, όπου θα τοποθετηθούν οι πλαστικοί σωλήνες, θα πρέπει να χτυπηθεί μέχρι να καταστεί σταθερό.

Όταν δύο ή περισσότεροι πλαστικοί σωλήνες τοποθετούνται στο ίδιο χαντάκι, θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους όχι λιγότερο από 5 εκ. σε οριζόντιο ή κάθετο επίπεδο.

Τα χαρακτηριστικά του σωλήνα (κατασκευαστής, διάμετρος ,ονομαστική . πίεση κλπ) θα αναγράφονται ανεξίτηλα στην επιφάνειά του (αποκλείονται αυτοκόλλητες ετικέτες κλπ).

Μετά την τοποθέτηση εντός των σωλήνων των καλωδίων ή των μεταλλικών οδηγών, όλοι οι σωλήνες θα φράσσονται στα άκρα τους για να προστατευτούν από την είσοδο ξένων σωμάτων που θα τους φράξουν μελλοντικά.

8. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

Όλοι οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους επίσημους κανονισμούς κατασκευής τους, θα είναι δε χωρίς ραφή και γαλβανισμένοι εν θερμώ (HOT DIP GALVANIZED) ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΑ.

Τα πάχη και τα βάρη τους θα πρέπει να μην είναι μικρότερα από αυτά που καθορίζονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς. Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης και διακλάδωσης τους θα πρέπει να είναι επίσης γαλβανισμένα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα).

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες που θα εγκατασταθούν υπόγεια (ασχέτως εάν εγκιβωτιστούν σε σκυρόδεμα) θα αλειφθούν προηγουμένως με δύο στρώσεις λιθανθρακόπισσας για αντιδιαβρωτική προστασία.

9. ΑΓΩΓΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

- 9.1. Ο αγωγός γείωσης, που σκοπό έχει την προστασία των καλωδίων φωτοσήμανσης από υπερεντάσεις, που τυχόν δημιουργηθούν από διάφορες αιτίες, θα τοποθετηθεί κατά μήκος όλων των διαδρομών καλωδίων, περίπου 10cm πάνω από αυτά. Θα είναι γυμνός, χάλκινος, επικασσιτερωμένος, διατομής 25mm². Ο αγωγός αυτός θα γειούται επιπρόσθετα ανά 300μ περίπου, με κατακόρυφο ηλεκτρόδιο γείωσης διατομής σταυρού, μήκους 1,5M σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 48852S.
- 9.2. Η κορυφή κάθε ηλεκτροδίου θα βρίσκεται 20cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε φρεάτιο διαστάσεων, όπως στα σχέδια φαίνεται.
- 9.3. Η σύνδεση του αγωγού γείωσης με το ηλεκτρόδιο θα γίνει μέσω καταλλήλου προς τούτο εξαρτήματος. Οι κεφαλές των ηλεκτροδίων στο τέλος θα επικαλυφθούν με πίσσα για την αποφυγή οξειδώσεων.

10. ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Τα καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι τύπου J1VV (NYY) ή αντιστοίχου εναρμονισμένου τύπου, ονομαστικής τάσης λειτουργίας $U_0/U : 0,6/1 \text{ KV}$ και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το αντίστοιχο πρότυπο του ΕΛΟΤ. Οι αγωγοί θα είναι πολύκλωνοι από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού και η μόνωσή τους από θερμοπλαστική ύλη PVC. Επί του συνόλου των αγωγών θα υπάρχει εσωτερική επένδυση από πλαστική ή μονωτική ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εξωτερική επένδυση του καλωδίου θα αποτελείται από θερμοπλαστική ύλη PVC πάχους 2 mm περίπου ομοιόμορφης κατανομής και πάχους.

Το PVC θα ανταποκρίνεται γενικά στους αντίστοιχους κανονισμούς.

Η αγωγιμότητα και οι υπόλοιπες ιδιότητες των χαλκίνων αγωγών θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς για ανωπτημένο χαλκό.

Τα καλώδια θα είναι κατάλληλα για υπόγεια τοποθέτηση ή στο ύπαιθρο και για θερμοκρασία -5 C έως και +50 C.

Για την διάκριση του τύπου του καλωδίου στον εξωτερικό μανδύα από PVC του καλωδίου πρέπει να αναγράφονται τα ακόλουθα διακριτικά:

- α. Όνομα κατασκευαστού
- β. Τύπος καλωδίου και διατομής αγωγού
- γ. Τάση λειτουργίας 0,6/1KV
- δ. Έτος κατασκευής (αν είναι δυνατόν)

Στο εργοστάσιο του κατασκευαστού και δαπάνες του θα εκτελεσθούν οι ακόλουθες δοκιμές:

Δοκιμές "τύπου"

- α. Δοκιμές χάλκινων αγωγών
 - β. Έλεγχος μονωτικού υλικού
 - γ. Δοκιμή ηλεκτρικής αντοχής
- Δοκιμές "σειράς"

- α. Δοκιμή τάσης (4KV) σε όλο το μήκος του καλωδίου.
 - β. Έλεγχος διαστάσεων βαρών και επισήμανσης (διακριτικών)
- Ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην επίβλεψη πλήρη κατασκευαστικά στοιχεία των προσκομισθέντων καλωδίων βεβαιωμένα από το εργοστάσιο κατασκευής. Τα στοιχεία είναι:
- α. Αριθμός συρματιδίων ανά αγωγό
 - β. Διάμετρος συρματιδίων αγωγών
 - γ. Πάχος μόνωσης αγωγών
 - δ. Πάχος εξωτερικού μανδύα
 - ε. Εξωτερική διάμετρος καλωδίου
 - στ. Βάρος καλωδίου ανά χιλιόμετρο.
 - ζ. Βάρος χαλκού
 - η. Αντίσταση αγωγών σε συνεχές ρεύμα με θερμοκρασία 20 C (Ω / χλμ.).
 - θ. Αντίσταση μόνωσης σε συνεχές ρεύμα σε θερμοκρασία 15 C.
- Οι ενώσεις των καλωδίων θα γίνονται μέσα σε ειδικά κιβώτια ένωσης (μούφες) πλαστικών, πληρουμένων με κατάλληλο μονωτικό ρευστό, το οποίο πήζει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από μόνο του. Παρόμοια θα είναι και τα κιβώτια διακλάδωσης.
- Τα κιβώτια σύνδεσης (μούφες) θα είναι παρεμφερή προς τα του τύπου PROTOLIN.

11. ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΦΩΤΟΣΗΜΑΝΣΗΣ

Τα καλώδια των κυκλωμάτων φωτισήμανσης διαδρόμου, τροχοδρόμων, ΡΑΡΙ και κατωφλίων-τερμάτων θα είναι κατασκευής σύμφωνα με τη προδιαγραφή L-824. Θα είναι μονοπολικά, διατομής AWG-8, για τάση 5 KV μόνωσης τύπου C για τοποθέτηση εντός εδάφους ή πλαστικών σωλήνων.

Τα καλώδια θα είναι ελεύθερα ελαττωμάτων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την διάρκεια ζωής ή λειτουργικότητά τους.

Οι αγωγοί από τους οποίους θα αποτελείται το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με ASTM προδιαγραφών B8 και θα ανταποκρίνονται στην κλάση "B" (7 συρματίδια). Το υλικό των αγωγών θα είναι χαλκός με ηλεκτρική αντίσταση όχι μεγαλύτερη από αυτή που προδιαγράφεται στις προδιαγραφές ASTM B33 ή ASTM B19 και κατασκευής παρόμοιας με αυτή που περιγράφεται στις παραπάνω προδιαγραφές.

Οι αγωγοί θα είναι μονωμένοι καθ' όλο το μήκος με βουλκανισμένο συνθετικό ελαστικό ή ελαστικό φυσικής ελαστικής σύνθεσης. Η μόνωση θα είναι κυκλικής διατομής, τοποθετημένη συγκεντρικά περί τον αγωγό και θα προσαρμόζεται ομαλά καθ' όλο το μήκος του αγωγού. Θα είναι ελεύθερη από πόρους και άλλα κατασκευαστικά ελαττώματα ορατά δια γυμνού οφθαλμού. Η μόνωση του αγωγού θα έχει πάχος τουλάχιστον 2,8mm.

Επί της μόνωσης θα υπάρχει μανδύας από ειδικό μίγμα μη υγροσκοπικό, πάχους όχι μικρότερου από 1,2mm. Ο μανδύας αυτός θα είναι σφικτά τοποθετημένος επί των άλλων στρωμάτων του καλωδίου και θα είναι ελεύθερος από ελαττώματα ορατά δια γυμνού οφθαλμού.

Το μικρότερο πάχος του στρώματος αυτού σε οιαδήποτε θέση δεν θα είναι μικρότερο από το 90% του προδιαγραφόμενου πάχους.

Πάνω στο καλώδιο θα αναγράφονται ανά κανονικά διαστήματα, τα χαρακτηριστικά του δηλ. εργοστάσιο κατασκευής, διατομή αγωγού, τάση, ο χαρακτηρισμός L-824, ο τύπος του κ.λπ.

Τα καλώδια θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου, που προβλέπονται από το Advisory Circular της FAA AC 150/5345-7E.

12. ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΦΑΝΩΝ

Το καλώδιο αυτό προορίζεται για την ηλεκτροδότηση του λαμπτήρα ενός φανού διαδρόμου ή τροχοδρόμων ή ΡΑΡΙ ή κατωφλίων-τερμάτων και ξεκινάει από το δευτερεύον του αντίστοιχου μετασχηματιστή έντασης μέχρι του φανού. Το μήκος τούτο θα ανταποκρίνεται στο εκάστοτε μήκος, όπως τούτο προκύπτει από τη μελέτη. Το καλώδιο αυτό θα είναι διπολικό, με αγωγούς χάλκινους διατομής 4mm² και αποτελούμενους από πολλούς λεπτούς κλώνους, εύκαμπτο, κατάλληλο για τοποθέτηση στην ύπαιθρο, ανθεκτικό στην θερμοκρασία και υγρασία, μη επηρεαζόμενο ή υφιστάμενο αλλοιώσεις από τον ήλιο, από τις θερμοκρασιακές μεταβολές και γενικά από τις διάφορες καιρικές επιδράσεις, κατασκευής γενικά σύμφωνα με τον τύπο μεμονωμένου αγωγού NMH ΟΥ 2Χ4 κατά VDE. Το καλώδιο αυτό θα φέρει στο ένα άκρο διπολικό ρευματολήπτη για την ένωση με το δευτερεύον του μετασχηματιστή και στο άλλο διπολικό ρευματοδότη για την ένωση με τον ρευματολήπτη του λαμπτήρα φανού.

Το ανωτέρω καλώδιο μαζί με τον ρευματολήπτη και ρευματοδότη θα αποτελούν ενιαίο σύνολο (βουλκανιζαρισμένο) μη διαχωριζόμενο σε τεμάχια, το οποίο θα έλθει έτοιμο από το εργοστάσιο.

Σ η μ ε ί ω σ η:

Εφιστάται η προσοχή του αναδόχου, όπως ο ρευματοδότης και ο ρευματολήπτης του ανωτέρω καλωδίου, προσαρμόζουν επακριβώς επί των αντιστοίχων του δευτερεύοντος μετασχηματιστή και του λαμπτήρα.

13. ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

Οι ενώσεις των καλωδίων φωτισήμανσης με τους Μ/Σ απομόνωσης θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών συνδέσμων (connector kits) σύμφωνα με τη προδιαγραφή FAA-L-823 (AC 150/5345). Στο ένα άκρο του καλωδίου θα προσαρμόζεται τεμάχιο με περόνη που προεξέχει (αρσενικό-plug) τύπος 1, κλάση Β (δηλ. για ενσωμάτωση στον αγωγό στον τόπο του έργου), στυλ 3 και στο άλλο άκρο θα προσαρμόζεται τεμάχιο με υποδοχή (θηλυκό-receptacle) τύπος 1, Κλάση Β, στυλ 10. Οι σύνδεσμοι αυτοί πρέπει να είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε καλώδιο διατομής AWG-8, για δίκτυο 5 kV και να πληρούν όλους τους όρους της προδιαγραφής L-823. Οι ειδικοί σύνδεσμοι πρέπει να είναι σύγχρονης τεχνολογίας, τελευταίας σειράς παραγωγής, αναγνωρισμένων διεθνώς εργοστασίων. Τα αρσενικά (plug) και θηλυκά (receptacle) τμήματα των ειδικών συνδέσμων θα φέρουν επ' αυτών ειδική έκτυπο σήμανση, η οποία θα περιλαμβάνει το εργοστάσιο κατασκευής, τον τύπο, class και style του.

