



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: **ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ**
ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΔΕ 2019 με κωδικό
2018ΣΕ04600018

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4521/2018 (Φ.Ε.Κ. 38/2-03-2018, τ. Α') : «Ίδρυση Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και Άλλες Διατάξεις» όπου αναγράφεται ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ ισχύει ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ
ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
“ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι.
ΑΘΗΝΑΣ
ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52 ΣΤΟ ΜΟΣΧΑΤΟ”
Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΥΧΟΣ 3: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΘΗΝΑ ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2009

ΜΕΛΕΤΗ :



ΔΙΕΔΡΟΣ Α.Ε. -ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ 11 – 115 21 ΑΘΗΝΑ – ΤΗΛ 2106436581 - FAX 2106410198 – E-mail j.liakos@diedros.gr



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	17
ΜΕΡΟΣ Ι΄: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ – ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	17
1 ΓΕΝΙΚΑ.	17
2 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΤΠ, ΤΣΥ, ΕΣΥ ΚΛΠ.	17
3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ.	17
3.1. ΥΛΙΚΑ.	17
3.2. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.	18
3.3. ΕΡΓΑΣΙΑ.	19
3.4. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.	20
4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	20
ΜΕΡΟΣ ΙΙ΄: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΩΝ	23
Α΄. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	23
Α.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ	23
1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	23
1.1. ΓΕΝΙΚΑ	23
1.2. ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	23
1.3. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.	24
1.4. ΥΛΙΚΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ.	24
1.4. ΚΛΪΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.	24
1.5. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΛΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ.	24
2. ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ	24
3. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC - ΎΔΡΕΥΣΗΣ	25
Α.2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	26
1. ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΡΑΚΟΡ)	26
2. ΔΙΚΛΕΪΔΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	26
3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΓΩΝΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	26
4. ΒΑΝΕΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ	26
5. ΒΑΝΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	27
6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	27
7. ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ	28
8. ΒΑΛΒΙΔΑ ΤΑΧΕΙΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ (QUICK COUPLING VALVE).	29
9. ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ	29
10. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	29
11. ΔΙΑΤΆΞΕΙΣ ΜΕΪΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΪΕΣΗΣ	29
12. ΦΪΛΤΡΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΠΌΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	30
13. ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΑΠΟ ΛΆΣΤΙΧΑ - ΑΞΟΝΙΚΑ ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ	30
14. ΘΕΡΜΌΜΕΤΡΑ.	31
15. ΚΕΝΤΡΙΚΪ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΑΝΟΜΕΪΣ ΝΕΡΟΥ (ΎΔΡΟΣΤΆΣΙΟ)	31
16. ΤΌΠΙΚΪ ΔΙΑΝΟΜΕΪΣ ΝΕΡΟΥ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΪΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	32
Α.3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	32
1. ΕΪΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΡΟΥΝΟΠΌΪΑΣ	32
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	32
1.2 ΕΪΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	32
1.3. ΕΪΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΌΪΑΣ	33
1.4. ΛΟΪΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΧΪΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	34
1.5. ΕΓΚΑΤΆΣΤΑΣΗ ΕΪΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΡΟΥΝΟΠΌΪΑΣ	35
2. ΚΡΟΥΝΌΪ ΕΠΪΤΟΪΧΟΪ	35
3. ΚΡΟΥΝΌΪ ΣΕ ΦΡΕΑΤΪΑ	36
4. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.	36
4.1. ΨΥΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ	36
4.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΪ ΣΤΕΓΝΪΤΗΡΕΣ ΧΕΡΪΩΝ.	36
4.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΪ ΘΕΡΜΟΣΪΦΩΝΕΣ.	36
4.4. ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΡΑΣ ΖΕΣΤΪΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ TANK – IN – TANK.	37



4.5.	ΕΠΙΠΕΔΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.	38
4.6.	ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ.	40
4.7.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ.	40
4.8.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ.	40
4.9.	ΔΙΔΙΜΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΗΣ ΝΕΡΟΥ.	41
4.9.1.	Σύσταση.	41
A.4.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	45
1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ, ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΡΥΟΥ ΚΑΙ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	45
A.5.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	46
1.	ΕΚΣΚΑΦΗ ΤΑΦΡΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	46
2.	ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΤΑΦΡΩΝ	47
3.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	47
A.6.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	47
1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ	47
2.	ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΥΣ	48
3.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ (PP)	48
4.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ	48
5.	PVC ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	48
A.7.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	49
1.	ΤΑΠΕΣ (ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ)	49
2.	ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ – ΠΑΓΙΔΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ.	49
2.1.	ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ.	49
2.2.	ΠΑΓΙΔΕΣ (ΣΙΦΩΝΙΑ) ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ.	49
3.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.	50
3.1.	ΚΤΙΣΤΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	50
3.2.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΜΠΕΤΟΝ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ	50
3.3.	ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΡΡΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ.	51
3.4.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.	51
3.5.	ΑΜΜΟΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.	51
4.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ.	52
4.1.	ΛΕΚΑΝΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.	52
4.2.	ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΟΡΟΦΗΣ	52
4.3.	ΕΣΧΑΡΕΣ (ΑΥΛΑΚΕΣ) ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΥΔΑΤΩΝ	52
4.4.	ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΥΨΕΩΣ ΑΥΛΑΚΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ Ή ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ.	52
4.5.	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΟΥ ΜΠΕΤΟΥ.	53
4.6.	ΛΕΚΑΝΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΤΑΡΑΤΣΟΜΟΛΥΒΔΑ).	53
4.7.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΔΩΜΑΤΟΣ.	53
4.8.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.	53
4.9.	ΑΜΜΟΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.	53
5.	ΑΝΤΛΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ) Ή ΟΜΒΡΙΩΝ	53
5.1.	ΓΕΝΙΚΑ	53
5.2.	ΑΝΤΛΙΕΣ	54
5.3.	ΌΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	54
5.4.	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	55
6.	ΜΗΧΑΝΟΣΙΦΩΝΑΣ	55
7.	ΚΕΦΑΛΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	55
A.8.	ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΟΤΙΣΜΑ	55
1.	ΔΙΚΤΥΟ	55
2.	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ.	56
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.	56
4.	ΣΙΔΗΡΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ ΣΤΗΡΙΞΗΣ.	56
5.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.	56
B.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ	57
B.1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	57
1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	57



1.1	ΓΕΝΙΚΑ	57
1.2.	ΜΑΥΡΟΙ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ (Φ½" ΜΕΧΡΙ Φ2").	57
1.3.	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ (ΤΥΒΟ)(ΑΠΟ Φ21/2'' ΚΑΙ ΠΑΝΩ).	58
1.4.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΝΕΡΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.	58
1.5.	ΛΟΙΠΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	59
1.5.1	Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα - Στοιχείου	59
1.5.2	Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου	60
1.6.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.	60
1.7.	ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ.	60
2.	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.	60
3	ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	61
B.2.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.	61
1.	ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ.	61
1.1.	ΡΑΚΟΡ.	61
1.2.	ΦΛΑΝΤΖΕΣ.	61
1.3.	ΦΛΑΝΤΖΕΣ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ.	62
2.	ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	62
3.	ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	62
3.1	ΑΞΟΝΙΚΑ.	62
3.2	ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΤΥΠΟΥ BELLOW).	63
4.	Άλλοι Σύνδεσμοι.	63
4.1.	ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ.	63
4.2.	ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ.	63
4.3.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΝΤΙΔΟΝΗΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ.	63
5.	ΧΙΤΩΝΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ.	63
B.3.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	64
1.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	64
2.	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΕΣ	64
3.	ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (BALL VALVES).	64
4.	ΚΩΝΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ (GLOBE VALVES).	65
5.	ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (GATE VALVES).	65
6.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ.	65
7.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΡΟΗΣ ΜΕ ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΡΟΗΣ.	66
8.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΕΣ.	67
8.1.	ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΦΗΝΟΕΙΔΕΙΣ.	67
8.2.	ΒΑΝΝΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΤΥΠΟΥ "ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ".	67
8.3.	ΒΑΝΕΣ ΧΥΤΟΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ.	68
9.	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ	68
10.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	68
11.	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	69
11.1.	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.	69
11.2.	ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ "ΠΛΩΤΗΡΑ".	69
11.3.	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ.	69
12.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ.	70
12.1.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ	70
12.2.	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ	70
13.	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.	70
14.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.	70
15.	ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ.	71
16.	"ΜΠΡΑΣΜΑΝ" FCU.	71
B.4.	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ.	71
1.	ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΚΜ (THREE - WAY MODULATING VALVES).	71
2.	ΤΡΙΟΔΕΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ON-OFF (ΧΕΙΜΩΝΑΣ – ΘΕΡΟΣ).	72
3.	ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.	72
4.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCHES).	72



5.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ (SOLENOID VALVES).	72
B.5.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ	73
1.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	73
2.	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	73
2.1.	ΩΡΟΛΟΓΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.	73
2.2.	ΓΛΥΚΕΡΙΝΗΣ.	73
3.	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	74
4.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΘΟΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.	75
4.1.	ΤΥΠΟΥ WAGNE.	75
4.2.	ΤΥΠΟΥ PROMAG.	75
B.6.	ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ.	75
1.	ΓΕΝΙΚΑ.	75
2.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ (ΠΕΤΕΠ 03-10-00-00)	75
2.1.	ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.	75
2.2.	ΥΛΙΚΑ.	75
2.3.	ΕΡΓΑΣΙΑ.	76
2.4.	ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ.	77
2.5.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.	78
2.6.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ.	78
2.7.	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ.	79
2.8.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ (ΠΕΤΕΠ 03-10-04-00)	79
3.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	79
3.1.	ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	79
3.2.	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	80
3.2.1.	ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	80
3.2.2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	80
4.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	80
B.7.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	81
1.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.	81
1.1.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΣΙΔΗΡΟ.	81
1.2.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΜΑΥΡΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ.	81
1.3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΕΛΑΣΜΑ.	81
2.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	82
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ	82
2.2.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ.	82
2.2.1.	Γενικά.	82
2.2.2.	Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής .	83
2.2.3.	Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής	84
2.3.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.	84
2.4.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.	85
2.4.1.	Γενικά.	85
2.4.2.	Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής	85
2.4.3.	Διαφράγματα Πυρασφαλείας.	87
2.4.4.	Plenum.	88
2.4.5.	Ελαστικές συνδέσεις.	88
2.5.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΈΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΔΙΑΒΡΩΣΕΩΝ.	88
2.6.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.	88
3.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	89
4.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΈΓΧΡΩΜΟΥΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ	89
B.8.	ΣΤΟΜΙΑ.	89
1.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ - ΓΕΝΙΚΑ	89
2.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΟΦΗΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ, ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ Ή ΚΥΚΛΙΚΑ.	89
3.	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ ΚΑΤΆΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤσίΧΟ Ή ΑΕΡΑΓΩΓΟ	90
4.	ΣΤΟΜΙΑ ΣΤΡΟΒΙΛΙΣΜΟΥ	90
5.	ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΜΙΑ ΟΡΟΦΗΣ Ή ΤσίΧΟΥ	90
6.	ΣΤΟΜΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ Ή ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	91



7.	ΔΙΣΚΟΕΙΔΕΙΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	91
8.	ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΓΙΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΑΕΡΑ	91
9.	ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΘΥΡΩΝ ΓΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΕΡΑ	91
10.	ΣΤΟΜΙΑ ΛΉΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ Ή ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΎΠΑΙΘΡΟ	91
B.9.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	92
1.	ΓΕΝΙΚΑ.	92
2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	93
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	93
2.2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΤΥΠΟΥ Α.	94
2.3.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	95
3.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	96
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	96
3.2.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ.	96
3.3.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	96
3.4.	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	96
4.	ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	97
5.	ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ.	97
B.10.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ	97
1.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	97
2.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	98
B.11.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	100
1.	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ.	100
2.	ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	101
3.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	102
4.	ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΤΟΙΧΟΥ Ή ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ.	102
5.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ CO ₂	102
B.12	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ – ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟ.	103
1.	ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΟΣ.	103
2.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.	103
2.1.	ΛΕΒΗΤΕΣ.	103
2.2.	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - ΑΕΡΙΟΥ	104
2.3.	ΚΑΠΝΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΙ	106
2.4.	ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	107
2.5.	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	107
3.	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΤΗΣ	108
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ	108
3.2.	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ.	109
3.2.	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.	109
3.3.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.	109
3.3.1.	Περίβλημα και πλαίσιο στήριξης της μονάδας.	109
3.3.2.	Ανεμιστήρες.	110
3.3.3.	Συμπιεστές.	110
3.3.4.	Εξατμιστής.	110
3.3.5.	Συμπυκνωτής.	110
3.3.6.	Ψυκτικά Κυκλώματα.	110
3.3.7.	Πίνακας Ελέγχου.	111
3.3.7.1.	Ηλεκτρονικό κέντρο Ελέγχου.	111
3.3.7.2.	Επικοινωνία.	112
3.3.8.	Ασφαλιστικές διατάξεις.	112
3.3.8.1.	Αντί-παγωτική προστασία.	112
3.3.8.2.	Καθυστέρηση εκκίνησης συμπιεστή.	112
3.3.8.3.	Καθυστέρηση εκκίνησης αντλίας νερού.	112
3.3.9.	Ψηφιακό σύστημα ελέγχου παράλληλης λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων και ελέγχου βοηθητικών μηχανημάτων.	112
3.3.9.1	Λειτουργίες	112
3.3.9.2.	Εγκατάσταση - Σύνδεση	113
3.3.9.3.	Σύνδεση με το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης	113



3.4.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ - ΈΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	113
3.5.	ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	114
B.13.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ - FCU'S – ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.	115
1.	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (Κ.Κ.Μ.) ΔΥΟ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.	115
1.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	115
1.2.	ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ.	116
1.3.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ.	117
1.4.	ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	118
1.5.	ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΤΡΩΝ.	119
1.6.	ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΑΝΑΜΙΞΗΣ (ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ALL AIR).	119
1.7.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ).	120
1.8.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	120
1.9.	ΤΜΗΜΑΤΑ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΩΝ (SOUND ATTENUATORS).	121
1.10.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΈΝΑΝΤΙ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ	121
1.11.	ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ	121
1.12.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	122
1.13.	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	122
1.13.1.	Γενικά	122
1.13.2.	Σύστημα Ελέγχου Κλιματιστικών Μονάδων	122
2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (FAN COIL UNITS) ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ, ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ LENNOX COMFAIR	123
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ	123
2.2.	ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ (ΓΙΑ ΤΑ ΕΜΦΑΝΟΥΣ ΤΥΠΟΥ).	123
2.3.	ΤΜΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ.	123
2.4.	ΦΙΛΤΡΟ	123
2.5.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ	124
2.6.	ΛΕΚΑΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΟΥΜΕΝΩΝ ΥΔΡΑΤΜΩΝ	124
2.7.	ΌΡΓΑΝΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	124
2.8.	ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	124
2.9.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ	126
2.10.	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ F.C.U.	126
2.11.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ FCU	126
2.12.	ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΚΑΙ F.C.U. ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	127
3.	ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ).	127
3.1.	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	127
3.2.	ΔΙΠΛΟ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ PLASMA	127
3.3.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	127
3.4.	ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 24 ΩΡΩΝ	127
3.5.	ΑΠΟΦΥΓΗ ΚΡΥΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	128
3.6.	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ	128
3.7.	ΜΕΓΑΛΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	128
3.8.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (AUTO RESTART)	128
3.10.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ	128
4.	ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	128
B.14.	ΗΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ ΨΥΚΤΩΝ - Κ.Κ.Μ.	129
B.15.	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ – ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΜΟΝΩΣΕΩΝ.	131
	ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ 1Α. ΝΕΡΟΥ - ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ.	131
	ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	132
	ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ/ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	133
Γ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	135
Γ.1.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.	135
1.	ΓΕΝΙΚΑ.	135
2.	ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	135



2.1.	ΓΕΝΙΚΑ	135
2.2.	ΌΔΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	136
2.3.	ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	136
2.4.	ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	137
3.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ (ΥΠΕΡΓΕΙΑ)	137
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	137
3.2.	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ SCH 40.	137
3.3.	ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟΙ ΜΕ ΡΑΦΗ	137
3.4.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	137
3.5.	ΌΔΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	138
Γ.2.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	138
1.	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	138
2.	ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	138
3.	ΚΡΟΥΝΟΙ	138
4.	ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΦΛΑΝΤΖΩΤΕΣ ΒΑΝΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	139
5.	ΒΑΝΕΣ ΕΞΟΔΟΥ	139
6.	ΒΑΝΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ	139
6.1.	ΒΑΝΕΣ ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ (ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ) ΓΙΑ $DN \geq 100$	139
6.2.	ΒΑΝΕΣ ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ (ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ) ΓΙΑ $DN \leq 100$	140
7.	ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ	140
8.	ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΗ ΒΑΝΑ	140
9.	ΦΛΑΝΤΖΕΣ	141
10.	ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ	141
11.	ΜΟΝΩΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	141
12.	ΦΙΛΤΡΑ ΚΑΤΑ DIN 3386 (Rp) Ή 3388 ΦΛΑΝΤΖΩΤΑ	142
13.	ΜΕΙΩΤΕΣ ΠΙΕΣΕΩΣ	142
14.	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	142
Γ.3.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	142
1.	ΓΕΝΙΚΑ	142
2.	ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.	143
3.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.	144
Γ.4.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΩΗΣ ΑΕΡΙΟΥ	144
Γ.5.	ΚΑΠΝΑΓΩΓΪ	145
Δ΄.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	147
Δ.1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	147
1.	ΥΛΙΚΑ	147
2.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	147
3.	ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ	147
4.	ΔΙΚΛΕΪΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΒΑΝΕΣ) ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ	147
5.	ΔΙΚΛΕΪΔΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΒΑΝΕΣ) ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	147
6.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ	147
7.	ΔΙΔΥΜΟ ΣΤΟΜΙΟ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	148
8.	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRESSURE REDUCING VALVE)	148
9.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)	149
Δ.2.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΌ ΣΥΓΚΡΌΤΗΜΑ	149
Δ.3.	ΜΟΝΆΔΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΌΥ ΑΕΡΙΌΥ ΤΟΠΙΚΪΣ ΕΦΑΡΜΟΓΪΣ.	150
1.	ΓΕΝΙΚΑ	150
2.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	150
3.	ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ.	152
4.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.	152
5.	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.	153
6.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.	155
Δ.4.	ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΪ, ΠΥΡΟΔΙΑΦΡΆΓΜΑΤΑ.	155
Δ.5.	ΦΟΡΗΤΆ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ.	156
1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ (ΦΟΡΗΤΟΪ) ΤΥΠΟΥ ΡΑ	156



2.	ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ CO2	157
3.	ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	157
Δ.6.	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ	157
1.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	157
2.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ	158
2.1.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΟΡΑΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ (ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ)	158
2.2.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.	158
3.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ	158
4.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	159
5.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΖΩΝΗΣ	160
6.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΓΓΕΛΙΑΣ	160
7.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	161
8.	ΑΠΟΜΟΝΩΤΗΣ	161
9.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.	162
10.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ	162
10.1.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ ΤΡΙΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ	162
10.2.	ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ ΤΡΙΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ	163
10.3.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ΕΞΟΔΟΥ ΕΝΟΣ ΚΑΝΑΛΙΟΥ	163
10.4.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ	163
11.	ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΗΣ	163
12.	ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ	163
13.	ΣΥΓΚΡΑΤΗΤΗΡΑΣ ΠΟΡΤΑΣ (DOOR HOLDER)	164
14.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	164
14.1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (CPU)	164
14.2.	ΠΛΑΚΕΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΒΡΟΧΟΥ (LOOP CONTROLLERS)	165
14.3.	ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	165
14.4.	ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ	165
14.5.	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ	166
14.6.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΑΙ ΚΟΜΒΙΑ	166
15.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΈΛΕΓΧΟ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ (CO2 Ή ΚΑΙ ΆΛΛΟΥ ΑΕΡΙΟΥ)	166
16.	ΚΑΛΩΔΙΟ	167
Ε.	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	169
1.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	169
1.1.	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ - ΈΜΒΟΛΟ	169
2.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΛΑΔΙΟΥ	169
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	170
4.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	170
5.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	170
6.	ΘΑΛΑΜΟΣ ΠΛΑΪΣΙΟ	171
7.	ΘΥΡΕΣ ΦΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΜΟΥ	172
8.	ΟΔΗΓΟΙ ΘΑΛΑΜΟΥ	172
9.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΥΓΙΣΕΩΣ	173
10.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ	173
11.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΆΞΕΩΣ ΘΑΛΑΜΟΥ (ΟΡΟΦΟΔΙΑΛΟΓΕΑΣ) ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	173
12.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΠΟΥΤΟΝΙΕΡΕΣ	173
13.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΠΟΥΤΟΝΙΕΡΑ	173
14.	ΣΗΜΑΝΣΗ	174
15.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΆΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	174
16.	ΔΙΑΤΆΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	174
17.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ DOWN - COLLECTIVE ΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	175
18.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΜΕ ΤΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	175
ΣΤ.	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	177
ΣΤ.1.	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ	177
1.	Πίνακες μέσης τάσης 20 KV - Γενικές απαιτήσεις	177
2.	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΆΞΗΣ	179



3.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	180
3.1	ΓΕΝΙΚΑ	180
3.2	ΠΕΔΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ	180
3.3	ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ Μ/Σ	180
4.	ΚΑΛΩΔΙΟ Μ.Τ. 20 KV ΤΥΠΟΥ Ν2YSY	181
5.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ	182
6.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΧΗΤΟΡΗΤΙΝΗΣ	182
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	182
6.2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	182
6.3	ΈΛΕΓΧΟΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	183
6.4	ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ	183
6.5	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	183
6.6	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ	184
6.7.	ΔΟΚΙΜΕΣ	184
6.8.	ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ	184
7.	ΓΕΙΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	185
ΣΤ.2.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ Η/Ζ	185
1.	ΓΕΝΙΚΑ	185
2.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΝΤΙΖΕΛ	185
3.	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	187
4.	ΚΟΙΝΗ ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	187
5.	ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ - ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ	188
6.	ΤΟΠΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	188
7.	ΣΙΓΑΣΤΗΡΕΣ	188
8.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	188
8.1.	ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (ΠΡΟΒΛΕΠΕΤΑΙ ΣΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ)	189
8.2.	ΠΕΔΙΟ (ΠΙΝΑΚΑ) ΙΣΧΥΟΣ	189
8.3.	ΠΕΔΙΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΟΥ Η/Ζ	189
9.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ	191
10.	ΔΟΚΙΜΕΣ Η/Ζ	192
11.	ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ Η/Ζ	192
12.	ΠΑΡΟΧΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ	192
12.1.	ΓΕΝΙΚΑ	192
12.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΟΥ	192
ΣΤ.3.	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΪΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ	193
ΣΤ.4.	ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ	194
1.	Αγωγοί - Σωλήνες	194
1.1.	ΤΥΠΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ	194
1.2.	ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	194
1.2.1	Γενικά	194
1.2.2.	Εντοιχισμένες σωληνώσεις	195
1.2.3.	Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις	196
1.2.4.	Καλωδιώσεις επί εσχαρών	197
2.	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	197
3.	ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ	198
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	198
3.2.	ΚΑΝΆΛΙΑ ΕΝΙΑΪΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ	199
3.3.	ΚΑΝΆΛΙΑ ΤΜΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	200
3.4.	ΚΑΝΆΛΙΑ ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	202
ΣΤ.5.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	203
1.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ - ΜΠΟΥΤΟΝ (ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΜΟSAIC ΤΗΣ LEGRAND'Η ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ)	203
2.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΕΠΙΤΟΙΧΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ.	204
3.	ΚΕΦΆΛΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	205
4.	ΜΟΝΆΔΑ ΔΙΑΧΕΪΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	205
ΣΤ.6.	ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V	209
1.	ΜΕΤΆΛΛΙΚΆ ΜΕΡΗ	209



2.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	209
3.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΙ	211
4.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΙ	212
5.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	212
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	212
5.2.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	212
6.	ΣΤΕΓΑΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΕ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ	212
6.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	212
6.2.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙ ΤΟΙΧΟΥ	213
6.3.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΓΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΈΔΡΑΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	214
7.	Πίνακες αυτοματισμού	214
ΣΤ.7.	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	215
1.	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	215
2.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ	215
3.	ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ	216
4.	ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ	216
5.	ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (ΣΥΝΦ)	217
6.	ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ	217
7.	ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	217
ΣΤ.8.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.	219
1.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ	219
2.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ	220
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS) (ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ)	220
4.	ΑΠΛΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	220
5.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	221
6.	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ)	221
7.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ	222
8.	ΑΣΦΑΛΕΙΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	222
9.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (ΜΟΤΟΡ - STANTERS)	222
ΣΤ.9.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	222
1.	ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)	222
2.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (AUXILIARY RELAYS)	222
3.	ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ	223
4.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΠΟΥΤΩΝ - ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ	224
5.	ΜΠΟΥΤΩΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ	224
6.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ	225
7.	ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	226
8.	ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ	226
9.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	227
ΣΤ.10.	ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	227
1.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ	227
2.	DIMMER ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	228
3.	ΡΕΛΕ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ (THERMISTOR)	228
ΣΤ.11.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ	229
1.	ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΕΣ ΧΕΡΙΩΝ	229
ΣΤ.12.	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	229
1.	ΓΕΝΙΚΑ	229
2.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	229
3.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	229
4.	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.	230
5.	ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΕΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	230
6.	ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ	230
7.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΞΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	230
8.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	230
8.1.	ΓΕΝΙΚΑ	230
8.2.	ΤΡΙΒΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	231



8.3.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗΣ	231
8.4.	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΈΝΑΡΞΗΣ	231
8.5.	ΠΛΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	231
8.6.	ΤΑΜΠΕΛΑ ΛΙΠΑΝΣΗΣ	231
8.7.	ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΙ	232
9.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ	232
9.1.	ΓΕΝΙΚΑ	232
9.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	234
10.	ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	234
10.1.	ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΗΡ ΧΕΙΡΟΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	234
10.2.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΆΜΕΣΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ (DIRECT ON LINE)	235
10.3.	ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΤΥΠΟΥ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ	235
ΣΤ.13.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S)	235
1	ΓΕΝΙΚΑ	235
2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΟΥ	236
ΣΤ.14.	ΔΙΑΦΟΡΑ	237
1.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	237
1.1.	ΓΕΝΙΚΑ	237
1.2.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	237
1.3.	ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ	238
ΣΤ.15.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	238
1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ- ΓΕΝΙΚΑ	238
2.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	238
2.1.	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ	238
2.2.	ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΕΣ	239
2.3.	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	239
2.4.	ΔΙΑΦΟΡΑ	239
2.5	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	239
3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ Ή ΠΕΡΣΙΔΕΣ	239
4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΘΑΜΒΩΤΙΚΟ	240
5.	ΣΚΑΦΑΚΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	240
6.	ΣΚΑΦΑΚΙ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟ	241
7.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΣΤΕΓΑΝΑ IP-65, ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ	241
8.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΜΕ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ PL	242
8.1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ "ΧΕΛΩΝΑΣ"	242
8.2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑΣ	242
8.3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ COMPACT	242
8.4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ COMPACT ΣΤΕΓΑΝΟ	242
9.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ ΚΑΜΠΑΝΑΣ	243
10.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΟ	243
11.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΠΑΝΙΚΟΥ	243
12.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, 1x18W, ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΕΠΪΤΟΙΧΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΑΝΩ ΑΠΌ ΤΟΝ ΚΑΘΕΡΠΤΗ ΝΙΠΤΗΡΑ.	243
13.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΕΥΡΕΙΑΣ ΔΕΣΜΗΣ HQI-70W	243
14.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ HQI-150-250W	244
ΣΤ.16.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	244
1.	ΓΕΝΙΚΑ.	244
2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	245
3.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΕΞΟΔΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ 8W	245
4.	ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	245
ΣΤ.17.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.	246
1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ	246
2.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	246
3.	ΣΥΝΔΕΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ - ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ	247
4.	ΦΡΕΑΤΙΑ	247
5.	ΓΕΪΩΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ	248



6.	ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΧΑΝΔΑΚΩΝ, ΒΑΣΕΩΝ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΒΑΣΕΩΝ ΟΔΩΝ	248
7.	ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ	248
8.	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΡΕ, 6 ΑΤΜ	249
9.	ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΑ ΚΑΛΩΔΙΑ (ΚΑΛΩΔΙΑ ΝΥΜ ΚΑΙ ΝΥΥ)	249
ΣΤ.18.	ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.	250
1.	ΓΕΝΙΚΑ	250
1.1.	ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ.	251
1.2.	ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ	251
1.3.	ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ.	251
2.	ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ	251
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ.	251
2.2.	ΣΤΕΓΑΝΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ – ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ.	252
2.3.	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΒΡΟΓΧΩΝ.	252
2.4.	ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	252
2.5.	ΥΛΙΚΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ	253
2.6.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ.	253
2.7.	ΑΝΑΜΟΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ	253
2.7.1.	Πλήθος αναμονών σύνδεσης με τη θεμελιακή γείωση.	253
2.7.2.	Σημαντική Παρατήρηση	254
2.7.3.	Υλικά κατασκευής αναμονών σύνδεσης	254
2.7.4.	Εξάρτημα σύνδεσης άμεσης γείωσης	254
2.7.5.	Αρμοί διαστολής	255
2.7.6.	Σφικτήρες - σύνδεσμοι	255
2.8.	ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	255
2.9.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ, ΓΕΙΩΣΗΣ R.	256
2.10.	ΓΕΙΩΣΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	256
2.11.	ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ	256
2.12.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	257
ΣΤ.19.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.	258
1.	ΓΕΝΙΚΑ	258
2.	ΑΓΩΓΟΙ	258
3.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	258
4.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ	259
5.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	259
6.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	260
ΣΤ.20.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ.	260
1.	ΓΕΝΙΚΑ	260
2.	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	260
Ζ.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	267
Ζ.1.	ΓΕΝΙΚΑ	267
1.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	267
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	267
1.2	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	267
1.2.1.	Καλώδιο J-YGe εσωτερικού χώρου	267
1.2.2.	Καλώδιο A2Y(L)2Y εξωτερικού χώρου	268
1.2.3.	Καλώδιο ομοαξονικό	268
1.2.4.	Καλώδια φωνής	268
1.2.5.	Καλώδια οριζόντιου δικτύου δομημένης καλωδίωσης	269
1.2.6.	Καλώδιο οπτικών ινών	269
1.2.7.	Καλώδιο LiYCY	269
1.2.8.	Καλώδιο ΝΥΜΗΥ (H05VV-F)	270
1.3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	270
2.	ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ	270
Ζ.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA (ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ)	271
1.	ΓΕΝΙΚΑ	271
2.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	271



2.1	ΜΕΤΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	274
2.2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	275
2.3	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΗΤΡΙΑΣ	276
2.4.	ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	277
2.5	ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	277
2.6	ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	278
3.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ	278
4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ ΜΤC ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ XXX ΖΕΥΓΩΝ ΠΛΗΡΩΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΕΝΟΣ ΑΠΟ:	278
5.	RATCH PANEL ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΠΕΔΙΟ ΤΑΧΕΙΑΣ ΒΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ)	279
6.	RACK ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ 19"	280
7.	ΠΡΙΖΑ ΦΩΝΗΣ & ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 8 ΕΠΑΦΩΝ	280
8.	RATCH CORDS	281
9.	ΟΠΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ (FIBER CONNECT PANEL) ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΣΕ ΙΚΡΙΩΜΑ	281
10.	RATCH CORDS FIBER ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ FCP-PT-MAMA-(XX)	281
11.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	282
2.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	282
1.	ΓΕΝΙΚΑ	282
2.	ΚΕΡΑΙΕΣ	282
3.	ΙΣΤΟΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	282
4.	ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ	283
5.	ΜΕΙΟΔΟΤΕΣ	283
6.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	283
7.	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΕΡΑΙΩΝ	283
8.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	283
9.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ TV/R	283
9.1	ΚΕΡΑΙΕΣ	283
9.2	Ενισχυτές	284
2.4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΩΡΟΛΟΓΙΩΝ	285
1.	ΓΕΝΙΚΑ	285
2.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (Μ'ΑΝΑ)	285
3.	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΩΡΟΛΟΓΙΑ	286
4.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ	286
5.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	286
5.1.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ (Μ'ΑΝΑ)	286
5.2	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΩΡΟΛΟΓΙΑ	287
2.5.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	287
1.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ / ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ)	287
2.	ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ (ΚΟΝΣΟΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ / ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ)	288
3.	ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ (ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ) ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ (ΚΟΝΣΟΛΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ / ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ)	289
4.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ	289
5.	ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	289
6.	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ	289
7.	ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	290
2.6.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΟΥΔΟΥΝΙΑ	290
2.7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ	290
1.	ΓΕΝΙΚΑ	290
2.	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΧΟΥ	290
3.	ΜΕΓΑΦΩΝΑ	291
4.	ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	291
5.	ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΤΙΡΕΚΤΙΒΑ EN-60849	292
6.	ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT RMS	294
7.	ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 10WATT RMS	295
8.	ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240W RMS	295



9.	ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 500W RMS	296
10.	COMPACT DISC 5 ΔΙΣΚΩΝ ΜΕ ΣΥΝΕΧΗ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ	297
11.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΙΚΡΙΩΜΑ 19 ΙΝΤΣΩΝ	297
12.	ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΚΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΖΩΝΩΝ ΜΕ DISPLAY ΚΑΙ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ	297
13.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ	298
14.	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	298
Ζ.8.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΧΟΥ – ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ	298
1.	ΜΕΓΑΛΟ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ	298
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	298
1.2	ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	299
1.3.	ΗΧΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DOLBY SURROUND	299
1.4.	ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	299
1.5.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΗΝΗΣ	300
2.	ΜΙΚΡΟ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ	300
3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	300
3.1.	ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	300
3.2.	ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΕΔΡΩΝ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ	300
3.3.	ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ	301
3.4.	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ	301
3.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΗΣΗΣ	302
3.6.	ΟΘΟΝΗ TFT / LCD 10,5" ΙΝΤΣΩΝ	302
3.7.	ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ 120 WATT RMS	303
3.8.	ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ 300 WATT RMS	303
3.9.	ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 16 ΕΙΣΟΔΩΝ	303
3.10.	ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΦΩΝΙΣΜΟΥ (FEEDBACK SUPPRESSOR)	304
3.11.	STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 200W RMS	304
3.12.	STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 300W RMS	304
3.13.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 4,0M x 3,0 M	305
3.14.	VIDEO PROJECTOR ΟΡΟΦΗΣ	305
3.15.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΤΥΠΟΥ FRENSEL	305
3.16.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΤΥΠΟΥ PAR-64	305
3.17.	ΚΟΝΣΟΛΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 24 ΚΑΝΑΛΙΩΝ SCENE SETTER 24/48	306
3.18.	DIMMER ACTOR 610.	306
3.19.	DIMMER ACTOR 716.	306
Η.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)	307
1.	ΚΑΛΩΔΙΑ	307
2.	ΌΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	307
2.1.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΗΣ	307
2.2.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	307
2.3.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ, ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	307
2.4.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ	308
2.5.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	308
2.6.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	308
2.7.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ & ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	308
2.8.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	308
2.9.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ	309
2.10.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΑ	309
2.11.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΓΡΩΝ	309
2.12.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΥΓΡΩΝ	309
2.13.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΤΑΣΗΣ	309
2.14.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΈΝΤΑΣΗΣ	310
2.15.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	310
2.16.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	310
2.17.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ (COSΦ)	310
2.18.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ	310
2.19.	ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ	310



2.20.	Βαλβίδες ελέγχου	311
2.21.	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	311
2.22.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΩΘΗΤΗΡΕΣ	311
2.23.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	312
2.24.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΑΕΡΑ 2 ΘΕΣΕΩΝ	312
2.25.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟΣ	312
2.26.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	312
2.27.	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΝΩΝ 2 ΘΕΣΕΩΝ	313
2.28.	ΔΙΟΔΟΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΥΓΡΑΝΣΗΣ	313
2.29.	ΜΕΤΡΗΤΗΣ (ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ) ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑΣ,	313
3.	ΑΠΟΜΕΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ)	313
4.	ΕΛΕΓΚΤΗΣ (CONTROLLER)	314
5.	ΔΙΚΤΥΟ	315
6.	ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ	315
7.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	315
8.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	315
8.1	ΓΕΝΙΚΑ	315
8.2	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΜΕΣΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	316
8.3	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΜΕΣΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	316
8.4	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΕΠΑΝΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΚΟΓΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	317
8.5	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΈΝΑΡΞΗΣ - ΠΑΥΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	317
8.6	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΥΚΛΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ	317
8.7	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ	317
8.8	ΠΑΡΑΔΟΣΗ	319
8.9	ΕΓΓΥΗΣΗ	319
8.10	ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	319



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

“ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52 ΣΤΟ ΜΟΣΧΑΤΟ”

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι΄: ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ – ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1 Γενικά.

Από τα αναφερόμενα στο παρών Τεύχος Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων δεν έχουν εφαρμογή όσα αντίκεινται ή δεν συνάδουν με το υπ’ όψη σύστημα δημοπράτησης και όσα από σχετικές αναφορές στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης προκύπτει ότι δεν ισχύουν. Σε κάθε περίπτωση οι προτάσεις για προσαρμογή των εγκεκριμένων μελετών στις απαιτήσεις της παρούσης θα υπόκεινται στην Έγκριση της Προϊσταμένης Αρχής της Τεχνικής Υπηρεσίας Του Τ.Ε.Ι Αθηνών η οποία έχει το δικαίωμα να αποφασίσει τελικά για την έγκριση ή μη των προτάσεων αυτών.

2 Υποχρεωτική εφαρμογή των ΤΠ, ΤΣΥ, ΕΣΥ κλπ.

Η παρούσα ΤΣΥ περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

Κάθε άρθρο της παρούσης περιλαμβάνει και ειδική παράγραφο, στην οποία μνημονεύονται οι εφαρμοζόμενες σ' αυτό προδιαγραφές. Οι ως άνω προδιαγραφές όπως και οποιεσδήποτε άλλες, αναφερόμενες στα άρθρα της παρούσης ΤΣΥ αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά της.

Αν ο διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου της παρούσης από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός της αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα της κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α. στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης.
- β. στην περίπτωση που αναδειχθεί ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ) στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου έστω και αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

3. Γενικές έννοιες.

3.1. Υλικά.

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.



Κανένα υλικό δεν παραγγέλλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει εγκριθεί η χρήση του από τον εργοδότη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούργια, αρίστης ποιότητας, Α' διαλογής και σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους. Θα είναι πλήρως κατάλληλα για τον σκοπό τον οποίο προορίζονται και σύμφωνα με τις ειδικές διαταγές της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις, ποιότητα κλπ, απαλλαγμένα παντός ελαττώματος δυναμένου να ελαττώσει την αντοχή ή την εμφάνιση των δι' αυτών κατασκευασθησόμενων έργων.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή κατασκευαστών τους.

Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μη διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.

Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφάλειας ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει τη λήψη ειδικών μέτρων κατά την αποθήκευση των υλικών.

Η αποθήκευση των προσκομιζόμενων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές και λοιπές χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση, κλπ.) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.

Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους.

Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται με φροντίδα και δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.

Υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά τη μεταφορά, αποθήκευση κλπ. ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχο τρόπο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου από κατάλληλα νέα.

Όταν στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή σε οποιοδήποτε άλλο τεύχος της παρούσας μελέτης, αναφέρεται ο ενδεικτικός τύπος ενός υλικού τονίζεται ρητά ότι η ακριβής έννοια του ενδεικτικού τύπου των διαφόρων υλικών δεν προϋποθέτει την προτίμηση του αναφερομένου οίκου, αλλά αναφέρεται σε υλικά παρεμφερή της ίδιας όμως ποιότητας ή οπωσδήποτε καλύτερης.

3.2. Προσωπικό.

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι ασχολούνται με εντολή του αναδόχου κατά οποιονδήποτε τρόπο στην κατασκευή του έργου.



Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα είναι έμπειρο και ειδικευμένο (τουλάχιστον πενταετής απασχόληση στον τομέα του) και θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις και ρυθμίσεις της σύμβασης αυτής τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (πχ ηλεκτροσυγκολλητές, χειριστές μηχανημάτων, υδραυλικοί, ηλεκτρολόγοι κλπ.).

Το προσωπικό θα είναι κατανοημένο σε συνεργασία με πλήρη οργάνωση και θα καλύπτει όλες τις βαθμίδες της οργάνωσης αυτής π.χ. διπλωματούχοι μηχανικοί ή αρχιτεχνίτες, εργοδηγοί τεχνίτες ειδικευμένοι, βοηθοί, εργάτες κλπ. που θα υπόκεινται στην έγκριση του εργοδότη.

Η επίβλεψη μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση προσωπικού που δεν ανταποκρίνεται στην ποιότητα της απαιτούμενης εργασίας ή δεν διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα ή δεν συμμορφώνεται στις διδόμενες εντολές οποτεδήποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.

3.3. Εργασία.

Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια έχει σχέση με την κατεργασία των υλικών και την ενσωμάτωσή τους στο έργο είτε στο χώρο του εργοταξίου είτε αλλού.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα σχέδια σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεστεί αυτή. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να επιτραπεί στον ανάδοχο η εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με μελέτες και σχέδια που έχουν υποβληθεί αλλά δεν έχουν ακόμη εγκριθεί, εφόσον ο ανάδοχος δηλώσει ρητά ότι αναλαμβάνει στο ακέραιο την ευθύνη και τον κίνδυνο των εργασιών αυτών.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, μέσα και προσωπικό.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει εγκριθεί το κατά περίπτωση ζητούμενο δείγμα.

Εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές ως προς τις αντοχές, την ποιότητα, τα υλικά, το δείγμα και λοιπά στοιχεία, δε θα γίνονται αποδεκτές.

Εργασίες που δεν έχουν γίνει αποδεκτές θα αποκαθίστανται είτε με πρόσθετες εργασίες και επισκευές, εφόσον συμφωνεί ο εργοδότης, είτε με καθαίρεση και ανακατασκευή με έξοδα και φροντίδα του αναδόχου.

Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα, τα άχρηστα και θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή ώστε να μη προξενούνται ζημιές, φθορές κλπ. στις τελειωμένες εργασίες. Επίσης θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή ζημιών, ατυχημάτων κλπ και το έργο θα παραμένει καθαρό μέχρι την παράδοσή του.

Τελειωμένες εργασίες θα προστατεύονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο από οποιοσδήποτε φθορές και θα παραδίνονται σε άριστη κατάσταση.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη παντός μέτρου που αποσκοπεί στην καλή και έντεχνη εκτέλεση των έργων, σύμφωνα με τους τεχνικούς όρους της παρούσης μελέτης, με τους κανόνες της τέχνης, τις ιδιαιτερότητες του έργου και τις οδηγίες της επιβλέπουσας Αρχής. Δύναται επίσης, η επιβλέπουσα Αρχή, να προβαίνει με δαπάνες του Αναδόχου στην εκτέλεση



οποιοδήποτε δοκιμών και αναλύσεων για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών, μηχανημάτων, οργάνων και έργων.

3.4. Μελέτες και Σχέδια κατασκευής.

Όπου αναφέρονται οι όροι «μελέτη, σχέδια, τεύχη» νοείται η μελέτη δημοπράτησης, που παραδίδεται στον ανάδοχο μαζί με τα τεύχη και λοιπά στοιχεία της εργολαβίας αυτής.

Όπου αναφέρονται οι όροι «εγκεκριμένη μελέτη, εγκεκριμένα σχέδια κλπ.» νοούνται η μελέτη και τα σχέδια που έχουν εκπονηθεί από τον ανάδοχο στα πλαίσια της σύμβασης για την κατασκευή του έργου και έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη και όλους τους αρμόδιους δημόσιους φορείς. π.χ. η πυροπροστασία από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, κλπ.

4. Τρόπος εκτέλεσης των Εγκαταστάσεων - Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα προς:

- α. Τους όρους της παρούσας, της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, της Γενικής και Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, του Τιμολογίου, της Τεχνικής Περιγραφής, των Προδιαγραφών, της διακήρυξης, και των εγκεκριμένων σχεδίων, ήτοι όλων των συμβατικών στοιχείων της εργολαβίας.
- β. Τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς, τις Τ.Ο.ΤΕΕ, για κάθε κατηγορία εργασιών, αν υπάρχουν, και σε αντίθετη περίπτωση, σύμφωνα προς τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN, VDE ή και τους Αμερικανικούς Κανονισμούς ASHRAE, NFPA κλπ. όπως αναλυτικά αναφέρονται στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.
- γ. Τους επίσημους Κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων.
- δ. Τους κανόνες της Τέχνης και εμπειρίας, καθώς και τις υποδείξεις και οδηγίες της Επίβλεψης.

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από την παρούσα ΤΣΥ, τους κανονισμούς / της Προδιαγραφές / τους Κώδικες και Τεχνική Περιγραφή, την ΕΣΥ και λοιπούς όρους δημοπράτησης, θα εφαρμόζονται τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN), ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN», ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- 1) Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές δηλαδή εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη – μέλη και έχουν δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- 2) Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ETE) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ETE) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος – μέλος.



- 3) Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (ΥΔΕ) καθ' ό μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις Προβλέψεις της παρούσης.
- 4) Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

Ο εργολάβος πρέπει να καθορίσει ποιούς κανονισμούς σκοπεύει να εφαρμόσει για κάθε τμήμα της εγκατάστασης και να υποβάλλει πλήρη κατάλογο για έγκριση προτού αρχίσει οποιαδήποτε εργασία. Όπου σημειώνονται αρ. DIN αυτοί αναφέρονται σε αριθμούς των Γερμανικών προδιαγραφών και πρέπει να ακολουθούνται με συνέπεια.

Το σύστημα πυρόσβεσης θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τοπικής πυροσβεστικής υπηρεσίας εκτός από τις περιπτώσεις που δηλώνεται διαφορετικά.