Η επικάλυψη των ειδικών συνδέσμων θα είναι από φυσικό ή συνθετικό ελαστομερές, το οποίο θα αποτελεί και το υλικό μόνωσης και την επικάλυψη των αρσενικών και θηλυκών τμημάτων των ειδικών συνδέσμων. Το υλικό μόνωσης θα είναι ανθεκτικό σε περιορισμένη προσβολή από χημικά, έλαια ή βενζίνη. Η σύνθεση των επικαλύψεων δεν θα περιέχει περισσότερο από 11 Kg μαύρου άνθρακα ανά 45 Kg ελαστομερούς. Η επικάλυψη των συνδέσμων θα είναι ανθεκτική σε έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία και το όζον.

Η πτώση τάσης κατά μήκος τού συνδεδεμένου ζεύγους των ειδικών συνδέσμων δεν θα υπερβαίνει τα 7,5 mV. Κάθε συνδεδεμένο ζεύγος ειδικών συνδέσμων θα ανθίσταται άνευ διακοπής τής σύνδεσης σε στατικό φορτίο έλξης μεγέθους 44 N (10 rounds).

Το υλικό κατασκευής των ειδικών συνδέσμων θα είναι κατάλληλο για συνεχή χρήση σε μία περιοχή θερμοκρασιών από -55 ο C μέχρι 65 ο C. είτε είναι εκτεθειμένο σε καιρικές συνθήκες, είτε ευρίσκεται εντός ύδατος, είτε ευρίσκεται υπό το έδαφος.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί ώστε ο συγκεκριμένος τύπος connector kit που θα χρησιμοποιηθεί, να έχει την κατάλληλη διαστασιολόγηση ώστε να ταιριάζει με την εξωτερική διάμετρο του προς εγκατάσταση καλωδίου AWG-8.

Στις ενώσεις του connector kit με το τροφοδοτικό καλώδιο AWG-8 θα τοποθετηθούν θερμοσυστελλόμενα μανσόν. Ομοίως θερμοσυστελλόμενα μανσόν θα τοποθετηθούν και σε κάθε σύνδεση τεμαχίων connector kit μεταξύ τους.

14. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΦΑΝΩΝ

Οι μετασχηματιστές τροφοδότησης των φανών διαδρόμου, τροχοδρόμων, πινακίδων, PAPI, κατωφλίων-τερμάτων θα είναι μετασχηματιστές έντασης, για κύκλωμα σειράς τάσης 5KV, πλήρως ενσωματωμένοι εντός ελαστικού μονωτικού περιβλήματος, κατάλληλοι για απευθείας τοποθέτηση εντός του εδάφους, καταλλήλου ισχύος (45 έως 200 WATTS) σχέσεως μετασχηματισμού 6,6/6,6A σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εν ισχύ εγχειρίδιο EASA - ICAO ANNEX 14.

Από το πρωτεύον κάθε μετασχηματιστού θα εξέρχονται δύο μονοπολικά καλώδια διατομής AWG8 με κατάλληλα διαμορφωμένα άκρα, ώστε να μπορούν να ενωθούν με τα αντίστοιχα διαμορφωμένα άκρα του γενικού τροφοδοτικού καλωδίου φανού . Το ένα από αυτά θα είναι τύπου ρευματολήπτου και το άλλο τύπου ρευματοδότη. Στις ενώσεις του πρωτεύοντος του Μ/Σ με το τροφοδοτικό καλώδιο AWG-8 θα τοποθετηθούν θερμοσυστελλόμενα μανσόν. Από το δευτερεύον θα εξέρχεται διπολικό καλώδιο με το άκρο του κατάλληλα διαμορφωμένου σε διπολικό ρευματολήπτη (δύο υποδοχές) για να μπορεί να υποδεχθεί τον διπολικό ρευματολήπτη του τροφοδοτικού καλωδίου φανού.

Ο μετασχηματιστής θα αφιχθεί από το Εργοστάσιο έτοιμος καθ' όλα για τοποθέτηση δηλ. με τα τρία άκρα των καλωδίων του διαμορφωμένα όπως περιγράφηκε ανωτέρω (με τους ρευματολήπτες ή ρευματοδότες ενσωματωμένους και όχι αφαιρετούς) και θα φέρουν τα αντίστοιχα πώματα και καλύμματα προς αποφυγή οξειδώσεων, κακώσεων κ.λ.π. πριν την χρησιμοποίησή τους.

Οι μετασχηματιστές, που θα χρησιμοποιηθούν είτε δειγματοληπτικά είτε και όλοι (κατά την κρίση της Επίβλεψης), θα ελεγχθούν από ποιοτική άποψη υποβαλλόμενοι στις δοκιμές σύμφωνα με τις προαναφερθείσες προδιαγραφές.

15. ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΑΠΕΔΟΥ, ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΩΝ, ΠΕΔΙΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ

ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ.

- 15.1 Η προδιαγραφή αυτή αφορά τους πλευρικούς φανούς δαπέδου, τροχοδρόμων και πεδίων στροφής στα άκρα του διαδρόμου.
- 15.2 Όλοι οι παραπάνω φανοί θα είναι του αυτού εργοστασίου και του αυτού ακριβώς τύπου.
- 15.3 Θα είναι υπερυψωμένοι, τεχνολογίας LED θα εκπέμπουν φως κυανού χρώματος, ομοιόμορφης ακτινοβολίας προς όλες τις κατευθύνσεις σε οριζόντιο επίπεδο κα γενικά καθ' όλα σύμφωνα με το εν ισχύ εγχειρίδιο EASA - ICAO ANNEX 14 .
- 15.4 Οι φανοί αυτοί θα λειτουργούν κάτω από συνθήκες θερμοκρασίας από -20 έως και 55 °C, σε διαβρωτική ατμόσφαιρα και σε ταχύτητες ανέμων της τάξης των 240 KM/H και υπό την επίδραση βροχής, πάγου και ηλιακής ακτινοβολίας.
- 15.5 Τα φωτομετρικά δεδομένα των φανών θ' ανταποκρίνονται κατ' ελάχιστον στις απαιτήσεις EASA – ICAO Annex 14.
- 15.6 Το ύψος των εγκατεστημένων φανών δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 30 cm. Το ύψος τούτο βέβαια θα προκύψει μετά την τοποθέτηση του φανού επί του θραυστού συνδέσμου, που θα βιδωθεί στον γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, που είναι τοποθετημένος από του φρεατίου του Μ/Σ μέχρι του φωτιστικού σώματος.
- 15.7 Κάθε φωτιστικό θα στηρίζεται πάνω σε θραυστό σύνδεσμο και θα ανθίσταται σε μία ροπή κάμψης της τάξης των 204 N.m (150 FOOT-POUNDS) και θα επέρχεται

- θραύση πριν η ροπή κάμψης φθάσει την τιμή των 678 N.m. Η τοποθέτηση των θραυστών συνδέσμων θα γίνει σ' ένα ύψος από το έδαφος, που δεν θα υπερβαίνει τα 3,7 cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.
- 15.8 Οι φανοί θα είναι κατασκευασμένοι κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει πλήρης στεγανότητα για την εισροή ύδατος. Ελαστικά παρεμβύσματα θα υπάρχουν μεταξύ του καλύμματος του φωτιστικού και του κυρίου σώματος στήριξης, που θα βελτιώνουν την στεγανότητα.
- 15.9 Οι φανοί θα τροφοδοτούνται ηλεκτρικά από τα αντίστοιχα κυκλώματα σειράς μέσω Μ/Σ έντασης, αντίστοιχης ισχύος.
- 15.10 Κάθε φανός θα φέρει συνδετικά καλώδια καταλλήλου μήκους και διατομής για την σύνδεση με το δευτερεύον τροφοδοτικό καλώδιο του Μ/Σ έντασης. Στα σημεία όπου το μήκος αυτό του τροφοδοτικού καλωδίου απέχει κατά πολύ από τα φρεάτια στα οποία θα βρίσκονται οι Μ/Σ έντασης, θα υπάρξει και προμήθεια συνδετικού τμήματος καλωδίου AWG-8 καταλλήλου μήκους για τη σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου του φανού με το δευτερεύον καλώδιο του τροφοδοτούντος Μ/Σ έντασης. Το καλώδιο αυτό θα πρέπει να φθάνει μέχρι την είσοδο του γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα (αμέσως μετά τον θραυστό σύνδεσμο) και να φέρει στο άκρο διπολικό ρευματοδότη για την σύνδεσή του με το τροφοδοτικό καλώδιο του φανού.
- 15.11 Κάθε φανός νοείται πλήρης με όλα του τα εξαρτήματα, δηλ. περιλαμβάνει το σώμα του φανού, το οπτικό σύστημα (κρύσταλλο) και την διάταξη συγκράτησής του, το παρέμβυσμα στεγανότητας, τον λαμπτήρα με την λυχνιολαβή και το συνδετικό καλώδιο, τον θραυστό σύνδεσμο κ.λ.π.
- 15.12 Ο ανάδοχος πριν να παραγγείλει τους φανούς πρέπει να πάρει την προέγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Προκειμένου ο Επιβλέπων Μηχανικός να διαμορφώσει γνώμη, ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει όλα τα από τον Επιβλέποντα ζητούμενα τυχόν στοιχεία όπως π.χ.:
- Τεχνικό φυλλάδιο με φωτογραφίες, σχέδια και διάφορα στοιχεία για τους φανούς ή πιθανόν δείγμα φανού.
 - Πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής με την αποδιδόμενη από το φωτιστικό φωτομετρική καμπύλη και χρωματική απόδοση.
 - Πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής των θραυστών συνδέσμων με τα αποτελέσματα των δοκιμών στην θραύση σύμφωνα με την ισχύουσα προδιαγραφή.

16. ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Οι φανοί αυτοί θα είναι υπερυψωμένοι Υ.Φ.Ε., με λυχνίες αλογόνου για κύκλωμα σειράς έντασης 6,6Α, συμμετρικής φωτεινής ακτινοβολίας (πανκατευθυντικοί) και γενικά καθόλα σύμφωνοι με το εν ισχύ εγχειρίδιο EASA - ICAO ANNEX 14.

Οι φανοί θα είναι κατάλληλοι για συνεχή παραμονή και λειτουργία στο ύπαιθρο κοντά στην θάλασσα με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες και για ταχύτητες ανέμου μέχρι 150 μίλια την ώρα.

Κάθε φανός νοείται πλήρης με όλα του τα εξαρτήματα, δηλ. περιλαμβάνει το σώμα του φανού, το οπτικό σύστημα (κρύσταλλο) και την διάταξη συγκράτησής αυτού, το παρέμβυσμα στεγανότητας, τον λαμπτήρα με την λυχνιολαβή και το συνδετικό καλώδιο, το στέλεχος, τον κοχλία στερέωσης, τον θραυστό σύνδεσμο κ.λ.π.

Οι φανοί θα είναι υπερυψωμένοι κατά 32 cm περίπου από το έδαφος (νοείται ύψος κορυφής φανού).

Το κρύσταλλο θα συνίσταται από ένα ενιαίο τεμάχιο και θα είναι κατασκευασμένο από γυαλί, ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία. Το κρύσταλλο θα προσαρμόζεται στο σώμα του φανού υδατοστεγώς (μέσω καταλλήλου παρεμβύσματος) και στερεά (μέσω καταλλήλου διάταξης συγκράτησης).

Οι λυχνίες θα είναι για κύκλωμα σειράς, έντασης 6,6Α. Το σώμα του φανού θα προσαρμόζεται πάνω σε κατακόρυφο σωληνωτό στέλεχος. Ακολουθώντας το στέλεχος

τούτο θα στερεώνεται μέσω θραυστού συνδέσμου πάνω σε υπόγειο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 2". Ο σωλήνας θα φέρει εσωτερικό τομημένο σπείρωμα 2" NPS για την σύνδεση του θραυστού συνδέσμου.

Ο φανός θα περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες διατάξεις στερέωσης, ρύθμισης, ορθού προσανατολισμού φωτεινών δεσμών κ.λ.π.

Το συνδετικό καλώδιο πρέπει να έχει το απαιτούμενο μήκος για να φθάσει μέχρι την είσοδο του γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα (αμέσως μετά τον θραυστό σύνδεσμο) και να φέρει στο άκρο διπολικό ρευματολήπτη (με δύο περόνες) για την σύνδεση αυτού με το τροφοδοτικό καλώδιο φανού.

Ο ανάδοχος πριν να παραγγείλει τους φανούς διαδρόμου πρέπει να πάρει την προέγκριση του επιβλέποντος.

Προκειμένου ο επιβλέπων Μηχανικός να μορφώσει γνώμη ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει όλα τα από τον επιβλέποντα ζητούμενα τυχόν στοιχεία όπως π.χ.:

- α. Τεχνικό φυλλάδιο με φωτογραφίες, σχέδια και διάφορα στοιχεία για τους φανούς ή πιθανόν δείγμα φανού.
- β. Πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής των κρυστάλλων για την φωτομετρική των καμπύλη με τον προσφερόμενο λαμπτήρα.
- γ. Πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής των θραυστών συνδέσμων με τα αποτελέσματα των δοκιμών στην θραύση, σύμφωνα με την ισχύουσα προδιαγραφή, η οποία αναφέρει ότι ο θραυστός σύνδεσμος θα πρέπει να αντέχει ροπή 204 NM και θα πρέπει να σπάει πριν η ροπή φθάσει στην τιμή των 678 NM.

Η τοποθέτηση των φανών διαδρόμου πρέπει να διενεργηθεί με ιδιαίτερη επιμέλεια και προσοχή.

Το οπτικό σύστημα (κρύσταλλο) πρέπει να είναι επακριβώς τοποθετημένο, ώστε οι δημιουργούμενες φωτεινές δέσμες να έχουν τον ορθό προσανατολισμό σε σχέση με το διάδρομο, όπως η σχετική προδιαγραφή ορίζει.

17. ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΠΛΕΥΡΙΚΟΙ ΦΑΝΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ, ΤΕΡΜΑΤΟΣ - ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Οι χωνευτοί φανοί που θα τοποθετηθούν θα είναι καθ' όλα σύμφωνοι με τις σχετικές απαιτήσεις EASA - ICAO ANNEX 14 και AERODROME DESIGN MANUAL, κατάλληλοι για σύστημα φωτισήμανσης. Κατασκευαστικά θα είναι σύμφωνοι με FAA L – 850C (AC150/5345-46A).

Θα είναι διπλής κατεύθυνσης ακτινοβολίας (bi-directional) εφοδιασμένοι με προεστιασμένους λαμπτήρες αλογόνου, διάρκειας ζωής 1000 ωρών τουλάχιστον στην μέγιστη λαμπρότητα. Στις περιπτώσεις που απαιτείται στην μια κατεύθυνση θα τοποθετείται κίτρινο φίλτρο.

Θα προορίζονται για εγκατάσταση και πλήρη προσαρμογή σε προκατασκευασμένη μεταλλική βάση ρηχού τύπου.

Ο φανός θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασίες από -20°C έως και $+55^{\circ}\text{C}$.

Η κλίση της πάνω επιφάνειας των φωτιστικών που προεξέχει από την επιφάνεια του δαπέδου δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20° και η τελική προεξοχή του φωτιστικού σώματος από την τελειωμένη επιφάνεια αυτού δεν θα υπερβαίνει το 1,5cm. Η εγκατάσταση του θα γίνει ακολουθώντας τα συνοδευτικά σχέδια του υλικού.

Ο φανός θα παραδοθεί πλήρης μετά των παρελκομένων του (σώμα φανού, άνω κάλυμμα, μεταλλικό δακτύλιο συγκρατήσεως, οπτικό σύστημα μετά των πρισμάτων, προεστιασμένους λαμπτήρες μετά των λυχνιολαβών, μεταλλική βάση, διπολικό τροφοδοτικό καλώδιο μετά του ειδικού συνδέσμου ρευματολήπτου, δακτυλίου συγκράτησης και στεγανοποίησης, κοχλίες, ωτίδια γειώσεως, κ.λπ.). Όλα τα ανωτέρω υλικά θα έχουν τέτοια σύνδεση έτσι ώστε να ανθίστανται πλήρως στην οξείδωση και στις εσωτερικά αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες από την λειτουργία των φανών.

Το χωνευτό φωτιστικό σώμα θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αντοχής που περιγράφονται στην §3.5 του AC 150-5345-46A.

Όλα τα υλικά στερέωσης και στήριξης του φωτιστικού σώματος (βίδες, κλπ) θα αποτελούνται από ανοξείδωτο χάλυβα 18-8, 410 ή 416.

Η στεγανοποίηση του φωτιστικού επιτυγχάνεται μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων και δεν θα επιτρέπει την είσοδο ύδατος μέσα στο φωτιστικό.

Η ηλεκτρική τροφοδότηση του φανού θα πραγματοποιείται από ένα κύκλωμα σειράς του διαδρόμου 6,6A μέσω μετασχηματιστή απομόνωσης.

Με το φωτιστικό σώμα θα παραδοθεί και εγχειρίδιο, που θα περιλαμβάνει διάγραμμα διάταξης και συνδεσμολογίας του φωτιστικού σώματος, πλήρη κατάλογο ανταλλακτικών, οδηγίες για την τοποθέτηση του φωτιστικού στον διάδρομο και οδηγίες συντήρησης μετά την εγκατάστασή του.

Το φωτιστικό σώμα θα συνοδεύεται επίσης από βεβαιώσεις του κατασκευαστή οίκου ότι έχει υποστεί επιτυχώς όλα τα τεστ που αναφέρονται στην §4 του AC 150-5345-46A.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το φωτιστικό σώμα θα τοποθετηθεί σε εσοχή του δαπέδου που θα διαμορφωθεί προς τούτο και σε διαστάσεις που θα αντιστοιχούν στις διαστάσεις του φωτιστικού σώματος και της βάσης του. Τούτο θα στερεωθεί στην θέση τοποθέτησής του μέσω υλικού στερέωσης που θα τοποθετηθεί γύρω και κάτω από την μεταλλική βάση (ειδικές ρητίνες).

Το υλικό στερέωσης του χωνευτού φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από δύο συστατικά, ένα λεπτόρρευστο και ένα παχύρρευστο. Τα συστατικά αυτά θα είναι απαλλαγμένα ουσιών, που θα καθιστούσαν μαλακή την άσφαλτο του διαδρόμου.

Όταν τα δύο αυτά συστατικά προθερμανθούν στους 25°C, αναμειχθούν και τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, θα αποτελέσουν σωστό μίγμα σε θερμοκρασία 8°C περίπου ή και ανώτερη, χωρίς την εφαρμογή εξωτερικής θερμοκρασίας.

Τα παραπάνω συστατικά δεν θα πρέπει να αποθηκεύονται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 30°C και η χρήση τους θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

Όταν αναμειχθούν τα συστατικά και θερμανθούν για την ανάμειξη σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, θα πρέπει να εμφανίζουν τις παρακάτω ιδιότητες:

- A) Επιμήκυνση σε τάση εφελκυσμού 70kg/cm² 8%,
- B) Συντελεστής διαστολής (cm³/°C) 0,00090_0,00120,
- Γ) Συντελεστής γραμμικής διαστολής (cm/cm°C) 0,00030_0,00040,
- Δ) Συγκολλητική ικανότητα σε χάλυβα 70kg/cm².
- Ε) Συγκολλητική ικανότητα σε τσιμέντο 14kg/cm².

Η κατασκευή του χωνευτού φωτιστικού σώματος θα είναι τέτοια που θα επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή συγκόλλησή του με την συγκολλητική ύλη που υπάρχει κάτω από αυτό και να αποφεύγεται η περιστροφή και η ανύψωσή του από την τελική θέση τοποθέτησής του.

Η κατασκευή του οπτικού συστήματος και του ηλεκτρικού μέρους του φωτιστικού σώματος θα είναι τέτοια, που θα επιτρέπει άνετη συντήρηση και πρόσβαση στα σημεία όπου χρειάζεται επέμβαση, χωρίς να υπάρχει αποκόλληση του φωτιστικού σώματος.

Η αντοχή της όλης κατασκευής του φωτιστικού σώματος και της τοποθέτησής του θα είναι τέτοια που να μην υφίσταται οιαδήποτε παραμόρφωση από τυχόν διέλευση πάνω από αυτό Α/Φ.

Το σχήμα και οι διαστάσεις της οπής, στην οποία θα τοποθετηθεί το φωτιστικό σώμα θα δίνονται από τον κατασκευαστή οίκο για την διευκόλυνση του Αναδόχου στην τοποθέτηση του φωτιστικού σώματος.

18. ΧΡΩΜΑ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΦΑΝΩΝ

Τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν για την επισήμανση των φανών θα είναι απόχρωσης κίτρινης (RAL 1023 σε κύκλο διαμέτρου 60 cm).

Αυτά θα πρέπει να είναι κατάλληλα για χρώση επιφανείας από ασφαλτό ή από σκυρόδεμα και γενικά παρεμφερή προς τα χρησιμοποιούμενα για διαγράμμιση οδοστρωμάτων.

Καθένα χρώμα της επισήμανσης θα πρέπει να είναι αναμεμειγμένο ομοιογενώς και να παρέχει ομαλή επιφάνεια. Ο παραμένων μετά την ξήρανση του υλικού υμένας πρέπει να παρουσιάζει ελαστικότητα, να προσφύεται καλά στην υποκειμένη επιφάνεια να είναι δε διάρκειας και αντοχής έναντι των καιρικών αντιδράσεων, του ηλιακού φωτός και των θερμοκρασιακών μεταβολών, μη αλλοιούμενος καθ οιονδήποτε τρόπο με την πάροδο του χρόνου.

Τα χρώματα αυτά επίσης δεν θα πρέπει να επιδρούν δυσμενώς καθ οιονδήποτε τρόπο επί της ασφάλτου.

19. RTIL (RUNWAY THRESHOLD IDENTIFICATION LIGHTS)

Κάθε σύστημα RTIL αποτελείται από δύο φανούς έναν σε κάθε πλευρά του διαδρόμου τοποθετημένους συμμετρικά προς τον άξονα του διαδρόμου στην αυτή ευθεία με τους φανούς κατωφλίου.

Οι δύο φανοί RTILS εκπέμπουν αναλαμπές (FLASH) λευκού φωτός ταυτόχρονα με μια συχνότητα μεταξύ 60 και 120 ανά λεπτό με μια ανοχή της τάξης του 10% και σε τρεις στάθμες έντασης φωτισμού.

Κάθε φανός RTIL θα τροφοδοτείται ηλεκτρικά από τον πίνακα φωτισήμανσης.

Το σύστημα διαθέτει διακόπτης 3 θέσεων με τις ενδείξεις "REMOTE" "ON" και "OFF" και διακόπτης επιλογής λαμπρότητας. Στην θέση REMOTE οι φανοί RTIL θα έχουν την δυνατότητα να τηλεχειρίζονται. Στην θέση OFF θα απενεργοποιούνται τα κυκλώματα ισχύος και τηλεχειρισμού.

Η γραμμή παροχής ισχύος προς τις μονάδες RTILS θα προστατεύεται από υπερτάσεις μορφής παλμών διάρκειας 50-MILLISECOND και μεγίστης τιμής 500 VOLTS, που τίθενται πάνω από την τάση τροφοδοσίας. Μετά την εγκατάστασή του το σύστημα θα υποβληθεί σε τέστ διηλεκτρικής αντοχής. Προς τούτο θα υποβληθεί σε παρατεταμένη εφαρμογή δυναμικού 5 KV μεταξύ του μεταλλικού περιβλήματος (ηλ.γείωση) και ενός οιονδήποτε αγωγού ισχύος ή τηλεχειρισμού για μια περίοδο 10 MILLISECONDS.

Προστασία έναντι επαγομένων υπερτάσεων θα εγκατασταθεί σε όλους τους αγωγούς αγωγούς όσο το δυνατό πλησιέστερα στο σημείο εισόδου της μονάδας ελέγχου.

20. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΡΑΡΙ

20.1 Οι συσκευές ΡΑΡΙ πρέπει να είναι σύμφωνες με τα καθοριζόμενα από EASA - ICAO, όλες δε θα είναι του αυτού ακριβώς εργοστασίου και τύπου.

20.2 Κάθε συσκευή θα παράγει φωτεινή δέσμη, της οποίας το μισό πάνω μέρος είναι λευκού φωτός και το μισό κάτω μέρος ερυθρό, πάντοτε σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από EASA - ICAO.

20.3 Η μετάβαση από το ερυθρό στο λευκό χρώμα θα είναι τέτοια, ώστε να φαίνεται σε απομακρυσμένο παρατηρητή ως συμβαίνουσα σε κατακόρυφη γωνία όχι μεγαλύτερη από 3'.

Σε πλήρη ένταση το ερυθρό φως θα έχει μία συντεταγμένη Υ μη υπερβαίνουσα το 0,320.

20.4 Περαιτέρω ισχύουν οι παρατηρήσεις επί των χαρακτηριστικών των συσκευών, που περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο Aerodrome Design Manual Part 4.

- 20.5 Η κλίση κάθε φωτιστικής μονάδας στο κατακόρυφο επίπεδο θα πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε το κατώτερο όριο του λευκού τομέα της δέσμης να μπορεί να τοποθετηθεί κατά οποιαδήποτε γωνία από 1°30' και τουλάχιστον μέχρι 4°30' ως προς το οριζόντιο επίπεδο.
- 20.6 Οι φωτιστικές μονάδες θα είναι τέτοιας κατασκευής, ώστε η επικάλυψη σκόνης, συμπυκνωμάτων κ.λπ., να μην επηρεάζει τα φωτεινά σήματα και να μην επιδρά κατά οποιονδήποτε τρόπο επί της αντίθεσης μεταξύ λευκού και ερυθρού τομέα, καθώς και επί της γωνίας του μεταβατικού (διαχωριστικού) τομέα ως προς το οριζόντιο επίπεδο.
- 20.7 Η κατασκευή των φωτιστικών μονάδων θα είναι τέτοια, ώστε να αποκλείεται η συσσώρευση σκόνης και άμμου εντός αυτών, η μερική ή και ολική έμφραξη των οπτικών επιφανειών λόγω χιονιού ή πάγου, όπως επίσης και η δημιουργία φωλεών πτηνών, τρωκτικών, ερπετών ή εντόμων εντός αυτών.
- 20.8 Κάθε φωτιστική μονάδα θα φέρει τρεις λυχνίες QUARTZ HALOGEN. Οι λυχνίες αυτές θα είναι τοποθετημένες και εστιασμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε η αλλαγή λαμπτήρων και η αντικατάσταση διαφόρων εξαρτημάτων να διενεργείται κατά τον απλούστερο και ταχύτερο τρόπο.
- 20.9 Η φωτιστική μονάδα θα είναι τέτοιας κατασκευής και από ενδεδειγμένα υλικά ώστε να μην προκαλείται οποιαδήποτε οξειδωση, στρέβλωση ή άλλη αλλοίωση των διαφόρων μερών της λόγω σκόνης υγρασίας, βροχής, χιονιού, υψηλής θερμοκρασίας, ηλιακής ακτινοβολίας κ.λπ.
Η κατασκευή της φωτιστικής μονάδας θα πρέπει να είναι κατάλληλη για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -15°C έως και +50°C.
- 20.10 Κάθε συσκευή PAPI θα στηρίζεται σταθερά σε πόδια από αντιδιαβρωτικό υλικό, θραυστά στη βάση τους μέσω θραυστών τμημάτων και δεν θα πρέπει να απορυθμίζεται από τις ανεμοπιέσεις ή την πίεση των καυσαερίων των αεροσκαφών, θα υπάρχει δε δυνατότητα ρύθμισης των ποδιών κατά οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο.
- 20.11 Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για αερισμό των φωτιστικών μονάδων για την αποφυγή υπερθέρμανσής των, λόγω της αναπτυσσόμενης από τις λυχνίες θερμότητας ή λόγω της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας.
- 20.12 Από τον ανάδοχο θα παραδοθούν στον ΚΑΠΑ όλα τα απαραίτητα όργανα και εργαλεία για τη ρύθμιση και τη συντήρηση των συσκευών.
- 20.13 Η τοποθέτηση κάθε συσκευής θα γίνει πάνω σε βάση από σκυρόδεμα όπως φαίνεται στα σχέδια. Πίσω από κάθε συσκευή θα υπάρχει το αντίστοιχο φρεάτιο μετασχηματιστών. Μεταξύ του κάθε φρεατίου και συσκευής θα υπάρχει Γ.Σ. 2 ½ " για να αποτελέσει οχετό διέλευσης των καλωδίων των δευτερευόντων των μετασχηματιστών για την τροφοδοσία της συσκευής. Η διάταξη τοποθέτησης των συσκευών φαίνεται στα σχέδια.
- 20.14 Η γωνία προσέγγισης θα είναι κατά προσέγγιση 3°. Η δυνατότητα για τη ρύθμιση στη γωνία αυτή θα ελεγχθεί σε συνδυασμό με το χάρτη εμποδίων στην περιοχή προσέγγισης. Τον έλεγχο θα διενεργήσει η ΥΠΑ και θα το γνωρίσει έγκαιρα στην επίβλεψη ώστε να πραγματοποιηθεί διόρθωση της γωνίας σε περίπτωση που απαιτηθεί.
Η πλησιέστερη συσκευή προς τον διάδρομο θα ρυθμιστεί σε γωνία υψηλότερη από τη γωνία προσέγγισης, που δίνει το σύστημα και η γωνία ρύθμισης των άλλων συσκευών θα βαίνει ελαττούμενη όσο απομακρυνόμαστε από την πρώτη προς την τελευταία συσκευή του συστήματος.
Ο ανάδοχος θα συμβουλευτεί το εγχειρίδιο του κατασκευαστή οίκου και θα πραγματοποιήσει τις ρυθμίσεις σύμφωνα με τις οδηγίες που αναφέρονται σ' αυτό, ώστε να επιτευχθούν οι γωνίες ρύθμισης κάθε συσκευής.

21 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΡΑΡΙ

- 21.1 Κάθε σύστημα των συσκευών θα τοποθετηθεί στο αριστερό μέρος του διαδρόμου όπως φαίνεται από αεροσκάφος που προσγειώνεται.
Η συσκευή η πλησιέστερη προς το διάδρομο θα απέχει 15 μέτρα από την πλευρά του διαδρόμου δηλ. από το σημείο που τελειώνει ο διάδρομος και αρχίζει το έρεισμα. Οι συσκευές δεν θα πρέπει να απέχουν λιγότερο από 14 μ από τροχόδρομο, πίστα κ.λπ.
Οι αποστάσεις μεταξύ των συσκευών θα πρέπει να είναι 10 μέτρα. Το σύστημα των φώτων ΡΑΡΙ κάθε άκρου θα τοποθετηθεί σε απόσταση, η οποία θα υπολογιστεί από το υφιστάμενο κατώφλι.
- 21.2 Για την εύρεση της ακριβούς θέσης των συσκευών ο ανάδοχος υποχρεούται να τοπογραφήσει την περιοχή εγκατάστασης των ΡΑΡΙ και να συντάξει το σχετικό χάρτη εμποδίων. Η τοπογράφιση των σημείων του κάθε άκρου θα γίνει με αναφορά στο σημείο του άξονα του διαδρόμου στη θέση του κατωφλίου του άκρου που θα ληφθεί σαν σημείο 000. Ο εργολάβος θα στείλει τις μετρήσεις στην ΥΠΑ μέσω της επίβλεψης ενώ παράλληλα θα δώσει αυτές και στην προμηθεύτρια εταιρεία μαζί με τον χάρτη εμποδίων του άκρου. Η εταιρεία θα εξαγάγει τις ακριβείς θέσεις εγκατάστασής του και θα τις γνωρίσει στην ΥΠΑ μέσω της επίβλεψης για έγκριση. Μετά την έγκρισή τους η ΥΠΑ θ' αποστείλει τα στοιχεία στην επίβλεψη για εφαρμογή και εγκατάσταση των συσκευών στις οριστικές τους θέσεις.
- 21.3 Εμπρός από το σύστημα των 4 συσκευών και σε απόσταση 15 m και πλάτους 4 m θα στρωθεί τσιμέντο σε πάχος 10 cm με τον κατάλληλο σιδηρού οπλισμό (πλέγμα) ώστε να μη φυτρώνουν χόρτα έμπροσθεν των συσκευών και αποκρύπτουν τη φωτεινή δέσμη των συσκευών ΡΑΡΙ.
Η στρώση αυτή του σκυροδέματος δεν θα υπερέχει της ελευθέρας επιφανείας του εδάφους, αλλά θα έρχεται "πρόσωπο" με αυτή.
Ο χώρος μεταξύ των 4 αυτών λωρίδων τσιμέντου θα αποψιλωθεί και θα στρωθεί με σκύρα σε πάχος 5 cm.

22. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

22.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΙΣΤΟΥ

Το καθαρό ύψος των ανακλινόμενων ιστών από την επιφάνεια του εδάφους θα είναι 16m. Ο ιστός θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ και κατασκευασμένος ώστε να αντέχει σε ταχύτητες ανέμου που επικρατούν στην περιοχή, για συνολικό φορτίο κορυφής ίσο με το άθροισμα του βάρους της ειδικής μεταλλικής κατασκευής στήριξης και του βάρους των προβολέων, του φανού εμποδίων, της ακίδας αλεξικέραυνου κ.λπ. τα οποία θα εγκατασταθούν σε κάθε ιστό. Ο ιστός θα φέρει στην κορυφή του ειδική μεταλλική κατασκευή για την στήριξη των προβολέων. Η μορφή και οι διαστάσεις της ειδικής μεταλλικής κατασκευής θα καθορισθούν κατά την στατική μελέτη, από τον Ανάδοχο σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζονται με ευχέρεια οι επιθυμητές οριζόντιες και κατακόρυφες γωνίες σκόπευσης των προβολέων.
Παράλληλα η ειδική αυτή μεταλλική κατασκευή θα πρέπει να είναι σταθερή και ανθεκτική για την μέγιστη ταχύτητα ανέμου που επικρατεί στην περιοχή με όσο το δυνατόν μικρότερο βάρος ώστε να επιτυγχάνεται μικρή καταπόνηση του ιστού.
Οι ιστοί θα αποτελούνται από τεμάχια πολυγωνικής διατομής συγκολλημένα επιμελώς.
Η μεταλλική κατασκευή, στήριξης των προβολέων θα αποτελέσει ένα στέρεο και ανθεκτικό σύνολο με τον ιστό.
Οι διαστάσεις της θεμελίωσης του ιστού θα προκύψουν από την στατική μελέτη που θα υποβάλλει ο ανάδοχος προς έγκριση και που θα είναι συνάρτηση των συνθηκών του υπεδάφους στις θέσεις που θα εγκατασταθούν οι ιστοί φωτισμού, του βάρους κ.λπ.. Η μελέτη αυτή θεωρείται συμβατική υποχρέωση του αναδόχου.

Πριν την κατασκευή του ιστού ο Ανάδοχος θα υποβάλλει, προς έγκριση στον επιβλέποντα στατική μελέτη θεμελίωσης και κατασκευής του ιστού, καθώς και φωτομετρική μελέτη του δαπέδου. Οι μελέτες αυτές θα υποβληθούν προς έγκριση από την επίβλεψη, θα περιέχουν δε τα πραγματικά στοιχεία κατασκευής του ιστού όπως τελικά θα ενσωματωθεί στο έργο. Εφόσον οι μελέτες αυτές τύχουν της έγκρισης της επίβλεψης τότε μόνο θα προχωρήσει ο Ανάδοχος στην παραγγελία και εγκατάσταση των ιστών. Τονίζεται ότι απόκλιση από την ανωτέρω διαδικασία ή χρήση υλικών που δεν θα τύχουν της έγκρισης της επίβλεψης θα αποτελούν λόγο για απόρριψη της όλης κατασκευής από τον επιβλέποντα.