Πιστοποιητικά δοκιμών για λέβητες, πιεστικά δοχεία, πίνακες κλπ. πρέπει να προέρχονται από επίσημη τεχνική αρχή αποδεκτή από τον εργοδότη (ΔΕΗ-ΚΔΕΠ, TÜV κλπ.).

Υλικά, σχέδια και γενικά όλες οι εγκαταστάσεις του εργοταξίου που υπόκεινται στον έλεγχο και αποδοχή δημόσιας τεχνικής αρχής, πρέπει να επιθεωρούνται από τις αρμόδιες αρχές. Ο εργολάβος πρέπει να ταξινομήσει τις απαιτήσεις για τέτοιες επιθεωρήσεις έγκαιρα, και να εξασφαλίσει όλες τις επιθεωρήσεις, δοκιμές, αποδοχές καθώς και τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, επιβαρυνόμενος με το σχετικό κόστος.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ΄: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Α΄. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

A.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ

1. Κατασκευή δικτύου

1.1. Γενικά

Η κατασκευή των σωληνώσεων των υδραυλικών εγκαταστάσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους πίνακες 1, 2 που εμπεριέχονται στο παρόν τεύχος.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για τοποθέτηση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

1.2. Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

Οι σωλήνες θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος μετακίνηση των σωλήνων, πλην των περιπτώσεων αγκύρωσης της προηγούμενης παραγράφου.

(1). Στηρίξεις τύπου "U" : Θα γίνονται σύμφωνα με το DIN οι δε διαστάσεις όπως κατωτέρω :

- Διάμετρος έως 100 mm, 50 mm x 3 mm, με κοχλίες 1/2"
- Διάμετρος από 125 έως 175 mm, 80 mm x 6 mm, με κοχλίες 5/8"
- Διάμετρος από 200 έως 250 mm, 100 mm x 9 mm, με κοχλίες 3/4"

(2). Ράβδοι ανάρτησης : Οι ράβδοι ανάρτησης θα φέρονται από στοιχεία σκυροδέματος με πάκτωση μέσα σ' αυτά. Οι ράβδοι θα είναι κυκλικής διατομής, μονοί ή διπλοί, ανάλογα με το εξάρτημα ανάρτησης και θα έχουν είτε οπή στο πεπλατυσμένο άκρο ή αρθρωτή ανάρτηση, είτε κοχλίωση. Όλοι οι ράβδοι ανάρτησης θα έχουν ελαστικό μήκος 300 mm από άκρο σε άκρο και με τις κατωτέρω διαμέτρους:

- Σωλήνες έως 32 mm, ράβδοι Φ 9 mm
- Σωλήνες από 40 mm έως 50 mm, ράβδοι Φ 13 mm
- Σωλήνες από 65 mm έως 125 mm, ράβδοι Φ 15 mm
- Σωλήνες από 150 mm και άνω, ράβδοι Φ 19 mm

(3). Σωληνώσεις που δεν φέρονται από στηρίγματα "U" ή ράβδους ανάρτησης, θα φέρονται σε σιδηροκατασκευές, από προφίλ μορφοσιδήρου "L", "T", "U" κλπ, ή μεταλλικά κανάλια από λαμαρίνα κατάλληλου πάχους πακτωμένα ή προσαρμοσμένα σε από σκυρόδεμα φέροντα στοιχεία του έργου.

(4). Αποστάσεις και τρόπος στήριξης. Τα σημεία στερέωσης των οριζοντίων σωληνώσεων θα απέχουν μεταξύ τους :

Διάμετρος σωλήνων	Απόσταση στηρίξεως
1 1/4" και μικρότερα	2,40 m
1 1/2" μέχρι και 2 1/2"	3,00 m
3" μέχρι και 3 1/2"	3,50 m
4" μέχρι και 6"	4,30 m
8" μέχρι και 12"	5,00 m



Όταν οι οριζόντιες σωληνώσεις, αναρτώνται από την οροφή τότε θα χρησιμοποιούνται σιδηρές ράβδοι κυκλικής διατομής, ως κατωτέρω :

Διάμετρος σωλήνος	Διάμετρος αναρτήρα
2" και κάτω	3/8"
2 1/2" μέχρι 3"	1/2"
4" μέχρι 5 5/8"	1/2"
6" μέχρι 12"	3/4"

Περισσότερες από μια σωληνώσεις που οδεύουν παράλληλα, οριζόντια ή κατακόρυφα, στερούνται επί ιδιαιτέρας σιδηροκατασκευής ανάλογης μηχανικής αντοχής (π.χ. κάθετη σιδερογωνιά αναρτημένη από την οροφή μέσω ρυθμιζόμενου μακρού αρθρωτού στελέχους και καταλλήλων στηριγμάτων, ώστε να αποκλείεται η κάθετη μετακίνηση και να επιτρέπεται ή αξονική τοιαύτη (οι σιδηρές κατασκευές αποτιμούνται ιδιαίτερα).

1.3. Αποσύνδεση σωλήνων.

Για να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωλήνων ή οργάνου ελέγχου ροής, θα τοποθετηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) ή σύνδεσμοι (μούφες) αντιθέτων σπειρωμάτων όπου τούτο είναι αναγκαίο.

1.4. Υλικά σύνδεσης υδραυλικών υποδοχέων.

Οι συνδέσεις των σωλήνων του δικτύου με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, εφ' όσον αυτοί δεν είναι επίτοιχοι, ή με τα στόμια των διαφόρων συσκευών (ψύκτες νερού κλπ) θα γίνονται με εύκαμπτους επιχρωμιωμένους σωλήνες, Φ 12 mm και ορειχάλκινων νικελοχρωμιωμένων συνδέσμων του τύπου ρακόρ αναλόγου διαμέτρου.

1.4. Κλίσεις σωληνώσεων.

Όλοι οι οριζόντιοι σωλήνες θα εγκατασταθούν με κατάλληλη ελαφρά ομοιόμορφη κλίση (0.2 - 0.5%), ώστε να είναι δυνατόν να εξαερίζονται και να αδειάζουν όλα τα τμήματα του δικτύου. Στα τμήματα που δεν είναι δυνατός ο αυταερισμός και το άδειασμα του δικτύου θα εγκαθίστανται αυτόματα εξαεριστικά και κρουνοί εκκένωσης αντίστοιχα.

1.5. Παραλαβή συστολοδιαστολών.

Στις σωλήνες μεγάλου μήκους του δικτύου ζεστού νερού που θα μπορούσε να εμφανιστεί σημαντική αυξομείωση του μήκους τους, λόγω συστολοδιαστολών θα προβλεφτούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών. Οι διατάξεις αυτές θα είναι μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη ή ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών (διαστολικά). Σε όλες τις περιπτώσεις θα γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωλήνων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

2. Χαλκοσωλήνες

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

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

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



- Όνομα κατασκευαστή

Πίνακας τυποποιημένων σκληρών χαλκοσωλήνων υδραυλικών εγκ/σεων σε ευθύγραμμα τμήματα.

Εξωτ. Διάμετ. mm	Ανοχή mm	Πάχος τοιχώμ mm	Ανοχή mm	Εσωτ. Διάμετ. mm	Βάρος kg/m	Εξωτερ. Επιφ. m ² /m	Διατομή mm ²	Αντιστ. Γ.Σιδ. ins
10	± 0.045	0.75	± 0.075	8.5	0.194	0.031	56.7	1/4
12	± 0.045	0.75	± 0.075	10.5	0.236	0.038	86.6	3/8
15	± 0.045	0.75	± 0.075	13.5	0.298	0.047	143.1	1/2
18	± 0.045	0.80	± 0.075	16.4	0.362	0.056	214.2	3/4
22	± 0.055	0.90	± 0.090	20.2	0.531	0.069	320.3	1
28	± 0.055	0.90	± 0.090	26.2	0.682	0.087	538.8	1 1/4
35	± 0.070	1.00	± 0.100	33.0	0.950	0.110	854.9	1 1/2
42	± 0.070	1.20	± 0.120	39.6	1.368	0.131	1231.0	2
54	± 0.070	1.20	± 0.120	51.6	1.771	0.170	2090.1	2 1/2

Το πάχος και η διατομή σωληνώσεων κατά **ΕΛΟΤ 1057** φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) ΕΛΟΤ 1057			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	0,8	54	1,2
18	0,8	64	2.0
22	0,9	76	2.0
28	0,9	89	2.0
35	1.0	108	2.5
42	1.2		

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

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

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

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

3. Σωλήνες από σκληρό PVC - Ύδρευσης

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC (χλωριούχου πολυβινυλίου) τύπου PVC 100, κατά DIN 8061/8062 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 bar.

Όλοι οι σωλήνες από PVC, από διάμετρο Φ50 και άνω θα φέρουν στα διαμορφωμένα άκρα τους, ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου υποδοχής (κεφαλή), κατάλληλο για την τοποθέτηση ειδικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων θα είναι είτε από το ίδιο υλικό, είτε χυτοσιδηρά, ανάλογα με την περίπτωση. Αυτά θα επικαλυφθούν με ειδικό ασφαλικό υλικό που χρησιμοποιείται και για τους υπόγειους σιδηρούς σωλήνες.

A.2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παραβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι διηλεκτρικοί.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για πόσιμο νερό και για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου:

- Πίεση λειτουργίας 16 bar
- Θερμοκρασία νερού 120° C.

2. Δικλείδες δικτύου ύδρευσης σφαιρικού τύπου

Οι δικλείδες απομόνωσης σφαιρικού τύπου (BALL VALVE), θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, θα έχουν σώμα κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, σφαίρα από ειδικό κράμα ορειχάλκου υψηλής ποιότητας επιχρωμιωμένη και δακτυλίους στεγανότητας από TEFLON. Με περιστροφή της κεφαλής κατά 90° επιτυγχάνεται η μετάβαση από το πλήρες κλειστό στο πλήρες άνοιγμα.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C.

3. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kp/cm², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 bar, για θερμοκρασία νερού 120°C.

4. Βάνες διακοπής συρταρωτές

Οι βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενων των 50 mm ονομαστικής διαμέτρου θα πρέπει να είναι βιδωτές, με ανυψούμενο βάκτρο και με συμπαγή (solid wedge) συρταρωτή βαλβίδα και κατασκευασμένες από μπρούντζο (bronze) ή από χυτοπρεσαριστό κρατέρωμα χαλκού.

Οι βάνες των 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες από ορείχαλκο με ανοξειδωτο ανυψούμενο βάκτρο.

Οι είσοδοι των σωμάτων των βαλβίδων καθώς και οι έδρες των συμπαγών (solid) συρτών θα πρέπει να είναι κυκλικές και η διάμετρος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της βάνας.

Οι κοχλιωτές βάνες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κοχλιωμένα άκρα και εξωτερικά θα πρέπει να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές.

Οι φλάντζες των φλαντζωτών βανών θα πρέπει να είναι τυποποιημένες για πίεση 16 bar (PN 16) και για την μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας για την οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος των βαλβίδων θα είναι με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται λασκάρισμα ή διαρροή πίσω από αυτές.



Οι δακτύλιοι των εδρών του σώματος καθώς και οι ατόφιες με το σώμα έδρες θα πρέπει να είναι λείες και απαλλαγμένες από γρέζια για να αποφευχθούν τυχόν αυλακώσεις.

Οι σύρτες των βανών (gates) θα πρέπει να είναι του συμπαγούς (solid) τύπου. Οι πλευρές των συρτών μπορεί να είναι ενιαίες με τον σύρτη ή μπορεί να είναι ξεχωριστά δακτυλίδια όψεως κατά τέτοιο τρόπο προσαρμοσμένα που να αποκλείεται το λασκάρισμα ή η διαρροή από το πίσω μέρος των δακτυλιδιών, και θα πρέπει επίσης να είναι λεία απαλλαγμένα από γρέζια και αιχμηρές γωνίες.

Οι σύρτες όταν είναι πλήρως ανεβασμένοι επάνω τότε η οπή της έδρας θα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή. Οι συμπαγείς σύρτες θα πρέπει να οδηγούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση τους, και να μπορούν επίσης να αναλάβουν τα φορτία που εξασκούνται από τα υγρά. Οι οδηγοί των συρτών θα πρέπει να είναι λείοι και ευθυγραμμισμένοι έτσι που να εξασφαλίζεται ότι οι όψεις των συρτών δεν θα έρχονται σε επαφή μετά των εδρών μέχρι του σημείου πλησίον του τελικού κλεισίματος.

Όταν η βάνα είναι κλειστή ο σύρτης θα πρέπει να κάθετα ψηλότερα στην έδρα για πρόβλεψη μελλοντικής φθοράς. Οι σύρτες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα προσαρμογής στο βάκτρο ή άξονα και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τον τύπο του βάκτρου ή άξονα που κάθε φορά χρησιμοποιείται.

Οι χειροστρόφαλοι θα πρέπει να είναι του τύπου των ακτινωτών χειροστροφάλων και προσαρμοσμένοι κατά τέτοιο τρόπο που να παραμένουν σταθερά συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και να είναι επίσης ευκολοαντικατάστατοι όταν χρειαστεί.

Η στεφάνη των χειροστροφάλων θα πρέπει να μαρκαριστεί με ένα βέλος που να δείχνει τη φορά του κλεισίματος και τη λέξη "close".

Η φορά κλεισίματος θα πρέπει να είναι δεξιόστροφη όταν βλέπουμε από πάνω το χειροστρόφαλο.

Οι βάνες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN.

5. Βάνες τύπου πεταλούδας

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία νερού 70°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνει με φλάντζες.

Οι πιο πάνω βάνες θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο ύδρευσης.

6. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα πρέπει να είναι τύπου αιωρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανομένων των 50 mm ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. βάνες των 65 mm ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

Η επιφάνεια των εισόδων του σώματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου με διάμετρο ισοδύναμη με την ονομαστική διάμετρο της βάνας. Αυτή η επιφάνεια είναι η επιφάνεια ροής μεταξύ του σώματος και των εξαρτημάτων. Για αιωρού-

μενου τύπου βάνες, με μικρή απόσταση όψεων, αυτή η επιφάνεια μπορεί να ελαττωθεί έως τα 85% αυτής των ανοιγμάτων εισόδων.

Βιδωτές βάνες θα πρέπει να έχουν άκρα με εσωτερικές κοχλιώσεις και εξωτερικά να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι εσωτερικές κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι είτε παράλληλες είτε κωνικές.

Οι φλαντζωτές βάνες θα πρέπει να έχουν τυποποιημένες φλάντζες για μέγιστη πίεση 16 bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κάθετες και ομόκεντρες ως προς τους άξονες της εισόδου και εξόδου. Οι όψεις των φλάντζων θα πρέπει να είναι επεξεργασμένες και τρυπημένες περιφερειακά για τους κοχλίες. Οι έδρες του σώματος θα πρέπει να είναι είτε ατόφιες από το σώμα της βάνας ή φορητές αντικαταστατών δακτυλίων προσαρμοσμένων με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται το χαλάρωμα τους και η διαρροή από το οπίσθιο μέρος του δακτυλιδιού.

Το σχήμα της επιφάνειας της έδρας θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τον τύπο του μηχανισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη της αντεπιστροφής. Για βάνες αιωρούμενου τύπου η θέση ή η γωνία της έδρας του σώματος θα πρέπει να έχει γίνει έτσι ώστε να διευκολύνει το κλείσιμο και να αποφεύγεται ανοιγοκλείσιμο.

Η ανύψωση του δίσκου από την έδρα θα πρέπει να είναι επαρκής, ώστε η δημιουργημένη επιφάνεια ροής να μην είναι μικρότερη από αυτήν που καθορίζεται παραπάνω.

Οι δίσκοι αιωρούμενου τύπου θα μπορεί να είναι είτε ατόφιοι είτε διαιρετοί. Όπου ο δίσκος είναι διαιρετός, τότε πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποκλείεται η αποσυναρμολόγηση του δίσκου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Και στις δύο περιπτώσεις πρόνοια πρέπει να ληφθεί για το αυτοκλείσιμο των δίσκων. Οι δίσκοι μπορεί να έχουν ξεχωριστή πρόσοψη η οποία όμως θα πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένη με το σώμα του δίσκου.

Οι ανυψούμενου τύπου δίσκοι θα πρέπει να έχουν οδηγούς από πάνω και/ή από κάτω από την έδρα της βαλβίδας. Ο επάνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται μπορεί να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων. Οι ανυψούμενες πιστονοειδείς βαλβίδες θα πρέπει να έχουν έδρα στο κατώτατο σημείο. Το εξάρτημα προσαρμογής θα πρέπει να προσαρμοστεί κωνικά με τον κύλινδρο ώστε να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων, και θα πρέπει να είναι επαρκούς μήκους για να εξασφαλίζεται η ολίσθηση για όλο το μήκος της μετατόπισης.

7. Ανακουφιστικές βαλβίδες

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα δίσκος και στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Βαλβίδες 65 mm και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με όλα τα εξαρτήματα από κρατέρωμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου, και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.



8. Βαλβίδα ταχείας σύνδεσης (Quick Coupling Valve).

Η βαλβίδα ταχείας σύνδεσης θα είναι κατασκευασμένη από τورνευτό ορείχαλκο και θα έχει μόνιμα προσαρμοσμένο ελατήριο επαναφοράς του εκ καουτσούκ καλύμματος. Η βαλβίδα θα πρέπει να έχει σπείρωμα στο σημείο ταχείας σύνδεσης, ώστε το σταδιακό άνοιγμα και κλείσιμο να διασφαλίζει την αποφυγή υδραυλικών πηληγμάτων. Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι ικανή να τροφοδοτεί με παροχή 75 lit/min. Το σύστημα συγκράτησης πρέπει να είναι αντικαταστάσιμο και το μέσο στεγανοποίησης, καουτσούκ. Το εσωτερικό σπείρωμα πρέπει να είναι 1 ins (FIP). Η βαλβίδα πρέπει να χρησιμοποιεί κλειδιά κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό για το άνοιγμα και κλείσιμό της. Το σπείρωμα στην πλευρά της μόνιμης σύνδεσης του κλειδιού πρέπει να είναι 1 ins.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

9. Εξαεριστικό σωλήνα

- α. Απλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) ND 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.
- β. Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

10. Αυτόματα εξαεριστικά

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Προς τούτο η βαλβίδα αυτή (Shut off valve) φέρει μαστό εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και εσωτερικό σπείρωμα 3/8" στην άλλη πλευρά για κοχλίωση του εξαεριστικού.

Η βαλβίδα αυτή φέρει ειδικό κοχλιωτό εξάρτημα το οποίο, διά διαφόρων τοποθετήσεών του, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Εγκατάσταση του εξαεριστικού,
- Έλεγχο εξαεριστικού,
- Ταχύ εξοπλισμό της εγκατάστασης κατά την πλήρωση και
- Κανονική λειτουργία εξαεριστικού.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

11. Διατάξεις μείωσης της πίεσης

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, βάνα απομόνωσης, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάνα και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.



Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διάταξη, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής και να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

12. Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50 mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 65 mm και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων μέχρι 50 mm θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και των 65 mm και άνω καθώς και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Ο ιθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 MESH (δηλαδή με οπές 0.84 mm και επιφάνεια ανοιγμάτων 44.5 %). Η ολική πτώση πίεσεως στο φίλτρο πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν στην τελική εκλογή του μεγέθους της αντίστοιχης αντλίας. Τα φίλτρα τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για την προστασία των μηχανημάτων ή βαλβίδων ελέγχου, από τα αιωρούμενα σωματίδια που προέρχονται από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, διάφορες εργασίες, σκουριές κλπ.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωληνώσεως. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθιστώνται εύκολα.

Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.

13. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού έως 120 °C.

α. Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό τύπο PN 16, για πόσιμο νερό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 80°C, με διατάξεις περιορισμού διαστολής και με χαλύβδινο δακτυλίδι ακαμψίας, γυμνή λαστιχένια φλάντζα, διμερείς χαλύβδινες οπίσθιες φλάντζες και με αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών με βίδες και παρεμβύσματα.

β. Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό PN 16 με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγανωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

γ. Λυόμενοι σύνδεσμοι. Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι :

- 1). Στις συνδέσεις αυτού με μηχανήματα και συσκευές.
- 2). Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ για τη δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησης.



- 3). Όπου σημειώνεται ακόμα στα σχέδια, και
 4). Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου, καθοριζόμενες κατόπιν εγκρίσεως της Επιβλέψεως, για τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης αυτού.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διαμέτρου Φ 4", θα είναι του τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, γαλβανισμένοι και φλανζωτοί γαλβανισμένοι για μεγαλύτερες διαμέτρους, με παρεμβύσματα στεγανότητας ποιότητας ανάλογης προς το δια της σωληνώσεως διερχόμενο υγρό.

- δ. Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σύνδεσμοι. Οι εύκαμπτοι αντιδονητικοί σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για την θερμοκρασία του νερού, αντοχής τουλάχιστον 10 atm και θα φέρουν στα άκρα τους ρακόρ σύνδεσης για διάμετρο μέχρι 3", ή φλάντζες για μεγαλύτερες διατομές.

Τα μήκη των συνδέσμων θα είναι 0.40 έως 1.50 m.

- ε. Διαστολικοί σύνδεσμοι (τύπου BELLOW). Τα διαστολικά τύπου BELLOW θα είναι αξονικού τύπου και θα αποτελούνται από μεταλλικές πτυχώσεις (φυσαρμόνικα) ικανές να παραλάβουν αξονικές και εγκάρσιες μετακινήσεις. Οι μεταλλικές πτυχώσεις θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα (St 37.2) υψηλής αντοχής, κατάλληλο για πιέσεις λειτουργίας μέχρι 10 atm και θερμοκρασίες νερού μέχρι 120° C. Η σύνδεσή τους με το σωλήνα θα είναι βιδωτή ή φλανζωτή ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα και την περίπτωση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαστολικών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Διαστολή (mm)	Αξονική μετακίνηση	Εγκάρσια μετακίνηση
ND 15 - ND 20	26 mm	20 mm
ND 25	28 mm	20 mm
ND 32 - ND 40	30 mm	30 mm
ND 50 - ND 100	40 mm	30 mm

Οι τιμές των μετακινήσεων του παραπάνω πίνακα, αναφέρονται σε διάρκεια ζωής τουλάχιστον 1000 κύκλων με 50 % προένταση σε ψυχρή κατάσταση διαστολικών.

14. Θερμόμετρα.

- (1). **Υδραργύρου** : Θα φέρονται μέσα σε ορειχάλκινη θήκη. Η τοποθέτησή τους θα γίνει μέσα σε κατάλληλο θύλακα, ώστε να μπορούν να αλλαχθούν, χωρίς να διακόπτεται η ροή του νερού.

Περιοχή ένδειξης 0 - 150°C.

- (2). **Ωρολογιακού τύπου** : Θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα, με δίσκο ένδειξης διαμέτρου ¼" - 4", με ορειχάλκινο σπειροειδή σωλήνα και εμβαπτιζόμενο βύσμα. Ο δίσκος θα έχει γυάλινο κάλυμμα. Η κλίμακα θα είναι κατάλληλη για την εκάστοτε χρήση. Τα θερμόμετρα θα συνοδεύονται από ορειχάλκινη θήκη.

Περιοχή ένδειξης 0 - 180 °C.

15. Κεντρικοί συλλέκτες-διανομείς νερού (Υδροστάσιο)

Οι κεντρικοί συλλέκτες και οι διανομείς του δικτύου θα κατασκευαστούν από ορείχαλκο, διαμέτρου που θα προκύψει από τη μελέτη που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος.



Στο σώμα του συλλέκτη θα ανοιχθούν τρύπες στις οποίες θα συγκολληθούν αναμονές από χαλκοσωλήνα, για την σύνδεση με τα δίκτυα σωληνώσεων, κατάλληλου μήκους, έτσι ώστε τα κέντρα των βανών που θα τοποθετηθούν να είναι στο ίδιο ύψος.

Η κατασκευή του συλλέκτη θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και θα είναι κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10 atm.

Ο συλλέκτης θα φέρει αναμονές για σύνδεση μανομέτρου και θερμομέτρου.

Οι αναχωρήσεις θα συνδέονται με το σώμα του συλλέκτη με λυόμενες συνδέσεις.

Οι συλλέκτες θα συνοδεύονται από διάταξη εκκένωσης.

Σε κάθε συλλέκτη θα υπάρχει μία αναμονή σύνδεσης ίση σε διάσταση με την μέγιστη τροφοδοτούμενη από αυτόν. Η αναμονή σύνδεσης θα φέρει βάνα αποκοπής και τάπα για την αποφυγή τυχαίας εκροής.

16. Τοπικοί Διανομείς νερού ενδοδαπέδιων σωληνώσεων

Οι τοπικοί διανομείς νερού θα είναι ορειχάλκινοι με βιδωτές αναμονές για τη σύνδεση των αναχωρήσεων και θα τοποθετηθούν σε ειδικά ερμάρια στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Σε κάθε ερμάριο τοποθετούνται ο διανομέας κρύου νερού και ο διανομέας ζεστού νερού. Τα ερμάρια και οι διανομείς θα είναι τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα.

Στην είσοδο του νερού σε κάθε διανομέα θα τοποθετηθεί σφαιρική βάνα απομόνωσης.

Οι διανομείς τροφοδοτούν τις ενδοδαπέδιες σωληνώσεις μέσα στους χώρους υγιεινής του κτιρίου. Κάθε αναχώρηση από τον διανομέα θα έχει κατάλληλη βαλβίδα απομόνωσης.

A.3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

1. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας

1.1 Γενικά

Οι υδραυλικοί υποδοχείς (είδη υγιεινής) του κτιρίου θα είναι των τύπων που προδιαγράφονται στη συνέχεια και σε γενικές γραμμές ως εξής:

- α. Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και οι ντουζιέρες και τα ουρητήρια θα είναι από "υαλώδη" πορσελάνη (vitreous china).
- β. Τα ουρητήρια θα λειτουργούν με ηλεκτρονική αυτόματη βαλβίδα.
- γ. Οι λεκάνες WC θα λειτουργούν με βαλβίδα πλύσης (Flush valve)
- δ. Οι νιπτήρες σε κοινόχρηστα WC θα λειτουργούν με ποδοκίνητη βαλβίδα.

1.2 Είδη υγιεινής

- α. Λεκάνη αποχωρητηρίου από πορσελάνη "Ευρωπαϊκού" (καθήμενου) τύπου, χαμηλής πίεσης, τοίχου (κρεμαστή), λευκή, ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 3535 LIDO.
- β. Αυτόματη δικλείδα πλύσης λεκάνης αποχωρητηρίου (Flush valve) Φ 3/4", ενδεικτικού τύπου DAL 622.03.000 με διακόπτη απομόνωσης, ενδεικτικού τύπου DAL 426.03.000 και σωλήνωση νερού πλύσης σε ορατή ή χωνευτή (προκειμένου για κρεμαστές λεκάνες) εγκατάσταση, κατάλληλη για να λειτουργήσει κανονικά σε πίεση 1,5 bar. Η βαλβίδα θα είναι αθόρυβης λειτουργίας (κατηγορία 2, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς ελέγχου θορύβου).



- γ. Νιπτήρας πορσελάνης διαστάσεων 58x46 cm ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 930 SANSAL λευκός, με βαλβίδα χρωμέ, πώμα με αλυσίδα και σιφώνι χρωμέ Φ 1 1/4".
- δ. Νιπτήρας πορσελάνης διαστάσεων 51x33 cm, ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 910 SANPOL λευκός, με βαλβίδα χρωμέ, πώμα με αλυσίδα και σιφώνι χρωμέ Φ 1 1/4".
- Οι νιπτήρες αυτοί τοποθετούνται όπου, λόγω περιορισμένων διαστάσεων του χώρου, δεν μπορεί να εγκατασταθεί ο μεγάλος νιπτήρας, μετά όμως από έγκριση της επίβλεψης.
- ε. Λεκάνη καταιονιστήρα (ντουζιέρα) από υαλώδη πορσελάνη, διαστάσεων 70x70 cm, ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 6001, λευκή με βαλβίδα χρωμέ.
- Τοποθετούνται σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις, πλην των WC των δωματίων νοσηλείας.
- στ. Νεροχύτες χαλύβδινοι, ανοξείδωτοι, ένθετοι σε ξύλινο ή μαρμάρινο πάγκο, διαστάσεων όπως θα καθοριστεί από τη μελέτη εξοπλισμού με μια ή δύο γούρνες, με σιφώνια πλαστικά από πολυαιθυλένιο Φ 1 1/2".
- ζ. Ειδικός υποδοχέας για απόρριψη ακαθάρτων (Μπόχουμ ή Slop Horper) πορσελάνης, λευκός, πλήρης, με σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα για εναπόθεση κουβά, στρεφόμενη, με δοχείο πλύσης επίτοιχο, χωρητικότητας 9 lit., ενδεικτικού τύπου TWYFORDS 35502.
- η. Συσκευή (νεροχύτης) καθαρίστριας, πορσελάνης, λευκή, πλήρης με σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα, ενδεικτικού τύπου TWYFORDS 37003.

1.3. Είδη κρουνοποιίας

- α. Κρουνός ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος κοινός, με προσθήκη και ροζέτα Φ 1/2", και ενσωματωμένη διάταξη για να μην "πιτσιλάει", ράμφος περιστρεφόμενο ενδεικτικού τύπου GROHE 20 444.
- β. Κρουνός ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος επίτοιχος με στέλεχος μεγάλου μήκους (για μπόχουμ και νεροχύτες γύψου), με ενσωματωμένη διάταξη για να μην "πιτσιλάει" ενδεικτικού τύπου GROHE 30 466.
- γ. Αναμικτήρας ψυχρού - ζεστού νερού (μπαταρία) Φ 1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, για νιπτήρα, περιστρεφόμενο ράμφος, ενδεικτικού τύπου GROHE 21 242.
- δ. Αναμικτήρας ψυχρού - ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, για νεροχύτη, με περιστρεφόμενο ράμφος, ενδεικτικού τύπου GROHE 31 751.
- ε. Αναμικτήρας ψυχρού - ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, για λουτήρα, ενδεικτικού τύπου GROHE 25 308.
- στ. Αναμικτήρας ψυχρού-ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος, για ντουζιέρα, με σταθερό και κινητό καταιονιστήρα, και εκροή ενδεικτικού τύπου I GROHE 27 099.
- ζ. Αναμικτήρας ψυχρού-ζεστού νερού, Φ 1/2", ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος, με μακρύ στέλεχος χειρισμού αγκώνα (ιατρικού τύπου), επίτοιχος, προρρυθμιζόμενης μίξεως, με δυνατότητα επιλογής κανονικής ροής ή spray, ενδ. τύπου GROHE 32 903.

Η μπαταρία αυτή θα χρησιμοποιηθεί στα Scrub-up.



- η. Αναμικτήρας ψυχρού-ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος, με ένα μακρύ στέλεχος χειρισμού 170mm με κεραμικό δίσκο και φίλτρο οικονομίας, τοποθετημένος πάνω σε νιπτήρα αναπήρων, με σύστημα γρήγορης εγκατάστασης, ενδεικτικού τύπου GROHE 33 093.
- θ. Αναμικτήρας ψυχρού-ζεστού νερού Φ 1/2" εργαστηριακού τύπου, ενδεικτικού τύπου Waldner 221.21.024 ή 221.21.031.
- ι. Θερμοστατική μπαταρία ψυχρού - ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, επίτοιχη, με περιστρεφόμενο ράμφος και μακρύ στέλεχος χειρισμού αγκώνα (νοσοκομειακού τύπου), με κεραμικό μηχανισμό και διακόπτη ασφαλείας του θερμοστάτη στους 38 °C, ενσωματωμένες βαλβίδες αντεπιστροφής και φίλτρα, ενδεικτικού τύπου GROHE 34 903, για τα μπανάκια μικρών.
- κ. Ποδοκίνητη βαλβίδα νιπτήρα για νιπτήρες σε κοινόχρηστα WC, αυτοκλειόμενη Φ 1/2", ελάχιστη πίεση δικτύου 0.5 bar, με ενσωματωμένο διακόπτη, ρύθμιση χρόνου ροής νερού από 10 έως 30 sec, κουτί για ενδοδαπέδια εγκατάσταση και πλάκα χειρισμού από ανοξείδωτο χάλυβα, ενδεικτικού τύπου GROHE 25 308. Ράμφος για την ποδοκίνητη βαλβίδα νιπτήρα με φίλτρο, επίτοιχο 175 ή 250 mm ενδεικτικού τύπου DAL 996.02.000 ή επικαθήμενο 115 mm ενδεικτικού τύπου DAL 997.02.000.
- λ. Εντοιχιζόμενη βαλβίδα 3/4" για τις λεκάνες των WC χαμηλού θορύβου (κάτω από 20 dBa). Ο όγκος του νερού κάθε χρήσης θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης από 6 έως 9 λίτρα ενώ η παροχή του θα είναι 1 lt/sec. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από συμπαγή ορείχαλκο. Το έμβολο στο εσωτερικό θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ABS ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η δημιουργία αλάτων. Το σώμα μέσα στο οποίο κινείται το έμβολο θα είναι επίσης κατασκευασμένο από πλαστικό ABS. Η βαλβίδα θα έχει ενσωματωμένο φίλτρο έτσι ώστε να προστατεύει από σκουπίδια την οπή απελευθέρωσης της πίεσης. Η συντήρησή του θα είναι δυνατή ξεβιδώνοντας απλά την βαλβίδα. Θα έχει επίσης ενσωματωμένο διακόπτη νερού. Ενδεικτικός τύπος GROHE.
- μ. Εντοιχιζόμενη βαλβίδα ουρητηρίου αυτόματη η οποία λειτουργεί μέσω ηλεκτρονικού φωτοκύτταρου. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ενώ όλα τα ηλεκτρονικά μέρη θα είναι προστατευμένα από το νερό. Θα τροφοδοτείται από το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος. Όλα τα λειτουργικά μέρη θα βρίσκονται μέσα στο σώμα της βαλβίδας. Θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου ροής από 1 έως 10 δευτερόλεπτα. Ενδεικτικός τύπος GROHE.

1.4. Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής

- α. Καθρέπτης τοίχου μπιζουτέ πάχους 4 mm, διαστάσεων βάσει της αρχιτεκτονικής μελέτης.
- β. Καθρέπτης τοίχου WC αναπήρων, μπιζουτέ πάχους 4 mm, διαστάσεων 40X60 cm, ρυθμιζόμενης βάσης με στροφή περί οριζόντιο άξονα ή στροφεείς, με εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα, ενδεικτικού τύπου Geco, Καθρέπτης Αναπήρων.
- γ. Εταζέρα νιπτήρα πορσελάνης, λευκή, μήκους 0,60 μ., ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 8550.



- δ. Σαπυνοσπογγοθήκη, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, ενδεικτικού τύπου KEUCO 4953.01.00.
- ε. Συσκευή υγρού σαπουνιού, επιχρωμιωμένη με μακρύ μοχλό χειρισμού, 1000ml, ενδεικτικού τύπου OPHARTD TLS 24.
- στ. Γάντζος ανάρτησης ρούχων, διπλός, επιχρωμιωμένος ενδεικτικού τύπου KEUCO 0815.01.00.
- ζ. Χαρτοθήκη επιχρωμιωμένη με καπάκι, ενδεικτικού τύπου KEUCO 0860.01.00.
- η. Κάθισμα λεκάνης πλαστικό με κάλυμμα, πλήρες, λευκό, ενδεικτικού τύπου Ideal Standard τύπος Standard.
- θ. Νιπτήρας αίθουσας μικροεπεμβάσεων (scrub-up) μιας θέσης (μήκος 0,80 m), δύο θέσεων (μήκους 1,5 m) και τριών θέσεων (μήκους 2,30 m), από ανοξείδωτο χάλυβα, ενδεικτικού τύπου TWYFORDS 58101, με βαλβίδα χρωμέ και σιφώνι χρωμέ Φ 1 1/2".
- ι. Θήκη και βουρτσάκι καθαρισμού λεκάνης WC, με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βάση, ενδεικτικού τύπου KEUCO 0864.01.01.
- ια. Θήκη χαρτοπετσετών (χωρητικότητας 250 - 900 χαρτοπετσετών), ανοξείδωτη επίτοιχη, διαστάσεων περίπου 27x35x13 cm ενδεικτικού τύπου OPHARTD HSA 31.
- ιβ. Δοχείο άχρηστων χαρτοπετσετών, ανοξείδωτο, επίτοιχο, διαστάσεων περίπου 41x48x26 cm ενδεικτικού τύπου OPHARDT AB 36.
- ιγ. Ουρητήριο τοίχου, πορσελάνης ενδεικτικού τύπου Ideal Standard GF 5702.

1.5. Εγκατάσταση ειδών υγιεινής και κρουνοποιίας

Στις σωληνώσεις προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθούν "όργανα διακοπής», ως εξής:

- α. Νιπτήρες: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, Φ 1/2", στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- β. Νεροχύτες: Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής ("καμπάνα") Φ 1/2" ή γωνιακός, σφαιρικός στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- γ. Ντουζιέρες - μπανιέρες: Δεν προβλέπονται τοπικά όργανα διακοπής.
- δ. Λεκάνες WC: Διακόπτης απομόνωσης ενσωματωμένος στη βαλβίδα πλύσης (Flush valve)

Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα Φ 10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ, χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ 1/2", επίσης επιχρωμιωμένα.

2. Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέτα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο.

Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης καμπάνα Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια.



3. Κρουνοί σε φρεάτια

Θα χρησιμοποιηθούν για πότισμα ή λήψη νερού καθαριότητας.

Θα έχουν στόμιο διαμέτρου 1/2" x 3/4" με ταχυσύνδεσμο, κάλυμμα και διακόπτη 1/2" x 3/4", ανάλογα με τα σχέδια.

Θα είναι εφοδιασμένοι με μια βάνα επιπλέον η οποία θα χειρίζεται με αφαιρούμενο κλειδί.

4. Μηχανήματα και συσκευές.

4.1. Ψύκτης νερού

Ψύκτης νερού που θα αποτελείται από:

- Εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα από ανοξείδωτη λαμαρίνα πάχους 1 mm με όλα τα εξαρτήματα συναρμογής ανοξείδωτα (βίδες κ.λπ.)
- Λεκάνη αποχέτευσης από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Πίδακα ρυθμιζόμενης ροής.
- Κρουνό πλήρωσης φιαλών και ποτηριών.
- Ψυκτικό συγκρότημα ερμητικά κλειστού τύπου, παλινδρομικό, αυτολίπαντο, που φέρει σύστημα θερμικής προστασίας και πυκνωτή εκκίνησης και λειτουργεί σε τάση 208-220 + 10%, 50-60 περιόδων.
- Συμπυκνωτή βεβιασμένης κυκλοφορίας ενισχυμένο με διάταξη πυκνών φύλλων αλουμινίου υψηλής απόδοσης εναλλαγής θερμότητας.
- Ψυκτικό υγρό οικολογικό.
- Θερμοστάτη ρυθμιζόμενο
- Ψυκτικό στοιχείο ελικοειδούς κατασκευής εμβαπτισμένο σε ειδικό δοχείο καλά μονωμένο
- Σιφόνι τύπου Ρ ή μποτίλιας ND 32 επιχρωμιωμένο για σύνδεση με την αποχέτευση.
- Πιέσεις δοκιμών: κατάθλιψη 235 PSI αναρρόφηση 140 PSI νερού 15 atm.
- Εγκατάσταση ψύκτη με ρευματολήπτη σούκο, μαστού εισαγωγής ύδατος και μούφας αποχέτευσης.
- Ωριαία απόδοση: 150 - 200 ποτήρια ψυχρού νερού, θερμοκρασίας 10°C με θερμοκρασία περιβάλλοντος 32°C και εισερχόμενο νερό 27°C.
- Ο ψύκτης θα διαθέτει σύστημα φίλτρων με συσκευή απολύμανσης UV και θα φέρει σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας εξερχόμενου νερού. Εκτός της θερμοκρασίας εξερχόμενου νερού θα έχει και ενδείξεις σφάλματος, αλλαγής φίλτρων κ.λπ.

4.2. Ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών.

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών θα είναι μονοφασικοί 220 V, 50 HZ με ισχύ 1500 έως 2000 W και θα περιλαμβάνουν θερμαντική αντίσταση και ανεμιστήρα που θα είναι τοποθετημένοι μέσα σε κατάλληλο πλαστικό ή μεταλλικό κέλυφος. Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Η λειτουργία τους θα ελέγχεται από κατάλληλο φωτοκύτταρο η διακοπή της λειτουργίας τους θα γίνεται αυτόματα. Οι στεγνωτήρες χεριών θα συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο απ' ευθείας από τον πίνακα. Δύναται όμως να παρεμβληθεί και ρευματολήπτης τύπου SCHUKO.

4.3. Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες.

Θα είναι μονοφασικοί, οριζοντίου ή κατακόρυφου τύπου, χωρητικότητας και ηλεκτρικής ισχύος, όπως φέρεται στα σχέδια και αναφέρεται στο Τιμολόγιο. Θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές Ε.Λ.Ο.Τ. 2.9.5.5. για θερμοκρασία ζεστού νερού 60 °C - 80 °C. Κατασκευα-



σμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα ST 1203 πάχους 3 mm και εσωτερικής επικάλυψης με υαλόκραμμα πάχους 2 mm τουλάχιστον και με μόνωση από πολυουρεθάνη πάχους 4 cm τουλάχιστον και εξωτερικό μεταλλικό μανδύα (περίβλημα) από λαμαρίνα ST 1203 βαμμένο με λευκό ακρυλικό ηλεκτροστατικό χρώμα. Θα φέρουν όλα τα εξαρτήματα, όργανα ελέγχου και αυτοματισμού (θερμοστάτη - βαλβίδα ασφαλείας) με ράβδο μαγνησίου για καθοδική προστασία.

4.4. Παρασκευαστήρας ζεστού νερού τύπου TANK – IN – TANK.

Ο παρασκευαστήρας αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη :

Οδός νερού χρήσεως (θερμαινόμενο, δευτερεύον) Ανοξείδωτος κυλινδρικός κάδος, από AISI 304 (και εφ'όσον πρόκειται για νερό υψηλής περιεκτικότητας σε χλωριόντα π.χ. θαλασσινό, από DUPLEX) του οποίου η παράπλευρος επιφάνεια θα είναι κυματοειδώς εξηλασμένη (corrugated) κατά τρόπον ώστε πίεση ασκούμενη εκ των έσω να προκαλεί επιμήκυνση του κάδου, οι δε βάσεις θα είναι διαμορφωμένες δι' εξαλάσεως σφαιρικών.

Ο κάδος θα αναρτάται εντός του πρωτεύοντος δοχείου από δύο ανοξείδωτους σωληνομαστούς, δια των οποίων εισέρχεται και εξέρχεται το θερμαινόμενο ρευστό. Όλες οι συγκολλήσεις του θα είναι ανοξείδωτες, θα διενεργούνται δε σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου.

Όδευση θερμαίνοντος ρευστού (πρωτεύον) Χαλύβδινος κυλινδρικός κάδος, από ανθρακούχο χάλυβα St 37.2, εντός του οποίου αναρτάται δια των δυο ανοξείδωτων σωληνομαστών ο ανοξείδωτος κάδος. Οι σωληνομαστοί θα είναι συγκεκολλημένοι έως την άνω βάση του χαλύβδινου κάδου, κατά τρόπον ώστε ο ανοξείδωτος κάδος να αιωρείται εντός του χαλύβδινου περιβάλλοντος.

Ο χαλύβδινος κάδος θα φέρει τουλάχιστον δύο οπές στην άνω βάση του για την προσαρμογή οργάνων (εξαεριστικό, υδροστάτης, θερμοστάτης, πρεσοστάτης, θερμόμετρο κλπ,) ενώ καθ' ύψος, επί της κυλινδρικής επιφάνειας θα φέρει τις βασικές οπές προσαγωγής και απαγωγής του θερμαίνοντος ρευστού. Στο κάτω μέρος της κυλινδρικής επιφάνειας, θα προβλέπεται οπή εκκενώσεως.

Μόνωση και προστατευτικά καλλύματα. Η μόνωση του όλου συστήματος ήτοι του εξωτερικού χαλύβδινου κυλίνδρου και κατ' επέκταση του εσωτερικώς ευρισκόμενου ανοξείδωτου, θα είναι ισχυρή, ανθεκτική στο χρόνο, μη τοξική.

Δια τα μεγέθη συνολικού όγκου από 800 lt έως 1000 lt, η μόνωση θα είναι υαλοβάμβαξ ή ορυκτοβάμβαξ, στερεούμενος επί του εξωτερικού κυλίνδρου δια μεταλλικών προστατευτικών καλυμάτων, βαμμένων ηλεκτροστατικώς. Πάχος μόνωσης τουλάχιστον 120 mm.

Πίνακας οργάνων Δί' ένα έκαστο σύστημα προβλέπεται αυτόνομος πίνακας οργάνων εφαρμοζόμενος επί των καλυμάτων, φέρων (α) θερμοστάτη δια τον έλεγχο του κυκλοφορητή τροφοδοσίας του θερμαίνοντος μέσου και (β) θερμόμετρο ελέγχου θερμοκρασίας.

Ο ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα εκλογής της σχέσεως της θερμοκρασίας του νερού προσαγωγής προς την εσωτερική θερμοκρασία του θερμαντήρα, καθώς και επιλογέα θερμοκρασίας θέσης σε λειτουργία του λέβητα και του κυκλοφορητού λέβητα, ανακυκλοφορίας.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι πιστοποιημένος στο TUV ή αντίστοιχο οργανισμό και θα είναι ελεγμένοι σε πίεση δοκιμής πρωτεύοντος 40 kPa, δευτερεύοντος 120 kPa. Η διάμετρός τους θα είναι μικρότερη των 800 mm, ώστε να διευκολύνεται η διέλευσή τους από στενωπούς.