Πέραν των ανωτέρω κρίνεται απαραίτητη για την αποδοχή της κατασκευής και η προσκόμιση όλων των σχετικών πιστοποιητικών (στατική μελέτη Πολιτικού Μηχανικού, βεβαίωση για την συμφωνία της κατασκευής προς τα αναφερόμενα STANDARDS κατασκευής) που θα υποβληθούν στον επιβλέποντα πριν την παραλαβή του έργου.

22.2 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΙΣΤΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής του ιστού στο εργοστάσιο θα γίνει η κατεργασία τής μεταλλικής επιφανείας του και η βαφή του σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή των χρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Για τον σκοπό αυτό πρέπει να προσκομιστεί στην Υπηρεσία προς έγκριση, πρόταση τού κατασκευαστή των χρωμάτων στην οποία να αναφέρονται :

A) Ότι η πρόταση αφορά αντιδιαβρωτική προστασία ιστών κατασκευασμένων από γαλβανισμένο χάλυβα και τοποθετημένων σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.

B) Η χρονική διάρκεια ζωής της προτεινόμενης προστασίας (επιθυμητή διάρκεια 10 έτη)

Γ) Η προτεινόμενη κατεργασία της επιφανείας (είδος βολής, εξομάλυνση αιχμών κλπ)

Δ) Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν.

Ε) Το πάχος ξηρού υμένα της κάθε στρώσεως και το συνολικό πάχος βαφής του συστήματος.

ΣΤ) Ο τρόπος εφαρμογής τού χρώματος.

Ζ) Οι συνθήκες εφαρμογής (θερμοκρασία, υγρασία, ενδιάμεσος χρόνος μεταξύ δύο στρώσεων κλπ)

Η) Αν χρειάζονται τοπικές στρώσεις (stripe coats) στα δύσκολα σημεία.

Θ) Όποιο άλλο στοιχείο κρίνεται χρήσιμο στην σωστή εφαρμογή τού χρώματος.

Η πρόταση τού κατασκευαστή των χρωμάτων πρέπει να συνοδεύεται με τα τεχνικά φυλλάδια των προτεινόμενων υλικών (Product data sheets) η δε εφαρμογή αυτών θα γίνει σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο (βαφείο), με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, καθαρότητας ατμόσφαιρας κλπ.

ΑΠΑΡΑΒΑΤΟΣ ΟΡΟΣ

Ο κατασκευαστής των χρωμάτων πρέπει να είναι εφοδιασμένος με πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO.

Τονίζεται τέλος ότι όλα τα υλικά (PRIMER, χρώματα, διαλυτικά κλπ)τα οποία θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τού ίδιου κατασκευαστή, απόλυτα συμβατά μεταξύ τους.

Στην συνέχεια περιγράφεται ενδεικτική απαίτηση του σχήματος της βαφής :

α) Κατεργασία επιφανείας

Θα γίνει επιμελής καθαρισμός όλης της προς κάλυψη επιφανείας (εσωτερικά και εξωτερικά) προκειμένου να απομακρυνθούν όλα τα κατάλοιπα κατεργασίας, καλαμίνα, ελαιώδεις ουσίες, πάστες ηλεκτροσυγκολλήσεως κ.λπ. Στην συνέχεια η επιφάνεια θα υποστεί αμμοβολή Sa 2,5.

Ο άμμος της αμμοβολής θα είναι π.χ. Λαυρίου ή Λάριμνας , άριστης ποιότητας , καθαρή , απαλλαγμένη από ξένα σώματα και δεν θα έχει χρησιμοποιηθεί σε προγενέστερη αμμοβολή.

Μετά την αμμοβολή ακολουθεί σχολαστικός καθαρισμός των επιφανειών με πεπιεσμένο αέρα ώστε να απομακρυνθεί η σκόνη από όλες τις επιφάνειες που πρόκειται να βαφούν.

β) αστάρι εποξειδικών ρητινών (1ο υπόστρωμα)

Αμέσως μετά τον καθαρισμό των επιφανειών από σκόνη, ώστε η αμμοβελημένη επιφάνεια να μην παραμένει στον αέρα εκτεθειμένη περισσότερο από τρεις ώρες, θα γίνει η βαφή της με αστάρι εποξειδικών ρητινών δύο (2) συστατικών, οργανικού ψευδαργύρου (ORGANIC ZINC RICH), περιεκτικότητας 85% κατά βάρος σε ψευδάργυρο στον υμένα ξήρανσης, σε χρώμα γκρι ή κόκκινο και σε πάχος ξηρού υμένα 75μ. το ελάχιστο και στερεά κατ όγκο 60% το ελάχιστο.

γ) Βαφή με εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών (2ο υπόστρωμα)

Η ενδιάμεση βαφή του ιστού θα επιτευχθεί με εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης δύο συστατικών ,πλήρως συμβατής με το υπόστρωμα (PRIMER), με προσμίξεις μίο για αντιδιαβρωτική προστασία.

Η περιεκτικότητα της ρητίνης σε στερεά θα είναι 65% το ελάχιστο και το πάχος του ξηρού υμένος 125μ. το ελάχιστο. Η βαφή θα γίνει με πιστόλι AIRLESS και η απόχρωσή της θα είναι ελαφρώς διαφορετική του λευκού ώστε να δίνεται η οπτική δυνατότητα ελέγχου , ξεχωρίζοντας από το τελικό στρώμα της πολυουρεθάνης.

δ) Τελική βαφή με χρώμα πολυουρεθάνης.

- i) Η λευκή πολυουρεθάνη θα είναι δύο συστατικών, αλιφατική (όχι αρωματική ,για μεγαλύτερη αντοχή στις καιρικές συνθήκες, όπως ηλιοφάνεια και αυτοκαθαριζόμενη), περιεκτικότητας σε στερεά κατ όγκο 55% κατ ελάχιστο, σε συνολικό πάχος ξηρού υμένα 100μ. (μικρών). Η βαφή θα γίνει με ψεκασμό (airless spray) και συνολικό πάχος συστήματος 300μ .
- ii) Η βαφή εξωτερικά θα περιλαμβάνει λωρίδες αποχρώσεων κόκκινου αεροπορίας (RAL-3020) και λευκού χρώματος (RAL-9010) εναλλάξ, ισοκατεννημένες καθ' όλο το μήκος του ιστού, εύρους λωρίδας ίσης με το 1/7 του ολικού ύψους του ιστού. Οι ακραίες λωρίδες θα είναι κόκκινου χρώματος.(σύμφωνα με τα καθοριζόμενα υπό EASA - ICAO). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον ακριβή καθορισμό των γραμμών διαχωρισμών των χρωμάτων κόκκινου και λευκού των λωρίδων.
- iii) Η βαφή των κόκκινων λωρίδων αλιφατικής πολυουρεθάνης θα γίνει με μη απορροφητικά ρολά , πάνω από την λευκή, σε συνολικό πάχος ξηρού υμένα 50 μ (επομένως στην κόκκινη λωρίδα το συνολικό πάχος του συστήματος βαφής θα είναι 350μ.)

Ο ανάδοχος θα ενημερώσει έγκαιρα για τον τόπο και χρόνο της εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας για να είναι δυνατή η παρακολούθησή της από τον επιβλέποντα και τεχνικό της εταιρίας χρωμάτων.

Καθ όλη την διάρκεια της βαφής (όλα τα στάδια) ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει ηλεκτρονικό μικρόμετρο μέτρησης στρώματος ξηρού υμένος (Dry film thickness gauge) για τις μετρήσεις των διαφόρων στρωμάτων .

Η μη συμμόρφωση του αναδόχου στον παραπάνω όρο, συνεπάγεται αδυναμία ελέγχου των στρώσεων, άρα και την διακοπή των εργασιών μέχρι προσκομίσεως μικρομέτρου και μετρήσεων του υμένος.

Μετά από κάθε φάση και πριν την έναρξη της επόμενης θα γίνεται έλεγχος στρώματος βαφής (μέτρηση) με ευθύνη του επιβλέποντα και τα αποτελέσματα θα αναγράφονται στο ημερολόγιο του έργου και θα συνυπογράφονται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

22.3 ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΣΤΟΥ

Με το σύστημα γείωσης θα συνδεθούν, τα μεταλλικά μέρη του ιστού, το αλεξικέραυνο που ευρίσκεται στην κορυφή του και το PILLAR που αντιστοιχεί στον ιστό.

Το αλεξικέραυνο ακίδας θα γειώνεται μέσω καταλλήλου συστήματος γείωσης που θα εγκατασταθεί πέριξ της βάσεως του ιστού και θα συνίσταται ενδεικτικά από έξι ομόκεντρες κλειστές ταινίες από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστ. 30X3 mm περιμετρικά τοποθετημένες και έκαστη σε διαφορετικό βάθος όπως εμφανίζεται στα σχέδια.

Η εσωτερική ταινία θα τοποθετηθεί 50cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους οι δε επόμενες σε βάθος 30cm η μία από την επόμενη. Οι μεταξύ δύο ταινιών απόσταση θα είναι 40-50 cm.

Προς τούτο θα εκσκαφθεί τάφρος πέριξ του ιστού σε βάθος περίπου δύο μέτρα και κατόπιν διαδοχικά, θα εγκαθίστανται περιμετρικά οι ταινίες και θα πληρούται η τάφρος με κοσκινισμένο χώμα εκσκαφής μέχρι το ύψος της επόμενης ταινίας.

Η σύνδεση των άκρων έκαστης περιμετρικής ταινίας θα επιτελείται με κατάλληλο χάλκινο σφιγκτήρα διασταύρωσης.

Με τον ίδιο τύπο σφιγκτήρα θα γεφυρώνονται και μεταξύ τους οι ταινίες.

Η γεφύρωση κατά το ένα άκρο θα γίνεται πριν καλυφθεί η ταινία με χώμα.

Η θέση των ανωτέρω περιμετρικών ταινιών πρέπει να είναι κατακόρυφη και τούτο θα επιτυγχάνεται με ειδικά στηρίγματα κατά DIN 48833 που θα εμπεγνύονται στο έδαφος.

Το αλεξικέραυνο ακίδας καθώς και ο ζυγός γείωσης του PILLAR θα συνδεθεί με τον εξωτερικό περιμετρικό δακτύλιο με χάλκινο ηλεκτρολυτικό αγωγό 70mm² μέσω σφιγκτήρων διασταύρωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό.

Όλες οι συνδέσεις εντός του εδάφους θα καλύπτονται από αντιδιαβρωτική αυτοκόλλητη ταινία από PVC.

Το ανωτέρω σύστημα γείωσης στοχεύει στην προφύλαξη των διερχομένων από τις θανατηφόρες συνέπειες της δημιουργούμενης βηματικής τάσης κατά την πρόσπτωση κεραυνών εξομαλύνοντας αυτή μέχρι ακίνδυνης τιμής.

Δια τούτο πρέπει να ακολουθηθούν αυστηρά οι οδηγίες εγκατάστασης του συστήματος που θα γίνει παρουσία του επιβλέποντα μηχανικού. Η δε τελική επιφάνεια σε ακτίνα 3m από τον ιστό θα διαστρωθεί με ασφαλτο πάχους μεγαλύτερη των 5cm.

Αναφέρουμε ενδεικτικούς τύπους για τα υλικά που πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανωτέρω.

1. Αγωγός χάλκινος ηλεκτρολυτικός πολύκλωνος 50mm² DIN 48801.
 2. Χάλκινη ηλεκτρολυτική ταινία 30X3 DIN 48801.
 3. Στηρίγμα για κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας πλάτους έως 40 mm - χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο DIN 48833 -
 4. Σφιγκτήρες διασταύρωσης χάλκινοι - DIN 48845 FI και DIN 48845 K
 5. Αντιδιαβρωτική ταινία αυτοκόλλητη από PVC για την προστασία συνδέσεων εντός του εδάφους πλάτους 50 mm και πάχους 0,5 m.
- Σε ουδεμία περίπτωση θα γίνει έναρξη κατασκευής του συστήματος γείωσης πριν την έγκριση και σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα του έργου.

Ο έλεγχος των γειώσεων θα γίνει με μία από τις γνωστές μεθόδους μετρήσεως των αντιστάσεων γειώσεως.

Σημειώνεται ότι θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους κανονισμούς και η απαραίτητη θεμελιακή γείωση.

22.4 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΑΚΙΔΑΣ

Στους ιστούς θα τοποθετηθούν ανά ένα αλεξικέραυνο ακίδας για την προστασία των ιστών από ατμοσφαιρικές εκκενώσεις.

Η ακίδα θα τοποθετηθεί σε σημείο το οποίο θα υπερέχει της όλης κατασκευής του ιστού θα είναι ορειχάλκινη επινικελωμένη μήκους 60 CM.

Τα αλεξικέραυνα πρέπει να είναι στην κατασκευή τους σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές VDE .Ο ίδιος ο ιστός μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν αγωγός γείωσης, ή να χρησιμοποιηθεί και αγωγός διατομής χαλκού 70 mm².

23. PILLAR ΠΥΛΩΝΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

- 23.1 Τα μεταλλικά κιβώτια (PILLAR) θα τοποθετηθούν ανά ένα στις βάσεις των ιστών. Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2 mm και σιδηρογωνιές L 30X30X30 mm. Η όλη κατασκευή θα είναι στιβαρή και επιμελημένη. Στην μπροστινή όψη θα φέρουν δύο θύρες που θα ασφαρίζονται με κλείθρα ασφαλείας και δύο χειρολαβές. Κάθε θύρα θα έχει περσίδες αερισμού στο πάνω και στο κάτω μέρος για την κυκλοφορία του αέρα με εσωτερική επένδυση λεπτού πλέγματος για αποφυγή εισχωρήσεως εντόμων κλπ. Οι περσίδες αερισμού θα είναι κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν μεν την κυκλοφορία του αέρα μέσα στο PILLAR αλλά να εμποδίζουν την εισροή νερού κατά τις βροχοπτώσεις εξασφαλίζοντας έτσι στεγανότητα για την ασφαλή λειτουργία των ηλεκτρικών οργάνων.

Η βαφή θα γίνει με χρώμα για γαλβανισμένα ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες.

Η έδραση του PILLAR θα γίνει πάνω σε βάση από τσιμέντου πάχους 10 εκ., μήκους δε και πλάτους αναλόγων προς τις διαστάσεις του PILLAR.

Οι διαστάσεις του PILLAR (μήκος X πλάτος X ύψος) θα είναι τέτοιες ώστε μέσα στο PILLAR να είναι δυνατή η ευρύχωρη τοποθέτηση όλων των απαιτούμενων, καθώς επίσης του πίνακα μετά του γενικού διακόπτη, των γενικών ασφαλειών και των μερικών διακοπών και ασφαλειών κ.λπ. για την τροφοδότηση των προβολέων και των φανών εμποδίου.

Η όλη κατασκευή και οι διαστάσεις του PILLAR, καθώς και τα ηλεκτρικά όργανα (τα οποία πρέπει να είναι τα καλύτερα που υπάρχουν στην αγορά), η τοποθέτησή τους και οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις τους θα ελεγχθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη πριν την εγκατάσταση των PILLAR στις βάσεις τους.

23.2 ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΦΑΝΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ

Οι πίνακες οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για την εντός αυτών τοποθέτηση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1 mm, θα έχουν διαστάσεις τέτοιες ώστε να υπάρχει ευρυχωρία και ασφάλεια μεταξύ των εξαρτημάτων τους τα οποία θα τοποθετηθούν εντός αυτών ώστε οι καλωδιώσεις μεταξύ των να γίνονται με ευχέρεια. Η τοποθέτηση και στερέωση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων είτε στον πυθμένα των πινάκων είτε στο κάλυμμα αυτών (ενδεικτικές λυχνίες, διακόπτες τηλεχειρισμού) θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και ο οποίος θα επιδέχεται εύκολη αφαίρεση των από το τεχνικό προσωπικό για την επισκευή ή αντικατάστασή τους.

Επίσης οι πίνακες θα πρέπει να φέρουν τους αναγκαίους στυπιοθλίπτες για την είσοδο και έξοδο των καλωδίων καθώς και ακροδέκτες για την σύνδεση των συρμάτων ουδετέρου και γείωσης.

Οι πίνακες θα πρέπει να πληρούν και τις κατωτέρω προδιαγραφές:

1. Ονομαστική τάση 500 VAC
2. Δείκτη προστασίας IP55
3. Μηχανική αντοχή $\geq 450 \text{ KG/CM}^2$
4. Ανοχή σε ατμούς οξέων ή βάσεων
5. Αντοχή σε θερμοκρασία μέχρι 150°C
6. Ασφάλεια από πυρκαγιά

Η όλη κατασκευή, οι διαστάσεις, το περιεχόμενο και τα αναλυτικά ηλεκτρολογικά σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων, η τοποθέτησή τους και οι ηλεκτρικές συνδέσεις τους θα ελεγχθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη πριν από την εγκατάσταση των πινάκων στις θέσεις τους (εντός των PILLAR).

24. ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ Δ/Σ Α/Φ

Οι προβολείς θα είναι τύπου LED ισχύος 600-750-W, κατασκευασμένοι από κράμα αλουμινίου και μαγνησίου. Το σώμα, τα εξαρτήματα και λοιπά μέρη του προβολέα θα είναι κατασκευασμένα από υλικά ανθεκτικά στις διαβρώσεις για εγκατάσταση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον (π.χ. χυτό αλουμίνιο υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών). Ο προβολέας θα φέρει βραχίονα (ανοξείδωτο ή γαλβανισμένο εν θερμώ) για την ασφαλή στήριξή του στον ιστό και θα παρέχει την δυνατότητα για την ρύθμιση τους κατακόρυφης γωνίας σκόπευσης του προβολέα.

Τα LED θα είναι όσο το δυνατό περισσότερα και κατανομημένα ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του φωτιστικού σώματος.

Ο προβολέας θα είναι κλάσης μόνωσης Ι.

Τα φωτιστικά σώματα των προβολέων LED θα είναι απολύτως στεγανά με βαθμό στεγανότητας IP-65, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες με δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασίες -35 οC έως +50 οC και σε συνθήκες υγρασίας 10-90 %.

Ο προβολέας θα συνοδεύεται από τεχνικό φυλλάδιο στο οποίο θα αναφέρεται η διάρκεια ζωής του φωτιστικού σε ώρες λειτουργίας συναρτήσει της απόδοσης τους.

Το βάρος και οι διαστάσεις των φωτιστικών σωμάτων θα είναι όσο το δυνατό μικρότερα.

25. ΦΑΝΟΙ ΕΜΠΟΔΙΩΝ

Οι προβλεπόμενοι σταθεροί φανοί εμποδίων είναι χωρίς αναλαμπές, ειδικοί για την επισήμανση αεροπορικών εμποδίων, ερυθρού φωτός, τεχνολογίας LED, κατάλληλοι για παραμονή και λειτουργία στην ύπαιθρο και γενικά καθ' όλα σύμφωνοι με τα καθοριζόμενα στα εν ισχύ εγχειρίδια EASA.

Οι φανοί θα είναι πανκατευθυντικοί, Χ.Φ.Ε., type B 32 cd. Η όλη κατασκευή θα είναι υδατοστεγής με βαθμό προστασίας IP55 αποτελούμενα από μη διαβρώσιμα υλικά και μικροϋλικά.

26. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Οι σταθεροποιητές θα είναι καινούργιες, ισχύος 4 KW και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα κατά EASA - ICAO καθώς στο εν ισχύ πρότυπο IEC 61822, με δυνατότητα ρύθμισης της λαμπρότητας σε 5 βαθμίδες, τάσεως 5KV, τηλεχειριζόμενοι, κατάλληλοι για τροφοδότηση από δίκτυο 400-230 V - 50 Hz με ενσωματωμένο επιλογικό διακόπτη κυκλώματος.

Οι σταθεροποιητές θα είναι τύπου μόνιμης τοποθέτησης. Θα φέρουν όργανο ανάγνωσης του ρεύματος εξόδου, καθώς και διακόπτη επιλογής λαμπρότητας με πέντε θέσεις (2.8-3.4-4.8-5.5-6.6A).

Οι σταθεροποιητές θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε στεγασμένο χώρο, σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργούν συνεχώς με τις παρακάτω συνθήκες.

α) Θερμοκρασία από 0°C έως +50°C.

β) Σχετική υγρασία από 10% έως 95%

γ) Υψόμετρο από 0 έως 1.000 μέτρα.

Οι σταθεροποιητές θα διατηρούν την ένταση του ρεύματος εξόδου εντός των ορίων που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα και για οποιοδήποτε φορτίο από μηδενικό έως πλήρες και για διακύμανση της τάσεως εισόδου από 90% έως 110%.

Βαθμίδα λαμπρότητας	Ονομαστική ένταση εξόδου (AMPERES)	Επιτρεπόμενα Ορια (AMPERES)
5	6,6	6.50-6.70

4	5,2	5.10-5.30
3	4.1	4,00-4.20
2	3,4	3.30-3.50
1	2,8	2,70-2,90

Η απόδοση των σταθεροποιητών θα είναι τουλάχιστον 90%.

Ο συντελεστής ισχύος των σταθεροποιητών θα είναι τουλάχιστον 90%. Ο συντελεστής ισχύος θα μετράται με τον σταθεροποιητή ρυθμισμένο στην μεγαλύτερη βαθμίδα λαμπρότητας.

Είναι επιτρεπτό οι σταθεροποιητές να είναι εφοδιασμένοι με μία σειρά voltage taps, έτσι ώστε να γίνεται επιλογή για την τάση παροχής. Οι σταθεροποιητές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να αντέχουν στιγμιαίες υπερτάσεις έως 120% του ονομαστικού χωρίς να διακόπτουν την λειτουργία τους ή να παθαίνουν βλάβη. Η διάρκεια των παραπάνω υπερτάσεων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 50 mili/sec, και δεν θα συμβαίνουν περισσότερες από μία ανά λεπτό.

Το σύστημα ελέγχου θα σταθεροποιεί την ένταση του ρεύματος εξόδου, σε κάθε επιλεγόμενη βαθμίδα λαμπρότητας εντός 5 sec και θα διατηρεί την ένταση σταθερή σε ανοχή +0,1 Ampress. Το σύστημα ελέγχου θα παρέχει δυνατότητα τοπικού χειρισμού και τηλεχειρισμού.

Οι σταθεροποιητές θα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε όταν τίθενται εντός ή εκτός λειτουργίας, όταν αλλάζει η βαθμίδα λαμπρότητας ή όταν μειώνεται το φορτίο, δεν θα δημιουργούνται υπερτάσεις οι οποίες θα καταστρέφουν τους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Εάν χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της καθυστέρησης, τότε ο μέγιστος χρόνος από το άνοιγμα του σταθεροποιητή μέχρι την εμφάνιση της έντασης στην έξοδο, θα είναι 2 sec.

Το κύκλωμα εισόδου των σταθεροποιητών θα είναι ηλεκτρολογικά απομονωμένο από το κύκλωμα εξόδου.

Οι σταθεροποιητές θα περιλαμβάνουν μία προστατευτική συσκευή ανοιχτού κυκλώματος, η οποία θα ανοίγει τον πρωτεύοντα διακόπτη μέσα σε 2 sec από την δημιουργία ανοικτού κυκλώματος στο δευτερεύον.

Σε περίπτωση διακοπής τις παροχής, οι σταθεροποιητές θα επανέρχονται σε κανονική λειτουργία στην επιλεγμένη βαθμίδα λαμπρότητας μέσα σε 5 sec από την αποκατάσταση της παροχής.

Οι σταθεροποιητές θα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να μην προκαλούν κανενός είδους ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές σε διάφορες συσκευές όπως Computers, Radars, ILS, δέκτες κ.λπ. οι οποίες βρίσκονται επί ή πλησίον του Αεροσταθμού ή τροφοδοτούνται από την ίδια παροχή.

Οι σταθεροποιητές θα έχουν μηχανισμό διακοπής πρωτεύοντος, ο οποίος θα διακόπτει την παροχή εισόδου πριν φθάσει στο κύριο μέρος του μετασχηματιστή. Ο μηχανισμός διακοπής θα τηλεχειρίζεται και δεν θα διακόπτει την παροχή εσωτερικού ελέγχου.