Ο θερμαντήρας θα έχει επίσης :

- (1). Στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων προσαγωγής - επιστροφής θερμαντικού υγρού στο θερμαντικό στοιχείο.
- (2). Στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του ζεστού νερού χρήσης (στο πάνω μέρος).
- (3). Στόμιο σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης για προσαγωγή νερού (στο κάτω μέρος).
- (4). Στόμιο εκκένωσης (στο κάτω μέρος).
- (5). Υποδοχή θερμομέτρου.
- (6). Υποδοχή ασφαλιστικής δικλείδας.
- (7). Ηλεκτρική αντίσταση 10 KW.

4.5. Επίπεδος συλλέκτης ηλιακής ενέργειας.

Για την παρασκευή του απαιτούμενου ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθούν επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες (ΕΠ.Η.Σ.).

Οι ΕΠ.Η.Σ. θα είναι κατάλληλοι για επιδαπέδια τοποθέτηση με έδραση πάνω σε γωνιακά υποστηρίγματα διαστάσεων 40x40x4mm.

Ο κάθε συλλέκτης αποτελείται από:

- κέλυφος.
- απορροφητήρας.
- μονωτικά υλικά.
- υγρό ανακυκλοφορίας.

α). Κέλυφος.

Το κέλυφος περιβάλλει τον ΕΠ.Η.Σ. για την προστασία του από τις καιρικές συνθήκες π.χ. βροχή, σκόνη κτλ. Θα είναι στεγανό με παρεμβύσματα από νεοπρένιο ή άλλο ισοδύναμο μονωτικό-στεγανωτικό υλικό, που να αντέχει σε θερμοκρασία 150οC και να μην αποσυντίθεται από την ηλιακή ακτινοβολία. Το κέλυφος θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο αλουμίνιο σκληρότητας 60-65ο Brinell, ειδικού βάρους περίπου 2,75Kgr/dm³ και πάχους ανοδείωσης 10-15μ.

Το άνοιγμα για την διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας θα καλύπτεται από απλό υαλοπίνακα ή άλλο υλικό, όπως π.χ. teolar, mylar, karton, πολυπροπυλένιο, που να είναι ανθεκτικό και να συνοδεύεται από επίσημα πιστοποιητικά καταλληλότητας. Τα υπόψη υλικά πρέπει να έχουν μικρό συντελεστή θερμικής διαστολής και μεγάλη αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις. Ελάχιστο πάχος υαλοπίνακος 5mm, των δε πλαστικών υλικών 10mm. Η στερέωση του καλύμματος θα γίνει μηχανικά με χρήση στεγανοτικών υλικών, όπως: νεοπρένιο, πολυμεριζόμενες ουσίες ή οξειδωμένες οργανικές ουσίες.

Το κάλυμμα πρέπει να επιτρέπει την διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας με μήκος κύματος 0,3μM και να μην επιτρέπει την διέλευση της ακτινοβολίας μήκους κύματος από 3μM μέχρι 5μM.

Ο συντελεστής διαφάνειας του καλύμματος πρέπει να είναι τ=0,8 και να έχει υποστεί ειδική επιφανειακή επεξεργασία (antireflective coating).

β). Απορροφητήρας.



Ο απορροφητήρας θα είναι μεταλλικός με ικανότητα να απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει επάνω του και να αντανακλά ένα μικρό μέρος της.

Η επιφάνεια απορρόφησης θα έχει:

- μαύρο χρώμα από επιλεκτικές χρωστικές ουσίες.
- ειδικά διαμορφωμένη επιφάνεια απορρόφησης.
- Τα υλικά κατασκευής του απορροφητήρα μπορεί να είναι:
- χαλκός.
- επιχαλκωμένο αλουμίνιο.
- επινικελωμένος μαύρος χάλυβας (με μαύρο νικέλιο) ή με εναπόθεση του υλικού "μέλαν του χρωμίου".

Η διάρκεια ζωής του απορροφητήρα πρέπει να είναι εγγυημένη για 10-χρόνια με σταθερούς συντελεστές:

- απορρόφησης $\alpha=0,9$.
- εκπομπής $\Sigma=0,1-0,5$.
- Η κατασκευή του απορροφητήρα μπορεί να γίνει:
- με την μέθοδο της διόγκωσης.
- με ενσωματωμένους αγωγούς νερού.
- με συγκόλληση δύο φύλλων μεταξύ τους.

Με την τελευταία μέθοδο η κατασκευή του απορροφητήρα γίνεται από σωλήνες ή χαλυβδόφυλλο DKP-13.03, ελάχιστου πάχους 0,90mm, κατάλληλα διαμορφωμένο εν ψυχρώ και συγκολλημένο ώστε να σχηματίζονται αύλακες τραπεζοειδούς διατομής για την κυκλοφορία του νερού μεταφοράς θερμότητας.

Ο απορροφητήρας θα δοκιμασθεί σε υδραυλική πίεση 15mWS για να ελεγχθεί η στεγανότητά του.

γ). Μονωτικά υλικά.

Η πίσω πλευρά του ΕΠ.Η.Σ. θα μονωθεί με υαλοβάμβακα ή πολυουρεθάνη (αντοχής σε θερμοκρασία 100οC), βάρους 35-40kg/m³, ελάχιστου πάχους 30mm.

δ). Υγρό ανακυκλοφορίας ΕΠ.Η.Σ.

Οι ΕΠ.Η.Σ. θα έχουν κλειστό κύκλωμα νερού με προσθήκη αντιψυκτικού υγρού. Το υγρό θα προστίθεται στο κύκλωμα ανακυκλοφορίας με ειδική διάταξη πλήρωσης. Θα τοποθετηθεί κρουνός για την λήψη δοκιμαστικής ποσότητας για έλεγχο της περιεκτικότητας του αντιψυκτικού υγρού.

Για λόγους αντιδιαβρωτικής προστασίας, πρέπει στο υγρό ανακυκλοφορίας να προστεθεί κατάλληλη ποσότητα αντισκωριακής ουσίας.

Οι ποσότητες αντιψυκτικού και αντισκωριακού θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή των ΕΠ.Η.Σ.

Το υγρό που κυκλοφορεί στους ΕΠ.Η.Σ. πρέπει να εξασφαλίζει την απομάκρυνση των ιόντων των βαρέων μετάλλων, που προέρχονται από την επαφή του νερού με τα υλικά του ΕΠ.Η.Σ., με τους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες του δικτύου ανακυκλοφορίας κτλ, ώστε να έχει μικρή περιεκτικότητα σε χλωρίδια.



4.6. Δοχεία διαστολής.

Τα δοχεία διαστολής είναι πιεστικά δοχεία σφαιρικού ή κυλινδρικού τύπου με μεμβράνη αρχικής πίεσεως αερίου εξαρτωμένης από την υψομετρική διαφορά, μεταξύ κατώτατου και ανώτατου σημείου της εγκατάστασης γεμισμένα με άζωτο.

Τα κλειστά δοχεία διαστολής, θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 4751/2 και θα είναι δύο τύπων :

- Κοινά για τα κλειστά κυκλώματα (χρώματος ερυθρού).
- Ποσίμου ύδατος για τα ανοικτά δίκτυα (χρώμα μπλέ).

Η τελική επιλογή του μεγέθους των δοχείων θα γίνει από τον εργολάβο σύμφωνα με την περιεκτικότητα σε νερό των εγκαταστάσεων και την τελική πίεση στο δοχείο διαστολής, 1 bar μεγαλύτερη από το εκάστοτε στατικό ύψος.

Τα δοχεία διαστολής συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα όργανα για την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης (κατά τις προδιαγραφές DIN & VDE), όπως ενδεικτικά :

- α). Σύστημα αυτόματης πληρώσεως της εγκατάστασης με νερό ρυθμιζόμενης πίεσεως.
- β). Βαλβίδα ασφάλειας.
- γ). Βαλβίδα αντεπιστροφής, μανόμετρο κλπ.
- δ). Ρυθμιστή πίεσης.

Τα κλειστά δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του λεβητοστασίου.

4.7. Κυκλοφορητές νερού χρήσης.

Οι κυκλοφορητές θα είναι κατάλληλοι για απευθείας τοποθέτηση επί των σωληνώσεων. Θα είναι υδρολίπαντοι, δύο ταχυτήτων, ειδικής κατασκευής για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης με ηλεκτροκινητήρα μοφασικό 220 V, 50HZ, παροχής και μανομετρικού ύψους λειτουργίας που φέρεται στα σχετικά σχέδια τους αντίστοιχους υπολογισμούς και το Τιμολόγιο. Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρο αντλία συζευγμένη απευθείας μέσω ελαστικού συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα ασύγχρονο, θα είναι υδρολίπαντοι, χωρίς στυπιοθλίπτες, με αυτόματο εξερισμό, θερμοκρασία λειτουργίας έως 120 °C και πίεση 6 atm. Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη.

Οι στα σχέδια προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 Hz. Το σώμα του κυκλοφορητή θα είναι ορειχάλκινο και θα είναι εφοδιασμένος με τον αντίστοιχο πυκνωτή και διάταξη σύνδεσης.

Η παροχή και το μανομετρικό ύψος λειτουργίας κάθε κυκλοφορητή, δίνεται στα σχέδια και τους υπολογισμούς, ο Ανάδοχος όμως υποχρεώνεται να ελέγξει αυτά με την Επίβλεψη και να διαπιστώσει με βάση τις συσκευές και τα μηχανήματα που θα προμηθεύσει ως και την οριστική διάρθρωση των δικτύων κατά την κατασκευή τα απαιτούμενα στοιχεία του κυκλοφορητή.

4.8. Κυκλοφορητές νερού.

Οι κυκλοφορητές θα είναι όπως και της προηγούμενης παραγράφου αλλά για κοινά δίκτυα νερού κλειστού κυκλώματος.



4.9. Δίδυμος αυτόματος Αποσκληρυντής νερού.

Ο αποσκληρυντής νερού εξυπηρετεί την παροχή νερού στους υγραντές των κλιματιστικών μονάδων.

Θα εγκατασταθεί πλήρης δίδυμος αυτόματος ογκομετρικός αποσκληρυντής ενδεικτικού τύπου CULLIGAN, αποτελούμενος από τα κάτωθι :

- ΔΥΟ (2) πλήρεις αυτόματους αποσκληρυντές.
- ΔΥΟ (2) ΔΟΧΕΙΑ ΑΛΑΤΙΟΥ με θάλαμο και βαλβίδες άλμης.
- ΔΥΟ (2) μαγνητικούς υδρομετρητές εκπομπής παλμών 2"
- διατάξεις ενδοεπικοινωνίας – συνεργασίας των 2 προγραμματιστών.

4.9.1. Σύσταση.

Παροχή : Μέγιστη 6,0 m³/h συνεχώς σε πτώση πίεσης 1,20 bar εκτός της στιγμής της αναγέννησης οπότε η παροχή μειώνεται στο μισό, για την ίδια πτώση πίεσης.

Ικανότητα : Η μέγιστη ικανότητα αποσκλήρυνσης καθεμιάς από τις δύο μονάδες ανά αναγέννηση είναι 136 m³ x οGH (243 m³ x οFH).

Ποιότητα: Η ποιότητα του αποσκληρυνμένου νερού θα κυμαίνεται από 0-2^οFH, ανάλογα με τη σκληρότητα και τη χημική σύσταση του εισερχόμενου νερού, την παροχή και τη ρύθμιση κατανάλωσης αλατιού.

Κατανάλωση αλατιού: Ρυθμισμένο στην μέση ικανότητά του όπου η σχέση κατανάλωσης αλατιού και απόδοσης σε κυβικά μαλακού νερού ανά αναγέννηση είναι η βέλτιστη, το σύστημα καταναλώνει μικρές ποσότητες αλατιού, δηλαδή περίπου 20 γραμ. καθαρού αλατιού ανά m³ νερού και 1^οFH.

Πίεση λειτουργίας : 2,5 έως 6 bar μέγιστο.

Θερμοκρασία νερού: Μέχρι 35^οC.

Τάση: - Παροχής 220 V 50 Hz.

- Λειτουργίας όλων των ηλεκτρικών μερών του συστήματος 12 VAC μέσω μετασχηματιστή που συνοδεύει τα μηχανήματα.

Διατομή εισόδου – εξόδου: - 3/4" κάθε μονάδας.

- 1" των σωληνώσεων σύνδεσης των δύο μονάδων μεταξύ τους (προαιρετικός εξοπλισμός).

Λειτουργία : Κατά τη λειτουργία το σκληρό νερό περνά μέσα από τις ρητίνες του αποσκληρυντή όπου εναλλάσσει το ασβέστιο και το μαγνήσιο με νάτριο.

Ο δίδυμος, αυτόματος, ογκομετρικός αποσκληρυντής συνεχούς λειτουργίας αποτελείται από δύο μονάδες συνδεδεμένες παράλληλα, οι οποίες παρέχουν συνεχώς, ταυτόχρονα και οι δύο μαζί αποσκληρυνμένο νερό. Το νερό στη συνέχεια περνάει από έναν ογκομετρητή που μεταβιβάζει τη μέτρηση στον ηλεκτρονικό πίνακα. Όταν περάσει η ποσότητα του νερού που έχουμε προκαθορίσει, ο ηλεκτρονικός πίνακας δίνει εντολή να αναγεννηθεί η μονάδα που έχει σειρά, η οποία και σταματάει να παρέχει νερό, ενώ από την άλλη μονάδα εξακολουθούμε να παίρνουμε αποσκληρυνμένο νερό. Με το τέλος της αναγέννησης η μονάδα που αναγεννήθηκε ξαναρχίζει αυτόματα να παρέχει αποσκληρυνμένο νερό.



Αναγέννηση : Όταν οι ρητίνες του αποσκληρυντή κορεσθούν πρέπει να αναγεννηθούν με άλμη. Η εντολή για την έναρξη της αναγέννησης δίνεται από τον ηλεκτρονικό πίνακα ο οποίος για το σκοπό αυτό συνεργάζεται με τον ογκομετρητή αποσκληρυμένου νερού. Έτσι η αναγέννηση γίνεται αυτόματα όταν κορεσθούν οι ρητίνες και όχι σε προγραμματισμένο χρόνο όπως γίνεται με τα αυτόματα χρονικά συστήματα τα οποία κάνουν την αναγέννηση σε προγραμματισμένη ώρα είτε δεν πέρασε νερό (σπατάλη αλατιού) είτε πέρασε παραπάνω νερό (παροχή σκληρού νερού).

Ο κύκλος της αναγέννησης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια :

- Αντίστροφο πλύσιμο.
- Αναρρόφηση άλμης.
- Αργό πλύσιμο.
- Γρήγορα πλύσιμο και προσθήκη νερού στον κάδο αλατιού για την παρασκευή της απαιτούμενης άλμης κατά την επόμενη αναγέννηση.
- Επαναφορά σε θέση λειτουργίας.

Χρόνοι αναγέννησης : Η διάρκεια του κάθε σταδίου αναγέννησης έχει καθοριστεί σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του κατασκευή των ρητινών (BAYER) για την επίτευξη της βέλτιστης λειτουργίας και απόδοσης του συστήματος.

Απαιτούμενος χώρος εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένου του κάδου άλμης

- Μήκος* : 700 mm
- Βάθος : 450 mm
- Ύψος : 1760 mm

* δεν περιλαμβάνεται ο ογκομετρητής

Τα κύρια μέρη του συστήματος είναι :

- Δοχεία ρητινών.
- Ρητίνες και υποστρώματα χαλαζιακής άμμου κατάλληλης κοκκομετρίας.
- Αυτόματες βαλβίδες για την αναγέννηση των ρητινών.
- Ηλεκτρονικός πίνακας.
- Ογκομετρητής νερού.
- Δοχείο αλατιού.
- Μετασχηματιστής 12V.

Χαρακτηριστικά δοχείου

- Κώδικας κατασκευής: ASME
- Σχήμα : Κυλινδρικό με άνω και κάτω ελλειπτικούς θόλους.
- Έδραση: Το δοχείο εδράζεται σε μεταλλική πλαστικοποιημένη στεφάνη ενώ για αποφυγή φθοράς από υγρασία και νερά η στεφάνη περιβάλλεται από επιπλέον ελαστικό κάλυμμα.
- Πίεση δοκιμής δοχείων: 7,8 bar.
- Υλικό κατασκευής: Χάλυβας RS t 37-2



- Εσωτερική και εξωτερική βαφή: Τα δοχεία είναι επενδεδυμένα εσωτερικά και εξωτερικά για μέγιστη χημική και μηχανική αντοχή.
 - Υλικό: πούδρα πολυαιθυλενίου
 - Μέθοδος: βαφή σε ρευστή κλίνη
 - Διαδικασία:
 1. Αμμοβολή του χάλυβα σε βαθμό SA 3.
 2. Θέρμανση του δοχείου σε θερμοκρασία 300°C.
 3. Το δοχείο εμβαπτίζεται σε πούδρα πολυαιθυλενίου η οποία λιώνει πάνω στον θερμό χάλυβα, σκεπάζοντάς τον ομοιόμορφα χωρίς ασυνέχειες. Το πάχος της επένδυσης είναι το ελάχιστο 200 μικρά.
 4. Η συνέχεια της επένδυσης έναντι πόρων και το πάχος της ελέγχονται με υψηλή τάση 4 KV.

Διαχυτές νερού: Κάθε δοχείο διαθέτει πλαστικό σύστημα διάχυσης για την ομοιόμορφη κατανομή του νερού που εισέρχεται στην κλίνη και την συλλογή του αποσκληρυμένου νερού.

Γέμιση:

- Υπόστρωμα: Αποτελείται από ειδικής κοκκομετρίας στρώση χαλαζιακής άμμου υψηλής ποιότητας με τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN12904 Type I.
- Ρητίνες: Συνολικά περιέχονται 70 lt ρητίνες άριστης ποιότητας του οίκου BAYER Γερμανίας, κατάλληλες για τρόφιμα (food grade).

Βαλβίδα αναγέννησης :

- Ελέγχει την διαδικασία της αναγέννησης.
- Κάθε μονάδα διαθέτει την δική της βαλβίδα
- Λειτουργεί με χαμηλή τάση 12VAC
- Είναι κατασκευασμένη από πλαστικό υψηλής αντοχής, ανθεκτικό σε πιέσεις και διαβρωτικά χημικά.
- Οι ροές του νερού καθώς και της άλμης σε όλα τα στάδια της αναγέννησης (αντίστροφο πλύσιμο, αναρρόφηση άλμης, αργό πλύσιμο, γρήγορα πλύσιμο) διατηρούνται σταθερά με την βοήθεια των αντίστοιχων ρυθμιστών.

Πίνακας CSD

- Είναι ηλεκτρονικός.
- Είναι αυτόματος.
- Λειτουργεί με χαμηλή τάση (12 VAC) για προστασία από ηλεκτροπληξία.
- Είναι προγραμματιζόμενος.
- Ρυθμίζεται εύκολα.
- Έχει μικροδιακόπτες (micro switch) προγραμματισμού για τη ρύθμιση :
 - ❖ της επιθυμητής διάρκειας κάθε σταδίου της αναγέννησης
 - ❖ των επιθυμητών κυβικών μέτρων νερού ανά αναγέννηση.



- Έχει δυνατότητα ογκομετρικής και χρονικής ρύθμισης αναγεννήσεων ανάλογα με τις ανάγκες.
- Έχει οπτικές ενδείξεις :
 - ❖ ότι ο πίνακας τροφοδοτείται με ρεύμα
 - ❖ της ποσότητας του αποσκληρυμένου νερού που έχει περάσει από την τελευταία αναγέννηση.
 - ❖ της μονάδας που αναγεννάται εκείνη τη στιγμή
 - ❖ της μονάδας που τροφοδοτεί με αποσκληρυμένο νερό
 - ❖ του κάθε σταδίου της αναγέννησης
 - ❖ για προειδοποίηση ότι έχει γίνει υπέρβαση της ικανότητας του συστήματος.
- Δεν χάνει τις ρυθμίσεις του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.
- Έχει δυνατότητα επιπλέον αναγέννησης χωρίς να χαλάσει ο προγραμματισμός.
- Διαθέτει ασφάλεια προστασίας από βραχυκύκλωμα.
- Είναι στεγανός κατά IP 44.
- Διαθέτει κομβίο για έναρξη χειροκίνητης αναγέννησης.
- Η κατάσταση των σταδίων της αναγέννησης μπορεί να μεταφερθεί π.χ. σε μονάδα κεντρικού ελέγχου, μέσω των αντίστοιχων εξόδων του πίνακα.

Ογκομετρητής νερού:

Εγκαθίσταται στην έξοδο του συστήματος και έχει ενσωματωμένο σηματοδότη που μεταβιβάζει στον αθροιστή του πίνακα σήμα για κάθε κυβικό μέτρο νερού που πέρασε.

Έχει κοχλιωτά άκρα 1", με μηχανισμό ξηρού τύπου, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε παροχή 3,5 m³/h, μέγιστη 7 m³/h, με μηδαμινή πτώση πίεσης.

Τροφοδοσία άλμης: Το σύστημα συνοδεύεται από έναν κάδο, με δυνατότητα αποθήκευσης 230 kgρ αλατιού, διαστάσεων D x H = 520 x 1000 mm. Είναι κατασκευασμένος από άθραυστο πολυαιθυλένιο και διαθέτει κάλυμμα, φίλτρο κατακράτησης λάσπης και βαλβίδα για την προστασία από αναρρόφηση αέρα. Η αναρρόφηση άλμης και η προσθήκη νερού γίνονται αυτόματα.

Πιστοποιητικά ποιοτικής κατασκευής:

Η όλη κατασκευή είναι πιστοποιημένη όσον αφορά:

- Την δοκιμή σε πίεση.
- Την δοκιμή της συνεκτικότητας της βαφής.
- Την καταλληλότητα της βαφής για χρήση σε πόσιμο νερό.

Επίσης η κατασκευή φέρει σήμανση CE, διότι είναι σύμφωνη με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες:

- 73/23/EEC περί χαμηλής τάσης.
- 89/336/EEC περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Παρατηρήσεις:

1. Η λειτουργία της συσκευής είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και αθόρυβη.
2. Είναι η πιο σύγχρονη και εξελιγμένη έκδοση βιομηχανικής σειράς παραγωγής συσκευών



αποσκλήρυνσης.

3. Σε περίπτωση σημαντικής αύξησης των απαιτούμενων παροχών, οι δύο μονάδες που αποτελούν το δίδυμο σύστημα, βάσει του υφιστάμενου αυτοματισμού που η μονάδα ήδη φέρει, έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν παράλληλα ώστε η συνολική παροχή να είναι διπλάσια. Επίσης στην περίπτωση αυτή ο αυτοματισμός αποκλείει την ταυτόχρονη αναγέννηση των δύο μονάδων ώστε να μην σημειωθεί διακοπή τροφοδοσίας νερού.
4. Οι δύο μονάδες αποσκλήρυνσης έχουν το πλεονέκτημα της αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης της μίας εκ των δύο.

A.4. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. Μονώσεις επιφανειών, σωλήνων κρύου και ζεστού νερού χρήσης

Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων ψυχρού και ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασιακές και κλιματολογικές συνθήκες. Το απαιτούμενο πάχος μόνωσης για το δίκτυο του ψυχρού νερού θα προκύψει μετά από κατάλληλο υπολογισμό για την αποφυγή του φαινομένου των υγροποιήσεων. Έλεγχος θα γίνει για την μόνωση γενικότερα όλων των επιφανειών στις οποίες εμφανίζονται θερμοκρασίες μικρότερες των 19°C.

Σαν βασικό υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθεί το NH Armaflex ή ισοδύναμο το οποίο είναι εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής.

Το υλικό πρέπει να είναι χωρίς αλογόνα (ενώσεις χλωρίου, βρωμίου) έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση στις σωληνώσεις.

Το υλικό δεν θα περιέχει PVC, έτσι ώστε σε περίπτωση φωτιάς να μην εκλύεται διοξίνη (Dioxin) και φουράνιο(Furans).

Η πυκνότητα καπνού θα είναι μικρότερη από 350, κατά IMO Res. 41(64) και ASTM E-662-79.

Το υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό χαμηλών εκπομπών καπνού και απουσίας εκπομπών τοξικών ενώσεων κατά την ανάφλεξή του.

Προσφέρεται στο εμπόριο με τις παρακάτω μορφές:

- Υπό μορφή σωλήνα για μόνωση σωληνώσεων πριν την εγκατάστασή τους.
- Υπό μορφή κομμένων σωλήνων με επίστρωση κόλλας από τον παραγωγό (αυτοκόλλητες σωληνώσεις) όπου οι σωληνώσεις είναι ήδη εγκατεστημένες.
- Υπό μορφή αυτοκόλλητων φύλλων για μόνωση σωληνώσεων διαμέτρου μεγαλύτερης από 4" ή επιφανειών.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μονωτικού N H Armaflex είναι τα εξής:
- Θερμοκρασιακή περιοχή από -40°C έως +105°C.
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους λ<0,04W/mK σε μέση θερμοκρασία 0⁰ C, και λ < 0,045 W/(mk) σε μέση θερμοκρασία 400 C. Τα τεστ κατά DIN 52613.
- Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών μ>2000 κατά DIN 52615.
- Πυρασφάλεια B2 κατά DIN 4102.

Οι παραπάνω συντελεστές θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά διαρκούς ελέγχου από ανεξάρτητα Ινστιτούτα.



Η μόνωση θα πρέπει να τοποθετείται σύμφωνα με το εγχειρίδιο της κατασκευάστριας εταιρείας και θα τηρούνται όλοι οι περιορισμοί. Ειδικότερα:

- Θα πρέπει να “φοριέται” στις σωληνώσεις πριν την εγκατάστασή τους χωρίς να κόβεται. Οι άκρες θα συγκολλούνται μεταξύ τους τοποθετώντας κόλλα και στις δύο άκρες, καθώς και στον σωλήνα με ένα στρώμα κόλλας ίσο με το πάχος της μόνωσης. Γενικότερα στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με ειδική κόλλα για το υλικό της μόνωσης (ενδεικτικού τύπου 520 της Armacell) και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Στις γωνίες, διακλαδώσεις, βαλβίδες κλπ., θα χρησιμοποιείται το ίδιο πάχος μόνωσης με τους παρακείμενους σωλήνες.
- Εάν οι σωληνώσεις είναι ήδη εγκατεστημένες τότε θα χρησιμοποιείται η αυτοκόλλητη, ήδη κομμένη μόνωση η οποία επίσης θα φοριέται στις σωληνώσεις σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρείας.
- Για σωληνώσεις μεγάλων διαμέτρων όπου δεν υπάρχουν έτοιμοι σωλήνες μονωτικού υλικού, θα χρησιμοποιούνται οι αυτοκόλλητες πλάκες.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα χρησιμοποιούνται οι αυτοκόλλητες ταινίες καθώς και οι αυτοκόλλητες λωρίδες, στις οποίες θα χρησιμοποιείται κόλλα μόνο για την ένωση μεταξύ των λωρίδων.
- Όταν οι σωληνώσεις θα είναι κρεμαστές θα χρησιμοποιούνται τα ειδικά στηρίγματα στήριξης της κατασκευάστριας εταιρείας (κοχύλια στήριξης), με θερμική αγωγιμότητα ίση ή μικρότερη από αυτή της παρακείμενης μόνωσης, τα οποία θα αποτελούνται στις άκρες τους από το ίδιο ακριβώς υλικό με αυτό της μόνωσης των σωλήνων (συνθετικό καουτσούκ) έτσι ώστε να επιτυγχάνεται σωστή συγκόλληση μεταξύ του στηρίγματος και του μονωτικού υλικού για την αποφυγή θερμογέφυρων.
- Η μόνωση θα πρέπει να βάζεται όταν τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο για την προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία με ειδική προστατευτική μπογιά που συνιστά η κατασκευάστρια εταιρεία με δύο στρώσεις, ενδ. τύπου ARMAFINISH της ARMSTRONG. Η βαφή θα πρέπει να γίνει το αργότερο μέσα σε 7 ημέρες από την ημέρα τοποθέτησης του μονωτικού υλικού.
- Όλες οι σωλήνες και πλάκες μόνωσης θα τοποθετούνται με ελαφρά πίεση.
- Στις εγκ/σεις ψύξης και ψυχρού νερού, οι σιδερένιες επιφάνειες θα πρέπει να προστατεύονται με ειδικό προστατευτικό κατά της σκουριάς συμβατό με την χρησιμοποιούμενη κόλλα.
- Οι διαδικασίες παραγωγής και πωλήσεων των παραπάνω υλικών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες κατά τα διεθνή πρότυπα UNI EN ISO 9001:2000.

A.5. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων

- α. Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαπτικής εργασίας υδραυλικών εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προβεί στη χάραξη επί του εδάφους του περιγράμματος των προς εκσκαφή τάφρων, φρεατίων, χανδάκων κλπ., επίσης και κάθε άλλη απαραίτητη γραμμή σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του Επιβλέποντα.
- β. Σε περίπτωση εμφάνισης υπόγειων υδάτων η τυχόν αναγκαία άντληση πληρώνεται στον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον ΑΤΟΕ.



Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.

- γ. Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.

2. Επαναπλήρωση τάφρων

- α. Οι τάφροι θα πληρωθούν μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.
- β. Το υλικό επίχωσης θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.
- γ. Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.
- δ. Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.
- ε. Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.
- ζ. Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίχωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίχωση.

3. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

- α. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 χγρ./ m³.
- β. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 χγρ. τσιμέντου ανά m³.
- γ. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.
- δ. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.
- ε. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος τους και είναι:
- 30 x 40 για βάθος έως 50 cm
 - 40 x 50 για βάθος έως 80 cm
 - 50 x 60 για βάθος έως 1.00 m
- ζ. Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 mm για αποχέτευση συγκεντρωμένων νερών.

A.6. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων αποχέτευσης και όμβριων

Η κατασκευή των σωληνώσεων αποχέτευσης θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους πίνακες 1,2 που εμπεριέχονται στην παρούσα, το σχέδιο λεπτομερειών και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ. Σ.Υ)



2. Υδρορροές από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO, ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα ("υπερβαρέως» τύπου).

Η σύνδεση των σωληνώσεων για τον σχηματισμό της κατακόρυφης υδρορροής θα γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος (κορδονάτα).

Οι σωληνώσεις θα στηριχθούν σε πυκνά διαστήματα με στηρίγματα διμερή, γαλβανισμένα.

Τέλος οι σωληνώσεις θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης της επιλογής της επίβλεψης.

3. Σωλήνες από σκληρό πολυπροπυλένιο (PP)

- α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές EN 1451
- β. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.
- γ. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

4. Χυτοσιδηρές Σωλήνες

Όλοι οι σωλήνες που οδεύουν οριζόντια εντός ψευδοροφών ή κατακόρυφα εκτός των μηχανολογικών shafts κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο σύμφωνα με το DIN 19522 ποιότητα τουλάχιστον GG15 δηλαδή ένα μίγμα άνθρακος - χάλυβα με μία περιεκτικότητα σε άνθρακα περισσότερο από 2%.

Αυτή η μορφή του υλικού προσδίνει στο υλικό μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά και μεγάλη αντοχή σε οξείδωση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα : $\geq 7,2 \text{ kg/dm}^3$
- Αντοχή σε εφελκυσμό: $\geq 180\text{N/m}^2$

5. PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων

α. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534 (Ενδεικτικός τύπος ΠΕΤΖΕΤΑΚΗΣ HELIDUR-ED) και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

ND (ονομ. διάμ.)	OD (εξωτ. διάμ.)	Πάχος
100	110	3,0
125	125	3,0
150	160	3,6
200	200	4,5
250	250	6,1
300	315	7,7
400	400	9,8
500	500	12,2
600	630	15,4



A.7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Τάπες (ανοίγματα καθαρισμού)

Οι επιδαπέδιες τάπες καθαρισμού (floor clean outs) θα πρέπει να είναι βαρέως τύπου, χυτοσιδηρές, επασφαλτωμένες, με τετράγωνο κάλυμμα επιχρωμιωμένο, χυτοσιδηρό ή κάλυμμα ανάλογο με την τελική επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επιτόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο), με δακτυλίους σύσφιξης και στεγανότητας ή υδατοστεγή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντίστροφης ροής για πίεση μέχρι 0.5 bar. Τα καλύμματα των ανοιγμάτων καθαρισμού στους Μηχανολογικούς χώρους θα πρέπει να έχουν μια ελάχιστη αντοχή σε φορτίο 150 KN.

Οι τάπες καθαρισμού που μπαίνουν στους πλαστικούς σωλήνες εντός των οροφών θα είναι από PVC.

α. Τάπες καθαρισμού πλαστικές. Θα είναι από πλαστικό, βαρέως τύπου, βιδωτές σε ειδικό εξάρτημα που συγκολλάται στον πλαστικό σωλήνα ή την διακλάδωση καθαρισμού.

β. Τάπες καθαρισμού ορειχάλκινες. Θα είναι ορειχάλκινες, βιδωτές, με ορειχάλκινη στέφνη και φινιρισμένες με χρωμιωμένα ή νικελωμένα καπάκια.

2. Σιφώνια δαπέδου – παγίδες υδραυλικών υποδοχέων.

2.1. Σιφώνια δαπέδου.

α. Τα σιφώνια δαπέδου των λουτρών δωματίων και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά όπως ο κατασκευαζόμενος από το Γερμανικό εργοστάσιο KESSEL.

Θα είναι πάχους 2.5 mm με διαστάσεις 10x15x25 cm με κόφτρα και βιδωτό ορειχάλκινο πώμα Φ 30 mm, επ' αυτής και ορειχάλκινη σχάρα Φ 100 mm., ή με σχάρα ανοξείδωτη, 150 x 150 mm.

β. Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό όπως ο κατασκευαζόμενος από το Γερμανικό εργοστάσιο KESSEL, διαμέτρου απορροής 70 mm, με σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 mm από ανθεκτικό σε κτυπήματα πλαστικό τύπου No 27105s.

2.2. Παγίδες (σιφώνια) υδραυλικών υποδοχέων.

α. Παγίδες συνήθων λυμάτων. Θα είναι τύπου "P" και θα παγιδεύουν το νερό σε βάθος τουλάχιστον 50 mm. Η εσωτερική επιφάνειά τους θα είναι λεία. Οι ορατές παγίδες θα είναι από κράμα χαλκού επιχρωμιωμένου, οι μη ορατές θα είναι πλαστικές.

β. Σιφώνια νιπτήρων. Τα σιφώνια των νιπτήρων θα έχουν διάμετρο 1 1/4" θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέτα, που θα καλύπτει το σημείο σύνδεσής τους με το σωλήνα αποχέτευσης.

γ. Κεφαλές σωλήνων εξαερισμού. Οι κεφαλές εξαερισμού θα έχουν τη διάμετρο του σωλήνα εξαερισμού και θα είναι κατάλληλες για προσαρμογή σ' αυτόν με κόλλα.



3. Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης.

3.1. Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστούν στον περιβάλλοντα χώρο στα σημεία εξόδου των στηλών αποχέτευσης και στα σημεία αλλαγής της διεύθυνσης του εξωτερικού δικτύου.
- β. Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m³, σε πάχος 12 cm, επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα.
- γ. Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού.
- δ. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από δρομική πλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 kg/m³ και άμμο θαλάσσης.
- ε. Τα τοιχώματα και πυθμένας του φρεατίου θα επιχριστούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg/m³ με άμμο θαλάσσης, πάχους 2 cm (αναλογία 1:2 τσιμέντου - άμμου θαλάσσης) και οι επιφάνειές τους θα λειανθούν με μυστρί.
- ζ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά (βλέπε σχέδια).

Διαστάσεις

Βάθος

20 x 20

30 x 30

} έως 50 cm

30 x 40

40 x 50

50 x 60

} από 50 cm έως 1 m

60 x 70

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων ομοίων προς την διατομή τους.

3.2. Φρεάτια αποχέτευσης από μπετόν ορθογωνικά

- α. Τα φρεάτια διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό, κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους.
- β. Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συνδέονται σε αυτά, η οποία (κλίση) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1:100 για τα δίκτυα των ακαθάρτων.
- γ. Τα φρεάτια τύπου Α θα έχουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο, των ίδιων διαστάσεων με το φρεάτιο. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας, μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα αλείφεται λίπος. Τα φρεάτια τύπου Β θα έχουν μόνο χυτοσιδηρό κάλυμμα διαστάσεων 600 x 600 mm, CLASS A κατά DIN 1229, για εκτός των δρόμων κυκλοφορίας εγκατάσταση, και CLASS B κατά DIN 1229, για εγκατάσταση σε δρόμους κυκλοφορίας οχημάτων.
- δ. Ανάλογα με το βάθος του φρεατίου προβλέπονται τρεις τύποι φρεατίων:
 - (1) Φρεάτια βάθους μέχρι 0,9 m (Τύπος Α).
 - (2) Φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 0,9 m και μέχρι 2,7 m (Τύπος Β).



- (3) Φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 2,70 m (Τύπος C).
- ε. Η κατασκευή των φρεατίων αυτών φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών. Με συντομία, εδώ αναφέρεται ότι τα φρεάτια βάθους μέχρι 0,9 m θα είναι των διαστάσεων που αναγράφονται στα σχέδια λεπτομερειών και των ίδιων διαστάσεων θα είναι και το κάλυμμα τους (καθαρό άνοιγμα). Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 0,9 m και μέχρι 2,7 m θα είναι εσωτερικών διαστάσεων 0,90 x 0,90 m σε όλο το ύψος τους και τέλος τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου των 2,7 m θα είναι εσωτερικών διαστάσεων 0,90 x 1,20 m στο βαθύ τμήμα τους κοντά στη επιφάνεια. Ανεξάρτητα από τις διαστάσεις τους τα φρεάτια θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται παραπάνω.
- στ. Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m³, με ελάχιστο (μετά τη διαμόρφωση των παρακάτω αυλακιών) πάχος 12 cm, πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι, με ενσωμάτωση μέσα σε αυτό μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα, ίσιου ή καμπύλου ή διακλάδωσης Υ (κομμένου κατά την έννοια του άξονά του), που θα προσαρμόζεται στεγανά με κανονική συναρμογή πάνω στους αποχετευτικούς αγωγούς που συναντιούνται στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, έτσι ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής μέσα στο γενικό αγωγό, τα δε κενά, από το αυλάκι μέχρι τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου, θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου και με κλίση προς το αυλάκι.
- Τα στόμια των υπόλοιπων αγωγών που χύνονται στο φρεάτιο από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του κύριου αγωγού.
- ζ. Τα τοιχώματα του φρεατίου, θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα με ισχνό σκυρόδεμα, και θα κατασκευάζονται από σπλισμένο σκυρόδεμα των 300 kg τσιμέντου, με πολλή προσοχή, ώστε να μην μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα αυλάκια που διαμορφώνονται πάνω στον πυθμένα με τα κομμένα πλαστικά τεμάχια.

3.3. Φρεάτιο διαρροών πετρελαιοειδών.

Για τυχόν διαρροές πετρελαίου στους χώρους του λεβητοστασίου – δεξαμενών καυσίμου θα κατασκευαστεί φρεάτιο συλλογής πετρελαιοειδών με σιφώνι δαπέδου. Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη διαχωρισμού νερών τα οποία θα οδεύουν στο φρεάτιο ημιακαθάρτων, ενώ τα ελαιοειδή κατάλοιπα θα συγκεντρώνονται για παραλαβή και απομάκρυνση σε κατάλληλο χώρο. Το φρεάτιο θα έχει διαστάσεις 1x1.2x1.5 m.

3.4. Φρεάτια συλλογής όμβριων.

Τα φρεάτια συλλογής όμβριων θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα φρεάτια επισκέψεως δικτύων όμβριων. Οι σωληνώσεις απαγωγής θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα σχάρας από χυτοσίδηρο για διαστάσεις μέχρι 30x30 cm και σχάρες από μορφοσίδηρο, σύμφωνα πάντα με την σχετική λεπτομέρεια για μεγαλύτερες διαστάσεις.

3.5. Αμμοσυλλέκτες.

Τα φρεάτια συλλογής όμβριων με παρακράτηση αδρανών, θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα φρεάτια επισκέψεως δικτύων όμβριων. Οι σωληνώσεις προσαγωγής -



απαγωγής θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο αφήνοντας τμήμα στον πυθμένα του φρεατίου για την συσσώρευση τυχόν αδρανών υλικών που θα μπορούσαν να φράξουν τις σωληνώσεις. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα σχάρας από μορφοσίδηρο, σύμφωνα πάντα με την σχετική λεπτομέρεια.

4. Εξοπλισμός δικτύων όμβριων.

4.1. Λεκάνες συλλογής όμβριων.

Θα είναι φρεάτια αβαθή 25 cm, αναλόγου μήκους με τον εξυπηρετούμενο σκοπό, πλάτους 35 cm, για την συλλογή όμβριων σε ράμπες πεζοδρόμους κλπ, θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα φρεάτια επισκέψεως δικτύων όμβριων. Οι σωληνώσεις απαγωγής θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο. Θα καλύπτονται με κάλυμμα σχάρας από μορφοσίδηρο σύμφωνα πάντα με την σχετική λεπτομέρεια.

4.2. Συλλεκτήρες όμβριων οροφής

Οι συλλεκτήρες όμβριων οροφής θα είναι χυτοσιδηροί, με χυτοσιδηρή εσχάρα και θα συμπεριλαμβάνουν ελαστικό παρέμβυσμα και εξωτερικό στεγανωτικό μόνιμο ελαστικό, συνδέοντας το λεπτό φύλλο από βουτυλικό ελαστικό, πλήρες με συγκρατητήρα χαλικών με ασφαλιστική επικάλυψη. Οι εσχάρες θα είναι επίπεδου τύπου ή θολωτού τύπου.

Ενδεικτικός τύπος PASSAVANT.

4.3. Εσχάρες (Αύλακες) Συλλογής υδάτων

Για τη συλλογή των υδάτων των δαπέδων των μηχανοστασίων θα κατασκευασθούν αυλακώσεις καθαρού πλάτους 300 mm, ελαχίστου βάθους 70 mm και κλίσης τουλάχιστον 4%. Οι αυλακώσεις θα καλυφθούν με εσχάρες από γαλβανισμένες χαλύβδινες λάμες.

Οι σχάρες θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο από σιδερογωνιές 50x50x5 πάνω στις οποίες θα διαμορφωθεί "πατούρα" με συγκόλληση σιδερογωνιών 30x20x4

Το πλαίσιο θα "δένεται" κάθε 50 cm με σιδερογωνιές 50 x 50 x 5 και θα έχει κάθε 50 cm επίσης διατάξεις αγκύρωσης ("τζινέτια").

Οι σχάρες θα κατασκευαστούν σε τμήματα μήκους 1,0 m με πλαίσιο από χαλύβδινες λάμες 30 x 4, και θα αποτελούνται από λάμες επίσης 30 x 4, σε (αξονικές) αποστάσεις 20 mm.

Οι σχάρες μετά την κατασκευή τους και πριν την τοποθέτησή τους θα γαλβανισθούν σε θερμό λουτρό.

4.4. Σχάρες καλύψεως αυλάκων συλλογής ή φρεατίων από μορφοσίδηρο.

Για την συλλογή των όμβριων του περιβάλλοντα χώρου θα κατασκευαστούν (στις καθοριζόμενες στα σχέδια θέσεις) αύλακες και φρεάτια όπως φαίνεται στα σχέδια, τα οποία θα καλυφθούν με σχάρες, από σιδερένιες ράβδους, γαλβανισμένου μορφοσιδήρου. Οι σχάρες θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο από σιδερογωνιές 50X50X5, πάνω στις οποίες θα διαμορφωθεί "πατούρα" με συγκόλληση σιδερογωνιών 30X24X4. Το πλαίσιο θα γεφυρώνεται ανά διάστημα 50 cm με σιδερογωνιές 50X50X5 και θα αγκυρώνεται επίσης κατά διάστημα (ανά 50 cm). Οι σχάρες θα κατασκευαστούν σε τμήματα κατά μέγιστο μήκος 1 m με πλαίσιο από σιδερένιες ράβδους "λάμες" 30X4 cm, θα αποτελούνται δε από σιδερένιες "λάμες" 30X4 cm, σε (αξονικές) αποστάσεις 20 mm. Τόσο το πλαίσιο όσο και οι σχάρες θα γαλβανιστούν εν θερμώ μετά την κατασκευή τους.



4.5. Προκατασκευασμένα κανάλια πολυεστερικού μπετού.

Για την απορροή των όμβριων θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένα κανάλια από πολυεστερικό μπετό υψηλής αντοχής. Το πολυεστερικό μπετό, ένα εύπλαστο υλικό ιδανικό για αποστραγγιστικά κανάλια, παρουσιάζει αδιαπέραστη και εξαιρετικά λεία επιφάνεια με άριστες υδραυλικές ιδιότητες. Είναι ελαφρό και εύχρηστο ανεπηρέαστο από τον παγετό και από το σύνολο σχεδόν των οξέων βάσεων. Το σύστημα θα αποτελείται από :

- Κανάλι, κατασκευασμένο από πολυεστερικό μπετό σε τεμάχια μήκους 0.50 ή 1 m μήκους και πλάτος 100 ή 200 ή 300 mm σύμφωνα με το σχέδιο.
- Σχάρα που συνοδεύει το κανάλι, κατηγορίας φόρτισης, ανάλογα με την χρήση, κατασκευασμένο από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο ατσάλι, για τους εσωτερικούς χώρους και χυτοσίδηρο για τον περιβάλλοντα χώρο.
- Τερματικά στοιχεία ανάλογα με την χρήση (απλά ή με εξαγωγή για σύνδεση σωλήνα κλπ.).

Η μονοκόμμη κατασκευή της σχάρας και η ενσωμάτωση στο φέρον στοιχείο δίνει μεγάλη αντοχή στις κακώσεις.

Ενδεικτικός τύπος ACO - DRAIN.

4.6. Λεκάνες συλλογής όμβριων (ταρατσομόλυβδα).