Ένας βηματικός διακόπτης για τοπικό χειρισμό των σταθεροποιητών θα βρίσκεται στο εξωτερικό μέρος τους, σε κατάλληλη θέση για εύκολο χειρισμό. Οι θέσεις του διακόπτη θα είναι σημειωμένες ως εξής : REMOTE, OFF, 1, 2, 3, 4, 5".

Στο μπροστινό μέρος των σταθεροποιητών και σε κατάλληλη θέση θα βρίσκεται εγκατεστημένο αμπερόμετρο, για την μέτρηση της έντασης του ρεύματος εξόδου. Η ακρίβεια του οργάνου θα είναι, τουλάχιστον +3% της μέγιστης τιμής εξόδου.

Ακροδέκτες καταλλήλου τύπου θα βρίσκονται τοποθετημένοι στο τμήμα ελέγχου για τις αναγκαίες συνδέσεις (τηλεχειρισμού κ.λπ.). Επίσης δύο εφεδρικές θέσεις θα υπάρχουν για μελλοντική χρήση.

Τα κύρια μέρη των σταθεροποιητών (REACTORS - TRANSFORMER), θα βρίσκονται μέσα σε μεταλλικό περίβλημα από λαμαρίνα DKP, το οποίο θα έχει αφαιρετό κάλυμμα για λόγους συντήρησης και επιθεώρησης. Στο κάτω μέρος του θα έχει ποδαρικά έτσι ώστε να απέχει από το έδαφος τουλάχιστον 5 εκατοστά. Επίσης σε κατάλληλες θέσεις θα υπάρχουν χαρακτηρισμένοι ακροδέκτες (ένα ζεύγος για είσοδο και ένα για έξοδο) κατάλληλοι για την χρησιμοποιούμενη τάση. Επίσης στο εξωτερικό πάνω μέρος του περιβλήματος θα

υπάρχουν τοποθετημένοι γάντζοι ανύψωσης. Σε κατάλληλο σημείο θα είναι επίσης εγκατεστημένος ακροδέκτης γείωσης. Οι τελικές εξωτερικές διαστάσεις των σταθεροποιητών θα είναι τέτοιες που να επιτρέπουν, την διέλευσή τους από άνοιγμα πλάτους 1.00 μέτρου και ύψους 2.00 μέτρα.

Σε κατάλληλο σημείο θα ευρίσκεται το τμήμα ελέγχου των σταθεροποιητών, το περίβλημα του οποίου θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλα υλικά και το οποίο θα παρέχει τον αναγκαίο χώρο για την εγκατάσταση των ηλεκτρονόμων, των αισθητηρίων συσκευών, του ακροδέκτη ελέγχου, του επιλογικού διακόπτη τοπικού χειρισμού / τηλεχειρισμού καθώς και άλλα συστήματα ελέγχου χαμηλής τάσης. Όλα τα εξαρτήματα χαμηλής τάσης θα μπορούν να επιθεωρηθούν εύκολα. Το τμήμα ελέγχου θα έχει το δικό του κάλυμμα.

Εάν παρέχονται πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος οι ακροδέκτες τους θα πρέπει να περιλαμβάνονται. Μετά από συνεχή λειτουργία δέκα (10) ετών για δώδεκα (12) ώρες την ημέρα, τουλάχιστον το 90% των πυκνωτών θα λειτουργούν κανονικά.

Σε κατάλληλη θέση μέσα στο τμήμα ελέγχου θα βρίσκεται μόνιμα τοποθετημένο ένα ευανάγνωστο διάγραμμα των καλωδιώσεων.

Το εσωτερικό και το εξωτερικό του περιβλήματος πρώτα θα ασταρωθεί και κατόπιν, θα βαφεί με αδιάβροχη βαφή. Το εξωτερικό μέρος του περιβλήματος θα περαστεί ένα τελικό βάψιμο μετά την συναρμολόγηση και τις δοκιμές.

Αλεξικέραυνα γραμμής, αναλόγου μεγέθους για την προστασία των σταθεροποιητών, θα είναι τοποθετημένα κατά μήκος των ακροδεκτών εξόδου τους. Το τμήμα γείωσης των αλεξικέραυνων θα είναι συνδεδεμένα σε κατάλληλο σημείο.

Μια επιγραφή (πλακέτα) θα είναι μόνιμα τοποθετημένη στο μπροστινό μέρος του τμήματος ελέγχου, που θα προειδοποιεί τον τεχνικό συντήρησης για να απομονώσει την παροχή εισόδου και ελέγχου πριν ανοίξει το τμήμα ελέγχου.

Όλα τα εξαρτήματα των σταθεροποιητών θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό τον οποίο προορίζονται.

Πινακίδα η οποία θα γράφει όλα τα στοιχεία που αναφέρονται παρακάτω θα είναι τοποθετημένη σε μόνιμη και σταθερή βάση στο μπροστινό μέρος των σταθεροποιητών.

α. CONSTANT CURRENT REGULATION, PHASE.

β. INPUT :, VOLTS, HERTZ.....AMPERES

γ. CONTROL : VOLTS....., HERTZ

δ. OUTPUT :, KW AT..... AMPERES

ε. OUTPUT CURRENT :, AMPERES

στ. IDENTIFICATION :SERIAL No.

Θα υπάρχει ανίχνευση για τα ακόλουθα σφάλματα :

Απώλεια τάσης εισόδου στον σταθεροποιητή

Απενεργοποίηση του σταθεροποιητή

Πτώση τάσης 10% ή μεγαλύτερης στην αποδιδόμενη ισχύ (VA) που τροφοδοτεί το κύκλωμα

Αδυναμία παροχής ρεύματος εξόδου της επιλεγμένης στάθμης λαμπρότητας

Θέση εκτός λειτουργίας ενός προκαθορισμένου αριθμού λαμπτήρων του κυκλώματος σειράς

Τέλος θα υπάρχει διάταξη μέτρησης και ελέγχου της αντίστασης μόνωσης του κυκλώματος σειράς που τροφοδοτεί ο σταθεροποιητής με ταυτόχρονη ένδειξη του μεγέθους (μόνωσης) και διάταξη ωρομετρητή.

Ένα τεχνικό εγχειρίδιο, το οποίο θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω θα συνοδεύει τους σταθεροποιητές.

α. Πλήρη σχηματικά και ηλεκτρολογικά διαγράμματα στα οποία θα φαίνονται όλοι οι μηχανισμοί και εξαρτήματα των σταθεροποιητών.

β. Πλήρη κατάλογο όλων των εξαρτημάτων για τα οποία θα αναφέρονται οι προδιαγραφές τους, τα χαρακτηριστικά τους, το όνομα του κατασκευαστή καθώς και ο κωδικός αριθμός.

γ. Οδηγίες εγκαταστάσεων.

δ. Οδηγίες συντήρησης.

ε. Πίνακες αποκατάστασης βλαβών.

στ. Θεωρία λειτουργίας.

Οι σταθεροποιητές θα συνοδεύονται από τα παρακάτω πιστοποιητικά :

Κατάσταση αεροδρομίων στα οποία έχουν τοποθετηθεί ιδίου τύπου σταθεροποιητές.

Για την εξασφάλιση συμβατότητας μεταξύ σταθεροποιητών και βοηθητικών συσκευών (παρελκομένων), που δυνατόν να τροφοδοτούνται από την έξοδο του σταθεροποιητή, ο κατασκευαστής θα προμηθεύσει φωτογραφίες παλμογράφου των κυματογράφων ρεύματος και τάσης εξόδου στην ονομαστική τάση γραμμής για όλα τα βήματα έντασης σε πλήρες φορτίο, μισό φορτίο και βραχυκύκλωμα.

Οι κυματομορφές πλήρους φορτίου και μισού φορτίου θα φωτογραφηθούν με ένα καθαρό ωμικό φορτίο μετά θα επιχειρηθεί με τα 30% των μετασχηματιστών απομόνωσης σε ανοιχτό κύκλωμα οι εν λόγω φωτογραφίες θα χρησιμοποιηθούν από τους κατασκευαστές βοηθητικών συσκευών για να εξασφαλίσουν συμβατότητα με πλήρεις τους εγκεκριμένους σταθεροποιητές.

Βεβαίωση του εργοστασίου κατασκευής ότι πληρεί κατασκευαστικά και λειτουργικά για τα υπό των σχετικών προδιαγραφών προβλεπόμενα.

Βεβαίωση του κατασκευαστή ότι θα έχει στοκ όλα τα απαραίτητα ανταλλακτικά για την συντήρηση και τυχόν επισκευή των υπόψη σταθεροποιητών για τουλάχιστον δέκα (10) χρόνια και θα εξασφαλίζει την άμεση παράδοσή τους σε πιθανή ζήτηση εκ μέρους της Υ.Π.Α.

Οι σταθεροποιητές θα συνοδεύονται με έγγραφη εγγύηση καλής λειτουργίας για δύο (2) τουλάχιστον χρόνια από τελική εγκατάστασή των.

27. ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ)

Η φωτοηλεκτρική συσκευή προορίζεται για την αυτόματη αφή/σβέση των δίδυμων φανών εμποδίων ανάλογα με τις συνθήκες φωτεινότητας του περιβάλλοντος εξωτερικού χώρου.

Η εσωτερική του αντίσταση θα μεταβάλλεται με την προσπίπτουσα φωτεινή ροή με συνέπεια την δίοδο μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού ρεύματος και το άνοιγμα ή κλείσιμο μίας επαφής συνδεδεμένης με ένα ρελέ στο τύλιγμα του οποίου θα περνά το μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό ρεύμα εφόσον βέβαια η φωτεινότητα του περιβάλλοντος χώρου υπερβαίνει ή υπολείπεται μίας προκαθορισμένης τιμής ευαισθησίας.

Η τιμή αυτή ρύθμισης θα μπορεί να μεταβάλλεται από $5 \div 1000 \text{ LUX}$.

Η ηλεκτρονική απόκριση της συσκευής στη μεταβολή φωτεινότητας του περιβάλλοντος χώρου, θα ρυθμίζεται με κατάλληλο διακόπτη ώστε η χρονική καθυστέρηση απόκρισης να είναι της τάξης των 30sec στην απόζευξη (σβέση).

Η όλη κατασκευή θα είναι απόλυτα στεγανή με προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών IP65 θα στηρίζεται δε επί ειδικού βραχίονα στήριξης.

Η τάση λειτουργίας θα είναι $230\text{V} \pm 10\%$ και η συχνότητα λειτουργίας 50Hz. Η φωτοηλεκτρική συσκευή θα είναι στραμμένη προς τον βορρά.

28. ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΡΑΓΑΣ ΤΑΞΗΣ1 + ΤΑΞΗΣ 2 (T1 + T2)

Ο απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων τύπου T1+T2 θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις class I και class II που προβλέπονται στα πρότυπα IEC 61643-1 και EN 61643-11.Θα είναι ημιαγωγικού τύπου, μονοπολικός, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN, για σύνδεση παράλληλη με την φάση και τον ουδέτερο, ικανός να απάγει κρουστικά ρεύματα τουλάχιστον $I_{imp} = 25 \text{ kA}$ (κυματομορφής 10/350 μs) και $I_n = 20 \text{ kA}$ ($I_{max} = 200\text{kA}$) (κυματομορφής 8/20 μs). Η παραμένουσα τάση του απαγωγού θα είναι της τάξεως των 2KV. Θα συνοδεύεται (εφ όσον απαιτηθεί) με καταλλήλων χαρακτηριστικών ασφάλειες, του μεγαλύτερου από τον κατασκευαστή προτεινόμενου μεγέθους (εκτός εάν η απαίτηση αυτή καλύπτεται από τις ασφάλειες του πίνακα), συνδεδεμένες πριν την διάταξη αντικεραυνικής προστασίας. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του απαγωγού θα είναι 230 VAC. Εφόσον

στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή των απαγωγών περιλαμβάνεται κατάλληλος τύπος προϊόντος με οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας, τέτοιος τύπος και θα εγκατασταθεί. Σε κάθε περίπτωση κατά την οποία η σύνδεση απαγωγού σε μπάρες απαιτεί τοποθέτηση σε ξεχωριστό πίνακα (άλλο από αυτούς που αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή), αυτός θα πραγματοποιηθεί χωρίς άλλη οικονομική επιβάρυνση. Στην περίπτωση κατά την οποία ο κατασκευαστής του υλικού διαθέτει ειδικό απαγωγό ειδικών χαρακτηριστικών για τον ουδέτερο αγωγό, τέτοιος και θα χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση αυτή.

29. ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΡΑΓΑΣ ΤΑΞΗΣ 3 (T3)

Ο απαγωγός κεραυνικών ρευμάτων τύπου T3 θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις class III (Uoc 1,2/50 μ s και Isc 8/20 μ s) που προβλέπονται στα πρότυπα IEC 61643-11 και EN 61643-11. Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 230 VAC, μονοπολικός, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα DIN, συνδεδεμένος παράλληλα με τις φάσεις και τον ουδέτερο, ικανός να απάγει κρουστικά ρεύματα τουλάχιστον 5 kA κυματομορφής 8/20 μ s και κρουστικά ρεύματα κυματομορφής 1,2/50 μ s, με παραμένουσα τάση έως 1,5kV. Θα συνοδεύεται (εφ' όσον απαιτηθεί με καταλλήλων χαρακτηριστικών ασφάλειες του μεγαλύτερου από τον κατασκευαστή προτεινόμενου μεγέθους (εκτός εάν η απαίτηση αυτή καλύπτεται από τις ασφάλειες του πίνακα). Ο απαγωγός θεμιτό είναι να φέρει ένδειξη για τον οπτικό έλεγχο της λειτουργίας του. Στην περίπτωση κατά την οποία ο κατασκευαστής του υλικού διαθέτει ειδικό απαγωγό ειδικών χαρακτηριστικών για τον ουδέτερο αγωγό, τέτοιος και θα χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση αυτή.

30. ΑΠΑΓΩΓΟΣ 6KV.

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων βαρέως τύπου, ονομαστικής τάσεως 5 έως 6 KV, θα εγκατασταθούν για την προστασία των σταθεροποιητών από κεραυνικά πλήγματα τα οποία μπορεί να οδηγηθούν στον σταθεροποιητή από τα καλώδια AWG-8, τροφοδότησης των κυκλωμάτων φωτισήμανσης του αερολιμένα.

Θα είναι ημιαγωγικού τύπου, σύμφωνοι με IEC 60099-4, κατάλληλοι για εσωτερική – εξωτερική εγκατάσταση σε δίκτυα μέσης τάσης, θα φέρουν εσωτερικό περίβλημα από ειδικά διαμορφωμένο νήμα πχ πολυεστερικό νήμα για αντοχή σε καταπονήσεις από τυχόν εκφόρτιση μεγάλων κρουστικών ρευμάτων και εξωτερικό περίβλημα από ειδικό συνθετικό μείγμα πχ μείγμα αιθυλενίου προπυλενίου και πολυμερικού συνθετικού υλικού και όχι πορσελάνη.

Το ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης για κυματομορφή 8/20 μ s θα είναι 10kA. Η παραμένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 5kA σε κυματομορφή 8/20ms θα είναι περί τα 15kV και για ρεύμα 10kA περί τα 18 kV. Οι απαγωγοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση (2 τεμάχια) εντός μεταλλικού κιβωτίου σύμφωνα με τις οδηγίες της προμηθεύτριας εταιρείας αναφορικά με τις μεταξύ τους αποστάσεις, τις αποστάσεις απαγωγού - πλευράς/πλάτης/πόρτας κιβωτίου, λεπτομέρειες εγκατάστασης σύνδεσης, διατομή αγωγού αποχέτευσης κρουστικού ρεύματος κλπ.

31. ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΟ ΓΕΙΩΣΗΣ

Το βελτιωτικό γείωσης θα τύχει της έγκρισης της υπηρεσίας, θα συμπεριφέρεται ουδέτερα και όχι όξινα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης του ηλεκτροδίου. Το βελτιωτικό θα περιέχει ορυκτά άλατα τα οποία ιονιζόμενα θα σχηματίζουν έναν ισχυρό ηλεκτρολύτη με PH 8 έως 10. Θα προσκολλάται απόλυτα σε οποιαδήποτε επιφάνεια εδάφους πετυχαίνοντας έτσι τέλεια ηλεκτρική επαφή του γειωτή με αυτό. Ρητά αποκλείεται η χρήση NaCl, γαιάνθρακα, μπετονίτη ή ρινισμάτων σιδήρου.

32. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Γενικά

Η εγκατάσταση φωτοσήμανσης θα υποβληθεί σε όλους τους απαιτούμενους ελέγχους προς διαπίστωση της κανονικής και άρτιας λειτουργίας της. Οι έλεγχοι αυτοί θα διενεργηθούν αφ ενός μεν σε τμήματα της εγκατάστασης σταδιακά κατά την πρόοδο των εργασιών αφ ετέρου δε αργότερα σε ολοκληρωμένα συγκροτήματα και τελικά σε ολόκληρη την εγκατάσταση.

Το αναλυτικό πρόγραμμα ελέγχων και δοκιμών θα καθορισθεί από τον επιβλέποντα. Οι έλεγχοι αυτοί θα βασίζονται στις παρούσες προδιαγραφές, ως και στους αναφερόμενους στο κεφάλαιο "ΓΕΝΙΚΑ" κανονισμούς.

Εκτός τούτων ο επιβλέπων δύναται να ζητήσει την διεξαγωγή και άλλων πρόσθετων δοκιμών, προκειμένου να εξακριβώσει την αρτιότητα της εκτελεσθείσας εγκαταστάσεως.

Ο ανάδοχος υποχρεούται όπως προσκομίζει επί τόπου του έργου όλα τα απαιτούμενα όργανα, μέσα και προσωπικό προς διεξαγωγή δοκιμών. Όλες οι δαπάνες για την διεξαγωγή των δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο. Αυτός υποχρεούται επίσης όπως προβαίνει αμέσως και με δικές του δαπάνες στην διόρθωση των διαπιστωμένων κατά τις δοκιμές μειονεκτημάτων, στην αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών, στην εκτέλεση των απαιτούμενων ανακατασκευών κ.λπ.

Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται όσες φορές απαιτείται, προκειμένου να διαπιστωθεί από την επίβλεψη ότι έγινε άρτια από κάθε άποψη οποιαδήποτε επιδιόρθωση ή ανακατασκευή τμήματος της εγκαταστάσεως. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στο θέμα των ηλεκτρικών μετρήσεων της εγκατάστασης φωτοσήμανσης.

Μετά από κάθε επίσημη ηλεκτρική μέτρηση ενός τμήματος ή συγκροτήματος ή και ολόκληρης της εγκατάστασης θα συντάσσεται πρωτόκολλο αναγραφόμενο από τον επιβλέποντα Μηχανικό και τον ανάδοχο.

Σε κάθε πρωτόκολλο ηλεκτρικών μετρήσεων πρέπει να αναγράφεται απαραίτητα η ημερομηνία, το αντικείμενο της δοκιμής, τα αποτελέσματα των μετρήσεων η γνωμάτευση του επιβλέποντα, όπως και κάθε άλλο στοιχείο το οποίο ήθελε κρίνει σκόπιμο η επίβλεψη.

Τα πρωτόκολλα αυτά θα ενσωματωθούν στο φάκελο της εν λόγω εργολαβίας. Σημειώνεται ότι θα διεξαχθούν και μετρήσεις φωτισμού στο APRON προκειμένου να διαπιστωθεί η σωστή εφαρμογή της φωτομετρικής μελέτης.

Αντίγραφα των τελικών πρωτοκόλλων ηλεκτρικών μετρήσεων της εγκαταστάσεως θα παραδοθούν στην ΥΠΑ, για να λαμβάνονται σαν μέτρα σύγκρισης και παρακολουθείται η συν τω χρόνω μεταβολή της αντίστοιχης μόνωσης καλωδίων κ.λπ.

Παρακάτω δίνονται κατ' επιλογή μερικές οδηγίες για τους διεξαχθησόμενους ελέγχους και μετρήσεις σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις (τεχνητές γειώσεις, καλώδια κ.λ.π.) χωρίς βέβαια αυτές να αποτελούν δέσμευση για την διεξαγωγή οσωνδήποτε άλλων πρόσθετων ελέγχων που θα ζητηθούν από την επίβλεψη.

32.1. Μετρήσεις τεχνητών γειώσεων.

Σε κάθε ανεξάρτητο σύστημα γειώσεως θα διενεργηθεί μέτρηση της αντίστασης διάβασης αυτού.

Η μέτρηση αυτή οπωσδήποτε παρουσία του επιβλέποντος. Θα διενεργηθεί τουλάχιστον τρεις (3) φορές σε τρεις διαφορετικές ημέρες και ώρες και σαν τιμή αντίστασης διάβασης, θα ληφθεί ο αριθμητικός μέσος των τριών ευρεθεισών τιμών εφόσον βέβαια μεταξύ των τριών τιμών δεν υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις.

Για την μέτρηση της μπορεί να εφαρμοσθεί οποιαδήποτε γνωστή μέθοδος. Κατ' αρχήν πάντως προτιμάται η χρησιμοποίηση της γνωστής συσκευής Megger. Στην περίπτωση αυτή ο ένας ακροδέκτης του οργάνου θα συνδεθεί προς ένα οποιοδήποτε ηλεκτρόδιο γειώσεως (γειωτή) οι δε άλλοι δύο προς τα βοηθητικά ηλεκτρόδια, τα οποία θα τοποθετηθούν κατά τρόπο, ώστε τόσο μεταξύ τους, όσο και από το πλησιέστερο γνωστό να απέχουν τουλάχιστον 25 μέτρα.

Για την εφαρμογή άλλης δοκιμής μεθόδου όπως π.χ. του WIECHERT ή του BEHREND, πρέπει να ζητηθεί η έγκριση της επίβλεψης.

Αν βρεθεί ότι η αντίσταση διάβασης υπερβαίνει τα όρια που καθορίζονται από τον κανονισμό, τότε ο ανάδοχος υποχρεούται όπως προβεί σε συμπληρωματικά έργα (π.χ. τοποθέτηση πρόσθετων ηλεκτροδίων) για υποβιβασμό της αντίστασης διάβασης.

32.2. Έλεγχος Μονοπολικών Καλωδίων Φωτοσήμανσης πεδίου ελιγμών

Αυτά θα υποβληθούν σε όλες τις ηλεκτρικές μετρήσεις και δοκιμές τις προβλεπόμενες από τις προδιαγραφές FAA-L-824 στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Συνοπτικά αυτές είναι οι εξής :

- α) μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του χάλκινου αγωγού,
- β) μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγού και γης,
- γ) δοκιμή σε υψηλή εναλλασσόμενη τάση.
- δ) δοκιμή σε υψηλή συνεχή τάση.

Ο τρόπος διενέργειας των ανωτέρω μετρήσεων και δοκιμών, ο χρόνος διάρκειας εκάστης δοκιμής, οι τιμές των τάσεων δοκιμής κ.λπ. πρέπει να συμφωνούν με τις αναφερόμενες από τις L-824 αντίστοιχες προδιαγραφές ASTM. Καλώδια τα οποία διαπιστώνονται μετά την εκτέλεση των ηλεκτρικών μετρήσεων και δοκιμών ότι δεν είναι απολύτως σύμφωνα προς L-824 θα απορρίπτονται.

Για τους ανωτέρω ελέγχους θα προσκομιστούν από τον ανάδοχο βεβαιώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής τους.

32.3. Ο ανάδοχος θα υποβάλει δείγμα των προς εγκατάσταση υλικών προς έγκριση στην Δ/νουσα Υπηρεσία η οποία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει και έτερον δείγμα κατασκευαστή εφόσον υπάρχουν επιφυλάξεις για το προσκομισθέν δείγμα από προηγούμενη εμπειρία της Υπηρεσίας.

ΑΘΗΝΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Γ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΕ ΗΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Θ. ΤΣΙΑΜΗ
ΤΕ ΗΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β.

Ρ. ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ
ΠΕ ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με τη με αριθμό πρωτ. 136330/26-05-2021 (ΑΔΑ: 913Φ465ΧΘΞ-ΕΜΦ) απόφαση/Υπουργείου
Υποδομών και Μεταφορών / ΓΓΥ/ΔΥΑ

Η ΑΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ

Ρ. ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ
ΠΕ ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ με Α' β.