Θα διαμορφωθούν κατάλληλα από φύλλο μολύβδου άριστης ποιότητας, με ελάχιστο βάρος 33 kg/m², δηλαδή πάχους 3 mm. Οι απαιτούμενες συγκολλήσεις θα γίνονται με κράμμα μολύβδου και κασσιτέρου.

4.7. Στόμια απορροής δώματος.

Τα στόμια απορροής δώματος θα είναι ορειχάλκινα τύπου υδροσυλλέκτη Claus-Esser.

4.8. Φρεάτια συλλογής όμβριων.

Τα φρεάτια συλλογής όμβριων θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα φρεάτια επισκέψεως δικτύων όμβριων. Οι σωληνώσεις απαγωγής θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα σχάρας από χυτοσίδηρο για διαστάσεις μέχρι 30x30 cm και σχάρες από μορφοσίδηρο, σύμφωνα πάντα με την σχετική λεπτομέρεια για μεγαλύτερες διαστάσεις.

4.9. Αμμοσυλλέκτες.

Τα φρεάτια συλλογής όμβριων με παρακράτηση αδρανών, θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα φρεάτια επισκέψεως δικτύων όμβριων. Οι σωληνώσεις προσαγωγής - απαγωγής θα τοποθετηθούν σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο αφήνοντας τμήμα στον πυθμένα του φρεατίου για την συσσώρευση τυχόν αδρανών υλικών που θα μπορούσαν να φράξουν τις σωληνώσεις. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με κάλυμμα σχάρας από μορφοσίδηρο, σύμφωνα πάντα με την σχετική λεπτομέρεια.

5. Άντληση λυμάτων (ακαθάρτων) ή όμβριων

5.1. Γενικά

Προβλέπεται η κατασκευή στεγανών φρεατίων για την συλλογή και άντληση των ακαθάρτων λυμάτων ή όμβριων.

Για την άντληση από το φρεάτιο προβλέπονται 2 αντλίες ακαθάρτων (η μια εφεδρική).



5.2 Αντλίες

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές υποβρύχιες και θα αναρροφούν από ύψος 18 εκατ. από τον πυθμένα.

Ο ενσωματωμένος κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι κλειστού τύπου, θα λειτουργεί με τριφασικό ρεύμα 50 περιόδων, τάσης 220V/380 V, με στεγανή είσοδο καλωδίου ηλεκτρικού ρεύματος. Κατά τα λοιπά ως Κεφάλαιο Ε ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ” του παρόντος.

Τα υλικά κατασκευής αντλιών και εξαρτήματα αυτών θα είναι:

- (1) Φτερωτή: χυτοσίδηρος
- (2) Άξονας: ανοξείδωτος χάλυβας
- (3) Κέλυφος: χυτοσίδηρος
- (4) Ο δακτύλιος μεταξύ φτερωτής και κελύφους: ορείχαλκος
- (5) Βίδες - παξιμάδια: ανοξείδωτος χάλυβας

Η τοποθετημένη αντλία θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε:

- α. Για μεν τα λύματα να διέρχονται δι αυτής σωματίδια διαμέτρου έως και του 70% της διαμέτρου στομίου αναρρόφησης της αντλίας. (Η αντλία πατά σε πόδια).
- β. Για μεν τα ακάθαρτα νερά οι λάσπες ή άλλα σωματίδια θα συγκρατούνται από φίλτρο στο κάτω μέρος της αντλίας.

Κάθε αντλία συνοδεύεται από καταθλιπτικό αγωγό από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, ο οποίος φέρει στο κάτω άκρο καμπύλη 90° και ειδική φλάντζα σύνδεσης. Με αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη επαφή και στεγάνωση της σύνδεσης και υποβρύχιας αντλίας με τον καταθλιπτικό αγωγό.

Το ζεύγος θα είναι εφοδιασμένο με 2 συρταρωτές δικλείδες και 2 βαλβίδες αντεπιστροφής, ελαστικής έμφραξης και αθόρυβου κλεισίματος, της ίδιας διαμέτρου, από χυτοσίδηρο, και έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για κάθε αντλία προβλέπεται κατασκευή ανάρτησης και ανύψωσης, που αποτελείται από σιδερένια ράβδο ολίσθησης, λαβή και αλυσίδα.

5.3 Όργανα αυτοματισμού και ελέγχου

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν τα παρακάτω όργανα για την αυτόματη λειτουργία τους.

- α. Έλεγχος στάθμης με σύστημα ηλεκτροδίων αγώγιμων υγρών με τα οποία θα ελέγχεται:
 - Κατώτατη στάθμη για τη στάση των αντλιών
 - Ανώτατη στάθμη για την εκκίνηση των αντλιών
 - Ανώτατη στάθμη κινδύνου και διεγείρει ηχητικό σήμα (σειρήνα) στην περίπτωση που η στάθμη των υδάτων για οιονδήποτε λόγο υπερβεί τη στάθμη ασφαλείας.

Οι διακόπτες θα λειτουργούν με τάση 24 V.

- β. Ηχητικό σήμα (σειρήνα) που τοποθετείται σε βάση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη. Θα λειτουργεί με μπαταρίες και θα δίνει σήμα κινδύνου όταν διακοπεί η τάση ή συμβεί άλλη ανωμαλία.



γ. Επίσης η ηλεκτρολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει ένα τοπικό στεγανό πίνακα που περιέχει εκτός από την τροφοδοσία των αντλιών, και το σύστημα αυτοματισμού. Κατά τα λοιπά ως Κεφάλαιο “Ε ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ” του παρόντος.

Η όλη κατασκευή του συγκροτήματος θα είναι στιβαρή και δεν θα απαιτηθεί συντήρηση για πολύ καιρό.

5.4 Φρεάτιο άντλησης

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 kg., κατηγορίας B 160, με στεγανωτικό μάζας και εσωτερικά επιχρισμένο με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg/m³. Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με σωλήνα εξαερισμού.

Επίσης θα φέρει:

- α. Κλίμακα καθόδου
- β. Δοκό στήριξης (NPC100) των σωλήνων, του οδηγού συγκράτησης των αντλιών και των αλυσίδων για το ανέβασμα των αντλιών.
- γ. Χυτοσιδηρό στεγανό κάλυμμα 60 x 60.

6. Μηχανοσίφωνα

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πλαστικός.

7. Κεφαλή αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος ή καπέλο PVC. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτήριο.

A.8. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΟΤΙΣΜΑ

1. Δίκτυο

Το δίκτυο αυτόματου ποτίσματος θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα υλικά που θα προκύψουν από την μελέτη φύτευσης - ποτίσματος, τα οποία πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, δοκιμασμένα στη χρήση, στις καιρικές συνθήκες και στο χρόνο, γνωστού ευφήμου οίκου.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό έλεγχο (controller, πίνακες, διασύνδεση με το BMS με όλα τα αναγκαία υλικά κ.λπ.)
- Ηλεκτροβάννες (με όλα τα απαραίτητα υλικά, καλωδιώσεις, προστασία καλωδιώσεων κατά την όδευση υπόγεια στον περιβάλλοντα χώρο έως τα φρεάτια κ.λπ.)
- Αγωγούς πολυαιθυλενίου
- Σέλλες
- Φρεάτια



- Συνδετικά καλωδίων
- Υγρασιόμετρα εδάφους
- Οποιοδήποτε άλλο υλικό ή εργασία κριθεί απαραίτητο για την πλήρη και σωστή λειτουργία της εγκατάστασης.

2. Ενσωματούμενα υλικά – Κριτήρια αποδοχής.

Για την διευκόλυνση των ρυθμίσεων, της συντήρησης και των επισκευών, οι ομοειδείς συσκευές θα είναι του αυτού τύπου και εργοστασίου, πράγμα που απλουστεύει τις διαδικασίες αντικατάστασής τους, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της κατασκευής αλλά και σε όλη τη διάρκεια ζωής του δικτύου, εφόσον οι τύποι αυτοί των εξαρτημάτων συνεχίζουν να διατίθενται στο εμπόριο.

3. Σωληνώσεις.

α) Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (βλ. ΠΕΤΕΠ 08.06.03.00). Οι σωλήνες PE που χρησιμοποιούνται στο Τριτεύον αρδευτικό Δίκτυο θα είναι ονομαστικής πίεσης έως 10 atm και κατασκευασμένοι από υλικό 2ης γενιάς, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 13244-2:2002, EN 13244-1:2002. Για το Πρωτεύον Δίκτυο και για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 Atm και άνω θα είναι κατασκευασμένοι από υλικό 3ης γενιάς, σύμφωνα με το πρότυπο EN 12201-2:2003. Ο σωλήνας θα αναγράφει σε κάθε μέτρο μήκους την ονομαστική διάμετρο, την πίεση λειτουργίας του, τον κατασκευαστή και να φέρει γραμμική ανά μέτρο αρίθμηση του μήκους από την αρχή της κουλούρας. Προαιρετικά μπορεί να αναγράφεται και το όνομα του Κυρίου του Έργου.

Σε διελεύσεις σωλήνων - καλωδίων μπορεί να χρησιμοποιούνται σωλήνες PE 4 ή 6 atm και PVC 4 ή 6 atm.

β) Σωλήνες PVC (βλ. ΠΕΤΕΠ 08.06.02.01).

γ) Σωλήνες PVC αποχέτευσης (βλ. ΠΕΤΕΠ 08.06.02.02).

δ) Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς ραφή (Tubo) κατά EN 10220:2002.

4. Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης.

- Πάσσαλοι από σίδηρο σπλισμού St I ή St III διαμέτρου Φ 8 mm και μήκους 0,40 m περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος σε σχήμα άγκιστρου.
- Πλαστικοί πάσσαλοι στήριξης σωλήνων τριτεύοντος δικτύου άρδευσης από σκληρό PVC ή PE.

5. Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης.

α) Γαλβανισμένα εξαρτήματα σύνδεσης.

β) Ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια.

γ) Φλάντζες.

Για όλα τα παραπάνω εξαρτήματα ακολουθούνται οι αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ Υδραυλικών Έργων.

δ) Συλλέκτες από σιδηροσωλήνα. Κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή (Tubo), κατά EN 10220:2002, φέρουν σπείρωμα και έχουν κολλητά πώματα και τα αναγκαία στόμια εισόδου-εξόδου βαλβίδων εξαερισμού κλπ. Το σύστημα μετά την κατασκευή του υπόκειται σε εμβάπτιση σε λουτρό γαλβανισμού. Η διατομή του σώματος είναι η αμέσως μεγαλύτερη από τη διατομή του στομίου εισόδου.

B. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ**B.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ****1. Δίκτυα Σωληνώσεων Θερμού και Ψυχρού Νερού****1.1 Γενικά**

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους πίνακες 1α, 1β που εμπεριέχονται στην παρούσα, το τεύχος λεπτομερειών και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.).

1.2. Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ½" μέχρι Φ2").

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN2440 (St.33 κατά DIN1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέτα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (ins)	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ (DN)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ (m/m)	ΒΑΡΟΣ (Kg/m)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ ISO-R.7 DIN2999
½"	15	21,3	2,65	1,22	R ½
¾"	20	26,9	2,65	1,58	R ¾
1"	25	33,7	3,25	2,44	R 1
1¼"	32	42,4	3,25	3,14	R 1 ¼
1½"	40	48,3	3,25	3,61	R 1 ½
2"	50	60,3	3,65	5,10	-
-	-	70,0	3,60	5,93	-
2½"	65	76,0	3,60	6,49	-
3"	80	88,9	4,00	8,43	-
-	100	108,0	4,50	11,40	-
4"	100	114,3	4,50	12,10	-
5"	125	139,7	5,00	16,60	-
-	-	159,0	5,60	21,10	-
6"	150	168,3	5,60	22,40	-
-	175	193,7	6,30	29,20	-
8"	200	219,1	7,10	37,20	-
-	225	244,5	8,00	41,70	-
10"	250	273,0	8,00	52,10	-
-	275	298,5	8,00	57,10	-
12"	300	323,9	8,00	62,10	-
14"	350	355,6	8,00	74,90	-



1.3. Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (TUBO)(από Φ21/2" και πάνω).

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN2449 (St.00 κατά DIN1626) για πίεση λειτουργίας 25 atm και θερμοκρασία μέχρι 120°C.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN2615, DIN2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι :

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
½"	2.3
"	2.6
1"	2.9
1 "	2.9
1 ½"	2.9
2"	3.2
65 – 2½"	3.6
80 - 3"	3.6
90 – 3½"	4.0
100 - 4"	4.0
125 - 5"	5.0
150 - 6"	5.0
200 - 8"	6.3
250 - 10"	7.1
300 - 12"	8.0
350 - 14"	8.8
400 - 16"	11.0
450 - 18"	12.5
500 - 20"	12.5

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα οπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική οπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

1.4. Σωληνώσεις παροχών νερού μηχανημάτων.

Οι χαλκοσωλήνες μέχρι και τη διάμετρο των Φ54 mm θα είναι σύμφωνοι με το DIN 1786/1969 και για μεγαλύτερες διαμέτρους με το DIN 1754/1969, δηλαδή ημίσκληροι ελαφρός κατηγορίας, κατασκευασμένοι από χαλκό φωσφορούχο deoxidised, αρσενικούχο ή μη αρσενικούχο και θα είναι καθαρός, ομαλός και ελεύθερος επιβλαβών ελαττωμάτων. Οι σωλήνες θα είναι solid drawn, και σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι επανατραβηγμένοι [redrawn] από χρησιμοποιημένους σωλήνες. Οι σωλήνες θα προμηθευτούν στην κατάστα-

ση "as drawn" [όπως παρήχθησαν] και θα είναι σε ευθεία μήκη, με τα άκρα τους καθαρά και ορθογωνισμένα ως προς τον άξονα του σωλήνα.

Το πάχος των σωληνώσεων σε κάθε σημείο δεν θα μεταβάλλεται από το προδιαγραφόμενο περισσότερο από $\pm 10\%$ για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι 108 mm και περισσότερο από $\pm 12,5\%$ για ονομαστικές διαμέτρους μεγαλύτερες των 108 mm.

Πάχος σωληνώσεων [ημίσκληροι ελαφράς κατηγορίας χαλκοσωλήνες].

Ονομαστική διάμετρος mm	Ελάχιστο πάχος mm
15-22	1.0
28-42	1.5
54-88.9	2.0
108	2.5
219	3.0

Οι σωλήνες θα έχουν υποστεί δοκιμές, μηχανικές και όχι παραμορφωτικές, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς.

Τα εξαρτήματα θα είναι είτε τροχοειδούς συγκόλλησης, είτε με συμπίεση βιδωτά ή φλαντζωτά, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς. Οι καμπύλες θα κατασκευασθούν από υλικό των ιδίων προδιαγραφών με το παρακείμενο σωλήνα και θα συγκολληθούν είτε με ασημοκόλληση, είτε με χαλκοκόλληση.

Οι φλάντζες θα είναι από κρατέρωμα χυτευτό και κατάλληλες για χαλκοκόλληση επί του σωλήνα. Φλάντζες μέχρι 78 mm μπορούν να συνδεθούν με το σωλήνα με τριχοειδή κόλληση, ή με συμπίεση.

Οι ενώσεις χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες, ή στοιχεία [π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος], θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων, οι οποίοι θα είναι της έγκρισης της επίβλεψης, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα ηλεκτρόλυσης και πάντως οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

Οι σωλήνες θα πρέπει να αναγράφουν επ' αυτών την διάμετρο, το πάχος του τοιχώματος και τις προδιαγραφές που πληρούν [π.χ. DIN 1786 κ.λ.π.].

1.5. Λοιπά Δίκτυα Σωληνώσεων

1.5.1 Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα - Στοιχείου

Το δίκτυο σωληνώσεων της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων των μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου, θα κατασκευασθεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά ISO, Ελληνικής κατασκευής, με πράσινη ετικέτα, "υπερβαρέως τύπου", σύμφωνα με τα καθορισμένα στον πίνακα 1α του παρόντος και την Τ.Σ.Υ.

Για την κατασκευή του εν λόγω δικτύου ισχύουν αυτά που καθορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

Το δίκτυο αποχέτευσης των μονάδων ανεμιστήρα/στοιχείου θα μονωθεί. Για την μόνωση θα ακολουθηθούν τα αναφερόμενα στην παρ. Α4.1 του παρόντος τεύχους. Το κατάλληλο πάχος της μόνωσης θα υπολογιστεί ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο της υγροποίησης στην επιφάνεια των σωληνώσεων.

Για την παραλαβή των συστολοδιαστολών, την στήριξη των σωληνώσεων και την απόσταση των στηριγμάτων, ισχύουν όσα καθορίζονται στην Τ.Σ.Υ. με την παρατήρηση ότι τα στη-



ρίγματα των χαλκοσωλήνων θα είναι σιδηρά, γαλβανισμένα, με εσωτερικό δακτύλιο από μονωτικό υλικό.

1.5.2 Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου

Τα δίκτυα σωληνώσεων καυσίμου (πετρελαίου) θα κατασκευασθούν από μαύρους σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή, όπως καθορίζεται στον πίνακα 1α.

Η κατασκευή των δικτύων αυτών θα εκτελεσθεί, όπως καθορίζεται στον πίνακα 1α και στην Τ.Σ.Υ.

1.6. Συλλέκτες.

Οι συλλέκτες του ζεστού και του κρύου νερού θα κατασκευασθούν από μαύρο χαλυβδοσωλήνα βαρέως τύπου, με ημισφαιρικούς πυθμένες και θα έχουν μήκος αυτό που χρειάζεται για να χωρούν οι αναχωρήσεις (έξοδοι) κατά DIN2617. Θα φέρουν τις αντίστοιχες προς τις συνδεδεμένες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες που θα προσαρμόζονται στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνων διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, αφού πρώτα γίνει διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανόμετρου με κρουνό και θα συνοδεύεται από τις πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα που χρειάζονται. Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά, σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στο εδάφιο για τις "Μονώσεις σωληνώσεων".

Η διάμετρος των χαλυβδοσωλήνων από τους οποίους θα κατασκευασθούν οι συλλέκτες καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

1.7. Σπειρώματα.

Τα σπειρώματα των σωλήνων θα είναι σύμφωνα προς τους κανονισμούς DIN2999 με κώνο 1:16. Τα σπειρώματα θα διανοίγονται με καινούργια "μαχαίρια", αφού προηγουμένως έχει "βουρτσισθεί" καλά ο σωλήνας στη θέση διάνοιξης του σπειρώματος. Μετά τη διάνοιξη του σπειρώματος θα απομακρύνονται προσεκτικά τα ρινίσματα.

2. Συνδέσεις.

Οι συνδέσεις των τεμαχίων των σωλήνων για προέκταση ή διακλάδωση προς διαμόρφωση των δικτύων θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τον πίνακα 1α που εμπεριέχεται στην παρούσα.

- Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2" αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα).
- Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση) και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών. Οι θέσεις θα καθορίζονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την επίβλεψη.
- Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση, θα γίνονται λοξά, με γωνία 45° και γιαυτό ο σωλήνας που διακλαδίζεται θα καμπυλώνεται στο σημείο σύνδεσης, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.
- Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά τη

λειτουργία της εγκατάστασης.

- Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

3 Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής και τα καθοριζόμενα στους πίνακες 1α, 1 β που εμπεριέχονται στην παρούσα και την Τ. Σ.Υ.

Κατά τα άλλα ισχύει η παράγραφος Α.1. 1.2 των δικτύων ύδρευσης.

Β.2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.

1. Λυόμενοι σύνδεσμοι.

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι :

- 1) Στις συνδέσεις αυτού με μηχανήματα και συσκευές.
- 2) Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ για τη δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησης.
- 3) Οπου σημειώνεται ακόμα στα σχέδια, και
- 4) Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου, καθοριζόμενες κατόπιν εγκρίσεως της Επίβλεψης, για τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης αυτού.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διαμέτρου Φ 4", θα είναι του τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, γαλβανισμένοι και φλαντζωτοί γαλβανισμένοι για μεγαλύτερες διαμέτρους, με παρεμβύσματα στεγανότητας ποιότητας ανάλογης προς το δια της σωληνώσεως διερχόμενο υγρό.

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού έως 120 °C.

1.1. Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

1.2. Φλάντζες.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN50 mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Ολες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμίαντο. Η σύσφιξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή. Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10atm και θερμοκρασία νερού 120°C.



Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεδεμένοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

Όπου υπάρχει σύνδεση διαφορετικών υλικών θα χρησιμοποιούνται διηλεκτρικά εξαρτήματα σύνδεσης.

1.3. Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες.

Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.

Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.

Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

2. Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν κατάλληλοι αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωληνώσεως.

Οι αντικραδασμικοί σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110 ° C και πίεση δοκιμής 10 bar (ND 10).

3. Διαστολικά Σωληνώσεων

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Ειδικά τα διαστολικά είναι :

3.1 Αξονικά.

Θα είναι χυτοσιδηρά, τηλεσκοπικά, μήκους διαστολής 100 mm για πίεση λειτουργίας 15 atm και θερμοκρασία μέχρι 200 °C. Το σώμα των διαστολικών, αρσενικό, θηλυκό και στυπιοθλίπτης, θα είναι από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο. Οι δακτύλιοι τριβής θα είναι από ορείχαλκο.

Θα είναι ανοξείδωτα, με σπείρωμα μέχρι τη διάμετρο των Φ2", ή φλαντζωτά, από διάμετρο Φ65mm και πάνω, θα περιλαμβάνουν ανοξείδωτους εσωτερικούς χιτώνες και πτυσσόμενες



διατάξεις. Στα κανονικά τους όρια λειτουργία θα παραλαμβάνουν την συνολική κίνηση διαστολής μεταξύ δύο σημείων αγκύρωσης.

3.2 Διαστολικοί σύνδεσμοι (τύπου BELLOW).

Τα διαστολικά τύπου BELLOW θα είναι αξονικού τύπου και θα αποτελούνται από μεταλλικές πτυχώσεις (φουσαρμόνικα) ικανές να παραλάβουν αξονικές και εγκάρσιες μετακινήσεις. Οι μεταλλικές πτυχώσεις θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα (St 37.2), υψηλής αντοχής, κατάλληλο για πιέσεις λειτουργίας μέχρι 10 atm και θερμοκρασίες νερού μέχρι 120° C.

Η σύνδεσή τους με το σωλήνα θα είναι βιδωτή ή φλαντζωτή ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα και την περίπτωση.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαστολικών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Διαστολή (mm)	Αξονική μετακίνηση	Εγκάρσια μετακίνηση
ND 15 έως ND 20	26 mm	20 mm
ND 25	28 mm	20 mm
ND 32 έως ND 40	30 mm	30 mm
ND 50 έως ND 100	40 mm	30 mm

Οι τιμές των μετακινήσεων του παραπάνω πίνακα, αναφέρονται σε διάρκεια ζωής τουλάχιστον 1000 κύκλων με 50 % προένταση σε ψυχρή κατάσταση διαστολικών.

4. Άλλοι σύνδεσμοι.

4.1. Μηχανικής σύζευξης.

Αποτελούνται από ένα κεντρικό μανδύα, τερματικές φλάντζες, στεγανωτικούς ελαστικούς δακτυλίους σφηνοειδούς σχήματος και κοχλίες με περικόχλια. Τα κύρια εξαρτήματα θα κατασκευαστούν από υψηλής ποιότητας μαλακό χυτοσίδηρο, μέχρι μεγέθους Φ90 mm, και από χάλυβα για μεγαλύτερες διαμέτρους. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι γαλβανισμένα. Οι στεγανοποιητικοί δακτύλιοι θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του υγρού, την θερμοκρασία και την πίεση λειτουργίας.

Τα διαστολικά θα είναι με φουσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες. Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

4.2. Διηλεκτρικοί σύνδεσμοι.

Θα είναι κατάλληλοι για συνδέσεις μεταξύ των σιδηρών και μη σιδηρών υλικών των δικτύων.

4.3. Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες.

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 10 atm και θα φέρουν στά άκρα τους ρακόρ σύνδεσης για διάμετρο μέχρι 3", ή φλάντζες για μεγαλύτερες διατομές. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα.

Τα μήκη των συνδέσμων θα είναι 0.40 έως 1.50 m.

Ενδεικτικός τύπος: GRV-PN-10 της Wilo.

5. Χιτώνια σωλήνων.

Τα χιτώνια που περιβάλλουν τους σωλήνες κατά την διέλευσή τους μέσω τοίχων, δαπέδων, οροφών κτλ, θα είναι από γαλβανισμένο σωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC.



B.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων - Γενικές Απαιτήσεις

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν.

Μέχρι διαμέτρου Φ2" θα είναι από χυτό φωσφωρούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN2401 και από διάμετρο Φ21/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN2401.

Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ2½" (DN65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

- Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.
- Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.
- Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).
- Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120°C.

Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

2. Ορειχάλκινες βάνες

Ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) θα χρησιμοποιηθούν σε όλα τα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων (μέχρι και 4") και στα δίκτυα μαύρων σιδηροσωλήνων (μέχρι 2").

Οι βάνες θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο, με τροχίσκο χειρισμού και συρταρωτό διάφραγμα που ανυψώνεται, όταν η δικλείδα ανοίγει.

Αυτές θα προσαρμόζονται στην σωλήνωση με κοχλίωση.

Αντί για ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάνες), μπορεί να χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινες κοχλιωτές σφαιρικές δικλείδες (Ball valves), όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία.

3. Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000 kgr/cm²).

Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Εσωτερικά θα φέρουν μηχανισμό τύπου στρεφομένης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής ολικής διατομής που θα εδράζεται κατάλληλα. Θα έχουν βιδωτό καπάκι και ο ορειχάλκινος δίσκος της βαλβίδας, θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.



Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

4. Κωνικές βαλβίδες διακοπής (Globe Valves).

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2000 Kg/cm².

Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες, θα έχουν βιδωτό καπάκι και ο ορειχάλκινος δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

5. Συρταρωτές βαλβίδες (Gate Valves).

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο αντοχής. Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 3". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες. Το συρταρωτό σφηνοειδές ορειχάλκινο διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του σε τρόπο ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείσει. Θα έχουν σταθερό (μή ανυψούμενο) στέλεχος, βιδωτό καπάκι και ο δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

6. Δικλείδες Ρύθμισης.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σφαιρικού τύπου με ανυψούμενο βάκτρο, μέχρι και περιλαμβανόμενης ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου 50 mm και θα είναι με σπείρωμα και κατασκευασμένες με σώμα από μπρούντζο ή χυτό ορείχαλκο, με μεταλλική έδρα και δίσκους από κράμμα μετάλλου.

Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου 65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο και κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο, με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο και ανανεώσιμη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι μαρκαρισμένες με δείκτη που θα δείχνει το % ανοίγματος της δικλείδας.

Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία, για σκοπούς απομόνωσης.

Ρυθμιστικές ή διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα προσαρμοσθούν στο σκέλος επιστροφής όλων των διακλαδώσεων κυκλοφορίας, για την δυνατότητα ρύθμισης. Θα προμηθευθεί μια δικλείδα απομόνωσης του προδιαγραφόμενου τύπου, στο σκέλος επιστροφής, όπου δεν είναι προσαρμοσμένες διπλές ρυθμιστικές δικλείδες για λόγους απομόνωσης.

Στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, των μονάδων θέρμανσης -αερισμού και στα αναθερμαντικά στοιχεία με ζεστό νερό, προβλέπονται βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής νερού (balancing valves) προς τα στοιχεία.

Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού (ή και τύπου στραγγαλισμού ροής), θα έχουν δείκτη κινούμενο εμπρός από βαθμολογημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της



βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανόμετρου, για μέτρηση της πτώσης πίεσης κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε m^3/h .

Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανόμετρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες.

Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδηρές, φλαντζωτές.

Ενδεικτικός τύπος ο κατασκευαζόμενος από τα εργοστάσια ITT (BELL & GOSSETT) τύπος CB. Οι ρυθμιστικές βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για πίεση 10 bar.

Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. by pass τριόδων βαλβίδων) προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves).

7. Βαλβίδες ρύθμισης ροής με διάταξη μέτρησης ροής.

Θα είναι κωνικού τύπου όπως περιγράφεται στην παράγραφο "Βαλβίδες κωνικές" και θα φέρει αναμονές για την μέτρηση της πτώσης πίεσης.

Θα είναι κατάλληλες για μέτρηση και ρύθμιση παροχής νερού και για αποκοπή κυκλωμάτων.

Θα είναι κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από ανθεκτικό σε διαβρώσεις ορειχάλκινο κράμα (τύπου AMETAL), βιδωτής σύνδεσης για διαστάσεις ½" έως 2".

Για διαμέτρους μεγαλύτερων των 2" (διαστάσεις 2½" έως 12") θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο (BS 1452) επενδεδυμένο με ειδική βαφή ώστε να παρέχει επαρκή προστασία απέναντι σε διαβρώσεις. Ο άξονας, η κωνική κεφαλή ρύθμισης και η καλύπτρα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό ορειχάλκινο κράμα, ενώ θα φέρουν ανθεκτική σε υψηλές πιέσεις σύνδεση άξονα ρύθμισης. Δυνατότητα σύνδεσης με τις σωληνώσεις με φλάντζες ή τύπου Victaulic.

Οι βαλβίδες εξισορρόπησης θα είναι μηχανικής λειτουργίας. Θα είναι τύπου έδρας με κωνικό ρυθμιστικό δίσκο, βολάν με ένδειξη περιστροφών και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 20 bar για ορειχάλκινη,
16 bar για χυτοσιδηρή.

β. Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C.

Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -20°C (-10°C για χυτοσιδηρή).

γ. Στεγανοποίηση άξονα και έδρας: Με δακτύλιο EPDM O-ring.

δ. Φλάντζες: Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080, ISO 5752.

ε. Πάνω στο σώμα για την ορειχάλκινη και πάνω στη φλάντζα για την χυτοσιδηρή, θα φέρουν δύο στόμια υποδοχής οργάνου μέτρησης διαφορικής πίεσης με ανεπίστροφες βαλβίδες.

στ. Βαθμονομημένο βολάν με δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατή και η χρήση του ως διακόπτης.

Η βαλβίδα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μικρορύθμισης της πίεσης και της παροχής, με χρήση διαφορικού μανόμετρου και των αντίστοιχων διαγραμμάτων του κατασκευαστή ή με απ' ευθείας χρήση ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.



Θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα αντίστοιχα διαγράμματα απεικόνισης θέσεως ρύθμισης συναρτήσει της πτώσης πίεσης και της παροχής.

Κατά τη ρύθμιση δικτύου, λόγω αλληλεπίδρασης των ρυθμίσεων των βαλβίδων, πρέπει να εφαρμόζεται η κατάλληλη μέθοδος και επαναληπτική διαδικασία εξισορρόπησης ή αυτό να γίνεται αυτόματα από το ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης.

*Ενδεικτικός τύπος ρυθμιστικών βαλβίδων και οργάνου εξισορρόπησης: **Tour & Andersson (TA)**.*

8. Χυτοσιδηρές βάνες.

Χυτοσιδηρές βάνες με φλάντζες θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων για διαμέτρους 5" και μεγαλύτερες και στα δίκτυα χαλυβδοσωλήνων, για διαμέτρους 2 1/2" και μεγαλύτερες.

8.1. Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN65 μέχρι και DN125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση.

Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

8.2. Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας".

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού 120°C.



Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "Βάνες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς".

8.3. Βάνες χυτοχαλύβδινες.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοχάλυβα. Το συρταρωτό σφηνοειδές διάφραγμα θα είναι επίσης από χυτοχάλυβα και θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του, ώστε να εφάπτεται στις επενδεδυμένες με ορείχαλκο παρειές του μόνο όταν η δικλείδα κλείσει.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

9. Ρυθμιστικές Βαλβίδες Θερμαντικών Σωμάτων

Αυτές θα εγκατασταθούν στις συνδέσεις προσαγωγής και επιστροφής των θερμαντικών σωμάτων, θα είναι διαμέτρου Φ 1/2", με δίσκο και διπλή ρύθμιση.

10. Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο. Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με οπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατάσκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορειχάλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από τεφρό πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

11. Εξαεριστικά

11.1. Εξαεριστικά θερμαντικών σωμάτων.

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα εγκατασταθούν εξαεριστικά επιχρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου Φ 1/4".

Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού ή και ψυχρού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά σωληνώσεων, διαμέτρου 3/8" ή 3/4", πίεσης λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110 °C.

11.2. Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

Θα είναι διαμέτρου Φ 3/8", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 atm και σε θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ 1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

11.3. Εξαεριστικά μηχανοστασίου.

Μέσα στα μηχανοστάσια λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα Φ 1/2" με κατάλληλη λεκάνη



συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5 m θα υπάρχουν βάνες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού Φ½" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ1½" μήκους 20 cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλια).

12. Φίλτρα Νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ1½" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 mesh (δηλαδή με οπές 0.84 mm και επιφάνεια ανοιγμάτων 44.5 %).

Για διαμέτρους μέχρι Φ1½" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000 kgr/cm²), τύπου "Υ", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η ολική πτώση πίεσεως στο φίλτρο πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν στην τελική εκλογή του μεγέθους της αντίστοιχης αντλίας. Τα φίλτρα τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για την προστασία των μηχανημάτων ή βαλβίδων ελέγχου, από τα αιωρούμενα σωματίδια που προέρχονται από τις ηλεκτροκολλήσεις, διάφορες εργασίες, σκουριές κλπ.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

12.1. Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.

Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8 mm.

12.2. Φίλτρα Νερού Χυτοσιδηρά

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ0,8 mm.

13. Βαλβίδες ασφαλείας.

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2". Θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό ελατηρίου από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας ρυθμισμένη από το εργοστάσιο παραγωγής του για 4 ή 6, ή 8 ή 10 atm για θερμοκρασία ρευστού μέχρι 150 °C.

14. Αυτόματοι πλήρωσης δικτύων.

Το σώμα των μειωτών πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2", τύπου ελατηρίου, για συνεχή ρύθμιση χωρίς βαθμίδες. Το ελατήριό του θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και όλα τα υπόλοιπα μέρη του από υλικό



υψηλής αντοχής που δεν υπόκειται σε οξείδωση. Θα είναι κατάλληλοι για περιοχή ρύθμισης της πίεσης από 3.0 έως 0.5 atm. Θα δείχνει την πίεση του νερού στο κλειστό κύκλωμα με μανόμετρο αντίστοιχης περιοχής πίεσης, τοποθετημένο στο κυρίως σώμα.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

15. Κρουνοί εκκένωσης.

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση, πλύσιμο δαπέδων κτλ.

16. "Μπρασμάν" FCU.

Οι Διασυνδέσεις "μπρασμάν" των FCU θα πραγματοποιούνται με χαλκοσωλήνες τύπου "L" και παρεμβολή ειδικών εξαρτημάτων, και διακοπής παραμβίσματα διακοπής φαινομένων ηλεκτρόλυσης.

B.4. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ.

1. Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης για τις ΚΚΜ (three - way modulating valves).

Οι ηλεκτρικές τρίοδες βαλβίδες αναλογικής δράσης θα είναι τύπου ανάμιξης (mixing valve), αναμιγνύουσες το νερό παροχής με το νερό επιστροφής, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής C_v της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ' αυτήν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με 70 % της πτώσεως πιέσεως στο τμήμα του κυκλώματος του δικτύου, του οποίου η παροχή μεταβάλλεται κατά την λειτουργία της βάνας.

Οι τρίοδες ηλεκτροκίνητες βάννες προδευτικής λειτουργίας θα είναι τύπου αναμίξεως, με χαρακτηριστικά που να εξασφαλίζουν πρακτικά γραμμική σχέση μεταξύ της θέσης της βάνας και του θερμαντικού ή ψυκτικού φορτίου χωρίς σημαντική μεταβολή της συνολικής παροχής. Θα λειτουργούν με κινητήρα 220/50/1 εφοδιασμένο με ποτενσιόμετρο χρόνου ανοίγματος 2.5 - 4 min, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού -20°C έως 120°C, στεγανοποίησης με δακτύλιο O - RING, γωνίας περιστροφής 90°.

Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάνα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά ρακόρ σύνδεσης ή φλάντζες βίδες και παρεμβύσματα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6 atm.
- διαφορική πίεση: 2 atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30°C μέχρι 120°C.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες: σύμφωνα με BS-4504, DIN2531.
- γωνία περιστροφής: 90°.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σ' επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσο, αδιάλυτο στο νερό.



Οι βάνες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα :

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.
- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "Ο"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τριόδων βανών : Η τριόδη βάνα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο (2) τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα (1) θερμοστάτη εξωτερικού χώρου.

2. Τρίοδες χειροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off (χειμώνας – θέρος).

Οι χειροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με τις διαφορές, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων και η μεταγωγή από την μια θέση στην άλλη θα γίνεται χειροκίνητα.

Οι δύοοδες - τρίοδες χειροκίνητες βάνες δύο θέσεων θα είναι μεταγωγικού τύπου. Θα λειτουργούν με κινητήρα 220/50/1 και θα είναι κατάλληλες για κυκλοφορία νερού -20 °C έως 120 °C.

Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά ρακόρ σύνδεσης ή φλάντζες βίδες και παρεμβύσματα.

3. Δικλείδα ρύθμισης διαφορικής πίεσης.

Η δικλείδα θα είναι με μεταλλικό περίβλημα, μορφής φουσαρμόνικας, μιας έδρας και με ενσωματωμένο φίλτρο. Το σώμα θα είναι από χυτοσίδηρο, κατάλληλο για πίεση 10bar, ίδιου μεγέθους με τις φλάντζες εισαγωγής και εξαγωγής, με έδρα δικλείδας από ανοξείδωτο χάλυβα και κώνο από ορείχαλκο αλουμινίου-νικελίου. Το στοιχείο ρύθμισης θα είναι από χυτοσίδηρο, το βάκτρο από ορείχαλκο με τσιμούχα διπλού "Ο"-ring, με ενδιάμεσο θάλαμο λίπανσης.

Η φουσαρμόνικα (bellow), με σύσταση υψηλής πρόσφυσης και ποιότητας, θα είναι πλήρης, με συστήματα αισθητηρίων πίεσης και με όλα τα παρελκόμενα.

4. Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches).

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ11/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/220V τουλάχιστον.

5. Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (solenoid valves).

Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες και κατάλληλες για ρεύμα 50Hz και τάση ανάλογη με τις απαιτήσεις των αυτοματισμών.

Η πτώση πίεσης μέσα στην βαλβίδα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mWS για την παροχή των υγραντών των κλιματιστικών μονάδων.



B.5. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

1. Συλλέκτες

Οι συλλέκτες του λέβητα, του ψύκτη κ.λπ., θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικούς πυθμένες, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου).

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει κρουνό εκκένωσης. Κατά την εκκένωση το νερό θα παραλαμβάνεται από δίκτυο συλλογής και θα οδηγείται στον πλησιέστερο υποδοχέα στο δάπεδο του μηχανοστασίου.

2. Μανόμετρα

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στην είσοδο και έξοδο των μεταλλακτών, των συμπυκνωτών (condensers) και εξατμιστών (evaporators) των ψυκτικών συγκροτημάτων κτλ, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

2.1. Ωρολογιακού τύπου.

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ100 mm με αναμονή διατομής Φ½" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια ±2%.

2.2. Γλυκερίνης.

Θα είναι ορειχάλκινα γλυκερίνης, κατάλληλης περιοχής μετρήσεων, διαμέτρου Φ 1/4 έως 4" με ακρίβεια ενδείξεων 2%. Ο δίσκος θα έχει γυάλινο κάλυμμα. Η κλίμακα θα είναι κατάλληλη για την εκάστοτε χρήση, δηλαδή η πίεση θα μετράται τα 2/3 της πλήρους κλίμακας του οργάνου. Τα μανόμετρα θα συνοδεύονται από διακόπτη και σιφώνι.

Περιοχή ένδειξης 0 - 24 bar.

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί:

- Θερμού νερού
- Ψυχρού νερού

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, και θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.



- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS).
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κ.λπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές (βαλβίδες-κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη της ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.
- Θα εγκατασταθούν επίσης υποδοχές για την τοποθέτηση, όπου απαιτείται, αισθητήριων μέτρησης πίεσης για το BEMS.

3. Θερμόμετρα

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20 cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής.

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση. Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν :

- στην είσοδο και έξοδο του νερού στους εξατμιστές των ψυκτικών συγκροτημάτων.
- στην είσοδο και έξοδο του νερού στους συμπυκνωτές.
- στην είσοδο και έξοδο του νερού στο λέβητα ζεστού νερού ή μεταλλάκτη.
- στην είσοδο του νερού στους συλλέκτες των αντλιών.
- στους συλλέκτες επιστροφών του νερού από κάθε ζώνη.

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφύγουμε τη διαταραχή της ροής.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30°C μέχρι +50°C τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού - ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10°C μέχρι +120°C τουλάχιστον.

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, όπου θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ή αισθητήρια μέτρησης θερμοκρασίας για το BEMS:

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

4. Συσκευές καθοδικής προστασίας.

4.1. τύπου WAGNE.

Το σώμα των συσκευών καθοδικής προστασίας (φίλτρα Ηλεκτρόλυσης) θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2000 Kg/cm². Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2" και θα φέρουν καπάκι με υποδοχή παραλαβής (εύκολα αντικαθιστούμενο) ανοδίου μαγνησίου.

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία ρευστού μέχρι 120 °C.

4.2. τύπου PROMAG.

Το σώμα των συσκευών καθοδικής προστασίας (φίλτρα Ηλεκτρόλυσης) θα είναι κατασκευασμένο από χυτοχάλυβα. Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2" και φλανζωτά για μεγαλύτερες διαμέτρους. Θα φέρουν καπάκι με υποδοχή παραλαβής (εύκολα αντικαθιστούμενο) ανοδίου μαγνησίου.

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία ρευστού μέχρι 120 °C.

B.6. ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ.

1. Γενικά.

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες και οι χαλκοσωλήνες χωρίς μόνωση θα ελαιοχρωματιστούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με την παρεμβολή του κατάλληλου primer. Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μια στρώση εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.

Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής.

Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις.

Επίσης, με μία στρώση γραφιτούχου μινίου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερική επίχριση από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν η επίχριση αυτή αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να την επαναφέρει στην αρχική της κατάσταση, χωρίς αποζημίωση.

2. Χρωματισμοί (ΠΕΤΕΠ 03-10-00-00)

2.1. Πρότυπα – Κανονισμοί.

Θα ακολουθηθούν οι κανονισμοί των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.2. Υλικά.

Για όλα τα υλικά που θα επιλεγούν θα δοθεί από τον Ανάδοχο πλήρης κατάλογος των ειδών των χρωματισμών, των υποστρωμάτων, των χρωμάτων, του αριθμού των στρώσεων και όλων των άλλων σχετικών με την εργασία αυτή υλικών, καθώς και χρωματολογία.

Όλα τα υλικά χρωματισμών θα είναι άριστης ποιότητας, θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές αυτές και θα συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά ποιότητας, αντοχών, λοιπών ιδιοτήτων, σύστασης και άλλων χαρακτηριστικών.



Τα χρώματα, τα αστάρια και όλα τα σχετικά με αυτά υλικά θα πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή και αν είναι δυνατόν να καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις χρωματισμού επιφανειών κλπ. οικοδομικών στοιχείων. Ο κατασκευαστής αυτός θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένος και να έχει μακρόχρονη και επιτυχημένη παρουσία στην αγορά.

Τελικά τα χρώματα πρέπει να αποδίδουν επιφάνειες με αντοχή στις συνθήκες του περιβάλλοντος που εφαρμόζονται, το πλύσιμο και τρίψιμο με συνηθισμένα απορρυπαντικά, τα συνήθη αντιστατικά και λοιπά αραιά χημικά διαλύματα, να παραμένει σταθερή η απόχρωσή τους και να μην ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών και μικροβίων στις συνθήκες του έργου.

Χρώματα εξωτερικής χρήσης πρέπει να αντέχουν στις καιρικές συνθήκες και την ηλιακή ακτινοβολία.

Ο ανάδοχος θα επιτρέπει στους κατασκευαστές των διαφόρων συστημάτων υλικών χρωματισμού τον επί τόπου έλεγχο χρήσης των υλικών τους και τη δειγματοληψία των προϊόντων τους.

Όλα τα υλικά χρωματισμών θα προσκομίζονται κατάλληλα συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία και σημασμένα (ετικέτες) με το όνομα του κατασκευαστή, τον τύπο του χρώματος, την χρήση του χρώματος, τον διαλύτη του, την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης του, καθώς και τα λοιπά στοιχεία που προβλέπει ο κατασκευαστής του και η Ελληνική νομοθεσία και θα αποθηκεύονται σε χώρους με κατάλληλες για τη διατήρησή τους συνθήκες. Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο. Συσκευασίες μεγαλύτερες των 25 Kg ανά δοχείο αποκλείονται εκτός ειδικών περιπτώσεων και κατόπιν εγκρίσεως από του εργοδότη.

Θα υποβληθούν πλήρεις σειρές δειγμάτων από κάθε σύστημα χρωματισμού των διαφόρων κατασκευών για έγκριση από τον εργοδότη.

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προμηθεύσει στον εργοδότη 25 Kg σε σφραγισμένα δοχεία μικρής συσκευασίας, ώστε να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια ζωής από ειδικά χρώματα με αποχρώσεις που παρασκευάζονται μόνο κατόπιν ειδικής παραγγελίας για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης του έργου.

2.3. Εργασία.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των υλικών χρωματισμού.

Κάθε στρώση θα εφαρμόζεται σε επίπεδη, γερή, ξερή καθαρή, λεία και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια (π.χ. σαθρά, κούφια, σκουριά, λάδια, σκόνες, κλπ.) ύστερα από την κατάλληλη επεξεργασία και καθαρισμό της.

Κάθε επόμενη στρώση θα εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει τελείως ή προηγούμενη, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της.

Σε περίπτωση διαδοχικών στρώσεων χρωματισμών κάθε επόμενη στρώση χρώματος θα είναι της ίδιας αντοχής με την προηγούμενη ή ελαφρώς μικρότερης. Αποκλείεται στρώση χρώματος ισχυρότερου στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου στο σύνολο του ή ασθενέστερου διαλύτη.



Όλα τα υλικά χρωματισμών πριν χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να αναμιγνύονται, αραιώνονται, κλπ με τους συνιστώμενους διαλύτες σε καθαρά δοχεία, στις σωστές αναλογίες, καλά και με προσοχή ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται μέσα στο χρόνο που συνιστά ο κατασκευαστής τους, διαφορετικά θα απορρίπτονται.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για τη δημιουργία νέων.

Τυχόν σκαλωσιές που θα χρησιμοποιηθούν θα καλύπτουν όλους τους κανονισμούς ασφαλείας και θα είναι ανεξάρτητες και αυτοφερόμενες για να μην υφίστανται ζημιές οι διάφοροι χρωματισμοί και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

Όπου στο κεφάλαιο αυτό δεν καθορίζεται τεχνική εφαρμογή των χρωματισμών, ο ανάδοχος μπορεί να επιλέξει κατά την κρίση του (ρολό, πινέλο, πιστόλι, κλπ.) την ενδεδειγμένη μέθοδο. Η μέθοδος που θα επιλεγεί θα πρέπει να συνιστάται από τον κατασκευαστή του χρώματος, να αποδίδει ομοιογενή, ομοιόχρωμη και χωρίς νερά επιφάνεια και πάχος χρώματος το κατά περίπτωση συνιστώμενο.

Πριν από τη βαφή των επιφανειών θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την κάλυψη ή αφαίρεση επιφανειών που δεν χρωματίζονται ή θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία (άλλος τύπος χρωματισμού, υαλοπίνακες, πλάκες ηλεκτρικών διακοπών, εξαρτήματα θυρών, παραθύρων, βαλβίδες, ψεκαστήρες, θυρίδες, κλπ). Μετά το τέλος των χρωματισμών θα αποκαλύπτονται ή θα τοποθετούνται στις θέσεις τους.

Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, «μπιμπίκια», συρρικνώσεις, σκασίματα και γενικά κάθε είδους σημάδια δεν θα γίνονται δεκτά και πρέπει να αποκαθίστανται αμέσως.

Οι τελικοί χρωματισμοί πρέπει να είναι ομοιογενής, λείοι και να έχουν την ίδια απόχρωση, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί.

Δείγματα τουλάχιστον 10 m² πρέπει να κατασκευασθούν από κάθε τύπο χρωματισμού για έγκριση από τον επιβλέποντα από το συνεργείο που θα εκτελέσει την εργασία.

Έγκριση για τελικές αποχρώσεις θα δοθεί από τον επιβλέποντα μετά την κατασκευή δειγμάτων αποχρώσεων επί τόπου και σύμφωνα με την εγκεκριμένη χρωματική μελέτη του έργου.

2.4. Προφυλάξεις.

Απαγορεύονται χρωματισμοί, γενικώς κάτω από ακατάλληλες καιρικές συνθήκες (πολύ κρύο – επιβράδυνση σκλήρυνσης, πολύ ζέστη – σκασίματα, ρηγμάτωση – αέρας, υγρασία, κλπ.)

Απαγορεύεται η απόρριψη αχρησιμοποίητων ή άχρηστων χρωμάτων ή κατάλοιπων χρωμάτων, διαλυτών, κλπ., στους υδραυλικούς υποδοχείς, τα σιφώνια δαπέδου και λοιπές εγκαταστάσεις του έργου.

Όλες οι γειτονικές κατασκευές θα προστατεύονται και θα καλύπτονται με όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα και τρόπους. Ο επιβλέπων μπορεί να επιβάλει τη λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από «πιτσιλίσματα», χτυπήματα, κλπ, μέχρις ότου παραδοθεί το έργο σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες θα ξαναχρωματίζονται.

Απαγορεύεται η χρήση χρωμάτων που κατά τη διάρκεια της εφαρμογής τους είναι τοξικά ή απαιτούν τη χρήση τοξικών διαλυτών στο εσωτερικό του συγκροτήματος. Εξαιρέσεις μπορούν να γίνουν ύστερα από πλήρως τεκμηριωμένη πρόταση του ανάδοχου και ειδική έγκριση του εργοδότη για ειδικούς χρωματισμούς μικρής έκτασης και εφόσον δεν υπάρχει άλλος τρόπος χρωματισμού.

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη «Προσοχή Χρώματα» και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια.

Χρωματισμοί σε κλειστούς χώρους θα εκτελούνται μόνο εφόσον ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον αερισμό τους, τον κατάλληλο φωτισμό τους και την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου. Ο εργοδότης μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφαλείας και να διακόψει τις εργασίες μέχρι τη λήψη τους χωρίς πρόσθετη απαίτηση του ανάδοχου.

2.5. Ειδικές προδιαγραφές.

Χρωματισμοί επιφανειών χωρίς σπατουλάρισμα με πλαστικό χρώμα θα κατασκευάζονται όπως περιγράφεται στα άρθρα 7081γ, 7084 και 7785 του ΑΤΟΕ.

Χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών σπατουλαριστοί με ριπολίνη θα κατασκευάζονται όπως περιγράφεται στα άρθρα 7081ε και στ, 7083, 7745, 7762 και 7763 του ΑΤΟΕ.

Για σωληνώσεις και σωληνωτά κιγκλιδώματα οι εργασίες χρωματισμών θα γίνουν όπως περιγράφεται στα άρθρα 7766 και 7767 του ΑΤΟΕ.

Γαλβανισμένες επιφάνειες προ του χρωματισμού θα επιστρώνονται και με Wash primer. Τα αντισκωριακά θα είναι με βάση τον χρωμικό ψευδάργυρο.

Ειδικά πυροπροστατευτικά χρώματα μεταλλικών κατασκευών θα εφαρμόζονται πάντοτε με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και τις σχετικές προδιαγραφές και κανονισμούς.

Χυτοσιδηρές επιφάνειες θα βάφονται με χρώματα ασφαλικής βαφής.

Εμφανή σκυροδέματα θα χρωματίζονται με κατάλληλα υδατοχρώματα ύστερα από καθαρισμό και σποραδικές επισκευές των επιφανειών τους σύμφωνα με το άρθρο 7725 του ΑΤΟΕ.

Ειδικοί χρωματισμοί με εποξειδικά αντιμικροβιακά χρώματα όπως π.χ. ANIOLAC STERIDEX και παρόμοια, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των χρωμάτων ύστερα από επιμελημένη και πλήρη επεξερασία των επιφανειών που θα χρωματισθούν.

2.6. Διαδικασία χρωματισμών.

α. Αστάρωμα πάντοτε.

β. Ενδιάμεσο χέρι.

γ. Τελικό χέρι.

Τα ενδιάμεσα χέρια θα εφαρμόζονται με χρονική διαφορά τουλάχιστον μιας ημέρας. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει να παρουσιάζουν ομοιόμορφο χρώμα χωρίς φυσαλίδες, πινελιές, φουσκώματα, τρεξίματα η οιαδήποτε αλλά ίχνη - σημάδια και κακοτεχνίες.

Χρωματισμοί αδιαβροχοποίηση εξωτερικών επιφανειών αλλά ταυτοχρόνως και η ικανότητα ΔΙΑΠΝΟΗΣ (υδρατμοπερατοτητα) ώστε να αποτρέπεται η συγκέντρωση και υγροποίηση των υδρατμών. Η αδιαβροχοποίηση αυτή επιτυγχάνεται σε δυο φάσεις:

α. με την χρήση των στεγνωτικών μάζας

β. με την χρωματική προστασία της επόμενης παραγράφου.



2.7. Γενικοί όροι χρωματισμών.

Κατά την εκτέλεση των χρωματισμών πέραν από όσα αναφέρονται στην παρούσα, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και οι οδηγίες των άρθρων 7076-85 ΑΤΟΕ/76.

Ο καθαρισμός των επιφανειών που θα χρωματισθούν πρέπει να είναι άψογος και να πραγματοποιείται εις χώρους απαλλαγμένους από σκόνη.

2.8. Χρωματισμοί μεταλλικών επιφανειών (ΠΕΤΕΠ 03-10-04-00)

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί θα εφαρμοσθεί ενιαία χρωματική προστασία στις σιδηρές επιφάνειες. σε τρεις φάσεις προστασίας: PRIMER, INTERMEDIATE, TOP COAT.

Τα PRIMERS. θα εφαρμόζονται πάντοτε εις δυο στρώσεις των 25 mm (microns)

Υφίσταται διαφοροποίηση ως προς την εφαρμογή των PRIMERS, αναλόγως της κατεργασίας των επιφανειών.

Θα καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε οι επιφάνειες να βάζονται με πιστόλι για την επίτευξη ιδανικής ποιότητας και ομοιομορφίας κατανομής. Στο εργοτάξιο εντούτοις είναι δυσχερής η ως άνω κατεργασία λόγω σκόνης, γειτνιασέως με επιφάνειες άλλων στοιχείων του Έργου κλπ.

Για τους λογούς αυτούς, ο εν γένει κανόνας, με γνώμονα την ποιότητα της τελικής στρώσεως (πιστόλι) αλλά και την εν γένει καλύτερη ποιότητα εφαρμογής και ελέγχου (όπως πχ εις τους μεταλλικούς σκελετούς πάγκων οπού δεν ενδιαφέρει η εμφάνιση διότι είναι αφανείς) θα είναι ότι οι επιφάνειες που προσκομίζονται εις το εργοτάξιο:

- α. Θα προστατεύονται από τρία στάδια, εφ' όσον, ανήκουν στο αντικείμενο το οποίο συμμετέχει στο Έργο ως έχει, είναι εμφανές, δεν εφαρμόζεται επ' αυτού κόλληση (ηλεκτροσυγκόλληση, ARGON κλπ) και είναι διαστάσεων που επιτρέπουν την ως έχει μεταφορά του χωρίς τραυματισμούς
- β. Θα προστατεύονται από δυο στάδια, εφ' όσον ανήκουν στο αντικείμενο το οποίο συμμετέχει εις το Έργο ως έχει, είναι αφανές και δεν εφαρμόζεται επ' αυτού κόλληση (ηλεκτροσυγκόλληση, ARGON κλπ) πχ. οι σκελετοί των πάγκων
- γ. Θα προστατεύονται από το πρώτο στάδιο, εφ' όσον: ανήκουν εις αντικείμενο το οποίο συμμετέχει στο Έργο και εφαρμόζεται επ' αυτού κόλληση (ηλεκτροσυγκόλληση, ARGON κλπ).

Ο καθαρισμός των επιφανειών που θα χρωματισθούν πρέπει να είναι άψογος και να πραγματοποιείται σε χώρους απαλλαγμένους από σκόνη.

Σε περίπτωση σπατουλαριστών επιφανειών (πχ θυρόφυλλα κλπ) υστέρα από τον καθαρισμό και την εφαρμογή του καταλλήλου PRIMER, θα επακολουθήσει στοκάρισμα:

- α. με ειδικό στόκο μεταλλικών επιφανειών AKEMI.
- β. με επίπλαστα από στόκο, λινέλαιο, τερεβινθέλαιο, λευκό του μόλυβδου η ψευδαργύρου και στεγνωτικό, εργασία η οποία ονομάζεται σπατουλάρισμα με μίγμα αντουί.

3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η Επίβλεψη θα ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξής τους προκειμένου να διαπιστώσει εγκαίρως εάν πληρούνται οι όροι της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:



- α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,
- β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,
- γ) το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους (εάν απαιτείται),
- δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπροσώπους του παραγωγού ή του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ' όσον το επιθυμεί ή κληθούν από την Επίβλεψη να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

3.2. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

3.2.1. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

- α) Να συμμορφώνονται με την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων" καθώς επίσης και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)
- β) Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:
 - Προστατευτική ενδυμασία: EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties – Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
 - Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
 - Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) - Κράνη προστασίας.
 - Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
- γ) Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

3.2.2. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών που περιλαμβάνονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ γίνεται σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου, με βάση τα αντίστοιχα άρθρα των Ενιαίων Αναλυτικών Τιμολογίων του ΥΠΕΧΩΔΕ.



B.7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

1. Μεταλλικές Κατασκευές.

1.1. Κατασκευές από μορφοσίδηρο.

Γενικά οι κατασκευές που το κύριο στοιχείο είναι ο μορφοσίδηρος, ενώ η λαμαρίνα μαύρη ή γαλβανισμένη, χρησιμοποιείται βοηθητικά, για διαμόρφωση ακαμψίας των κόμβων κλπ, για ανάρτηση σωλήνων, έδραση μηχανημάτων κλπ, θα γίνονται βάσει σχεδίων της μελέτης ή σε περίπτωση που δεν υπάρχουν από σχέδια του αναδόχου που πρώτα θα εγκρίνονται από την επίβλεψη.

Οι συνδέσεις θα γίνονται με κοχλίες ή και ηλεκτροσυγκολλήσεις. Το είδος, οι διατομές του μορφοσίδηρου, όπως επίσης και ο τρόπος συνδέσεως, υπαγορεύονται κάθε φορά από την επιθυμητή μηχανική αντοχή της κατασκευής.

Τα από μορφοσίδηρο τμήματα της κατασκευής θα προστατεύονται καλώς έναντι διάβρωσης με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου. Η επιστροφή αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και προ της τελικής συναρμογής πχ με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται μετά τη συναρμογή.

1.2. Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα.

Στις κατασκευές που το κύριο στοιχείο είναι η μαύρη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος, χρησιμοποιείται βοηθητικά, για ενισχύσεις, συνδέσεις ή και έδραση οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων της μελέτης ή σε περίπτωση που δεν υπάρχουν από σχέδια του αναδόχου που πρώτα θα εγκρίνονται από την επίβλεψη.

Οι συνδέσεις μεταξύ ελασμάτων και μορφοσίδηρου θα είναι ηλεκτροσυγκολλητές ή λυόμενες, φλανζωτές με κοχλίες, με ανάλογη στεγανότητα και αντίστοιχα παρεμβίσματα. Το πάχος του χρησιμοποιούμενου ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογα με τις απαιτήσεις, με κατάλληλα παρεμβίσματα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Η κατασκευή επιτα από επιμελή καθαρισμό, θα επιχρίεται εσωτερικά προστατευτικά, (π.χ. δεξαμενές) και εξωτερικά με μίνιο και ελαιόχρωμα, εφ' όσον οι συνθήκες λειτουργίας το επιτρέπουν.

1.3. Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα.

Στις υπόψιν κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η γαλβανισμένη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις και έδραση ή στήριξη. Οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων της μελέτης ή σε περίπτωση που δεν υπάρχουν από σχέδια του αναδόχου που πρώτα θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, που θα έχουν λάβει υπόψιν την λειτουργικότητα και τις απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας.

Στις κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα η σύνδεση των ελασμάτων γίνεται με αναδίπλωση ή με ηλεκτροσυγκόλληση, όταν το πάχος των ελασμάτων είναι μεγαλύτερο από 1,25 mm. Τα ηλεκτροσυγκολληθέντα σημεία, μετά το πέρας της κατασκευής θα επιχρισθούν δια του λεγόμενου ψυχρού γαλβανίσματος ή θα προστατευθούν με ειδικό υλικό προστασίας του μετάλλου από οξείδωση.



Η συγκόλληση με κράμμα κασιτέρου – μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων, που έγιναν με αναδίπλωση και χωρίς απαιτήσεις αντοχής.

Γενικά και στις κατασκευές από μαύρο ή γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με τον μορφοσίδηρο ενίσχυσης, γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσιγκόληση, το πάχος των ελασμάτων καθορίζεται από τις απαιτήσεις στεγανότητας ή τη μηχανική αντοχή της τελικής κατασκευής.

Οι λυόμενες συνδέσεις θα είναι φλανζωτές, με γαλβανισμένους κοχλίες και με κατάλληλα παρεμβίσματα στεγανότητας.

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή γραφιτούχο μίνιο, ενώ όλη η κατασκευή θα επιχρίεται εξωτερικά με ελαιόχρωμα, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας.

2. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

2.1. Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A, κατά τα οριζόμενα από την TOTEE και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000 fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

2.2. Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας.

2.2.1. Γενικά.

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5 m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους. Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα), ενώ οι εγκάρσιες συνδέσεις και οι ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμμία
μέχρι 1.00m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση



μέχρι 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35 x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4mm ανά 2.00m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1.00 m από την σύνδεση.

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες συνδέσεις θα εκτελούνται γενικά με αναδιπλώσεις (θηλυκώματα) σημειώνεται όμως, ότι δεν θα επιτραπούν εγκάρσιες συνδέσεις με φλάντζες, εκτός των περιπτώσεων εξασφάλισης δυνατότητας αποσυναρμολογήσεως, που οι κοχλίες θα είναι Φ 1/4" με περικόχλια και γκρόβερ όλα γαλβανισμένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί, σ' όλες τις πλευρές εκτός από τα τμήματα εκείνα, των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20 m. Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής δύναται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm.

Ολες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον (1.5) φορά το πλάτος του αεραγωγού. Στις απότομες αλλαγές διευθύνσεων επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων με τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή. Σε περίπτωση που τα πτερύγια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο, θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να εγκριθούν προηγούμενα από την επίβλεψη.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα ξεπερνά το 1:7 για διαστολή και 1:4 για συστολή.

2.2.2. Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής.

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω:

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
μέχρι 30 cm	0,60 mm
από 31 μέχρι 50 cm	0,70 mm
από 51 μέχρι 75 cm	0,80 mm
από 76 μέχρι 100 cm	0.90 mm
από 101 μέχρι 150 cm	1.00 mm
από 150 μέχρι 225 cm	1,25 mm
από 225 και άνω	1,50 mm

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού. Οπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 40 cm, η λαμαρίνα θα στρεβλώνεται διαγώνια (χιαστί) για να αυξηθεί η αντοχή της σε κραδασμούς.

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως περιγράφεται κατωτέρω:

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηληκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά



για την μικρότερη πλευρά του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).

- Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 εκατ. μέχρι 75 cm θα φέρουν για ενίσχυση τελλάρο από σιδερογωνιές 25x25x3 mm.
- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδερογωνιές και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδερογωνιές θα είναι:

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Σιδερογωνιές
76 cm μέχρι 100 cm	25x25x3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30x30x3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40x40x4 mm
226 cm και άνω	50x50x4 mm

2.2.3. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές»), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

Από πλευράς ενισχύσεων, οι κυκλικοί αεραγωγοί, μόνο για τις πιο πάνω από 100 cm διαμέτρους, θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδερογωνιάς 35x35x3 mm, ανά 2 m.

Κατά τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω, ισχύουν τα όσα καθορίστηκαν για τους αεραγωγούς ορθογωνικής διατομής.

2.3. Πρόβλεψη Δυνατότητας Αποσυναρμολόγησης Αεραγωγών.

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

Οι συνδέσεις θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδερογωνιές 25x25x3 mm, με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό περαστών βιδών Φ 1/4", γαλβανισμένων ή ανοξειδωτων.



2.4. Ειδικές Διατάξεις.

2.4.1. Γενικά.

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 20 cm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ' αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης. Θα ακολουθηθεί η διαμόρφωση των αεραγωγών κατά SMAGNA.

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν αεροδυναμικά πτερύγια στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2423/86).

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

2.4.2. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα δεν θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Σε όλα τα στόμια για την ρύθμιση της παροχής τοποθετούνται προρυθμισμένες βαλβίδες σταθερής παροχής. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

Τα διαφράγματα με κινητήριους μηχανισμούς θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτροκινητήρα.

(1). Πολύφυλλα Διαφράγματα. Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.

Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μια κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μια πόρτα επιθεώρησης.

(2). Διαφράγματα Μιας Πτέρυγας. Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μια χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

(3). Διαφράγματα διαχωρισμού (split dampers). Τα διαφράγματα διαχωρισμού τοποθετούνται στα σημεία διακλάδωσης από κύριο αεραγωγό ή σε σημείο που οδηγεί σε στόμιο.

Το μήκος κάθε διαφράγματος θα είναι ίσο με (1,5) φορά το πλάτος του αεραγωγού διακλάδωσης και πάντως όχι μικρότερο από 30 cm. Το διάφραγμα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm, και η τομή του με επίπεδο κάθετο προς τον άξονα περιστροφής του θα έχει μορφή αεροδυναμική. Ο χειρισμός του θα γίνεται με κατάλληλη τετράγωνη "ντίζα" από το έξω μέρος του αεραγωγού. Το διάφραγμα θα μπορεί να σταθεροποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση, θα στηρίζεται σταθερά σε καταλλήλους μεντεσέδες και ο άξονάς του θα είναι συνδεδεμένος με κατάλληλο δείκτη που θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του αεραγωγού και θα δείχνει την εκάστοτε θέση του τάμπερ και ο οποίος θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να βρίσκεται έξω από τη μόνωση του αεραγωγού.

(4). Ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers). Αυτά τοποθετούνται είτε σε κύριους αεραγωγούς, είτε σε διακλαδώσεις για τη ρύθμιση της ποσότητας του αέρα. Όταν μια τουλάχιστο πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη των 30 cm τότε το διάφραγμα θα είναι πολύφυλλα και θα αποτελούνται από αντίθετα κινούμενα πτερύγια που θα είναι αλληλένδετα μεταξύ τους και θα ρυθμίζονται από ένα σημείο. Το πλάτος των πτερυγίων δε θα ξεπερνά τα 22 cm και θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm. Ολο το διάφραγμα θα φέρεται σε πλαίσιο με ισχυρή μεταλλική κατασκευή. Όταν η μεγαλύτερη πλευρά του αεραγωγού είναι μικρότερη των 30 cm, τότε το διάφραγμα θα είναι τύπου πεταλούδας (butterfly) και θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm. Τούτο θα στερεώνεται σταθερά με καρφί ή με συγκόλληση κατά τον κεντρικό του άξονα με μία τετράγωνη ράβδο (ντίζα) χειρισμού. Τα διαφράγματα θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμό ρύθμισης και ασφάλισής τους στην κατάλληλη θέση.

(5). Ηλεκτροκίνητα διαφράγματα αεραγωγών. Οπου είναι απαραίτητο να διακόπτεται η ροή του αέρα στον αεραγωγό με σκοπό την απομόνωση μηχανήματος, χρησιμοποιείται πολύφυλλο ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, εξαιρετικά υψηλής στεγανότητας, ώστε η διαρροή στην κλειστή θέση να κυμαίνεται μεταξύ 4-10 cfm/ft, για διαφορά στατικής πίεσης 1 inWG σε ροπή στρέψης 4 inxlb/ft² (ultra low leak damper).



Η όλη κατασκευή θα πρέπει να είναι άριστη, ώστε εκτός από την υψηλή στάθμη στεγανότητας, επιπλέον να μην εμφανίζεται θόρυβος στην κλειστή θέση και, κυρίως, να μην δυσκολεύει την ροή του αέρα στην θέση "ανοικτή".

Τα φύλλα του διαφράγματος θα είναι κατασκευασμένα από μη οξειδούμενο υλικό. Ο σερβοκινητήρας του διαφράγματος θα επιλεγεί έτσι, ώστε να είναι σε θέση να μετακινεί το διάφραγμα από την μία θέση στην άλλη ("κλειστή" - "ανοικτή") υπό πλήρη ροή του αέρα στον αεραγωγό. Ο χρόνος "κλεισίματος" δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 sec. Για λόγους ασφάλειας, ο σερβοκινητήρας θα διαθέτει τερματικούς διακόπτες στις ακραίες θέσεις της διαδρομής του διαφράγματος.

2.4.3. Διαφράγματα Πυρασφαλείας.

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dam pers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dam pers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, ηλεκτρικά με κινητήρα, ηλεκτρομαγνήτη συγκράτησης και ελατήριο επαναφοράς (κράτησης) στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας για κλείσιμο ή για άνοιγμα). Το διάφραγμα θα φέρει τερματικό διακόπτη τριών θέσεων (ανοικτό, κλειστό και ενδιάμεση θέση) διευθυνσιοδοτούμενο συνδεδεμένο στο σύστημα της πυρανίχνευσης, η κατάσταση του οποίου θα μεταφέρεται στο BMS.

Το διάφραγμα θα φέρει επίσης ενσωματωμένο ανιχνευτή φωτοηλεκτρικό καπνού επίσης διευθυνσιοδοτούμενο συνδεδεμένο στο σύστημα πυρανίχνευσης. Το διάφραγμα θα κλείνει μόνο του τοπικά σε κάθε περίπτωση όταν διακοπεί η παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος σ' αυτό.

Θα υπάρχει ενδεικτική λυχνία τοποθετημένη στην ψευδοροφή συνδεδεμένη με το σύστημα πυρανίχνευσης η οποία θα ανάβει όταν το fire damper έχει πάρει εντολή να μεταβεί στη θέση κλειστό. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας θα συνοδεύονται από τυποποιημένη θυρίδα επιθεώρησης που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο προσιτό σημείο του αεραγωγού. Η θυρίδα θα είναι ανεξάρτητα μονωμένη για να ανοίγει η δε θέση της θα επισημαίνεται.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν "στροβιλώδη" ροή του αέρα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.

Τα διαφράγματα αυτά θα είναι κατασκευής Αμερικάνικων ή Αγγλικών ή Γερμανικών εργοστασίων όπως π.χ. RUSKIN, TROX κ.λπ.

2.4.4. Plenum.

Τα κιβώτια εξισορρόπησης αέρα (plenum) θα κατασκευάζονται με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5 mm και θα ενισχύονται με σιδηρογωνιές πάχους αναλόγου με τις διαστάσεις τους.

2.4.5. Ελαστικές συνδέσεις.

Ελαστικοί σύνδεσμοι πρέπει να τοποθετηθούν σ' όλες τις ενώσεις αεραγωγών προς ανεμιστήρες ή κλιματιστικές συσκευές. Αυτοί θα κατασκευασθούν από ύφασμα ανθεκτικό στη φωτιά και βάρους 0,5 Kg/m². Το ελεύθερο μήκος συνδέσμου θα είναι τουλάχιστον 10 cm και το ύφασμα θα είναι χαλαρό κατά το μήκος αυτό. Το ύφασμα θα συνδέεται επί του ανεμιστήρα ή της συσκευής και του αεραγωγού με περιμετρικό σφιγκτήρα από γαλβανισμένη λάμα 25X1,25 mm. Μεταξύ υφάσματος και αεραγωγού θα παρεμβάλλεται κόλλα. Ο σύνδεσμος θα ενισχυθεί τελικά με λαμαρινόβιδες.

2.5. Προστασία έναντι των Διαβρώσεων.

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

2.6. Στήριξη των Αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με ράβδους (ντίζες) που θα έχουν σπείρωμα μεγάλου μήκους για την αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις "ντίζες" θα αναρτιέται οριζόντια σιδηρογωνιά πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ράβδοι θα αναρτιώνται με κοχλίωση από αυτοδιατηρητικά βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωσή του η, οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα. Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5 m.

Οι διατάξεις ανάρτησης θα προστατευτούν από διαβρώσεις με δύο (2) στρώσεις γραφιτούχου "μίνιο". Η επίστρωση θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή των με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών.

Για μεμονωμένους αεραγωγούς διαστάσεων πάνω από 400 mm, στά σημεία αναρτήσεως τους θα τοποθετούνται τάκοι πάχους ίσου προς το πάχος της μόνωσης και μήκους ανάλογο του πλάτους του αεραγωγού, από σκληρό ξύλο. Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές και η απόσταση μεταξύ στηρίξεων δεν θα υπερβαίνει τα 2 m.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι:

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Σιδηρογωνιές	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	2,40 m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m



από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών και διαστάσεων άνω των 600x500 mm, η στήριξη θα γίνεται με σιδερογωνιές 40x40x4 mm.

Επιτρέπεται η ανάρτηση των αεραγωγών με ντίζες και προφίλ, όπως φαίνεται και στην σχετική λεπτομέρεια.

3. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινυλίου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολλάρο.

4. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίου

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κ.λπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μια τουλάχιστον ένδειξη.

Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

B.8. ΣΤΟΜΙΑ.

1. Στόμια Προσαγωγής - Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα:

- Στόμια οροφής κυκλικά.
- Στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά, που εκτοξεύουν αέρα προς μια, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις, με τετράγωνο ή ορθογωνικό λαιμό.
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά.
- Στόμια στροβιλισμού.
- Στόμια τοίχου ή οροφής γραμμικά

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

2. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά.

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μια, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).



Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής) και περιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

3. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής).

Η κλίση των περσίδων, πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

4. Στόμια Στροβιλισμού

Τα στόμια θα είναι κυκλικά, τύπου στροβιλισμού του αέρα (Swirl), κατάλληλα για τοποθέτηση στην ψευδοροφή, κατασκευασμένα από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και αλουμίνιο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας χρώματος λευκού ή άλλου χρώματος που θα εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Τα στόμια θα φέρουν λαιμό σύνδεσης με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, για την προσαρμογή τους στους αεραγωγούς και στην ψευδοροφή, περσίδες στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατασκευής εύφημου εργοστασίου και θα συνοδεύονται από όλα τα πιστοποιητικά που απαιτούνται για να αποδεικνύουν την ποιότητά τους, τις αποδόσεις τους, τα βεληνεκί τους, την στάθμη θορύβου κ.λ.π. τα οποία θα είναι σύμφωνα με την μελέτη. Η στάθμη θορύβου ειδικά για τα αναγραφόμενα στην μελέτη στόμια, δεν θα υπερβαίνει τα 45 db.

Τα στόμια θα φέρουν κατάλληλο διάφραγμα ρύθμισης της παροχής του αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής).

Τα στόμια θα φέρουν ρυθμιζόμενα πτερύγια καθορισμού της γωνίας εκτόξευσης του αέρα ως προς την οριζόντια.

Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για χώρους ύψους 2.60 m μέχρι 3.20 m.

5. Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μιας ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180°, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα (προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής). Η εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή.



Η σύνδεση των στομιών επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος.

6. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομιών απαγωγής αέρα, δηλαδή στομιών ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγούς.

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα(προρυθμισμένη βαλβίδα σταθερής παροχής). Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

7. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μια κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την τοποθέτηση προρυθμισμένης βαλβίδας σταθερής παροχής όπως και στα υπόλοιπα στόμια.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττώνεται.

8. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία (Vision Proof). Θα αποτελούνται από χαλύβδινα ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

9. Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 m³/h για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

10. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45° και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.



B.9. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. Γενικά.

Οι μονώσεις θα εκτελεσθούν κατά τρόπο καλότεχνο ομοιογενή και αναφέρονται σε θερμική και ηχητική προστασία των εγκαταστάσεων.

Οι ενώσεις θα είναι απολύτως κλειστές. Όλες οι επιφάνειες θα καθαρισθούν, προς της μόνωσής τους, επιμελώς από σκουριά, ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες κλπ και θα είναι στεγνές.

Οι μονώσεις θα κατασκευασθούν κατά τρόπο, που να αποκλείει την κυκλοφορία αέρα μεταξύ επιφάνειας και μονωτικού μανδύα.

Κατά την κατασκευή των μονώσεων θα ληφθούν υπ' όψη οι αναμενόμενες συστολοδιαστολές των μεταλλικών υλικών, έτσι ώστε αυτές να λαμβάνουν χώρα, χωρίς να καταστρέφουν τη μόνωση.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές. (Επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα).

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λαξευτεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γένετρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δο-



χείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

2. Μονώσεις Σωληνώσεων

2.1. Γενικά.

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον πίνακα 3 που εμπεριέχεται στην παρούσα και τα αναφερόμενα στην παρ. Α4.1

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα υπολογιστούν τα κατάλληλα πάχη της μόνωσης σε κάθε περίπτωση.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δύο στρώματα κάλυψης 0,275 lt/m² σωλήνα, έκαστον (συνολικά 0.55lt/m²). Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύψει απόλυτα την πρώτη στρώση.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτοιμα κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

2.2. Μονώσεις σωληνώσεων τύπου Α.

Ετσι θα μονωθούν όλες οι εντός και εκτός Μηχανοστασίου σωληνώσεις θερμού - ψυχρού νερού, στις ορατές διαδρομές τους.

Η μόνωση αποτελείται από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κυτταρικής δομής με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών ≥ 5000 κατά DIN 52612, θερμική αγωγιμότητα $\lambda \leq 0.036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ στους 0°C κατά DIN 52612, πυρασφάλεια class 1 (UNA 9174) κατά BS 476 μέρος 7, ISO 9002 σε μορφή σωλήνα για μόνωση σωληνώσεων – επιφανειών, κρύου και ζεστού νερού, για θερμοκρασίες -40°C έως $+105^\circ\text{C}$.

Σαν ενδεικτικός τύπος μονωτικού σωλήνα αναφέρεται ο τύπος ARMAFLEX.

Οι μονωτικοί σωλήνες θα χαρακτηρίζονται από τα παρακάτω στοιχεία :

Θερμοκρασίες λειτουργίας	- 75/ +105 °C.
Συμπεριφορά έναντι του πυρός	(ASTU D -11692-65 T)
Ειδικό βάρος	90 kg/m ³ .
Συντ. θερμ. Αγωγιμ. 10°C	$\lambda_{10}=0.29 \text{ kcal}/\text{hm}^\circ\text{C}$ σε 0°C.
Συντ. Μεταβίβασης θερμότητας	7,84 Kcal/h°C
Διαπερατότητα σε υδρατμούς	0,000119/m.h.mm.hg
Ηχομονωτική ικανότητα	κατά DIN 4109
Διαπερατοτης υδρατμων	(DIN 52 615): $\mu = 100-200$.
Οσμή	ουδετερο.
Ομοιόμορφου πάχους	όχι μικρότερου των 13 mm

Για κάθε μέγεθος σωλήνα θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο μέγεθος μονωτικού υλικού. Συγκεκριμένα το πάχος των σωλήνων τύπου Armaflex θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική διάμετρος	Πάχος σωλήνων
Εως 1"	9 mm
1" - 2"	13 mm
2" - 3"	19 mm
3" - 6"	32 mm

Η μόνωση θα εκτελεσθεί επί καθαρών, στεγνών σωλήνων και οι ραφές, ενώσεις, τελειώματα και συνδέσεις των σωλήνων προς εξαρτήματα θ' επικαλυφθούν με ειδική αυτοκόλλητη ταινία. Τα εξαρτήματα, βάνες κλπ, θα μονωθούν με ειδικά τεμάχια από το μονωτικό υλικό, τα οποία θα υπερκαλύπτουν τα μονωθέντα άκρα των σωλήνων 2,5 cm εκατέρωθεν. Μονώ-

σεις που θα καλύπτουν σωληνώσεις σε υπαίθριους χώρους θα προστατευθούν με επάλειψη, από βαφή πολυουρεθανικής βάσης, τύπου Armaprotect.

Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ Kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους $0,6 \text{ mm}$.

2.3. Ειδικές Διατάξεις

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. Γ6.1

Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης φαίνεται στον πίνακα 2 μονώσεων που επισυνάπτεται στο τέλος των τεχνικών προδιαγραφών του κλιματισμού. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπολογιστεί το κατάλληλο πάχος μονωτικού υλικού ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο των υγροποιήσεων.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της



μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους 0,6 mm.

3. Μόνωση Αεραγωγών

3.1. Γενικά.

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

3.2. Αεραγωγοί γαλβανισμένης λαμαρίνας.

Η μόνωση θα εκτελεσθεί με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3/4" (20 mm) ειδικού βάρους 30 Kg/m³, κατάλληλου για θερμοκρασία λειτουργίας από 2°C έως 230°C.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα φέρει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα κολλιέται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένεται εξωτερικά με αυτοσυγκόλλητη ταινία αλουμινίου, με την οποία θα στεγανοποιούνται τελείως οι αρμοί.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

3.3. Εύκαμπτοι αεραγωγοί

Οι μονωμένοι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι ενδεικτικού τύπου της σειράς OMNI - 1200 της DEC με πυρήνα UPC - 050 από φύλλο αλουμινίου / πολυεστερικού μεταλλωμένου υφάσματος με ενίσχυση από χαλύβδινο σύρμα ελικοειδούς σχήματος, υψηλής πυκνότητας, θερμομόνωση από υαλοβάμβακα και ενισχυμένο αλουμίνιο - ύφασμα εξωτερικά.

- Εύρος διαμέτρων : 102 - 457 mm
- Εύρος θερμοκρασιών : -30 έως +82 °C

3.4. Μόνωση Αεραγωγών Μηχανοστασίων και Εξωτερικών Χώρων

Τμήματα των αεραγωγών, τα οποία θα κατασκευασθούν πάνω από τις πλάκες επικαλύψεως των ορόφων και εντός της στέγης, όπου υπάρχουν, επί πλέον της ως άνω περιγραφείσης θερμικής μονώσεως και προ της κατασκευής της θα βαφούν επιμελώς με τέσσερις στρώσεις κατάλληλου αντιδιαβρωτικού υποξειδικού χρώματος προς αποφυγή διαβρώσεώς τους.

Τμήματα των αεραγωγών, τα οποία θα κατασκευασθούν υπαίθρια, όπου υπάρχουν, επί πλέον της επίσης ως άνω περιγραφείσης θερμικής μονώσεως και της αντιδιαβρωτικής προστασίας τους θα επικαλυφθούν εξωτερικά της μόνωσης, με φύλλο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm ή αλουμίνιο πάχους 0,6 mm, διαμορφωμένο σε προστατευτικό κανάλι. Το κανάλι αυτό θα κατασκευαστεί από θηλυκωτά τμήματα, για εύκολη αποσυναρμολό-



γηση του και θα είναι απολύτως στεγανό. Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής - επιστροφής κλιματιζόμενου αέρα, πριν την τοποθέτηση του μονωτικού υλικού θα επεξεργαστούν με επάλειψη φελλοπολτού.

4. Μόνωση του Εξοπλισμού

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, πάχους 80 mm προσδεδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 mm, και σύμφωνα με τον συνημμένο πίνακα 2 μονώσεων. Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ' ελάχιστο 30 mm.

5. Ηχοαπορρόφηση στους αεραγωγούς.

Θα γίνει με αφρώδη εύκαμπτη πολυουρεθάνη (PU), με επικάλυψη από πολυουρεθανική ηχοδιαπερατή μεμβράνη για προστασία από κατακράτηση βακτηριδίων, προστασία από την κατακράτηση υγρασίας και βελτίωση της ανθεκτικότητας και των μηχανικών αντοχών του υλικού.

Ηχοδιαπερατή επικάλυψη από πολυουρεθανική μεμβράνη.

Συμπεριφορά στη φωτιά	υλικό με επιβραδυνόμενη ταχύτητα καύσης
Χρώμα	Μαύρο
Πάχος	25 μm
Πυκνότητα	1190 kg/m ³
Θερμοκρασιακά όρια	-30 °C +130 °C

Χαρακτηριστικά υλικού :

Υλικό	Αφρώδες επικολλούμενο ηχοαπορροφητικό
Θερμοκρασίες λειτουργίας	- 30/ +130 °C.
Συμπεριφορά έναντι του πυρός	SE (ASTM - D 1962-76)
Ειδικό βάρος	28 ± kg/m ³ .
Συντ. θερμ. Αγωγιμ. 10°C	(ASTM C 177) λ10 = 0.035 W/MK
Συντ. Μεταβίβασης θερμότητας	7,84 Kcal/h°C
Ηχομονωτική ικανότητα	Κατά DIN 4109
Χρώμα	Ανθρακί
Οσμή	Ουδετερο.
Πάχος	10 mm

B.10. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ

1. Κυκλοφορητές

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού κα στους διάφορους κάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα 1450 RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 380/50/3.



Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες και οι κυκλοφορητές θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους, και θα αρχίζει από τον πίνακα κλιματισμού. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο ηλεκτρολογικό σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής για αυτή τη χρήση.

Οι ηλεκτροκινητήρες, οι διατάξεις προστασίας, ελέγχου και χειρισμού τους και οι ηλεκτρικές γραμμές των κυκλοφορητών θα είναι σύμφωνα με όσα σχετικά καθορίζονται στο κεφάλαιο Ε «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων» του παρόντος.

Για τις διατάξεις ρύθμισης παροχής νερού ομάδων κυκλοφορητών βλέπε κατωτέρω το μέρος 3 του παρόντος τμήματος.

2. Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού

Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, μπορούν να είναι συνήθους τύπου για εγκατάσταση στο δάπεδο με τις πιο κάτω προδιαγραφές:

- Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" (in line) κατάλληλες για εγκατάσταση απ' ευθείας στις σωληνώσεις. Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 3 - 110°C με στατική πίεση τουλάχιστον 12 bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής και κατάλληλα σχεδιασμένοι ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή των κελυφών από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαιώσης.
- Ο κυκλοφορητής δύναται να αποτελείται από μία (1) μονοβάθμια αντλία-ηλεκτροκινητήρας ή και από δύο (2) μονοβάθμιες αντλίες-ηλεκτροκινητήρες τοποθετημένες σ' ένα σώμα. Στην περίπτωση δύο αντλιών-ηλεκτροκινητήρων, μπορούν να λειτουργήσουν και οι δύο μαζί ή η μία ανεξάρτητα από την άλλη (εφεδρεία 100%). Στο στόμιο κατάθλιψης υπάρχει ένα "κλαπέτο", που σε περίπτωση λειτουργίας της μιας αντλίας απομονώνει αυτόματα το στόμιο της άλλης.
- Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, γνωστών ελληνικών εργοστασίων, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.
- Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 95°C.
- Η διάμετρος της πτερωτής κάθε αντλίας πρέπει να είναι ακριβώς προσαρμοσμένη προς τις διαστάσεις του κελύφους της αντλίας.
- Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.
- Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για



πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.

- Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.
- Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απ' ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380/220V/50Hz/3Φ με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Ο ηλεκτροκινητήρας των κυκλοφορητών θα είναι τριφασικός (3Φ), ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενώ για ισχύεις μέχρι 0,75 HP μπορεί να είναι μονοφασικός (1Φ). Και στις δύο περιπτώσεις η προστασία θα είναι IP 44, κλάσεως μονώσεως Β. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα προστατεύονται από υπερφόρτωση, που είναι αδύνατη, όταν το μεταφερόμενο υγρό έχει ειδικό βάρος 1kg/dm³ και ιξώδες 1°Ε.
- Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450 rpm.
- Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.
- Κυκλοφορητές παροχής άνω των 30 m³/h θα έχουν κινητήρες 1450 rpm.
- Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απ' ευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).
- Τα στόμια αναρρόφησης και καταθλίψεως θα είναι του ίδιου μεγέθους και σε κοινό άξονα και οι φλάντζες σύμφωνα με DIN 2532.
- Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρού GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χρωμιούχο χάλυβα 11-13%.με μεγάλη διάμετρο για λειτουργία χωρίς ταλαντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση και υπολογισμένα για διάρκεια ζωής 100.000 ώρες τουλάχιστον.
- Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί, IP 44, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 380 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος 1450 rpm.
- Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης.
- Ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται από αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις (3) διμεταλλικούς απόζεύκτες υπερέντασης, με σύστημα ακροδεκτών σύνδεσης κυκλώματος τηλεχειρισμού για αυτό-



ματο ξεκίνημα και σταμάτημα από μακριά, μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

- Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz.
- Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ' ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή-μανομετρικό.
- Οι παροχές όλων των κυκλοφορητών δίνονται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης, όπου ταυτόχρονα καθορίζονται και τα μανομετρικά ύψη.
- Το σημείο λειτουργίας του κυκλοφορητή πάνω στη χαρακτηριστική καμπύλη του κυκλοφορητή πρέπει να εξασφαλίζει σταθερή παροχή για μεγάλες μεταβολές της υδραυλικής αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.
- Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας της αντλίας θα πρέπει να περνά από το σημείο που προσδιορίζεται από τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του αντίστοιχου δικτύου (παροχή - μανομετρικό) με άνετα περιθώρια μετακίνησης του σημείου αυτού προς τα ανάντη ή κατάντη της καμπύλης. Θα επιδιωχθεί μορφή χαρακτηριστικής καμπύλης τέτοιας ώστε για σημαντική μεταβολή του μανομετρικού επιπλέον ή έλαττον του υπολογισθέντος να μην μεταβάλλεται σημαντικά η αντίστοιχη παροχή (καμπύλη απότομη).
- Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφ' όσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.
- Οι κυκλοφορητές θα είναι προσυναρμολογημένοι, από το εργοστάσιο κατασκευής τους και θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ποιότητας τους. Πριν και μετά τους κυκλοφορητές θα τοποθετηθούν όργανα, τα οποία θα δείχνουν το μανομετρικό των κυκλοφορητών όταν είναι σε λειτουργία. Νοούνται δε πλήρως εγκατεστημένοι και συνδεδεμένοι με τα αντίστοιχα δίκτυα θερμού - ψυχρού νερού, ηλεκτρικής ενέργειας, δοκιμασμένοι και σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.
- Στην τιμή του κυκλοφορητή περιλαμβάνεται και η προμήθεια και η εγκατάσταση του θερμοστάτη, καθώς και η ηλεκτρική γραμμή που τον συνδέει. Επίσης, περιλαμβάνεται και η αξία της ηλεκτρικής γραμμής τροφοδοσίας του κυκλοφορητή.
- Κάποιοι κυκλοφορητές θα είναι εφοδιασμένοι με διατάξεις ρύθμισης στροφών INVERTER, όπου αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

B.11. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

1. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, απλής αναρρόφησης, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο, σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής (forward curve d), με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 1.600 FPM. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, προς επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης



- προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.
- Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο), επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
 - Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
 - Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βαφή ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.
 - Προστατευτικό κάλυμμα: Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό.
 - Αντιδονητικά στηρίγματα: Το όλο σύστημα θα συνοδεύεται από αντιδονητικά στηρίγματα κατάλληλα για την θέση εγκατάστασής του.

Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ύφασμα, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν στηριζόμενοι στο δάπεδο ή αναρτώμενοι από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο, θα παρεμβληθούν δύο (2) σιδηροδοκοί, κατάλληλα αγκυρούμενοι, στους οποίους θα στερεωθούν τα αντιδονητικά στηρίγματα και προκειμένου για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα πραγματοποιηθεί με χαλύβδινους ράβδους κυκλικής διατομής.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

2. Αξονικοί Ανεμιστήρες

Προβλέπονται αξονικοί ανεμιστήρες αεραγωγού μεγέθους και δυναμικότητας όπως αναφέρονται στα σχετικά σχέδια και τεύχη.

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μιας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, όπου χρειάζεται, στη βάση ή τα στηρίγματα, θα προβλεφθούν χυτοσιδηρά ή γαλβανισμένα ποδαρικά από χάλυβα.



Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

3. Τμήμα Ανεμιστήρων Απόρριψης

Για την απόρριψη του αέρα από τους χώρους που φαίνονται στα σχέδια και στην περιγραφή, θα χρησιμοποιηθούν αντί φυγοκεντρικών ανεμιστήρων, "τμήματα ανεμιστήρων" κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (fan sections). Ο ανεμιστήρας αυτός θα είναι κατασκευής σύμφωνα με την περιγραφή του τμήματος ανεμιστήρων των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.

4. Αξονικοί ανεμιστήρες τοίχου ή υαλοπίνακα.

Οι αξονικοί ελικοειδείς ανεμιστήρες, είναι τύπου κατάλληλου για τοποθέτηση επί τοίχου ή επι υαλοπίνακα. Φέρουν ανάλογο πλαίσιο πτερωτό αξονικού τύπου απο πλαστική ύλη ικανής αντοχής, με αεροδυναμικά πτερύγια κινούμενα απ' ευθείας από μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα στεγανού τύπου, για δίκτυο 220/380V/50 Hz.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι μιας ή δύο ταχυτητήτων, θα φέρεται επί ελαστικής διατάξεως προς απόσβεση των κραδασμών λειτουργίας.

Στην προμήθεια του ανεμιστήρα περιλαμβάνεται και προμήθεια των στομιών αναρροφήσεως και απορρίψεως καθώς και στερεώσεως των απαιτούμενων μικροϋλικών στο τοίχο η στον υαλοπίνακα μετά των εργασιών διανοίξεως οπών κλπ και η σύνδεση, μετά του ηλεκτρικού δικτύου.

5. Ανεμιστήρες Απόρριψης CO₂

Οι ανεμιστήρες απόρριψης CO₂ (μετά από κατάσβεση) θα είναι φυγοκεντρικοί τύπου Fan Section, χαμηλής πίεσης, διπλής αναρρόφησης και θα φέρονται σε κιβώτιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Ο ανεμιστήρας θα έχει κέλυφος (scroll) από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πτερωτή με προς τα εμπρός κεκλιμένα πτερύγια (τύπου Siroco), απευθείας συζευγμένη στον κινητήρα. Το συγκρότημα ανεμιστήρα / κινητήρα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο, σύμφωνα με ISO 1940 και θα φέρεται σε αντιδονητικά στηρίγματα μέσα στο κέλυφος.

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, κατάλληλος για ρεύμα 230/400 V - 50 Hz, με σώμα από χυτό αλουμίνιο κατασκευασμένος κατά IEC 34-1, προστασίας IP 44 Class B και θα έχει εσωτερική θερμική προστασία υπερφόρτωσης (θερμικό τυλίγματος).

Ο ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ύφασμα, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας θα εγκατασταθεί στηριζόμενος στο δάπεδο με παρεμβολή δύο (2) σιδηροδοκών, κατάλληλα αγκυρωμένων, στους οποίους θα στερεωθεί με αντιδονητικά στηρίγματα, ή αναρτημένος από την οροφή.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του ανεμιστήρα θα κατασκευαστεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευμένη σε εύκαμπτο σωλήνα.

Ο έλεγχος λειτουργίας του ανεμιστήρα θα γίνεται από το BEMS του κτιρίου.

B.12 ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ – ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟ.

1. Γενικός όρος.

Στο λεβητοστάσιο – ψυχοστάσιο είναι εγκατεστημένοι, οι λέβητες παραγωγής θερμού νερού για την θέρμανση των χώρων τον χειμώνα, οι συλλέκτες διανομής νερού, τα δοχεία διαστολής, οι κυκλοφορητές, ο πίνακας ηλεκτροδότησης και οι αυτοματισμοί λειτουργίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Επίσης οι προσωρινές, μέχρι την σύνδεση του φυσικού αερίου, δεξαμενές είναι εγκατεστημένες στο υπόγειο σε ανεξάρτητο χώρο.

Ο ανάδοχος για να προβεί στην παραγγελία των μηχανημάτων θα εξετάσει την επάρκεια των διελεύσεων των κτιρίων ώστε να είναι δυνατή η διέλευση των μηχανημάτων μεγάλων διαστάσεων.

2. Συγκρότημα παραγωγής θερμού νερού.

2.1. Λέβητες.

Οι λέβητες θα είναι κατάλληλοι για την παραγωγή θερμού νερού θερμοκρασίας εξόδου 90°C.

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος αεριαυλωτός, τριπλής διαδρομής καυσαερίων, βαθμού αποδόσεως τουλάχιστον 90%.

Ο θάλαμος καύσης του λέβητα, θα είναι κατάλληλος και για περίπτωση βεβιασμένης απαγωγής καυσαερίων (FORCED DRAFT) και θα είναι ικανός να δεχθεί μελλοντικά καυστήρα αερίου.

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

Ο λέβητας θα είναι ικανός να δέχεται υπερφόρτιση μέχρι 20 % ή υποφόρτιση μέχρι 20%, και θα έχει καυστήρα ικανό ν' ανταποκρίνεται στις παραπάνω διακυμάνσεις της φόρτισης.



Κάθε ιδιαίτερο τμήμα καθώς και ολόκληρος ο λέβητας με την συναρμολόγησή του θα είναι δοκιμασμένος υδροστατικά υπό πίεση. Ο λέβητας θα δοκιμάζεται σε καύση πριν από τη φόρτωσή του και τη μεταφορά του στον τόπο εγκατάστασής του.

Το διάφραγμα του λέβητα που βρίσκεται στην είσοδο της καπνοδόχου θα ακινητοποιείται (στερεώνεται με ασφάλεια σε μια ορισμένη θέση).

Ο λέβητας θα φέρει:

- Λαβές ανύψωσης στα εμπρός και πίσω τμήματά του, καθώς και πέδιλα ολίσθησης. Όλα δε τα τμήματα του λέβητα (σε περίπτωση διαιρούμενου λέβητα), θα καταλήγουν στη βάση του σε προεξοχές ώστε να παραμένει διάστημα μιας ίντσας μεταξύ του πυθμένου των τμημάτων του λέβητα και του δαπέδου του λεβητοστασίου για φυσικό αερισμό.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα από φύλλα αμιάντου και FIBER GLASS με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 1,2 mm.
- Θυρίδες για την επίβλεψη της φωτιάς για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και για τους αεραγωγούς και ασφαλείας για περίπτωση υπερπίεσεως στο χώρο καύσης.
- Χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά μονωμένη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα με την αντίστοιχη οπή.
- Το αεροστεγές μεταξύ του εμπρός τμήματος του λέβητος και της πλάκας προς-αρμολογής του καυστήρα θα εξασφαλίζεται με αμιαντούχο παρέμβυσμα.
- Το χυτοσιδηρό περιλαίμιο για την έξοδο των καπναερίων που βρίσκεται στο πίσω μέρος του λέβητα θα έχει διάφραγμα τύπου περιστρεφόμενου κατά 1/4 το οποίο θα είναι δυνατό να ακινητοποιείται με ασφάλεια σε ορισμένη θέση, ώστε να εξασφαλίζεται θετική πίεση μέσα στο θάλαμο καύσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες που συνοδεύονται από τις πρόσθετες φλάντζες τους κοχλίες και τα παρεμβύσματα.
- Κρουνό εκκενώσεως.
- Θερμόμετρο εμβάπτισης.
- Υψόμετρο (μανόμετρο) με κρουνό με κλίμακα ενδείξεως μέχρι 60 μέτρων στήλης νερού.
- Θερμοστάτες προσαγωγής, ασφαλείας και επιστροφής νερού.

Θα εγκατασταθεί πάνω σε βάση από μπετό ύψους 15 cm.

2.2. Καυστήρας πετρελαίου - αερίου

Ο καυστήρας θα είναι διπλής ενέργειας α) ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου DIESEL β) φυσικού αερίου κατά C260, τύπου "FORCED DRAFT" (βεβιασμένου ελκυσμού), αυτόματης λειτουργίας, κατάλληλος για λειτουργία σε εναλλασσόμενο ρεύμα τριφασικό τάσεως (πολικής) 380 V, 50 Hz, ή μονοφασικό τάσεως 220 V.

Ο καυστήρας θα είναι ικανός να προσφέρει τον αναγκαίο αέρα για την καύση και τη δημιουργία βεβιασμένης απαγωγής καυσαερίων.

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

Η ικανότητα του καυστήρα θα προβλεφθεί έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται σε υπερφόρτιση του λέβητα έως 35 %.



Ο καυστήρας θα συνεργάζεται με τον λέβητα όπως θα προκύπτει από τις καμπύλες V (kg/h) – Δρ (mmΣΥ) για την δεδομένη αντίθλιψη στην εστία του λέβητα.

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για προσαρμογή στον τύπο λέβητα που θα επιλεγεί.

Έτσι θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα:

- Φίλτρο πετρελαίου εύκολα καθαριζόμενο.
- Αντλία ή αντλίες πετρελαίου, ικανές να αναρροφούν το καύσιμο της δεξαμενής.
- Ανεμιστήρα ή και αεροσυμπιεστή.
- Ηλεκτροκινητήρες όπως απαιτείται.
- Πλήρες ηλεκτρικό σύστημα αυτοματισμών
- Πυροστάτη με φωτοκύτταρο
- Υδροστάτη ασφαλείας (ανωτέρου ορίου) εμβαπτιζομένου τύπου.
- Ρυθμιστή αερίου με ασφαλιστικές διατάξεις
- Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες αερίου
- Εκκινητές - αυτομάτους διακόπτες για την προστασία των ηλεκτροκινητήρων.
- Σύστημα γι' αυτόματο άναμμα με σπινθήρα και ζεύγος ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων για την ρύθμιση της φλόγας σε δύο βαθμίδες.
- Όλα τα υπόλοιπα αναγκαιούνται για την τελείως αυτόματη λειτουργία του καυστήρα, όργανα, συσκευές, ενδεικτικές διατάξεις κ.λπ. Θα εξασφαλίζει απαραίτητη φάση προ-πλύσεως της εστίας προ της έναυσης.
- Damper φραγής στην είσοδο αέρα με διάταξη αυτόματης λειτουργίας για τα χρονικά διαστήματα που δεν λειτουργεί ο καυστήρας.

Η δεύτερη βαλβίδα θα μπαίνει σε λειτουργία όταν η ισχύς υπερβεί το 35 % της πλήρους ισχύος του καυστήρα.

Γενικώς ο καυστήρας είναι κατάλληλος για την καύση ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου (DIESEL OIL) και έχει αυτόματο άναμμα και αυτόματη ρύθμιση της φλόγας, σε 2 βαθμίδες.

Το σύστημα αυτό του καυστήρα θα είναι αυτό που προβλέπεται από τον κατασκευαστή τους και θα είναι εφοδιασμένο με όλες τις συσκευές, διατάξεις και όργανα που αυτός προβλέπει.

Ο θερμοστάτης ασφαλείας (ανωτάτου ορίου) θα διακόπτει την λειτουργία του καυστήρα όταν η θερμοκρασία του νερού περάσει ένα ανώτερο (προκαθοριζόμενο) όριο.

Ο θερμοστάτης αυτός είναι δύο θέσεων (ON - OFF) ρυθμιζόμενης περιοχής δράσεως.

Ο πυροστάτης καυσαερίων διμεταλλικού τύπου διακόπτει την λειτουργία του καυστήρα σε περίπτωση που θα αστοχήσει το άναμμα και αφού περάσει μικρό χρονικό διάστημα και δεν περάσουν από τον πυροστάτη θερμά καυσαέρια.

Ο πυροστάτης ασφαλείας του τύπου φωτοηλεκτρικού κυττάρου διακόπτει την λειτουργία του καυστήρα αν δεν ανάψει το καύσιμο.

Οι δύο πυροστάτες τοποθετούνται απαραίτητως, λόγω της σοβαρότητας του θέματος "άναμμα του καυσίμου". Μπορεί όμως ο διμεταλλικός πυροστάτης να παραληφθεί αν το επιτρέπουν οι επίσημοι κανονισμοί τους οποίους ακολουθεί ο κατασκευαστής του λέβητα.

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



2.3. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανθρακούχο χάλυβα ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, πάχους 5 mm με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρέμβυσμα.

Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση. Η μόνωση αυτή θα γίνει με περιτύλιξη από πετροβάμβακα πάχους 8 cm, που θα δένονται στον καπναγωγό και στη συνέχεια ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm.

Η κατακόρυφη καπνοδόχος κάθε λέβητα θα κατασκευαστεί μεταλλική από λαμαρίνα όπως πιο πάνω, πάχους 5 mm, με ηλεκτροσυγκόλληση, με κατάλληλες ενισχύσεις.

Καθεμιά από τις καπνοδόχους ή και όλες μαζί θα στηρίζεται σε οριζόντια πλαίσια από μορφοσίδηρο, επαρκούς αντοχής, προβλεπόμενα ανά 12 m περίπου, και αγκυρούμενα πάνω στα οικοδομικά στοιχεία (παρακείμενα τοιχεία).

Κάθε τμήμα καπνοδόχου θα στηρίζεται στα αντίστοιχα πλαίσιά του σε επαρκή αριθμό σημείων με κοχλίες και περικόχλια. Μεταξύ μεταλλικής επιφάνειας καπνοδόχου και πλαισίου, θα παρεμβάλλεται φύλλο αμίαντου πάχους τουλάχιστον 5 mm.

Τα δωδεκάμερα τμήματα των καπνοδόχων θα συνδέονται μεταξύ τους κατά τρόπο, που επιτρέπει την ελεύθερη και παράλληλη στεγανή συστολοδιαστολή τους (ολισθαινών σύνδεσμος).

Ο σύνδεσμος αυτός θα εξασφαλίζει ότι δεν θα μεταφέρονται δυνάμεις από σπόνδυλο σε σπόνδυλο, όπως επίσης και ότι δεν θα διαφεύγουν καυσαέρια, μια και θα εξασφαλίζει καλή στεγάνωση των επιφανειών ολίσθησης.

Η μεταλλική καπνοδόχος θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά, ακριβώς όπως και οι καπναγωγοί των λεβήτων, με τη διαφορά ότι το πάχος του πετροβάμβακα θα είναι 5 cm (αντί των 8 cm για τους καπναγωγούς).

Ο τρόπος κατασκευής της μόνωσης στα σημεία ολισθαινόντων συνδέσμων των καπνοδόχων θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή των καπνοδόχων, χωρίς να προκαλούνται ζημιές στη μόνωση και την επένδυσή του.

Κάθε καπνοδόχος θα αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και θα φθάνει μέχρι ύψους τουλάχιστον 1,0 m πάνω από το δάπεδο του δώματος υπερκατασκευών.

Στο κατώτατο σημείο κάθε καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 30x30 cm τουλάχιστον, με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνεται στεγανά με 8 τουλάχιστον κοχλίες και με ειδικό πυράντοχο παρέμβυσμα χωρίς αμίαντο.

Η άνω απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα ("καπέλο") από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm.

Η όλη συναρμολόγηση θα μελετηθεί, κατασκευασθεί και θα εγκατασταθεί κατά προτίμηση από μία ευφήμως γνωστή εταιρεία κατασκευής καπνοδόχων, με αποδεδειγμένη ειδική πείρα και γνώσεις σ'αυτόν τον τύπο κατασκευής.

Θα υποβληθούν πλήρη στοιχεία του προτεινόμενου υπεργολάβου για έγκριση από την επιβλέπουσα υπηρεσία καθώς και αντίστοιχη στατική μελέτη.

2.4. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας συλλέκτης επιστροφών ζεστού νερού θα συνδεθεί με ένα δοχείο διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα κλειστά δοχεία διαστολής, θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 4751/2. Η τελική επιλογή του μεγέθους των δοχείων θα γίνει από τον εργολάβο σύμφωνα με την περιεκτικότητα σε νερό των εγκαταστάσεων και την τελική πίεση στο δοχείο διαστολής, 1 bar μεγαλύτερη από το εκάστοτε στατικό ύψος.

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδόελασμα, πίεσης λειτουργίας 5 bar, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 bar).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης, αναγραφόμενου ενδεικτικού τύπου REFLEX.

Η συμπλήρωση κάθε δικτύου κατά την λειτουργία, με νερό, θα γίνεται δια μέσου διάταξης που συνδέεται στους αντίστοιχους συλλέκτες στο λεβητοστάσιο που θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη πλήρωσης (μειωτήρα πίεσης) Φ 3/4", κατάλληλης κάθε φορά περιοχής πιέσεων, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσης (μανόμετρο), βάνες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα ύψους 15 εκατ., την τοποθέτηση και στερέωση των δοχείων, όπως και τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα ζεστού νερού.

Τα δοχεία διαστολής συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα όργανα για την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης (κατά τις προδιαγραφές DIN & VDE), όπως ενδεικτικά:

- α) Σύστημα αυτόματης πληρώσεως της εγκατάστασης με νερό ρυθμιζόμενης πίεσεως.
- β) Βαλβίδα ασφάλειας.
- γ) Βαλβίδα αντεπιστροφής, μανόμετρο κλπ.
- δ) Ρυθμιστή πίεσης.

Τα κλειστά δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του λεβητοστασίου και θα συνδεθεί με σωλήνα : Φ 1 1/4".

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

2.5. Δεξαμενές ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου

Προβλέπεται η εγκατάσταση μεταλλικών υπέργειων ορθογωνικών δεξαμενών ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου, χωρητικότητας όπως στα σχέδια.

Για την εύκολη απομάκρυνση της δεξαμενής μετά την σύνδεση του φυσικού αερίου η δεξαμενή θα είναι τετραπλή σε τρόπο ώστε το μέγεθος της κάθε μιας να εξέρχεται του χώρου δεξαμενών, και φυσικά του υπογείου χωρίς απαίτηση κοψίματος των δεξαμενών.

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4 mm, με ενισχύσεις από μορφοσίδηρο.

Στην επάνω επιφάνειά της θα φέρει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού με κάλυμμα από λαμαρίνα πάχους 4 mm.

Κάθε δεξαμενή θα έχει:

- Στόμιο σύνδεσης του σωλήνα πλήρωσης στο πάνω μέρος, που θα οδεύει εντός της δεξαμενής και μέχρι 15 cm από τον πυθμένα. Ο σωλήνας πλήρωσης θα καταλήγει σε ειδικό μέρος στο πεζοδρόμιο του κτιρίου.
- Στόμιο σύνδεσης του σωλήνα εξαερισμού, Φ 1", που θα καταλήγει στο ύπαιθρο και το ελεύθερο άκρο του, θα κάμπτεται προς τα κάτω.
- Στόμιο πλήρους εκκένωσης (αποστράγγισης) μετά βάννας Φ 2". Το στόμιο αυτό θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο του πυθμένα της δεξαμενής.
- Στόμιο αναχώρησης του πετρελαίου προς το καυστήρα μετά βάννας Φ 1/2" τοποθετούμενο σε ύψος 10 cm περίπου από το πυθμένα.
- Ανθρωποθυρίδα επίσκεψης & καθαρισμού διαστάσεων 50x60 cm, στην οροφή της με στεγανά προσαρμοζόμενο κάλυμμα (μέσω παρεμβύσματος) από λαμαρίνα ίδιου πάχους.

Κάθε δεξαμενή θα συνοδεύεται με διάταξη μέτρησης του πετρελαίου, με υαλοδείκτη και μέτρο βαθμολογημένο σε εκατόλιτρα.

Επίσης κάθε δεξαμενή θα εφοδιασθεί και με διάταξη τηλεανάγνωσης (ηλεκτρικής) του περιεχόμενου της σε καύσιμο που θα συνδεθεί με πίνακα κοντά στην είσοδο του λεβητοστασίου και με το BMS.

Κάθε δεξαμενή μετά την κατασκευή της θα επιστρωθεί εσωτερικά με αντιδιαβρωτικό υλικό κατάλληλο για το παραγόμενο από τα Ελληνικά Διυλιστήρια πετρέλαιο. Θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης σύμφωνα με την υπόδειξη της επίβλεψης.

Στο χώρο τοποθέτησης της δεξαμενής διαμορφώνεται (βλέπε Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86) στεγανολεκάνη κατάλληλη για την συγκέντρωση και διατήρηση με ασφάλεια όλης της περιεχόμενης στη δεξαμενή ποσότητας πετρελαίου στην περίπτωση διαρροής.

Για την προστασία από την οξείδωση κάθε δεξαμενή θα υποστεί εσωτερικά και εξωτερικά επιμελημένο καθαρισμό μέχρι απομάκρυνσης της σκουριάς κλπ. και θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού ιδιαίτερα ανθεκτικού και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος γκρίζου και εσωτερικά με γομολάκα.

Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί πάνω σε δύο στηρίγματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 30 cm και ύψους 30 cm.

Οι δεξαμενές πριν από την βαφή τους θα πρέπει απαραίτητα να γειώνονται.

3. Αερόψυκτος Ψύκτης

3.1. Γενικά

Το ψυκτικό συγκρότημα είναι αερόψυκτο και αποτελεί ενιαίο συγκρότημα κατάλληλο για



εξωτερική τοποθέτηση, συναρμολογημένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο.

Εντός του περιβλήματός του θα περιλαμβάνονται τόσο οι σωληνώσεις του ψυκτικού ρευστού όσο και οι εσωτερικές καλωδιώσεις καθώς και ο πίνακας ελέγχου, ηλεκτρικής παροχής και οι σχετικές διατάξεις ελέγχου και είναι έτοιμα για εγκατάσταση και λειτουργία.

Η κάθε μονάδα θα διαθέτει δύο ψυκτικά κυκλώματα με δύο σπειροειδής (scroll) συμπιεστές ανά κύκλωμα, οικολογικό ψυκτικό ρευστό **R410A** ή άλλο ισοδύναμο “οικολογικό” και θα ελέγχεται από μικροϋπολογιστή.

Ο ψύκτης θα έχει δοκιμαστεί πλήρως πριν την μεταφορά του και θα παραδοθεί έτοιμος προς λειτουργία.

Η ηλεκτρική κατανάλωση κάθε ψυκτικού συγκροτήματος δεν θα υπερβαίνει τα 1.2 kW/RT στις συνθήκες λειτουργίας.

Θα είναι ενεργειακής κλάσης A.

3.2. Αποδόσεις.

Ψυκτική απόδοση	419kW
Απορροφούμενη ισχύς	149 kW
Ενεργειακή απόδοση σε πλήρες φορτίο (EER) τουλάχιστον	2,82
Ενεργειακή απόδοση σε σταθμισμένο φορτίο (ESEER) τουλάχιστον	4,48
Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου εξατμιστή	7/12°C
Ψυχόμενο μέσο	νερό
Εξωτερική θερμοκρασία	35°C
Μέγιστη ηχητική ισχύς	λιγότερο από 92 dB(A)
Μέγιστη ηχητική πίεση στα 10m	λιγότερο από 63 dB(A)
Ποσότητα ψυκτικού μέσου R410A	λιγότερο από 0,65 Kg ανά Ψυκτικό τόνο (RT)

3.2. Διασφάλιση ποιότητας.

Η κατασκευή του ψυκτικού συγκροτήματος θα συμμορφώνεται σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς:

- DI 97/ 3/CE Pressure Equipment Directive.
- DI 98/37/CE Machinery Directive.
- DI 73/ 3/CE Low Voltage Directive.
- DI 89/336/CE Electro Magnetic Compatibility Directive
- EN 378- Safety and Environmental Directive.
- The European Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances (RoHS).

Η μονάδα θα διαθέτει πιστοποίηση αποδόσεων κατά **EUROVENT** και το εργοστάσιο κατασκευής πιστοποιητικό ποιότητας **ISO 9001**.

3.3. Χαρακτηριστικά.

3.3.1. Περίβλημα και πλαίσιο στήριξης της μονάδας.

Το περίβλημα κάθε μονάδας θα αποτελείται από γαλβανισμένα καλύμματα, ηλεκτροστατικά βαμμένα σε χρώμα λευκό (RAL 9002 & RAL 3003), για προστασία έναντι της διάβρωσης από τις καιρικές συνθήκες.

Όλα τα εξαρτήματα που αποτελούν το ψυκτικό συγκρότημα θα είναι εγκατεστημένα σε κοι-



νό, πλήρως γαλβανισμένο πλαίσιο στήριξης (βαμμένο σε χρώμα γκρι (RAL 706) για προστασία έναντι της διάβρωσης) που προσδίνει ακαμψία στο όλο συγκρότημα.

Ανώτατο επίπεδο τεχνικού σχεδιασμού με κρυμμένους συμπιεστές, ανεμιστήρες για τέλεια αρχιτεκτονική ενσωμάτωση.

Επίπεδη οροφή, προστατευτική σχάρα, πολύ χαμηλό ύψος (<2m) που ελαχιστοποιεί την ανάγκη επικάλυψής του.

Πλαϊνή σχάρα προστασίας έναντι των χτυπημάτων κατά την μεταφορά η από βανδαλισμό.

3.3.2. *Ανεμιστήρες.*

Οι ανεμιστήρες της μονάδας θα είναι μεταβλητής ταχύτητας (0 έως 900 rpm), είναι απ' ευθείας μετάδοσης κίνησης, στατικά και δυναμικά ζυγισμένα για υψηλή απόδοση. Με την λειτουργία Active Acoustic Attenuation System PTM η ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων θα ακολουθεί τα φορτία του κτιρίου. Επίσης, οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι τριφασικοί, με προστασία IP 54 και εσωτερική διάταξη θερμικής προστασίας. Οι τριβείς κύλισης (ρουλεμάν) θα είναι κεραμικοί για την μείωση του θορύβου, την επέκταση του χρόνου ζωής και την έλλειψη ανάγκης συντήρησης. Για την περαιτέρω μείωση του θορύβου χρησιμοποιούνται "**καρχαροειδή**" (shark) πτερύγια τελευταίας τεχνολογίας.

3.3.3. *Συμπιεστές.*

Το ψυκτικό συγκρότημα θα αποτελείται από τουλάχιστον έξι **U(6) σπειροειδής (scroll) συμπιεστές**.

Ο κινητήρας κάθε συμπιεστή θα ψύχεται με αέριο ψυκτικό ρευστό και θα είναι εφοδιασμένος με προστασία έναντι της υψηλής θερμοκρασίας και υπερέντασης.

Η θερμοκρασία εκφόρτισης του συμπιεστή θα ελέγχεται ηλεκτρονικά. Για την αποφυγή θορύβου κάθε συμπιεστής θα εδράζεται σε αντιδονητικά στηρίγματα και είναι τοποθετημένος σε ηχομονωμένο τμήμα του ψυκτικού συγκροτήματος.

3.3.4. *Εξατμιστής.*

Ο εξατμιστής θα είναι πλακοειδούς τύπου (**plate heat exchanger**) διπλού κυκλώματος με θερμική μόνωση πάχους 13 mm για προστασία σε χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία, θερμοστατικά και πρεσοστατικά ελεγχόμενη αντιπαγωτική προστασία.

Η μόνωση θα πρέπει να προστατεύεται έναντι UV ακτινοβολίας και βροχής.

Οι υδραυλικές συνδέσεις θα είναι τύπου **Victaulic**.

3.3.5. *Συμπυκνωτής.*

Ο συμπυκνωτής θα είναι αερόψυκτος σε σχήμα V για προστασία έναντι δυσμενών καιρικών συνθηκών (π.χ χαλάζι κλπ) κατασκευασμένος από αλουμίνιο, υψηλής απόδοσης, τεχνολογίας **Micro Channel (MCHX)** με αντοχή στη διάβρωση σε μέσο θαλάσσιο περιβάλλον, με αντοχή σε μηχανική καταπόνηση των πτερυγίων ψύξης (καθαρισμός με υψηλή πίεση αέρα ή νερού), με αξονικούς ανεμιστήρες απ' ευθείας μετάδοσης.

3.3.6. *Ψυκτικά Κυκλώματα.*

Στο ψυκτικό συγκρότημα υπάρχουν **τουλάχιστον δύο (2) ψυκτικά κυκλώματα**, με δύο (2) συμπιεστές στο καθένα. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα περιλαμβάνει:

- Σωληνώσεις αναρρόφησης με θερμική μόνωση
- Ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης (λειτουργία Χειμώνα έως -10°C)



- Βαλβίδα πλήρωσης
- Αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης.
- Φίλτρο – αφυγραντή με αφαιρετό ανταλλακτικό.

Για την ροή του αέρα μέσα από τις σερπαντίνες, θα χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες κατακορύφου ροής, χαμηλών ταχυτήτων και άμεσης σύνδεσης με τον κινητήρα τους.

3.3.7. Πίνακας Ελέγχου.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι τοποθετημένος πάνω στη μονάδα, σε κεντρική θέση και εντός στεγανού ερμαρίου με βαθμό προστασίας **IP 54**.

Οι καλωδιώσεις θα έχουν γίνει σύμφωνα με την **προδιαγραφή EN 60204-1**.

Τα κυκλώματα ισχύος θα περιλαμβάνουν ξεχωριστά ρελέ και διακόπτες θερμικής προστασίας για κάθε συμπιεστή και κάθε ανεμιστήρα του συμπυκνωτή.

Ο έλεγχος των κινητήρων των ανεμιστήρων γίνεται μέσω μεταβολής της συχνότητας (Variable Frequency Drives VFD).

Όλα τα καλώδια θα πρέπει να είναι αριθμημένα για ευκολότερη διάγνωση και επέμβαση. Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα πρέπει να είναι αναγνωρισμένης εταιρίας για ευκολότερη συντήρηση. Θα υπάρχει κεντρικός διακόπτης ηλεκτρικής παροχής.

Ο χειρισμός θα γίνεται με την βοήθεια οθόνης τοποθετημένης στον ηλεκτρικό πίνακα.

3.3.7.1. Ηλεκτρονικό κέντρο Ελέγχου.

Τα κυκλώματα ελέγχου λειτουργίας, τα οποία για λόγους ασφαλείας θα βρίσκονται σε ξεχωριστό πεδίο, βασίζονται σε κεντρικό μικροϋπολογιστή.

Ο έλεγχος γίνεται μέσω ενός ολοκληρωμένου συστήματος ρύθμισης της λειτουργίας του ψυκτικού συγκροτήματος, με σκοπό την ακρίβεια, την εξοικονόμηση ενέργειας, την αξιοπιστία και την ευκολία χρήσης.

Με το σύστημα ελέγχου θα εκτελούνται οι ακόλουθες λειτουργίες:

- Προγραμματισμός 4 ζωνών καθημερινά επί 7 ημέρες για τον καλύτερο έλεγχο της ενεργειακής κατανάλωσης και της στάθμης θορύβου, σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου και τους περιβαλλοντολογικούς περιορισμούς.
- (PI) έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού με την εξισορρόπηση του χρόνου λειτουργίας των συμπιεστών.
- Πραγματικό έλεγχο της μεταβλητής ταχύτητας των ανεμιστήρων για την βελτιστοποίηση της πίεσης συντήρησης και της ενεργειακής απόδοσης σε πλήρη και μερικά φορτία σε συνάρτηση με την μέγιστη στάθμη θορύβου, όπως αντί έχει καθοριστεί στην προγραμματισμένη ζώνη.
- Εξελιγμένος αλγόριθμος για την προστασία των συμπιεστών έναντι βραχυκυκλώματος και την δυνατότητα λειτουργίας του συγκροτήματος **χωρίς δοχείο αδρανείας** στις περισσότερες περιπτώσεις.
- **“Δυναμική απόψυξη”** για την μείωση του αριθμού αποψύξεως και της διάρκειας τους τον χειμώνα για υψηλότερη απόδοση.
- Αυτόματη αποφόρτιση συμπιεστή σε περίπτωση υψηλής συμπυκνωτικής πίεσης επιτρέποντας τη λειτουργία του συγκροτήματος σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος 46°C.
- Έλεγχος της λειτουργίας και εξισορρόπησης του χρόνου λειτουργίας των αντλιών νερού



σε σύστημα διπλών αντλιών.

- Κύριος/δευτερεύων ή cascade έλεγχος δύο ψυκτών σε παράλληλη λειτουργία με έλεγχο εξίσωσης του χρόνου λειτουργίας και αυτόματης εναλλαγής σε περίπτωση βλάβης.

3.3.7.2. Επικοινωνία.

Ο πίνακας ελέγχου είναι εφοδιασμένος με RS 485 για την σειριακή επικοινωνία και την δυνατότητα ελέγχου από απόσταση.

Ο πίνακας ελέγχου έχει ξηρές επαφές για τον εξ' αποστάσεως έλεγχο των κάτωθι:

- Εκκίνηση/σταμάτημα μονάδας
- Απομακρυσμένη επαναφορά (remote alarm reset) για την επανεκκίνηση της μονάδας.
- Συναγερμός ή ενδείξεις βλαβών.
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενη επαφή.

3.3.8. Ασφαλιστικές διατάξεις.

3.3.8.1. Αντί-παγωτική προστασία.

Η αντι-παγωτική προστασία ελέγχεται από τον μικροεπεξεργαστή της μονάδας μέχρι -20°C θερμοκρασία περιβάλλοντος και επιτυγχάνεται με ηλεκτρικές αντιστάσεις που είναι τοποθετημένες στον εξατμιστή και στην υδραυλική μονάδα.

3.3.8.2. Καθυστέρηση εκκίνησης συμπιεστή.

Για την αποφυγή υψηλών θερμοκρασιών στους κινητήρες των συμπιεστών, ο αυτόματος έλεγχος θα εξασφαλίζει ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 λεπτών μεταξύ δύο διαδοχικών εκκινήσεων του ίδιου συμπιεστή. Ο μέγιστος έτσι αριθμός των εκκινήσεων σε μία ώρα είναι 12.

3.3.8.3. Καθυστέρηση εκκίνησης αντλίας νερού.

Η αντλία νερού θα ξεκινά να λειτουργεί άμεσα, ενώ ο συμπιεστής θα ξεκινά με χρονοκαθυστέρηση 4 λεπτών, ώστε το κύκλωμα νερού να έχει προηγουμένως σταθεροποιηθεί.

3.3.9. Ψηφιακό σύστημα ελέγχου παράλληλης λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων και ελέγχου βοηθητικών μηχανημάτων.

3.3.9.1 Λειτουργίες

Θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι εξής λειτουργίες:

α. Παράλληλη λειτουργία όλων των ψυκτικών συγκροτημάτων ως εξής:

- Κυκλική λειτουργία των συγκροτημάτων ώστε να υπάρχει εξίσωση στις λειτουργικές ώρες.
- Επιλεκτική λειτουργία. Ανάλογα με τις ανάγκες της εγκαταστάσεως δυνατότης προγραμματισμού για το ψυκτικό συγκρότημα που θα εκκινήσει τελευταίο και θα σταματήσει πρώτα.
- Λειτουργία βάσης. Όπως παραπάνω αλλά δυνατότητα επιλογής για το ψυκτικό συγκρότημα που θα ξεκινήσει πρώτο και θα σταματήσει τελευταίο.

β. Έλεγχος των βοηθητικών μηχανημάτων. Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας των παρελκομένων της εγκαταστάσεως (αντλίες, ψυχρού: εντολή / βλάβη, αντλίες δευτερεύοντος εντολή / βλάβη, αισθητήριο ΔΡ νερού μέσω καταλλήλου προγραμματισμού).

γ. Ομαλή φόρτιση της εγκαταστάσεως. Δυνατότητα ομαλής φόρτισης των ψυκτικών συγκροτημάτων μετά από παρατεταμένη κράτηση της εγκατάστασης όταν η θερμοκρασία επιστροφής του κρύου νερού είναι υψηλή. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ολική εκ-



κίνηση των συγκροτημάτων και κατ' επέκταση μεγάλη φόρτιση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

δ. Οικονομική λειτουργία. Δυνατότης επιλογής του ποσοστού λειτουργίας της εγκαταστάσεως για αποφυγή μεγίστης καταναλώσεως (Demand Limit Control)

ε. Προγραμματισμός ωρών λειτουργίας. Δυνατότης προγραμματισμού της λειτουργίας των ψυκτικών συγκροτημάτων σε 24ωρη βάση, καθώς επίσης δυνατότητα μη λειτουργίας σε ορισμένες περιπτώσεις (Αργίες, Κυριακές κ.λ.π.).

3.3.9.2. Εγκατάσταση - Σύνδεση

Θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας με τον χειριστή της εγκαταστάσεως μέσω τερματικού (οθόνη, πληκτρολόγιο), χωρίς την παρεμβολή ιδιαιτέρου μικροϋπολογιστού, θα υπάρχει δυνατότης να παρασχεθούν οι εξής πληροφορίες:

- Ημερολόγιο λειτουργίας αναλογικών σημάτων.
- Ημερολόγιο λειτουργίας δυαδικών σημάτων.
- Συνθήκες λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων.
- Μηνύματα βλαβών και ανάγκης περιοδικής συντήρησης.

3.3.9.3. Σύνδεση με το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης

Το σύστημα ελέγχου του ψυκροστασίου θα μπορεί να συνδεθεί με τον κεντρικό μέσω μεταφραστή του κοινού πρωτοκόλλου επικοινωνίας των διαφόρων επί μέρους συστημάτων με το BMS.

3.4. Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση

Ο Εκπρόσωπος - Αντιπρόσωπος του κατασκευαστικού Οίκου στην Ελλάδα που θα προταθεί στην Υπηρεσία από τον Ανάδοχο του έργου για την εγκατάσταση των Μηχανημάτων του, θα πρέπει να προσφέρει την αρτιότερη Τεχνική Υποστήριξη - Συντήρηση σε συνάρτηση με την κάλυψη των Τεχνικών Προδιαγραφών της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη και λεπτομερή ποιοτικό φάκελο του προτεινόμενου Κατασκευαστικού Οίκου, ο οποίος θα αντικατοπτρίζει το profile της εταιρείας (επιστημονικό προσωπικό, τεχνικό προσωπικό, εγκατεστημένα μηχανήματα, προγράμματα έναρξης λειτουργίας και συντήρησης κλπ.) και τις τεχνικές προδιαγραφές των Ψυκτικών συγκροτημάτων με πρωτότυπα Τεχνικά εγχειρίδια (engineering data).

Τα παραπάνω στοιχεία θα κριθούν από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα του προτεινόμενου κατασκευαστικού Οίκου.

Ο Κατασκευαστικός Οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα Συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000:2000.

Το τμήμα Συντήρησης και Υποστήριξης του Κατασκευαστικού Οίκου στην Ελλάδα θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.

Το ελάχιστο προσωπικό του τμήματος Συντήρησης και Υποστήριξης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο των 20 ατόμων. Θα πρέπει επίσης να πιστοποιείται από επίσημες καταστάσεις μισθοδοσίας ότι πρόκειται για υπαλλήλους του Τμήματος Συντήρησης της Εταιρείας που εκπροσωπεί επίσημα τον Κατασκευαστικό Οίκο στην Ελλάδα (και όχι εξωτερικούς συνεργά-



τες) ώστε να υπόκεινται στις πιστοποιημένες διαδικασίες οργάνωσης και επιμόρφωσης που λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια ενός ενιαίου οργανισμού.

Ο Κατασκευαστικός Οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίσει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για 20 έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε 48 ώρες από την ειδοποίηση (θα πρέπει να τεκμηριωθεί ότι ο Κατασκευαστικός Οίκος έχει την δυνατότητα αυτή).
- Δυνατότητα τηλεδιάγνωσης και ελέγχου των ψυκτικών συγκροτημάτων μέσω modem, ώστε να γίνεται από απομακρυσμένη απόσταση:
- Διαρκής έλεγχος λειτουργίας
- Άμεση ανίχνευση βλαβών

Προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία της λειτουργίας και η αποτελεσματική συντήρηση των Εγκαταστάσεων Παραγωγής Ψυχρού Νερού του Νοσοκομείου απαιτείται η προμήθεια και η δυνατότητα συντήρησης των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από ένα (1) και μόνο Εκπρόσωπο - Αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα, ο οποίος και θα εγγυηθεί για τον συντονισμό ("πάντρεμα") των παραπάνω Συστημάτων και την αρμονική και απρόσκοπτη λειτουργία τους.

Η ΕΠΙΒΛΕΨΗ προ της παραδόσεως των ψυκτικών συγκροτημάτων από το εργοστάσιο θα αποστείλει εφόσον το κρίνει απαραίτητο εκπρόσωπό της στο εργοστάσιο του προμηθευτή κατασκευαστικού Οίκου προς έλεγχο και προσωρινή παραλαβή των μηχανημάτων.

Επίσης προ της φορτώσεως από το εργοστάσιο παραγωγής η ΕΠΙΒΛΕΨΗ θα ζητήσει τον έλεγχο 1 τεμ. εκ των ψυκτικών συγκροτημάτων εν λειτουργία, από ανεξάρτητο διεθνώς ανεγνωρισμένο εργαστήριο (Independent third party testing laboratory), σε ένα τυπικό σημείο λειτουργίας (Witness test), παρουσία εκπροσώπου της ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ προς επιβεβαίωση της αποδόσεως του ψυκτικού συγκροτήματος.

Το κόστος των ανωτέρω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο του έργου και είναι βασικός όρος για την παραλαβή της εγκατάστασης.

Τέλος, η συντήρηση των Ψυκτικών Συγκροτημάτων τα δύο (2) πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνει από τον Εκπρόσωπο - Αντιπρόσωπο του Κατασκευαστικού Οίκου.

3.5. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ψυχρού Νερού

Για καθένα από τα δίκτυα ψυχρού νερού προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιαίτερων δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία αυτά θα είναι όμοια, αρχικής πίεσης 0,5 bar (ψύκτες σε λειτουργία) και τελικής πίεσης κατάλληλη για την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο για τα δοχεία διαστολής ζεστού νερού.

B.13. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ - FCU'S – ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.**1. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) δύο στοιχείων με ανάκτηση θερμότητας και ανεμιστήρα επιστροφής.****1.1. Γενικά.**

Οι μονάδες θα αποτελούνται από στεγανά τυποποιημένα τμήματα που θα συνδέονται μεταξύ τους, μέσω λυόμενων συνδέσμων και με την παρεμβολή κατάλληλου στεγανοποιητικού υλικού.

Ο αριθμός των τμημάτων θα εξαρτάται από το μέγεθος της κάθε μονάδας και την διάταξή της.

Οι μονάδες θα αποτελούν ενιαία συγκροτήματα επεξεργασίας αέρα και θα περιέχουν όλα ή μερικά από τα τμήματα, που προδιαγράφονται παρακάτω και που θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται. Όλα δε θα είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο κατασκευαστή, εκτός από τα μέρη εκείνα που κατασκευάζονται από ειδικό κατασκευαστή.

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

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο (weather proof). Όλα τα αισθητήρια θα είναι κατάλληλα προστατευμένα ή θα έχουν προδιαγραφές για εξωτερική τοποθέτηση (IP>55).

Η ποσότητα του αέρα θα διατηρείται από $\pm 5\%$ αυτής που αναφέρεται στην μελέτη. Όλες οι ποσότητες του αέρα αναφέρονται σε πυκνότητα 1,2 kg/m³.

Στις κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, ενσωματώνεται και ανεμιστήρας δικτύου απορρίψεως, για να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του εναλλάκτη αέρα-αέρα. Γι'αυτό το λόγο οι ενσωματούμενοι ανεμιστήρες θα έχουν ιδιαίτερη αρίθμηση. Επίσης οι μονάδες νωπού θα έχουν αυτόματα dampers και στα τέσσερα σημεία σύνδεσης.

Όλες οι συσκευές θα είναι κατά τέτοιο τρόπο μελετημένες ώστε το υλικό φίλτρων, τα έδρανα, η μόνωση κλπ., που θα επιλεγούν, να είναι κατάλληλα για την θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στον αγωγό της μονάδας, όταν τα θερμαντικά στοιχεία λειτουργούν στη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα.

Όλα τα σημεία λίπανσης πρέπει να είναι εύκολα προσιτά.

Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερνό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από συναρμολογούμενα τμήματα,.

Οι μονάδες θα αποτελούνται από στεγανά τυποποιημένα τμήματα, για την εύκολη μεταφορά και αντικατάσταση των επιμέρους τμημάτων, που θα συνδέονται μεταξύ τους, μέσω λυόμενων συνδέσμων και με την παρεμβολή κατάλληλου στεγανοποιητικού υλικού.

Ο αριθμός των τμημάτων θα εξαρτάται από το μέγεθος της κάθε μονάδας και την διάταξή



της. Οι μονάδες θα αποτελούν ενιαία συγκροτήματα επεξεργασίας αέρα.

Οι ΚΚΜ θα είναι πιστοποιημένες κατά το πρότυπο EN 1886, ήτοι:

- Μηχανική αντοχή 2A
- Αεροστεγανότητα Β
- Συντελεστής παράκαμψης φίλτρων 1(F8)
- Θερμομόνωση κελύφους T2
- Συντ. θερμοφραγμού TB1
- Απόσβεση (db) ανα συχνότητα 63Hz/2, 123Hz/7, 250Hz/16, 500Hz/19, 1000Hz/17, 2000Hz/31, 4000Hz/36, 8000Hz/3, 8 περίπου.
- Βαθμός πυροπροστασίας Β2.

1.2. Περιβλήμα.

Το κέλυφος θα είναι στιβαρής κατασκευής, πάνω σε ισχυρό πλαίσιο γαλβανισμένου χάλυβα. Τα τοιχώματα της μονάδος, είτε είναι σταθερά είτε είναι θυρίδες επίσκεψης, θα είναι διπλά, τύπου sandwich αποτελούμενα από δυο φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, το καθένα πάχους τουλάχιστον 0,6 mm, τα οποία θα σχηματίζουν πάνελ που θα προσαρμόζονται πάνω στα διάφορα ανοίγματα του σκελετού της μονάδος. Ο σκελετός θα φέρει **εσωτερικά μόνωση** για την αποφυγή θερμογέφυρας. Το συνολικό πάχος του τοιχώματος θα είναι τουλάχιστον 50mm και το κενό μεταξύ των δυο φύλλων θα πληρούται με ηχομονωτικό και θερμομονωτικό υλικό. Τα εξωτερικά ελάσματα θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με εποξική βαφή RAL 9002 για εξωτερικές μονάδες. Μεταξύ των τοιχωμάτων θα υπάρχει μόνωση από πολυουρεθάνη injection.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΚΚΜ	
Υλικό ελασμάτων	Zn 275 g/m ²
Ειδικό βάρος μόνωσης	50 kg/m ³
Θερμική αντίσταση R	1,14 m ² .kW
Απομείωση ήχου (DIN 52210)	32 (dB)
Συντελεστής θερμοπερατότητας k	0,88 W/m ² .K
Fire resistance (DIN 4102)	B2 (B1)
Ανάκλαση (EN 1886)	2A

Όλα τα πάνελ της μονάδος (σταθερά ή θυρίδες επίσκεψης) θα προσαρμόζονται πάνω στον σκελετό με συμπίεση, με την παρεμβολή ελαστικού υλικού από νεοπρένιο, για την επίτευξη υψηλής αεροστεγάνωσης.

Στα τμήματα των ανεμιστήρων, των φίλτρων και στα κενά τμήματα η πρόσβαση θα εξασφαλίζεται μέσω πλαϊνών θυρών.

Οι θύρες των μονάδων θα είναι ανοιγόμενες με διπλούς πλαστικούς μεντεσέδες, εφοδιασμένες με χερούλια και θα εφαρμόζουν στο πλαίσιο, εξασφαλίζοντας την στεγάνωση του τμήματος.

Οι θύρες επίσκεψης των φίλτρων και των στοιχείων θα έχουν ανοίγματα οπτικής επιθεώρησης, κυκλικά (porthole), τα οποία θα καλύπτονται με διαφανές υλικό (double site glass) και τα οποία θα είναι αεροστεγώς προσαρμοσμένα πάνω στις θύρες.

Στα τμήματα της ανάμιξης και ανάκτησης θερμότητας η πρόσβαση θα εξασφαλίζεται από αφαιρετά καπάκια.

Στις θέσεις διελεύσεως σωληνώσεων από τα πάνελ των τοιχωμάτων, θα προβλέπονται



φλάντζες στεγανοποίησης από λάστιχο, για την επίτευξη υψηλής αεροστεγανότητας.

1.3. Τμήμα Ανεμιστήρων.

Τα τμήματα των ανεμιστήρων θα περιλαμβάνουν ανεμιστήρες φυγοκεντρικούς διπλού πλάτους, διπλής αναρρόφησης, πάνω σε κοινό άξονα που θα γυρίζει πάνω σε αυτοευθυγραμμιζόμενα έδρανα, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους. Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνει ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος βαθμός απόδοσης. Τα πτερύγια του ανεμιστήρα θα είναι από χαλυβδοέλασμα και οι πτερωτές προς τα εμπρός κεκλιμένες (τύπου **forward curved**).

Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους, θα έχουν υποστεί προσεκτική στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση λειτουργίας αθόρυβης και την πλήρη απαλλαγή από κραδασμούς.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο ώστε οι πτερωτές να μπορούν να βγουν εύκολα μετά την εγκατάστασή τους, θα έχει θυρίδες στις κατάλληλες θέσεις για επιθεώρηση, καθαρισμό κλπ και θα έχει στο χαμηλότερο σημείο του κρουνό εκκένωσης. Τα έδρανα θα είναι υπολογισμένα για ελάχιστη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 20.000 ώρες στο μέγιστο φορτίο και όπου απαιτείται θα προβλέπονται διατάξεις για την λίπανσή τους από το εξωτερικό της μονάδος. Τα έδρανα θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ποδαρικά που θα στερεώνονται πάνω στην βάση του ανεμιστήρα. Το μέγεθος των ανεμιστήρων θα είναι αρκετό, ώστε να πετυχαίνεται η επιθυμητή παροχή τους, με ταχύτητα εξόδου του αέρα από το στόμιο του ανεμιστήρα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM (8 m/sec). Το στόμιο του ανεμιστήρα θα συνδέεται με το επόμενο τμήμα της μονάδας μέσω εύκαμπτου τεμαχίου αεραγωγού. Ο ανεμιστήρας όπως και ο ηλεκτροκινητήρας του θα εδράζονται πάνω σε μεταλλική βάση, που θα στηρίζεται στον σκελετό της μονάδος σε αντιδονητική βάση.

Οι κινητήρες θα είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, προστασίας IP-44, κατάλληλος για δίκτυο 380V, 3Φ, 50HZ και με 1.450 R.P.M, σαν μέγιστο αριθμό περιστροφών. Η ισχύς του θα είναι κατά 20% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την ονομαστική παροχή του ανεμιστήρα με στατική πίεση το άθροισμα των εξωτερικών και εσωτερικών απωλειών πίεσεως.

Θα υπάρχει σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως από τον ηλεκτροκινητήρα προς τους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδή λουριά και αυλακοφόρες τροχαλίες, με ρυθμιζόμενη σχέση μεταδόσεως, ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμισθούν οι στροφές των ανεμιστήρων κατά +/- 10% τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες πετυχαίνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και η ολική στατική πίεση.

Στην περίπτωση των ηλεκτροκινητήρων με σταθερό αριθμό στροφών θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οδοντωτά λουριά.

Όσες μονάδες προβλέπονται για τον προκλιματισμό νωπού αέρα, λόγω των μεγάλων διακυμάνσεων της πίεσεως, λόγω εκτεταμένου δικτύου, προβλέπεται ένα ηλεκτρονικό σύστημα μεταβολής των στροφών του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα (Inverter), ώστε η παροχή αέρα στο σύστημα να παραμένει σταθερή.

Για την ασφάλεια κατά την διάρκεια της επιθεώρησης θα υπάρχει μεταλλικός προφυλακτήρας των λουριών και των τροχαλιών, με αφαιρούμενα τμήματα ώστε να μπορεί να γίνει χρήση στροφόμετρου τόσο στον άξονα του ανεμιστήρα, όσο και στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα.



Τμήμα ανεμιστήρα απαγωγής (όπου προβλέπεται): Το τμήμα αυτό θα έχει την ίδια συγκρότηση με το τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής, που περιγράφηκε παραπάνω, αλλά προορίζεται για την απαγωγή του αέρα από τους χώρους και την προώθηση του στο τμήμα ανακτήσεως θερμότητας. Σημειώνεται ότι η παροχή του ανεμιστήρα απαγωγής δεν είναι ίση με την παροχή του ανεμιστήρα προσαγωγής, αλλά κάπως μικρότερη, όπως δίνεται στον πίνακα αποδόσεων των ΚΚΜ, μαζί με την αντίστοιχη εξωτερική στατική πίεση.

1.4. Τμήμα Στοιχείων

Το τμήμα στοιχείων θα αποτελείται από:

α. Ψυκτικό στοιχείο, που θα λειτουργεί με ψυχρό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Οι σωλήνες καταλήγουν σε χάλκινους συλλέκτες. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι αρκετή ώστε ολόκληρη η παροχή αέρα να περνάει απ' αυτήν με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2,5m/sec και η πτώση πίεσεως να μην υπερβαίνει την **275 Pa**. Οι αποστάσεις μεταξύ των πτερυγίων θα είναι υπολογισμένες ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις θερμικής μεταφοράς, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα προβλέπονται παραπάνω από 300 πτερύγια ανά μέτρο. **Κάθε στοιχείο θα είναι τουλάχιστον 3 σειρών.**

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου και ο αριθμός σειρών αυτών δεν θα δίνει πτώση πίεσης του παγωμένου νερού μεγαλύτερη από 59 kPa. Το στοιχείο θα υφίσταται υδραυλική δοκιμή σε πίεση σε 3,0 MPa (ξηρός αέρας). Η μέγιστη πίεση λειτουργίας του μέσου θα είναι 2 MPa.

Το στοιχείο θα τοποθετείται στην μονάδα σε διάταξη αντιρροής με τον αέρα (η είσοδος του ψυχρού νερού θα βρίσκεται στην πλευρά εξόδου του αέρα και η είσοδος στην πλευρά εισόδου του αέρα).

Ο βασικός εξοπλισμός του τμήματος του στοιχείου θα περιλαμβάνει διαχωριστή σταγονιδίων, λεκάνη συμπυκνωμάτων με στόμιο διαμέτρου Φ 30 mm στο κέντρο της για την σύνδεσή της με το δίκτυο αποχέτευσης, κατάλληλη υδατοπαγίδα και βαλβίδα εξαερισμού.

β. Θερμαντικό στοιχείο, η κατασκευή του οποίου θα είναι όμοια με την παραπάνω προδιαγραφόμενη κατασκευή του ψυκτικού στοιχείου με τις εξής διαφορές. Η πτώση πίεσεως του αέρα σε αυτό δεν θα υπερβαίνει το **50 Pa** και η πτώση πίεσεως του νερού μέσα στο στοιχείο δεν θα υπερβαίνει τα **23 kPa**. **Το στοιχείο θα είναι τουλάχιστον δύο σειρών.**

γ. Αυτόνομο ηλεκτρικό υγραντήρα ατμού. Θα είναι στεγανού τύπου για υπαίθρια τοποθέτηση και κατάλληλος για λειτουργία με νερό δικτύου πόλης. Στο κιβώτιο στοιχείων θα τοποθετείται από τον κατασκευαστή της μονάδος το σύστημα έγχυσης ατμού.

δ. Σταγονοσυλλέκτη από αυτοσβενύμενο υλικό (flame retardant).

ε. Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο και το σταγονοσυλλέκτη, από ανοξείδωτο χάλυβα, με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο συλλογής συμπυκνωμάτων. Θα γίνεται πλήρης αποστράγγιση με φυσική ροή.

Θα αποκλείεται η παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.



1.5. Τμήμα φίλτρων.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα διαθέτουν τις παρακάτω διατάξεις φίλτρων:

- α. Προφίλτρα (κατά EN 1822): Η χρήση των προφίλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα. Τα παραπάνω φίλτρα θα είναι επίπεδα (τύπου PANEL) κλάσης G4. Η ικανότητα των φίλτρων αυτών θα είναι σύμφωνα με το EN 779 και μετράται με την μέση συγκράτηση συνθετικής σκόνης.

Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

- β. Σακκόφιλτρα (κατά EN 1822): Η χρήση των σακκόφιλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα (κλάση F7) σε συνέχεια των προφίλτρων και για τον αέρα επιστροφής (κλάση G4). Αυτά είναι λεπτά φίλτρα (FINE FILTERS), τύπου σάκου (BAG ή POCKET FILTERS).

Η ικανότητα των φίλτρων αυτών θα είναι σύμφωνα με τον DIN EN 779 και μετρείται με την μέση απόδοση για ατμοσφαιρική σκόνη (AVERAGE EFFICIENCY FOR A TMOSPHERIC DUST) Em %.

Όλα τα παραπάνω φίλτρα τοποθετούνται σε διάταξη, επίπεδης συστοιχίας, η δε αφαίρεσή τους μπορεί να γίνει από το πλάι της μονάδος.

Όλα τα φίλτρα συγκρατούνται πάνω σε συγκολλητό μεταλλικό σκελετό, που στηρίζεται πάνω στον σκελετό της μονάδος, ώστε να μην υπάρξει παραμόρφωση κάτω από συνθήκες μέγιστης πτώσεως πίεσεως.

Για την παρακολούθηση της λειτουργίας των φίλτρων. θα προβλέπεται για κάθε συστοιχία ένα διαφορικό μανόμετρο. Τα μανόμετρα θα τοποθετούνται εξωτερικά των μονάδων πάνω σε κατάλληλες βάσεις. Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι κατάλληλη, ώστε η περιοχή των πιέσεων λειτουργίας των μονάδων να καταλαμβάνει τμήμα μεγαλύτερο του 1/3 της συνολικής κλίμακας. Το μανόμετρο θα συνδέεται με εύκαμπτους σωληνίσκους σε λήψεις μέτρησης στατικής πίεσης και στις δυο πλευρές κάθε συστοιχίας φίλτρων.

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDAR D (dust sport efficiency).

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

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

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

1.6. Τμήματα κιβωτίων ανάμιξης (μόνο για τις μονάδες All air).

Προβλέπονται κιβώτια ανάμιξης με στόμια για τον αέρα ανακυκλοφορίας και των νωπό αέρα. Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστικά διαφράγματα (ντάμπερς). Τα στόμια θα είναι τοποθετημένα κατά τρόπο που να πετυχαίνεται βέλτιστη ανάμιξη των δυο ροών.



Τα ρυθμιστικά διαφράγματα θα είναι πολύφυλλα με πτερύγια αλουμινίου, και φινίρισμα από λάστιχο για την βέλτιστη εφαρμογή, κινούμενα προς αντίθετες διευθύνσεις ανά δύο. Η κίνηση επιτυγχάνεται μέσω γραναζιών από ενισχυμένο πλαστικό χωρίς απαίτηση λίπανσης. Η διάταξη μετάδοσης της κίνησης θα είναι τοποθετημένη εντός προστατευτικού προφίλ αλουμινίου. Η λειτουργία θα είναι απλή, αθόρυβη και ακριβής ώστε να επιτρέπει γραμμική ρύθμιση της παροχής του αέρα.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλισμών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω:

Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, όλα τα φύλλα του ντάμπερ θα μετακινούνται ταυτόχρονα, αλλά το καθένα απ' αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τα διαφράγματα των δυο στομιών (όπου προβλέπονται) θα κινούνται αντίθετα (όταν ανοίγει το ένα, κλείνει το άλλο) και οι βραχίονες τους θα μπορούν να συνδεθούν προς ένα μόνο βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων, που θα εγκαθίσταται πάνω σε κατάλληλο βραχίονα (μπράτσο) που θα στηρίζεται στην μονάδα.

1.7. Τμήμα ανάκτησης θερμότητας (εναλλάκτη αέρα - αέρα).

Η κυρίως διάταξη ανακτήσεως θερμότητας θα είναι του τύπου εναλλάκτη θερμότητας αέρα - αέρα, πλακοειδή τύπου (plate heat exchanger) με τη βοήθεια του οποίου ο φρέσκος αέρας που μπαίνει στη συσκευή θα ζεσταίνεται (το χειμώνα) ή θα κρυώνει (το καλοκαίρι), σε βάρος του ζεστού (το χειμώνα) και κρύου (το καλοκαίρι) αέρα που πρόκειται να απορριφθεί.

Ο πλακοειδής εναλλάκτης (plate heat exchanger) θα αποτελείται από δύο στεγανά κιβώτια εντός των οποίων θα ρέουν ξεχωριστά τόσο το ρεύμα προσαγωγής όσο και το ρεύμα επιστροφής του αέρα από τον χώρο. Στο ενδιάμεσο των δύο κιβωτίων μίξης θα βρίσκεται ο πλακοειδής εναλλάκτης που θα αποτελεί την επιφάνεια εναλλαγής θερμότητας. Η επιφάνεια του εναλλάκτη θερμότητας θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο. Η απόδοση του εναλλάκτη θερμότητας θα είναι τουλάχιστον 50-55 %. Θα υπάρχει ειδική διάταξη που θα εξασφαλίζει την ελαχιστοποίηση της ανάμιξης των δύο ρευμάτων αέρα.

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

Σχετικά με το σχήμα του, και για να διευκολυνθεί η ένταξη του εναλλάκτη μέσα στο όλο συγκρότημα της κλιματιστικής συσκευής και η προσαρμογή στα δίκτυα αεραγωγών που προβλέπονται στα σχέδια, το τμήμα ανακτήσεως θερμότητας θα έχει το στόμιο αναρρόφησης φρέσκου αέρα στην ίδια πλευρά και πάνω ακριβώς από το στόμιο εισόδου του απορριπτόμενου αέρα. Πριν την είσοδο των ρευμάτων αέρα στον εναλλάκτη αέρα-αέρα τοποθετούνται προφίλτρα G3, τόσο στην πλευρά της αναρρόφησης νωπού αέρα όσο και στην πλευρά απόρριψης αέρα.

1.8. Διαφράγματα απομόνωσης Μονάδων

Διαφράγματα απομόνωσης προβλέπονται στις συνδέσεις: λήψεως φρέσκου αέρα, απόρριψης αέρα, προσαγωγής και επιστροφής.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω:



- Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ'αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).
- Όλα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, δυνάμενη να στερεωθεί σε οποιαδήποτε θέση. Τα διαφράγματα θα λειτουργούν με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων. Όταν η μονάδα δεν λειτουργεί θα είναι κλειστά.

1.9. Τμήματα Ηχοαπορροφητήρων (Sound Attenuators).

Στην προσαγωγή και στην επιστροφή του αέρα των ΚΚΜ, θα τοποθετηθούν ηχοαπορροφητικές διατάξεις. Οι ηχοαπορροφητήρες (SOUND ATTENUATORS) που θα εγκατασταθούν μέσα στις μονάδες θα είναι βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων του τύπου με διαχωριστήρες (SPLITTERS). Η μέγιστη διάσταση για τους εσωτερικούς διαχωριστήρες θα είναι 2000mm. Το πλάτος των διαχωριστήρων θα είναι 200 mm.

Η απόσβεση για τις μονάδες θα είναι τουλάχιστον 31 db στα 250HZ.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των διαχωριστήρων του ηχοαπορροφητήρα που έρχονται σε επαφή με το διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Οι διαχωριστήρες στην είσοδο του αέρα θα έχουν αεροδυναμικό σχήμα για ομαλή ροή του αέρα. με μικρές τριβές.

Το υλικό ηχοαπορρόφησης δεν θα αποσυντίθεται και θα προστατεύεται από διάβρωση και από προσβολή από παράσιτα.

Το μέγιστο μήκος των ηχοαπορροφητήρων δεν θα υπερβαίνει τα 1600mm

Η απόσβεση των ηχοαπορροφητήρων θα καθορισθεί από τον ανάδοχο μετά την γνωστοποίηση των στοιχείων των ανεμιστήρων των μονάδων. Η μελέτη υπολογισμού των ηχοαπορροφητήρων θα γίνει από τον ανάδοχο μετά την αγορά των μηχανημάτων.

1.10. Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180°C), θα φέρουν **στεγάστρο** από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένο και θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (weather proof), (βλέπε τεύχος Τεχνικής Περιγραφής σελ. 36).

1.11. Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά

Για την εγκατάσταση κάθε μονάδας θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω υλικά:

- Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων, για την σύνδεσή τους με τα δίκτυα κρούου και ζεστού νερού. Τα εύκαμπτα αυτά τεμάχια θα έχουν διάμετρο ίση με τη διάμετρο των αντίστοιχων σωληνώσεων ανθεκτικά στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών.
- Εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών, από ισχυρό ύφασμα, ανθεκτικό στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών, για σύνδεση της ΚΚΜ με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και νωπού αέρα -απόρριψης.
- Αντιδονητικά στηρίγματα, κατάλληλα για τη στήριξή της στη βάση τοποθέτησης ειδικά



κής κατασκευής, που θα αποκλείουν τη μετάδοση κραδασμών στα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου.

- Μαζί με την μονάδα θα παραδοθεί μία (1) σειρά ανταλλακτικών φίλτρων.

1.12. Εγκατάσταση Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων

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

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

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

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

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

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

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

1.13. Αυτοματισμός Λειτουργίας Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων

1.13.1. Γενικά

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων θέρμανσης - αερισμού θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες.

Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούνται μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτηρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

Με την εκκίνηση κάθε μονάδας τα όργανα αυτοματισμού θα αναλαμβάνουν τον έλεγχο της. Επίσης με την εκκίνηση της μονάδας θα ανοίγουν τα διαφράγματα νωπού αέρα, τα οποία θα κλείνουν όταν η μονάδα σταματά.

1.13.2. Σύστημα Ελέγχου Κλιματιστικών Μονάδων

Τα όργανα ελέγχου θα διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία και υγρασία του αέρα που εξέρχεται από την κλιματιστική μονάδα. Οι συνθήκες αυτές είναι διαφορετικές το καλοκαίρι απ'αυτές του χειμώνα.



Η τήρηση της σταθερής θερμοκρασίας εξόδου θα γίνεται με επενέργεια πάνω στις τριόδες βαλβίδες που θα εγκατασταθούν στις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού, που τροφοδοτούν το θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο της μονάδας αντίστοιχα.

Η τήρηση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά την χειμερινή περίοδο, θα γίνεται με ύγρανση του αέρα με ατμό, με επέμβαση πάνω στον υγραντήρα ατμού. Κατά την θερινή περίοδο, ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται από το ψυκτικό στοιχείο το οποίο θα κάνει και αφύγρανση. Η αφύγρανση κάτω από ένα σημείο θα μπορεί να γίνει με περαιτέρω ψύξη του αέρα (κάτω από την επιθυμητή τιμή).

2. Μονάδες Ανεμιστήρα - Στοιχείου (Fan Coil Units) με ενσωματωμένο χειριστήριο, ενδεικτικού τύπου LENNOX COMFAIR

2.1. Γενικά

Οι μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου FAN COIL UNITS θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου, χαμηλής στάθμης θορύβου, με πιστοποίηση **EUROVENT**. Οι μονάδες θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

2.2. Περίβλημα (για τα εμφανούς τύπου).

Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλύβδινο έλασμα πάχους τουλάχιστον **0,8 mm**, με κατάλληλες ενισχύσεις, καλαίσθητης εμφάνισης με στρογγυλεμένες ακμές, εποξεική βαφή με βασικό χρώμα το **RAL 9002 (ΛΕΥΚΟ)** & δυνατότητα επιλογής διαφορετικών χρωμάτων. Στην επάνω επιφάνεια του περιβλήματος θα διαμορφώνεται το στόμιο προσαγωγής αέρα, που θα έχει, είτε σταθερές πλαστικές περσίδες για την κατεύθυνση του αέρα προς τα πάνω και ελαφριά προς τα εμπρός, είτε ρυθμιζόμενες. Οι μονάδες θα έχουν κατάλληλες θυρίδες επισκέψεως στις δύο άκρες για τον χειρισμό την επιθεώρηση και την τυχόν επισκευή των οργάνων αυτοματισμού, βαλβίδων, κτλ.

Το περίβλημα εσωτερικά προβλέπεται μονωμένο θερμικά για την αποφυγή “εφίδρωσης” (συμπύκνωση υδρατμών).

Στο εμπρός κάτω μέρος θα φέρει άνοιγμα αναρρόφησης του αέρα, από το οποίο θα πρέπει να μπορεί να αφαιρείται το φίλτρο.

2.3. Τμήμα στοιχείου.

Μέσα σ' αυτό είναι τοποθετημένο το ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργεί με κρύο νερό.

Το στοιχείο θα είναι **τριών (3) σειρών**, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια αλουμινίου. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα είναι προσαρμοσμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση ώστε να εξασφαλίζεται καλός συντελεστής μεταδόσεως θερμότητας.

Το στοιχείο θα είναι δοκιμασμένο σε πίεση 30 bar για έλεγχο αντοχής & στεγανότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού.

Για την λειτουργία σε θέρμανση (τετρασωλίνια διάταξη, η μονάδα θα διαθέτει στοιχείο **μίας (1) σειράς** με τις ως άνω προδιαγραφές.

2.4. Φίλτρο

Το φίλτρο θα είναι μεταλλικό, πλενόμενου τύπου, πάχους τουλάχιστον **25 mm**, κατασκευασμένο από προπυλένιο, κλάσης **EU1**, τοποθετημένο σε θέση τέτοια, ώστε να διέρχεται όλη



η ποσότητα αέρα από αυτό και να είναι εύκολα αποσπώμενο (δεν θα απαιτείται η αφαίρεση του περιβλήματος της μονάδας).

2.5. Τμήμα Ανεμιστήρων

Μέσα σ' αυτό θα είναι τοποθετημένος ένας ή δύο ή τρεις φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες, διπλού πλάτους πτερύγων, διπλής αναρρόφησης σε κοινό άξονα, συνδεδεμένοι απ' ευθείας προς τον ηλεκτροκινητήρα. Οι πτερωτές θα έχουν εμπρός κεκλιμένα πτερύγια από αλουμίνιο, θα είναι ζυγασταθμισμένοι μαζί με τον άξονά τους, ώστε να εξασφαλίζουν λειτουργία χωρίς κραδασμούς και θορύβους.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 220V/50 HZ , θα περιλαμβάνει εσωτερική προστασία έναντι υπερεντάσεως και θα είναι τουλάχιστον **6 ταχυτήτων** (3 από τις οποίες προεπιλεγμένες από το εργοστάσιο).

Οι ανεμιστήρες, μαζί με τον άξονα, θα είναι επιμελώς ζυγασταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη από κραδασμούς και θόρυβο.

2.6. Λεκάνη Συγκέντρωσης Συμπυκνούμενων Υδρατμών

Η μονάδα θα έχει κάτω από το στοιχείο της και σε όλη του την έκταση, λεκάνη από χαλύβδινο έλασμα, στην οποία θα συγκεντρώνονται οι υδρατμοί. Επίσης, θα υπάρχει βοηθητική λεκάνη για τα συμπυκνώματα των βαλβίδων & και των ακάλυπτων τμημάτων σωληνώσεων συνδέσεως κτλ.

Η λεκάνη θα έχει ισχυρή αντιδιαβρωτική προστασία και θερμική μόνωση πάχους τουλάχιστον **3 mm** στην εξωτερική της επιφάνεια για την αποφυγή εφιδρώσεως. Η λεκάνη θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε οι υδρατμοί που συμπυκνώνονται , να ρέουν φυσικά προς το στόμιο, που θα συνδεθεί με το δίκτυο αποχετεύσεως.

2.7. Όργανα διεύθυνσης και Ελέγχου της Λειτουργίας της Μονάδας

Ο πίνακας ελέγχου θα βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά των υδραυλικών συνδέσεων.

Για την λειτουργία της μονάδας προβλέπονται τα ακόλουθα όργανα αυτοματισμού:

- Διακόπτης τριών ταχυτήτων [4 θέσεων] για τον ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα.
- Θερμοστάτης δύο θέσεων με βολβό τοποθετημένο στο ρεύμα ανακυκλοφορίας και περιστροφικό χειριστήριο ρυθμίσεως της θερμοκρασίας.
- Διακόπτης χειμώνα - θέρους [3 θέσεων].

2.8. Μέγεθος και Αποδόσεις των Μονάδων

Χειμερινή λειτουργία:

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

Καλοκαιρινή λειτουργία:

- Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου: 26 °C
- Σχετική υγρασία εισόδου αέρα: 26 - 50%
- Θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού: 7°C
- Θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού (τουλάχιστον): 12°C



- Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη δίοδη βαλβίδα): 5 ΚΡα.

Τα χαρακτηριστικά κάθε μεγέθους δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

		COIL												
RATING		Cooling						Heating						
Inlet water temp.		7						85						°C
Outlet water temp.		12												°C
Inlet air temp.		27						22						°C
Inlet air humidity		50						70						%
External static pressure		0						0						Pa
		Cooling						Heating						
ΤΥΠΟΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ	Qa	Pt	Ps	Qe	dP	Tsa	Tse	P	Qe	dP	Tsa	Tse	Lw
		m3/h	kW	kW	l/h	kPa	°C	°C	kW	l/h	kPa	°C	°C	dbA
HC	10	189	0,84	0,65	144	0,7	16,4	12	2,32	144	0,5	59,4	71,1	42
HC	10	227	0,91	0,74	157	0,9	16,9	12	2,64	157	0,6	57,4	70,5	46
HC	10	276	0,99	0,85	169	1	17,5	12	2,99	169	0,7	55	69,8	51
HC	20	289	1,35	1,02	232	2,2	16	12	3,96	232	1,6	63,7	70,3	44
HC	20	349	1,48	1,17	254	2,7	16,6	12	4,53	254	1,9	61,5	69,7	49
HC	20	411	1,84	1,39	316	4,1	16,5	12	5,21	316	3	60,6	70,8	53
HC	30	404	2,19	1,51	376	6,7	15,4	12	5,47	376	4,8	63,3	72,5	44
HC	30	461	2,42	1,67	417	8,2	15,8	12	6,04	417	5,9	61,9	72,5	47
HC	30	533	2,69	1,88	463	10,1	16,1	12	6,7	463	7,2	60,3	72,5	51
HC	40	398	2,41	1,96	415	8	11,7	12	6,28	415	5,7	70,1	72	44
HC	40	453	2,67	2,17	459	9,8	12,2	12	6,94	459	7	68,7	72	47
HC	40	530	3	2,48	516	12,4	12,5	12	7,81	516	8,9	66,9	72	51
HC	50	575	3,28	2,18	565	18	15,3	12	7,74	565	12,9	63	73,2	47
HC	50	682	3,69	2,48	634	22,7	15,7	12	8,75	634	16,2	61,1	73,1	51
HC	50	812	4,14	2,82	711	28,5	16,3	12	9,88	711	20,4	59,1	73	56
HC	60	578	3,61	2,33	620	22,7	14,5	12	8,34	620	16,2	66	73,4	47
HC	60	685	4,06	2,66	699	28,9	15	12	9,48	699	20,6	64,2	73,3	51
HC	60	814	4,57	3,04	786	36,5	15,4	12	10,8	786	26,1	62,2	73,2	56
HC	70	578	4,25	2,64	730	45,8	12,9	12	9,22	730	32,6	70,6	74,1	46
HC	70	708	4,95	3,12	851	62,2	13,4	12	10,9	851	44,3	68,7	74	52
HC	70	867	5,72	3,65	984	83,2	14	12	12,7	984	59,2	66,7	73,9	57
HC	80	1200	6,44	4,39	1108	37,1	15,7	12	15,5	1108	26,5	61,3	73	61
HC	80	1322	6,88	4,69	1184	42,4	16	12	16,6	1184	30,3	60,2	72,9	64
HC	80	1511	7,53	5,2	1294	50,6	16,4	12	18,2	1294	36,2	58,7	72,9	67
HC	90	1130	6,79	4,51	1167	41,8	14,6	12	16	1167	29,8	65,1	73,2	61
HC	90	1242	7,26	4,82	1248	47,8	15	12	17,2	1248	34,1	64,1	73,2	64
HC	90	1410	7,93	5,34	1363	57	15,3	12	18,8	1363	40,7	62,7	73,1	67
HC	100	1234	7,87	5,62	1354	25,9	12,9	12	19,8	1354	18,5	71	72,4	60
HC	100	1355	8,41	6,07	1447	29,5	13,1	12	21,3	1447	21,2	69,9	72,3	62
HC	100	1519	9,1	6,65	1565	34,5	13,4	12	23,2	1565	24,8	68,4	72,3	64
HC	110	1344	8	5,85	1376	13,7	13,5	12	20,7	1376	9,8	68,9	72,1	56
HC	110	1559	8,89	6,58	1530	16,9	13,9	12	23,1	1530	12,1	67,1	72	59
HC	110	2012	10,57	7,93	1818	23,9	14,8	12	27,7	1818	17,1	63,9	71,9	66
HC	120	1411	9,09	6,55	1563	18,2	12,6	12	23,1	1563	13,1	71,8	72,3	58
HC	120	1576	9,83	7,1	1691	21,3	13,1	12	25,1	1691	15,3	70,5	72,2	60
HC	120	2003	11,62	8,5	1998	29,8	13,9	12	29,9	1998	21,3	67,5	72,1	66

Abbreviation

- A Size
- B Speed
- C Computing speed
- Qa Air flow
- Pt Cooling capacity
- Ps Sensible capacity
- Qe Water flowrate



dP	Water Pressure drop
Tsa	Supply air temperature
Tse	Outlet water temperature
P	Heating capacity
Lw	Sound level (Lw)

2.9. Εγκατάσταση των Μονάδων Ανεμιστήρα - Στοιχείου

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής:

- Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού / κρύου νερού με τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ 3/4", με γαλβανισμένα τεμάχια σωλήνων και λυόμενο σύνδεσμο.
- Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής:

- Μονάδες κατακόρυφες ή οριζόντιες με κέλυφος: Την οριζόντιωση της μονάδας και τη στερέωσή της.
- Μονάδες οριζόντιες ή κατακόρυφες χωρίς κέλυφος: Την ανάρτηση της μονάδας δια μέσου αντιδονητικών στηριγμάτων.
- Την εγκατάσταση του στομίου(ων) προσαγωγής και επιστροφής αέρα.
- Τη σύνδεση του ανοίγματος κατάθλιψης της μονάδας με το(α) στόμιο(α) προσαγωγής/επιστροφής αέρα, με παρεμβολή εύκαμπτου(ων) τεμαχίου(ων) αεραγωγού από ύφασμα, με κατάλληλο σχήμα.
- Την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη τριών ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου κ.λπ., όπως καθορίζεται και πιο πάνω.

2.10. Αυτοματισμός F.C.U.

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

- Διακόπτη τριών ταχυτήτων.
- Διακόπτη χειμώνα-καλοκαιριού ο οποίος θα καθορίζει ανάλογα με την εποχή και την λειτουργία του θερμοστάτη.
- Θερμοστάτη ON-OFF ο οποίος θα φέρει αισθητήριο στη θέση ανακυκλοφορίας της συσκευής και θα επενεργεί στην δίοδη βαλβίδα του στοιχείου, για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου.
- Δίοδη βαλβίδα ON-OFF, με τον ηλεκτροκινητήρα της συνδεδεμένο με το στοιχείο και τις σωληνώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής.
- Τις ηλεκτρικές συρματώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.
- Η λειτουργία του F.C.U. διακόπτεται με το άνοιγμα του παραθύρου του χώρου προς το περιβάλλον, με τον έλεγχο των μαγνητικών επαφών που τοποθετούνται στις κάσες των κουφωμάτων (χωνευτή τοποθέτηση).

2.11. Σύστημα Ελέγχου FCU

Για την διεύθυνση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της, η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

α. Διακόπτη τριών ταχυτήτων (και με θέση ΕΚΤΟΣ) του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της.



β. Θερμοστάτη δύο θέσεων είτε με βολβό τοποθετημένο στο ρεύμα του ανακυκλοφορούντος αέρα, και κουμπί για την ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας, εφ' όσον πρόκειται για κατακόρυφες μονάδες, είτε χώρου, εφ' όσον πρόκειται για οριζόντιες μονάδες.

γ. Θερμοστάτη αυτόματης μεταγωγής ΧΕΙΜΩΝΑ-ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΟΥ (με τον οποίο θα αντιστρέφεται η λειτουργία του θερμοστάτη του εδαφίου β).

δ. Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, που στη θέση ηρεμίας θα διοχετεύει ολόκληρη την ποσότητα του νερού προς την σωλήνωση του νερού επιστροφής. Η τρίοδη βαλβίδα θα είναι εγκαταστημένη πάνω στη μονάδα, μαζί με δύο αποφρακτικές χειροκίνητες βαλβίδες στις συνδέσεις των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής νερού.

ε. Ο διακόπτης τριών ταχυτήτων μαζί με τον θερμοστάτη της μονάδας προβλέπονται, για τις οριζόντιες μονάδες, πάνω σε κοινή μεταλλική βάση, τύπου κατάλληλου για τοποθέτηση πάνω στον τοίχο, με τη βοήθεια ειδικού κουτιού εντοιχισμού που θα τα συνοδεύει, σε θέση που θα υποδειχθεί από την Επίβλεψη, ώστε ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας να γίνεται εύκολα από εκείνους που βρίσκονται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο.

2.12. Ρύθμιση της Θερμοκρασίας του Ζεστού Νερού Προσαγωγής σε Θερμαντικά Σώματα και F.C.U. συναρτήσει της Θερμοκρασίας Περιβάλλοντος

Σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή θα εφαρμοστεί σύστημα αντιστάθμισης, ξεχωριστά για τα F.C.U. και ξεχωριστά για τα θερμαντικά σώματα. Τα συστήματα αντιστάθμισης θα είναι πλήρως ενσωματωμένα στο σύστημα BMS του κτιρίου.

3. Τοπική μονάδα κλιματισμού (διαιρούμενη αντλία θερμότητας).

3.1. Συμπιεστής

Η μονάδα θα διαθέτει συμπιεστή τεχνολογίας DC INVERTER μεταβλητής ταχύτητας έτσι ώστε να προσαρμόζει την απόδοση του μηχανήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις σε φορτία. Λόγω της μεταβλητής ταχύτητας συμπιεστή η μονάδα θα μπορεί να δουλεύει σε ψύξη σε εξωτερικές συνθήκες από -5C έως 43C και σε θέρμανση από -10C έως 24C. Επίσης η μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί με υψηλότερη ταχύτητα συμπιεστή έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή θερμοκρασία χώρου πολύ πιο γρήγορα από τα συμβατικά μηχανήματα.

3.2. Διπλό ηλεκτροστατικό φίλτρο PLASMA

Η μονάδα θα διαθέτει φίλτρο αέρα PLASMA το οποίο όχι μόνο θα αφαιρεί τα μικροσκοπικά σωματίδια και τη σκόνη, αλλά επιπλέον τη γύρη και τις τρίχες των κατοικίδιων, βοηθώντας την αποφυγή αλλεργικών παθήσεων, όπως το άσθμα. Δεν θα χρειάζεται αντικατάσταση. Πλύσιμο με καθαρό νερό θα είναι αρκετό να το διατηρήσει σαν καινούργιο.

3.3. Αντιδιαβρωτική προστασία

Οι εναλλάκτες των εξωτερικών μονάδων θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία κατά της διάβρωσης, ώστε να παραμένουν και να αποδίδουν σαν καινούργιοι, ακόμα και σε περιοχές με υψηλή ρύπανση ή υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι.

3.4. Χρονοδιακόπτης 24 ωρών

Η μονάδα θα διαθέτει χρονοδιακόπτη με τον οποίον θα μπορούμε να προγραμματίσουμε την εντός 24 ωρών έναρξη ή παύση λειτουργίας της μονάδας.



3.5. Αποφυγή κρύων ρευμάτων

Κατά τη λειτουργία της θέρμανσης, ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας δε θα λειτουργεί έως ότου η θερμοκρασία του εναλλάκτη φθάσει στους 28⁰C. Μόλις η θερμοκρασία αυτή επιτευχθεί, η μονάδα θα λειτουργεί για 1 λεπτό στη χαμηλή ταχύτητα και στη συνέχεια σε όποια έχει επιλεγθεί. Όταν η θερμοκρασία του εναλλάκτη πέσει κάτω από τους 26⁰C, ο ανεμιστήρας της εσωτερικής μονάδας θα σταματά. Με τον τρόπο αυτό θα αποφεύγετε η δημιουργία κρύων ρευμάτων αέρα, που είναι ιδιαίτερα ενοχλητικά την περίοδο του χειμώνα.

3.6. Αυτόματη εναλλαγή

Με την ενεργοποίηση της αυτόματης εναλλαγής, το μηχάνημα θα διατηρεί στο χώρο την επιθυμητή θερμοκρασία εναλλάσσοντας τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης.

3.7. Μεγάλες δυνατότητες εγκατάστασης

Τα κλιματιστικά μηχανήματα θα μπορούν να καλύψουν μεγάλα μήκη σωληνώσεων (έως 50μ.) και μεγάλες υψομετρικές διαφορές (έως 30 μ.) μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, παρέχοντας μεγάλη ευελιξία στην εγκατάσταση, αφού θα δίνουν τη δυνατότητα τοποθέτησης των εξωτερικών μονάδων ακόμα και στην οροφή ενός πολυώροφου κτιρίου (9 όροφοι).

3.8. Λειτουργία αυτόματης επαναφοράς (Auto restart)

Στην περίπτωση διακοπής ρεύματος ο μηχανισμός της αυτόματης επαναφοράς θα επανεκκινήσει το κλιματιστικό στις προηγούμενες ρυθμίσεις λειτουργίας, μόλις το ρεύμα επανέλθει.

3.10. Λειτουργία κλειδώματος

Με τη λειτουργία κλειδώματος θα απενεργοποιούνται τα πλήκτρα που βρίσκονται πάνω στη συσκευή και στο ενσύρματο χειριστήριο.

Ο έλεγχος πραγματοποιείται μόνο από το ασύρματο χειριστήριο, αποφεύγοντας έτσι την απορύθμιση του κλιματιστικού από μικρά παιδιά ή μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.

4. Χαλύβδινα Θερμαντικά Σώματα

Θα τοποθετηθούν τυποποιημένα θερμαντικά σώματα του κατασκευαστή και εξαρτήματα όπως καθορίζεται από τις δημοσιευμένες πληροφορίες προϊόντων και όπως απαιτείται για μια πλήρη εγκατάσταση.

Το χαλύβδινο θερμαντικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από ειδικά φτιαγμένες χαλύβδινες πλάκες ελάχιστου πάχους 1 mm συνεχώς συγκολλημένες στα χείλη (spot welded) που θα σχηματίζουν δύο ή περισσότερα όπως φαίνεται στα σχέδια, κατακόρυφα κανάλια ροής. Τα στοιχεία που θα σχηματισθούν θα ενωθούν μαζί για να σχηματίσουν το σώμα του θερμαντικού σώματος.

Τα θερμαντικά σώματα που σχηματίζονται από τις χαλύβδινες στήλες θα έχουν συνδέσεις στο δίκτυο τροφοδοσίας και επιστροφής καθώς επίσης και βαλβίδες αποστράγγισης και εξαέρωσης (χειροκίνητες). Τα θερμαντικά σώματα θα περιλαμβάνουν επίσης ειδικά άγκιστρα στήριξης για κρέμασμα στον τοίχο.

Θα έχουν βιομηχανική βαφή με τουλάχιστον ένα στρώμα αντισκωριακού, θα έχουν ελεγχθεί υπό πίεση δοκιμής 6 bar και σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας 4 bar.



Κάθε σώμα θα συνδέεται στη διακλάδωση της σωλήνωσης μέσω δύο βαλβίδων (τροφοδοσίας και επιστροφής).

Όλες οι βαλβίδες τροφοδοσίας και όλες οι βαλβίδες επιστροφής θα είναι χειροκίνητες, τύπου ρύθμισης/κλεισίματος.

B.14. Ηχοπετάσματα ψυκτών - Κ.Κ.Μ.

Για εξάλειψη της πιθανότητας ηχητικής παρενόχλησης των ενοίκων του κτηρίου (σπουδαστές, επισκέπτες, προσωπικό) και των περιοίκων από τα εγκατεστημένα στο δώμα μηχανήματα εγκαταστάσεων κλιματισμού (αερόψυκτοι ψύκτες - ΚΚΜ), θα προβλεφθούν, εφόσον απαιτούνται πετάσματα ηχοπροστασίας.

Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου 50 dB (A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του κτηρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.

Τα ενισχυμένα μονοαπορροφητικά panels θα είναι διαστάσεων 320X66mm (πλάτος x πάχος) και μήκους κατά παραγγελία. Θα αποτελούνται από γαλβανισμένη λαμαρίνα (πάχους 0.5mm), συμπαγή από τη μια πλευρά και διάτρητη από την άλλη, με ποσοστό διάτρησης 34% και έξι διαφορετικές οπές διάτρησης (από 2 έως 7 mm) για την καλύτερη απορρόφηση όλου του φάσματος των συχνοτήτων. Στο διάκενο θα φέρουν ηχοαπορροφητικό υλικό (ορυκτοβάμβακα, πυκνότητας 80 Kg/m³, με υαλοπίλημα), το οποίο δεν θα επιτρέπει την συγκράτηση υγρασίας και τη δημιουργία μικροοργανισμών.

Για την αύξηση της ηχοαπορροφητικής ικανότητας των panels στο ενδιάμεσο του στρώματος του ορυκτοβάμβακα θα τοποθετείται γαλβανισμένη και βαμμένη λαμαρίνα (χρώμα RAL STA NDARD 9002, πάχους 0.5 mm).

Τα panels θα έχουν ιδιαίτερες νευρώσεις για να είναι ανθεκτικά σε υψηλές ανεμοπιέσεις (περ. 120 Kg/m²). Η εμφανής πλευρά τους θα είναι βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα RAL STANDAR D 9002. Τα panels θα έχουν σταθμισμένο δείκτη ηχομόνωσης $R_w=35\text{dB}$ και δείκτη ηχοαπορρόφησης $\alpha=0,93$ στα 500 Hz.

Τα panels θα τοποθετούνται οριζόντια το ένα επάνω στο άλλο και θα στηρίζονται στις δύο άκρες με κολώνες Π από στραντζαριστή λαμαρίνα ή χαλύβδινα προφίλ δοκών, π.χ. ΗΕΛ, ΙΡΒ, κλπ. Οι κολώνες θα στηρίζονται σε πλάκα λαμαρίνας πακτωμένης στο δάπεδο μέσω του ελαστομερούς υλικού Sylomer, πάχους 12 mm.

B.15. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ – ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΜΟΝΩΣΕΩΝ.**ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ 1α. ΝΕΡΟΥ - ΥΔΡΟΡΡΟΕΣ.**

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Σ Ω Λ Η Ν Ε Σ (1)			Σ Υ Ν Δ Ε Σ Ε Ι Σ - Ε Ξ Α Ρ Τ Η Μ Α Τ Α (2)		
	ΜΕΧΡΙ 4"	4 1/2" ΕΩΣ 6"	ΑΝΩ ΤΩΝ 6"	ΜΕΧΡΙ 2"	2 1/2 ΕΩΣ 4"	ΑΝΩ ΤΩΝ 4"
1. Κρύο/ζεστό νερό χρήσης (3)	Χαλκοσωλήνας κατά ΕΛΟΤ 1057	-	-	Συγκολλητά κατά DIN 2856 (5)	Συγκολλητά κατά DIN 2856 (5)	-
2. Νερό πυρόσβεση	Γαλβανιμ. χάλυβος. ISO MEDIUM-DIN 2440	Μαύροι χωρίς ραφή DIN 2450/64 (1)	-	Γαλβαν. κοχλιωτά DIN 2950	Γαλβαν. Κοχλιωτά DIN 2950	-
3. Συμπυκνώματα Α.Η.Υ. -FCU	»»	-	-	»»	-	-
4. Ψυχρό/θερμό νερό κλιματισμού	Μαύροι σίδηρος. ISO MEDIUM-DIN 2440	Μαύροι χωρίς ραφή DIN2450/64 BAR (4)	Μαύροι χωρίς ραφή DIN2450/64 BAR (4)	Μαύρα κοχλιωτά DIN 2950	Συγκολλητά (6)	Συγκολλητά (6)
5. Υγρό καύσιμο	-"- (7)	-	-	»»	-	-
6. Καύσιμο αέριο	Μαύροι χωρίς ραφή κατά ΕΛΟΤ 10255 (7) ή χαλκοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 1057	Μαύροι χωρίς ραφή DIN 2450/64 BAR (4)	Μαύροι χωρίς ραφή DIN2450/64BAR (4)	ΕΛΟΤ EN 288-1 ΕΛΟΤ EN 10253-1	ΕΛΟΤ EN 288-1 ΕΛΟΤ EN 10253-1	Συγκολλητά (6)
7. Υδρορροές (10)	Γαλβαν. χαλυβδοσωλ. ISO MEDIUM DIN 2440	Γαλβαν. χαλυβδοσωλ. ISO MEDIUM DIN 2440	-	Γαλβαν. Κοχλιωτά DIN 2950	Γαλβαν. Κοχλιωτά DIN 2950	-

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

(1) : Βαφή σιδηροσωλήνων με δύο στρώματα μινίου και μία ή δύο στρώσεις ελαιοχρώματος (στα μηχ/σια και τους υποσταθμούς). Επένδυση με ασφαλτόπανο σε υπόγεια δίκτυα

(2) : Συγκολλήσεις χάλυβος. και φλαντζών σύμφωνα με DIN 8558, DIN 8564. Ειδικά εξαρτήματα για σύνδεση ανόμοιων μετάλλων

(3) : Σύνδεση χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες μόνο στην κεντρική γραμμή των συλλεκτών

(4) : DIN 2450, επιλογή από DIN 2448. Υλικό ST 35 DIN 2448/1629

(5) : Μαλακή κόλληση 95-5 έως Φ28. Σκληρή κόλληση 5% Ag άνω του Φ28

(6) : Ραφή τύπου V με προετοιμασία των άκρων (DIN 8558)

(7) : Υλικό DIN 2448/1629. Πάχη ως εις DIN 2440

(8) : Σύνδεση με υπόγειο δίκτυο με παρεμβολή χυτοσιδηράς τάπας καθαρισμού



ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**1 β. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ - ΟΜΒΡΙΑ - ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ**

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΠΑΝΩ από ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (1)				ΥΠΟΓΕΙΕΣ (1), (2)	
	ΣΩΛΗΝΕΣ(7)		ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ-ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ (1)		ΣΩΛΗΝΕΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ (1)
	Δεξ <= 75 mm	Δεξ > 75 mm	Δεξ <= 75 mm	Δεξ > 75 mm		
1. Κοινά ακάθαρτα	PP EN 1451	PP EN 1451	Μούφα με ελαστικό δακτύλιο EN 1451 PP	Μούφα με ελαστικό δακτύλιο EN 1451 PP	PVC DIN 19534 (3)	Μούφα με ελαστικό δακτύλιο DIN 19534
2. Αερισμός δικτύων (4)	-"-	-"-	-"-	-"-	--	--
3. Όμβρια (4)	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	PVC DIN 19534	Μούφα με ελαστικό δακτύλιο DIN 19534
7. Κρύο νερό χρήσης	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	Ως πίνακας 1α	Ως 1α (5) ή PVC 16AT, DIN 8062/Σειρά 5	Ως 1α ή μούφα με ελαστικό δακτύλιο
8. Νερό πυρόσβεσης	-"-	-"-	-"-	-"-	Ως πίνακας 1α (5)	Συγκολλητά (6)
9. Νερό ποτίσματος	--	--	--	--	PE 16AT DIN 8074	Συγκολλητά ή κοχλιωτά
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ						
(1) : Θα πληρούνται οι απαιτήσεις του DIN 1984/DIN 19531. Ειδικά εξαρτήματα για σύνδεση ανόμοιων υλικών						
(2) : Υπόστρωμα από σκυρόδεμα (εντός κτιρίων), άμμο (εκτός κτιρίων). Εγκατάσταση ως DIN 4033						
(3) : Χρήση και σε υπέργεια δίκτυα με πρόσθετες πληροφορίες για αντοχή σε θερμοκρασία (DIN 19534)						
(4) : Για έκθεση σε ήλιο γαλβανισμένες χαλυβδοσωλήνες ISO LIGHT ή χυτοσιδηρές						
(5) : Βλέπε πίνακα 1α υποσημείωση (1)						
(6) : Βλέπε πίνακα 1α υποσημείωση (6)						
(7) : Όλα τα οριζόντια δίκτυα αποχέτευσης εντός ψευδοροφών καθώς και όλα τα κατακόρυφα εκτός shafts εγκαταστάσεων θα κατασκευασθούν από χυτοσιδηρούς σωλήνες και χυτοσιδηρά εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN 19522 ή NF 48-732 ή ISO 6594						



ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ/ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	ΥΛΙΚΟ ΜΟΝΩΣΗΣ	ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ			ΕΞΩΤΕΡ. ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΦΥΛΛΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ 0,6 mm
		Έως 2"	2 - 6"	> 6"	
Ζεστού νερού χρήσης/ανακυκλοφορίας (2) (1)	Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ λ(10 ο C)=0,037 W/mk : 30-35 kg/m ³ Βλέπε παρ. Α4.1	13 mm	13 mm	19 mm	Μηχανοστάσια Ύπαιθρος
Θερμό νερό χαμηλής πίεσης (2) (1)	-"	13 mm	19 mm	19 mm	Μηχανοστάσια Ύπαιθρος
Ψυχρό - Θερμό νερό κλιματισμού (3) και (1)	-"	19 mm	19 mm	30 mm	Μηχανοστάσια Ύπαιθρος
Freon (1)	-"	19 mm	--	--	--
Κρύο νερό χρήσης (2) (1)	-"	9 mm	9 mm	9 mm	Ύπαιθρος
Νερό πυρόσβεσης/ύπαιθρος (2) (1)	-"	9 mm	9 mm	9 mm	Ύπαιθρος
Νερό πύργων ψύξης (2) (1)	-"	9 mm	9 mm	9 mm	Ύπαιθρος
ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ					
Αεραγωγοί προσαγωγής ανακυκλοφορίας (5)	Μαλακό πάπλωμα υαλοβάμβακα 16 kg/m ³ με ενισχυμένο αλουμίνιο, λ(10 ο C)=0,035 W/mk Αφρώδες πλαστικό λ(10 ο C)=0,037 W/mk : 30-35 kg/m ³ Βλέπε παρ. Α4.1	25 mm Μηχανοστάσια - Ύπαιθρος : 20 mm			Μηχανοστάσια (7) Ύπαιθρος (7)
Αεραγωγοί απόρριψης (6)	--	--			--
Θερμοδοχεία (ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός	Πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 80 χιλ. ενισχυμένο με αλουμίνιο λ(50 ο C)=0,04 W/mk, 90 kg/m ³	80 mm			(7)

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ :

1. Επικάλυψη της μόνωσης με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη ενδεικτικού τύπου ARMAFINISH FR Paint της ARMSTRONG
2. Μέχρι 3" όλα τα στηρίγματα θα περιβάλλουν την μόνωση. Άνω των 3" ολισθαίνουν πέγμα.
3. Όλα τα στηρίγματα θα περιβάλλουν την μόνωση.
4. Ενσωματωμένος μανδύας ALL SERVICE JACKET 50 UNITS. Επικάλυψη όλων των ενώσεων με στεγανοποιητικό.
5. Επικάλυψη όλων των ενώσεων με στεγανοποιητικό άχρωμο ή λευκού χρώματος.
6. Επικάλυψη με VI LAC σε υπαίθριος χώρους.
7. Επένδυση με γαλβανισμένη λαμαρίνα (όχι φύλλο αλουμινίου).



Γ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Γ.1. Σωληνώσεις.

1. Γενικά.

Οι κατωτέρω προδιαγραφές έχουν σκοπό να παρέχουν οδηγίες για την διαμόρφωση, σχεδίαση, κατασκευή και ασφαλή λειτουργία των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου.

Λαμβάνεται υπ' όψη ο κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου «Εσωτερικές εγκαταστάσεις φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 mbar», Αρ. Φύλλου 963 15/7/03.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του κανονισμού ειδικά όσον αφορά τα παρακάτω σημεία :

- α. Τοποθέτηση και ρύθμιση ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπέρβασης πίεσης
- β. Τοποθέτηση κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας
- γ. Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης και μέγιστη ταχύτητα κατά τη ροή αερίου
- δ. Απαιτήσεις αερισμού χώρων εγκατάστασης καυστήρων
- ε. Έλεγχο, δοκιμή και χρήση των εγκαταστάσεων του αερίου
- στ. Λειτουργία και συντήρηση

Το δίκτυο της εγκατάστασης του αερίου χωρίζεται σε δύο τμήματα :

- α. Υπόγειες σωληνώσεις
- β. Υπέργειες σωληνώσεις

2. Υπόγειες σωληνώσεις

2.1. Γενικά

Στα υπόγεια δίκτυα θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) ακολουθώντας τις προδιαγραφές prEN 1555 (πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εξωτερική Διάμετρος σωλήνα πολυαιθυλενίου (PN10)	Πάχος τοιχώματος (mm)
32	3,0
40	3,7
50	4,6
63	5,8
75	6,9
90	8,2
110	10,0
125	11,4
140	12,8
160	14,6

Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει πιθανότητα ύπαρξης (διαβρωτικών) υλικών (απορρυπαντικών) ή βαρέων υδρογονανθράκων στο έδαφος.



Τα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) σταματούν τουλάχιστον 1m από το κτίριο και η σωλήνωση εισέρχεται στο κτίριο μεταλλική. Η σύνδεση του σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE) με τον μεταλλικό σωλήνα γίνεται είτε με ειδικά φλαντζωτά εξαρτήματα εντός φρεατίων είτε με εξαρτήματα ενιαίου τύπου (Monoblock).

Για τα υπόγειο δίκτυα όπου δεν θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες SCH 40 (πίνακας 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ονομαστική Διάμετρος χαλυβδοσωλήνα API 5L, GRADE B, SCH40	Εξωτερική Διάμετρος	Ελάχιστο Πάχος τοι- χώματος (mm)
½"	21,3	2,77
¾"	26,7	2,87
1"	33,4	3,38
1 1/4"	42,2	3,56
1 ½"	48,3	3,68
2"	60,3	3,91
2 1/2"	73,0	5,16
3"	88,9	5,46
4"	114,3	6,02
5"	141,3	ο,55
6"	168,3	7,11

2.2. Όδευση σωληνώσεων

Τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων οδεύουν σε θέσεις και βάθη, τα οποία παρέχουν προστασία από διελεύσεις οχημάτων. Η υπόγεια διαδρομή των σωλήνων επιλέγεται έτσι, ώστε η μελλοντική συντήρηση και επιθεώρηση να γίνεται με εύκολο τρόπο.

Οι σωλήνες που βρίσκονται μέσα σε τάφρο περιβάλλονται με στρώση τουλάχιστον 15 cm, από υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας για την μηχανική αντοχή της επιφάνειας των σωλήνων ή της μόνωσης (π.χ. άμμος λατομείου). Στο υπόλοιπο τμήμα η τάφρος επιχώνεται με υλικά εκσκαφής.

Τα υπόγεια δίκτυα αερίου πρέπει να επισημαίνονται καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα χρώματος κίτρινου, το οποίο τοποθετείται περίπου 0,4 m πάνω από τους σωλήνες.

2.3. Μέθοδοι σύνδεσης

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κατασκευάζονται με όσο το δυνατόν λιγότερα σημεία σύνδεσης και κατά προτίμηση με συγκόλληση (ΕΛΟΤ EN 288-1,2).

Φλάντζες και κοχλιώσεις χρησιμοποιούνται μόνο για σύνδεση οργάνων.

Οι συγκολλήσεις γίνονται με δύο τουλάχιστον περάσματα (κορδόνια). Τα πρόσθετα υλικά των συγκολλήσεων θα ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 440 και ΕΛΟΤ EN 20544 για να είναι συμβατά τόσο προς το βασικό υλικό όσο και μεταξύ τους, ώστε να είναι εγγυημένες οι απαιτούμενες ιδιότητες της συγκολλητής σύνδεσης. Για τον σωστότερο έλεγχο του δικτύου θα γίνει ραδιογραφικός έλεγχος στο 10% των συγκολλήσεων.

Οι σωλήνες PE και τα εξαρτήματά τους πρέπει να συνδέονται με συγκόλληση.

Ως μέθοδοι συγκόλλησης μπορούν να εφαρμοσθούν:



Συγκολλήσεις θερμαινόμενης πλάκας
Συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης

2.4. Αντιδιαβρωτική προστασία

Τα δίκτυα σωληνώσεων προστατεύονται έναντι διάβρωσης με επιφανειακή προστασία σωληνών και εξαρτημάτων συμπεριλαμβανομένων και όλων των συνδέσεων. Για δίκτυα σωληνώσεων εντός του εδάφους από χάλυβα, συμπεριλαμβανομένων και εξαρτημάτων των δικτύων PE, πρέπει να γίνεται επιφανειακή προστασία ως εξής:

Εργοστασιακή προστασία χαλυβδοσωληνών - με περίβλημα PE κατά DIN 30670

Εργοταξιακή προστασία χαλυβδοσωληνών, εξαρτημάτων και συγκολλήσεων - με προστατευτικούς επιδέσμους κατά DIN 30672.

Το είδος της προστασίας πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με το DIN 30675.

Κατά την είσοδο και έξοδο σωληνώσεων αερίου στο έδαφος, το υπόγειο τμήμα της μονώνεται ηλεκτρικά με τη χρησιμοποίηση μονωτικών συνδέσμων ή μονωτικών φλαντζών.

3. Δίκτυα σωληνώσεων (υπέργεια)

3.1. Γενικά.

Τα υπέργεια δίκτυα σωληνώσεων κατασκευάζονται από χαλυβδοσωληνες SCH 40 (πίνακας 2) ή γαλβανισμένους σιδηροσωληνες με ραφή.

3.2. Χαλυβδοσωληνες SCH 40.

Τα υπέργεια δίκτυα σωληνώσεων κατασκευάζονται από χαλυβδοσωληνες SCH 40 (πίνακας 2) και προστατεύονται επιφανειακά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ανθεκτικά έναντι διάβρωσης, από εξωτερικούς παράγοντες και ατμοσφαιρικές συνθήκες.

3.3. Σιδηροσωληνες γαλβανισμένοι με ραφή

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωληνες με ραφή θα είναι βαρέως τύπου, (πράσινη ετικέτα), με τα ακόλουθα πάχη τοιχωμάτων αναλόγως της ονομαστικής τους διαμέτρου.

Διάμετρος σε ins	Πάχος τοιχώματος σε mm
1/2 έως 3/4	2,65
1 έως 1 1/2	3,25
2 έως 2 1/2	3,65
3	4,05
4	4,50

Οι συνδέσεις των σιδηροσωληνών θα γίνονται με εξαρτήματα γαλβανισμένα από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλη ανάλογης αντοχής.

3.4. Προστασία επιφάνειας

Η προετοιμασία για την προστασία της επιφάνειας σωληνώσεων περιλαμβάνει καθαρισμό, απομάκρυνση ρινισμάτων και σκουριάς.

Επικάλυψη της επιφάνειας με βαφή αντισκωριακής προστασίας.

Επικάλυψη της επιφάνειας με επικαλυπτική ανθεκτική βαφή.

Η προετοιμασία μπορεί να γίνεται με αμμοβολή ή με χρησιμοποίηση μηχανικών βουρτσών καθαρισμού καθώς και απομάκρυνση επιστρώματος τυχόν λιπαντικής ουσίας.



Η βαφή αντισκωριακής προστασίας μπορεί να γίνεται σε δύο στρώσεις (περίπου 60μm) με κατάλληλο για το περιβάλλον εγκατάστασης αντισκωριακό υλικό.

Η τελική βαφή σε όλα τα εξωτερικά δίκτυα αερίου γίνεται σε δύο στρώσεις (περίπου 60μm) και είναι χρώματος κίτρινου RAL 1012 κατά DIN 2403.

Πρέπει να ελέγχεται ότι η επιφανειακή προστασία έχει γίνει και στα τμήματα του δικτύου σωληνώσεων, όπου υπάρχουν στηρίγματα και άλλα εμπόδια.

Σε δίκτυα σωληνώσεων που βρίσκονται σε περιοχές με διαβρωτική ατμόσφαιρα, όπου για παράδειγμα υπάρχουν ενώσεις χλωρίου ή θείου, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την αντιδιαβρωτική προστασία από τον κατασκευαστή.

3.5. Όδευση σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις αερίου γενικά θα οδεύουν οριζόντια και κατακόρυφα.

Στον πίνακα 3 αναγράφονται οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για χαλυβδοσωλήνα, χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη.

Γ.2. Εξοπλισμός δικτύου

1. Σωλήνες και Εξαρτήματα

Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι συγκολλητά, από χάλυβα ASTM A 234 WPB ή MSS SP 75.

Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με ANSI B 16.9.

Η πίεση σχεδίασης θα είναι τουλάχιστον 16 bar (PN16) για σωληνώσεις ή εξοπλισμό πριν το ρυθμιστή και 10 bar (PN10) το ελάχιστον για μετά το ρυθμιστή.

2. Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου των ρακόρ με κωνική έδραση είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ).

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών είναι χαλύδινοι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 2632, με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογο με το από την σωλήνωση διερχόμενο υγρό και συνδέονται επί των σωλήνων με συγκόλληση.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι των δικτύων από γαλβανισμένους σωλήνες θα είναι γαλβανισμένοι και η ραφή συγκολλήσεως των τύπων φλαντζών θα υποστεί ψυχρό γαλβάνισμα για αποφυγή οξειδώσεως.

3. Κρουνοί

Οι κρουνοί κατασκευάζονται από κράμματα χαλκού που αντέχουν σε διαβρώσεις. Οι κρουνοί θα πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Επιχειρήσεως Διανομής Αερίου.

Τα αποφρακτικά αυτά όργανα τοποθετούνται σε θέσεις και συνδέονται κατά τέτοιο τρόπο που να παρέχουν την δυνατότητα αποσυναρμολογήσεώς τους ή επί τόπου επισκευής τους.

Οι κρουνοί που θα τοποθετηθούν για να τροφοδοτήσουν μαγειρικές συσκευές θα φέρουν κατάλληλο εξάρτημα (κλαπέτο) που θα τοποθετηθεί μεταξύ του κρουνού και του



ελαστικού σωλήνα και θα μπορεί να διακόπτει την ροή του αερίου όταν αποσυνδέεται ο ελαστικός σωλήνας.

Το εξάρτημα (κλαπέτο) θα φέρει εξωτερικό σπείρωμα με διάμετρο αντίστοιχη της διαμέτρου του ελαστικού σωλήνα.

4. Σφαιρικές Φλαντζωτές Βάνες Εισόδου

Οι βάνες στην είσοδο των ρυθμιστών θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές πλήρους διάτρησης, σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 13 774 ή DIN 3547.

Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτό ανθρακούχο χάλυβα.

Όλες οι βάνες πρέπει να είναι πυράντοχες (fire safe).

Θα πληρούν τους Νόμους GAD 90/396 EEC - PED 97/23 EEC.

5. Βάνες Εξόδου

Οι βάνες εξόδου θα είναι σφαιρικές τύπου wafer (wafer ball valve) EN 331.

Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτό ανθρακούχο χάλυβα ή από σφυρήλατο ανθρακούχο χάλυβα.

Το άνοιγμα / κλείσιμο της βάνας θα γίνεται με την βοήθεια μοχλού.

Στην ανοικτή θέση, ο μοχλός θα βρίσκεται παράλληλα με τον άξονα του αγωγού.

Το άνοιγμα και κλείσιμο θα γίνεται με στροφή ενός τετάρτου, και θα τερματίζουν σε stop.

Όλες οι βάνες θα συνοδεύονται από τον μοχλό τους, ο οποίος θα παραμένει στην θέση του.

Οι βάνες πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση Φυσικού Αερίου.

Η πίεση σχεδιασμού είναι 10 bar και η πίεση λειτουργίας είναι 4 bar.

Οι βάνες θα είναι πυράντοχες (fire safe) κατά BS 6755.

6. Βάνες Οργάνων

Οι βάνες που χρησιμοποιούνται για τα όργανα πίεσης θα είναι τύπου ακίδας (needie) με βιδωτό άκρο 1/2" NPT.

6.1. Βάνες ακαριαίας διακοπής (πνευματικά) για DN ≥ 100

Σε κάθε ρεύμα του Σταθμού θα τοποθετηθεί βάνα ακαριαίας διακοπής με πνευματικό κινητήρα που τροφοδοτείται από αεροσυμπιεστή (EN 161).

Η βάνα αυτή θα μπορεί να είναι ενσωματωμένη με τον αντίστοιχο ρυθμιστή.

Χαρακτηριστικά:

Με:

p = πίεση εξόδου του σταθμού M/P.

p_0 = ονομαστική πίεση εξόδου του ρυθμιστή.

Η διακοπή πρέπει να γίνεται και για τις δύο περιπτώσεις:

$p > p_1$,

όπου:



p_1 = πίεση της οποίας η τιμή μπορεί να είναι μεταξύ 1.1 p_0 και 1.5 p_0 .

$p > p_2$,

όπου:

p_2 = πίεση της οποίας η τιμή μπορεί να είναι μεταξύ 0.7 / p_0 και 0.8 p_0 .

Κάθε βάνα ακαριαίας διακοπής θα μπορεί να διαθέτει διακόπτη προσέγγισης (proximity switch) για την τηλεένδειξη της θέσης της.

Επίσης, κάθε πνευματική βάνα θα μπορεί να κλείνει με εντολή από το κεντρικό σύστημα ελέγχου του εκάστοτε κτιρίου που θα διεγείρεται από τους πίνακες πυρανίχνευσης και ανίχνευσης διαρροής φυσικού αερίου αλλά και του αισθητηρίου σεισμού (με κεντρικό έλεγχο από τις εγκαταστάσεις του ΝΔΑΑ).

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να γίνεται τηλεμετάδοση της πίεσης και παροχής φυσικού αερίου, ώστε να γίνεται έγκαιρα η αναγνώριση της διακοπής του φυσικού αερίου και η αλλαγή λειτουργίας στο εφεδρικό καύσιμο, όπου αυτό υπάρχει.

Έλεγχοι

Πνευματική δοκιμή αντοχής 1,5 φορές την πίεση σχεδιασμού.

Δοκιμή στεγανότητας στην μέγιστη πίεση λειτουργίας, δηλ. 4 bar.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών πρέπει να δίνονται από τον κατασκευαστή.

6.2. Βάννες ακαριαίας διακοπής (ηλεκτροκίνητες) για DN ≤ 100

Αντίστοιχα με τις πνευματικές αλλά λειτουργία με ρεύμα max πίεσης λειτουργίας 0,5bar, προστασία IP54, έως 2" με σπείρωμα και φλάντζα για > 2", τάση λειτουργίας 220 VAC. Θα πληρείται EN 161 και θα είναι τύπου ball valve full bove.

7. Ρυθμιστές

Θα υπάρχουν ενδεικτικά του σημείου λειτουργίας του ρυθμιστή.

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του ελατηρίου, όπου χρησιμοποιούνται, θα είναι τέτοια ώστε σε πλήρες άνοιγμα να μην υπερβαίνει το 75% της προδιαγραφόμενης τάσης διαρροής του υλικού του ελατηρίου.

Η ακρίβεια ρύθμισης θα εκτείνεται από το 5% ως το 100% της παροχής του Σταθμού DIN 3381.

Οι ρυθμιστές θα είναι άμεσης λειτουργίας (direct active regulator) και θα κλείνουν σε περίπτωση αποτυχίας (fail to close).

Ο ρυθμιστής πρέπει να λειτουργεί χωρίς φαινόμενα rumping σε όλο το εύρος της ροής. Η πίεση εξόδου πρέπει να ρυθμίζεται για όλο το εύρος πίεσης εξόδου χωρίς να χρειάζεται αλλαγή εξοπλισμού (π.χ. ελατήρια).

Οι ρυθμιστές πρέπει να είναι απόλυτα στεγανοί σε κατάσταση μηδενικής ροής.

8. Ανακουφιστική βάνα

Ο Σταθμός θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση ανακουφιστικής βαλβίδας (relief valve), που θα εγκατασταθεί στο τμήμα χαμηλής πίεσης του Σταθμού (DIN 3381).

Επίσης, θα υπάρχει αναμονή με σφαιρική βάνα και τάπα για την εξαέρωση του Σταθμού.



Η λειτουργία της πρέπει να διατηρείται σε μια πίεση $1.1 p_0$, όπου p_0 είναι η ονομαστική πίεση εξόδου του Σταθμού.

Η δυναμικότητα της ανακουφιστικής βάνας πρέπει να είναι ίση με το 3 % περίπου της ονομαστικής ροής του Σταθμού.

Η έξοδος της ανακουφιστικής βάνας θα οδηγείται έξω από την καμπίνα και θα τερματίζει σε ύψος 2m τουλάχιστον από το έδαφος. Στο άκρο του εξαεριστικού σωλήνα θα υπάρχει ειδική κεφαλή, ώστε να προστατεύεται από είσοδο νερών, βρωμιάς, εντόμων κ.λ.π.

Η διάμετρος του σωλήνα θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η περίπτωση επιστροφής της ροής.

9. Φλάντζες

Οι φλάντζες θα είναι με συγκολλητό λαιμό συγκολλούμενο ανθρακούχο χάλυβα. Στη μέγιστη πίεση λειτουργίας, η καταπόνηση πρέπει να είναι μικρότερη από το 67.5 % της τάσης διαρροής. Η κλάση πίεσης των φλαντζών θα είναι PN16.

10. Παρεμβύσματα

Πρέπει να γίνονται από υλικά που είναι κατάλληλα για Φυσικό Αέριο.

Πρέπει να αντέχουν στην πίεση και θερμοκρασία λειτουργίας. Δεν πρέπει να περιέχουν αμίαντο στην σύστασή τους.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα είναι PN16.

11. Μονωτικός Σύνδεσμος

Θα είναι ενδεικτικού τύπου DSI ή σύνδεσμος χαλύβδινου με PE δικτύου τύπου (σύμφωνα με τις προδιαγραφές PEMS 09/1 και PEMS 08/3 της ΕΠΑ).

Ο μονωτικός σύνδεσμος τύπου DSI τοποθετείται μόνο όταν το ακολουθούμενο δίκτυο είναι μεταλλικό, δηλαδή όταν ο σταθμός τοποθετείται κοντά (~5m) στην είσοδο του εσωτερικού κτιριακού δικτύου Φ.Α., έτσι ώστε να απομονωθεί ο Σταθμός από το σύστημα Καθοδικής Προστασίας του εσωτερικού δικτύου παροχής του εκάστοτε κτιρίου.

Αν ο σταθμός τοποθετείται σε μεγαλύτερη απόσταση από την παραπάνω, τότε θα εγκατασταθεί τεμάχιο συνδέσμου χαλύβδινου με PE δικτύου (ενδ. τύπου WAVIN) στην έξοδο του κάθε Σταθμού M/P και εξωτερικό δίκτυο PE με αντίστοιχο σύνδεσμο πριν την χαλύβδινη είσοδο στο κτίριο.

Επίσης σε όλες τις περιπτώσεις, θα εγκατασταθεί τεμάχιο συνδέσμου χαλύβδινου με PE δικτύου (ST/PE) στον αγωγό εισόδου του Σταθμού M/P, τουλάχιστον 1m έξω από τη βάση του Σταθμού και αντίστοιχο χαλύβδινο δίκτυο με ειδική προστασία double wrap μέχρι τη φλάντζα εισόδου του Σταθμού.

Όταν τοποθετείται μονωτικός σύνδεσμος τύπου DSI, θα συναρμολογείται με τέτοιο τρόπο ώστε η απόσταση της κατώτερης φλάντζας του πάνω από το έδαφος θα είναι τουλάχιστον 10m.

Η κλάση πίεσης είναι PN16 για το σύνδεσμο χαλύβδινου με PE δικτύου στον αγωγό εισόδου του Σταθμού M/R, ενώ για το αντίστοιχο τεμάχιο στην έξοδο του Σταθμού είναι



PN10, όπως επίσης και για τον μονωτικό σύνδεσμο τύπου DSI, όπου χρησιμοποιείται τέτοιος.

12. Φίλτρα κατά DIN 3386 (Rp) ή 3388 φλαντζωτά

Τα φίλτρα θα τοποθετηθούν έτσι ώστε τα στοιχεία τους να μπορούν εύκολα να καθαριστούν και να αντικατασταθούν.

Η ονομαστική διάμετρος της εισόδου του φίλτρου πρέπει να είναι ίση με την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα εισόδου του Σταθμού.

Η μέγιστη επιτρεπτή πτώση πίεσης στα φίλτρα πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση με 0,10 bar, σε ονομαστική ροή, και υπό πίεση 4 bar.

13. Μειωτές πίεσεως

Πρόκειται για μειωτές πίεσεως που θα τοποθετηθούν πριν από τις συσκευές καταναλώσεως αερίου κατά την εγκατάστασή τους, για μείωση της πίεσεως του εσωτερικού δικτύου κτηρίων, όταν η πίεση αυτή είναι μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας των συσκευών.

Στην περίπτωση, που οι μειωτές έχουν εξασφαλισμένη στεγανότητα, έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα διαφυγής αερίου στο περιβάλλον, εάν βλαβεί η μεμβράνη τους, ή στην περίπτωση που είναι τοποθετημένοι μετά τον κρουνό απομονώσεως της συσκευής και εφ' όσον η δι'αυτών διαφυγή δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 50 l/h υπό πίεση 6 bar, δεν λαμβάνεται κανένα πρόσθετο μέτρο.

Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να προβλεφθεί σωλήνας για την εξαγωγή του αερίου που διαφεύγει από την σπασμένη μεμβράνη προς τα έξω του κτηρίου χώρο, με επαρκή διατομή και ασφαλισμένος από την είσοδο υδάτων βροχής και το φράξιμο από οποιαδήποτε αιτία.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβληθεί, ώστε η διάταξη αυτή να μην επιφέρει ανωμαλίες στην λειτουργία του μειωτή. Οι προτεινόμενες γι' αυτόν διάμετροι είναι 15 - 20mm και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις μεγαλύτερες.

14. Ασφάλειες λειτουργίας

Όλες οι συσκευές αερίου πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ασφάλειες στο άναμμα και στο αίθριο.

Για κάθε συσκευή πρέπει να εξασφαλίζεται, ότι δεν θα υπάρχει δυνατότητα διαρροής αερίου που δεν έχει καεί προς το περιβάλλον.

Γι' αυτό μεριμνά η ασφάλεια αφής, που δεν επιτρέπει δίοδο αερίου προς τον καυστήρα, αν δεν είναι εξασφαλισμένο το άναμμά του.

Γ.3. Διαμόρφωση εσωτερικών δικτύων

1. Γενικά

Τα εσωτερικά δίκτυα διαμορφώνονται από ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα προς τους τοίχους και τις οροφές, που συνδέονται μεταξύ τους υπό γωνία 90ο με εξαρτήματα, χωρίς να επιτρέπεται η καμπύλωση των σωλήνων.



Η τοποθέτηση των σωληνώσεων του αερίου γίνεται μακριά από τις εγκαταστάσεις νερού. Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να συμπορευθούν, οι γραμμές του αερίου τοποθετούνται επάνω από τις γραμμές του νερού, σε απόσταση τουλάχιστον 0.25 m.

Η τοποθέτηση των σωληνώσεων του αερίου γίνεται μακριά από τις εγκαταστάσεις του ηλεκτρικού ρεύματος. Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειασθεί να συμπορευθούν, οι γραμμές του αερίου τοποθετούνται επάνω από τις γραμμές του ρεύματος σε απόσταση τουλάχιστον 0.50 m προκειμένου για εξωτερικές και 0.25 m όταν πρόκειται για εντοιχισμένες γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος.

Οι σωληνώσεις θα είναι προφυλαγμένες έναντι διαβρώσεων, σύμφωνα με τους κανονισμούς του ΕΛΟΤ (π.χ. επιψευδαργύρωση κατά ΕΛΟΤ 284-1980). Κάθε άλλος τρόπος προστασίας των σωλήνων έναντι διαβρώσεως, που δεν καλύπτεται από κανονισμό του ΕΛΟΤ, θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις οδηγίες της Επιχειρήσεως Διανομής.

Οι σωληνώσεις αερίου δεν εντοιχίζονται.

Στα περάσματα από τοίχους ή οροφές, οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν μέσα σε προστατευτικό σωλήνα (πουκάμισο, φουρώ) και δεν θα φέρουν κανένα εξάρτημα. Στα περάσματα από τοίχους υπογείων πρέπει να αφεθεί επαρκές διάκενο (αέρας) για να αντιμετωπισθεί τυχόν συνήθης καθίζηση του τοίχου.

Σωληνώσεις αερίου, που βρίσκονται για οποιοδήποτε λόγο εκτός λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, πρέπει να απομονώνονται. Σαν απομόνωση νοείται η διακοπή επικοινωνίας κατά τρόπο, που να χρειάζεται για την σύνδεση η επέμβαση τεχνικού. Οι απομονωμένες σωληνώσεις ταπώνονται στα δύο άκρα.

Οι σωλήνες αερίου θα γεφυρώνονται μεταξύ τους και με την γείωση της ηλεκτρικής εγκαταστάσεως κοντά στον χώρο των μετρητών του αερίου.

Μετά την κατασκευή των σωληνώσεων της εσωτερικής εγκαταστάσεως απαιτείται λεπτομερής έλεγχος.

Οι έλεγχοι αφορούν:

- Στον καθαρισμό από ξένα σώματα μέσα στις σωληνώσεις μετά την κατασκευή τους. Ο καθαρισμός αυτός γίνεται με πεπιεσμένο αέρα πιέσεως 3 bar και με διεύθυνση προς τις μεγαλύτερες διαμέτρους.
- Στην στεγανότητα της σωληνώσεως μετά την κατασκευή της, ελέγχεται με πίεση 1 bar επί 10 min.
- Στην διαπίστωση διαφυγών σε λειτουργούσα εσωτερική εγκατάσταση.

2. Στηρίξεις σωλήνων.

Οι χαλυβδοσωλήνες σε εξωτερικά δίκτυα πρέπει να στηρίζονται με στηρίγματα, τα οποία θα τοποθετούνται σε απόσταση μεταξύ τους που δεν υπερβαίνει τις μέγιστες αποστάσεις που αναγράφονται στον πίνακα 3.

Στον πίνακα δεν έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη, έτσι ώστε η χρήση τους να μη συνεπάγεται επιζήμιες καταπονήσεις στο δίκτυο.



ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα (DN)	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για χαλυβδοσωλήνα (m)
25	1,5
40	3,0
50	4,0
65	4,5
80	5,0
100	6,0
150	8,5
200	10,0

Ενδεικτικοί τύποι στηριγμάτων.

HILTI σειρά MK 41 σαν σιδηροκατασκευή οι σωλήνες πάνω στη σιδηροκατασκευή θα στηρίζονται με κολλάρα HILTI σειρά MP MI.

3. Ενδεικτικά Πίεσης και διαφορικής πίεσης.

Το εύρος μέτρησης των οργάνων πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε η ένδειξη κατά την κανονική λειτουργία, να βρίσκεται στα 2/3 της κλίμακας.

Οι δείκτες πρέπει να είναι εύκολα ορατοί από οποιοδήποτε σημείο συντήρησης.

Τα όργανα πίεσης πρέπει να εγκατασταθούν χρησιμοποιώντας βαλβίδα σφαιρική ή ακίδος περαστή.

Γ.4. Σύστημα Ανίχνευσης διαρροής αερίου

Η χρησιμοποίηση του φυσικού αερίου απαιτεί βάσει των κανονισμών της ΕΠΑ και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, την εγκατάσταση συστήματος ανίχνευσης διαρροής φυσικού αερίου.

Το σύστημα αυτό θα τοποθετηθεί στο χώρο του λεβητοστασίου. Κάθε ένα σύστημα, που θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου, θα αποτελείται από:

Αισθητήρες ανίχνευσης φυσικού αερίου. Θα εγκατασταθούν σε απόσταση 0.70m έως 1.30m πάνω από τα Gas Train των καυστήρων, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια και καθένας θα καλύπτει τυχόν διαρροή από τον αντίστοιχο καυστήρα ή το Gas Train του καυστήρα.

Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ηλ/κές κάρτες) μία για κάθε ανιχνευτή.

Μία βάση στήριξης ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

Ένας μεταλλικός πίνακας όπου θα εγκατασταθούν οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου.

Ένας ηλεκτρονικός φάρος με τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ./ Πλαστική βάση
- ./ Xenon
- ./ Ισχύς κατανάλωσης 2.1W
- ./ Ηλεκτρ. Στοιχεία: 20 - 30 VDC
- ./ Συχνότητα αναλαμπών 60 ανά λεπτό

Μία σειρήνα ηλεκτρονική

Η συνδεσμολογία μεταξύ αισθητηρίων και ηλεκτρονικού πίνακα, θα γίνει με LiYCY 5X1.5mm² με προστασία έναντι εξωτερικών συχνοτήτων. Μεταξύ φάρου, σειρήνας και ηλεκτρονικού πίνακα η σύνδεση θα γίνει με καλώδιο NYG 3X1 mm².



Το σύστημα ανίχνευσης θα έχει τη δυνατότητα σε περίπτωση διαρροής φυσικού αερίου να στέλνει ένα σήμα στη δίοδη βάννα αντιαεκρηκτικού τύπου ούτως ώστε να κλείνει κεντρικά η παροχή φυσικού αερίου.

Παράλληλα ο πίνακας θα έχει δυνατότητα διασύνδεσης με το κεντρικά σύστημα ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτιρίου (BMS).

Γ.5. Καπναγωγοί

Οι αγωγοί καπναερίων συσκευών αερίου έχουν σκοπό την μεταφορά των καπναερίων από την συσκευή στην καπνοδόχο.

Μπορεί να είναι διαμορφωμένοι σαν κανάλια απαγωγά, που σε όλο τους το μήκος είναι σταθερά συνδεδεμένα με το δομική κατασκευή.

Οι αγωγοί καπναερίων συσκευών αερίου πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πυρανθεκτικά υλικά και να είναι στεγανοί όσον αφορά στην υποπίεση, που δημιουργεί ο ελκυσμός.

Μπορεί να κατασκευασθούν από ελάσματα αλουμινίου, ορείχαλκου, χαλκού και χάλυβα ή από αμιαντοτσιμέντο κατά ΕΛΟΤ 300.

Αγωγοί από χαλυβδοελάσματα πρέπει να προστατευθούν από την χημική προσβολή των καπναερίων. Πάχος ελάσματος 2 mm αποτελεί επαρκή προστασία.

Η τοποθέτηση των αγωγών των καπναερίων γίνεται με ανοδική κλίση προς την καπνοδόχο.

Συνιστάται το οριζόντιο (ή κεκλιμένο) μήκος των αγωγών καπναερίων να μην υπερβαίνει το 50% του ωφέλιμου ύψους της καπνοδόχου και κατά το δυνατόν να μην υπερβαίνει τα 2m.

Δ'. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Δ.1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

1. Υλικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς (πιστοποιημένους στην Ελλάδα, ΕΛΟΤ), αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

2. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης θα είναι γενικά από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, γαλβανισμένο εσωτερικά και εξωτερικά, σύμφωνα με το DIN 2448 και των εξαρτημάτων.

Λεπτομερείς προδιαγραφές σωληνώσεων παρέχονται στον Πίνακα 1α της παρούσας που ισχύουν κατά προτεραιότητα.

Τα εξαρτήματα θα είναι από μαλακό σίδηρο, φλαντζωτά ή βιδωτά επίσης γαλβανισμένα.

3. Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου των ρακόρ με κωνική έδραση είναι από γαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιά).

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου φλαντζών είναι χαλύβδινοι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 2632, με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογο με το από την σωλήνωση διερχόμενο υγρό και συνδέονται επί των σωλήνων με συγκόλληση.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι του δικτύου θα είναι γαλβανισμένοι και η ραφή συγκολλήσεως των τύπου φλαντζών θα υποστεί ψυχρό γαλβάνισμα για αποφυγή οξειδώσεως.

4. Δικλείδες απομόνωσης συρταρωτού τύπου (βάνες) ορειχάλκινες

Οι συρταρωτού τύπου (βάνες) ορειχάλκινες δικλείδες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 bar. για θερμοκρασία νερού 120 °C.

5. Δικλείδες απομόνωσης συρταρωτού τύπου (βάνες) χυτοσιδηρές

Οι συρταρωτού τύπου (βάνες) χυτοσιδηρές δικλείδες θα φέρουν ορειχάλκινους δακτυλίους εδράσεως και θα συνδέονται με φλάντζες, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 bar για θερμοκρασία νερού μέχρι 120 °C.

6. Πυροσβεστική φωλιά

Θα είναι ερμάριο μεταλλικό που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένο, όπου είναι δυνατό, έτσι ώστε η εξωτερική επιφάνεια της πόρτας να είναι "πρόσωπο" με τον τοίχο.

Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πόρτας κ.λ.π. και θα βαφεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και επί πλέον δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

Η πόρτα θα φέρει πλαίσιο επαρκούς ακαμψίας, μεντεσέ βαρέως τύπου και μάνδαλο (όχι κλείθρο), εύκολα ανοιγόμενο.



Επίσης όλες οι φωλιές θα έχουν και θέση για φορητό πυροσβεστήρα 6 kg.

Στο εσωτερικό της η φωλιά θα έχει:

- Καννάβινο σωλήνα με εσωτερική επένδυση από ελαστικό πάχους 1 mm, πίεσης θραύσης 50 Kg/cm², διαμέτρου 1 3/4" και μήκους 20,0 m, που στα άκρα του θα έχει ειδικά εξαρτήματα από αλουμίνιο (ρακόρ ταχείας σύνδεσης κ.λ.π.) για την σύνδεση με την βάνα και τον αυλό.
- Βάνα ορειχάλκινη, με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου "Πυροσβεστικής Υπηρεσίας» διαμέτρου 2", με ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από αλουμίνιο ή ορείχαλκο.
- Άτρακτο περιτύλιξης ή διπλωτήρα για να δέχεται τυλιγμένο ή διπλωμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.
- Πυροσβεστικό αυλό (ακροφύσιο), που η διάμετρος του προστομίου του αυξάνεται ή μειώνεται και δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού ("FOG"), από χυτό αλουμίνιο βαρέως τύπου, παροχής 380 lit/min υπό πίεση 3,4 atm. Στο άκρο του θα φέρει ταχυσύνδεσμο από αλουμίνιο διαμέτρου Φ 1 3/4"
- Μανόμετρο, τοποθετημένο στις πιο απομακρυσμένες φωλιές κάθε κλάδου.

7. Δίδυμο στόμιο υδροδότησης πυροσβεστικού δικτύου

Θα είναι κατάλληλο για την τροφοδότηση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου με νερό από τα πυροσβεστικά οχήματα, σε περίπτωση ανάγκης.

Θα υπάρχει σύνδεση του κατακόρυφου του σωλήνα σε δύο (2) στόμια παροχής, εξωτερικά του κτιρίου, διαμέτρου 65 mm, με ημισυνδέσμους και πώματα προστασίας με αλυσίδα.

Ο σωλήνας σύνδεσης των στομιών παροχής με τον κατακόρυφο σωλήνα θα έχει διάμετρο 4" και θα είναι εφοδιασμένος με βαλβίδα αντεπιστροφής και σύστημα για την αυτόματη αποστράγγισή του.

8. Ρυθμιστής πίεσης (pressure reducing valve)

Ο ρυθμιστής πίεσης αυτόματα θα ελαττώνει μία υψηλή πίεση εισόδου με σταθερή χαμηλή πίεση εξόδου, ανεξαρτήτως των διακυμάνσεων της υψηλής πίεσης. Ο ρυθμιστής πίεσης θα είναι ακριβής και σε περίπτωση που η πίεση εξόδου υπερβεί την προκαθορισμένη τιμή, αυτόματα θα κλείνει η βάνα και το υποσύστημα ελέγχου.

Ο ρυθμιστής πίεσης θα αποτελείται από την κύρια βάνα και από το υποσύστημα ελέγχου. Η κύρια βάνα θα είναι σφαιρική, απλής θέσης που θα ανοίγει και θα κλείνει υδραυλικά μέσω του υποσυστήματος ελέγχου.

Το υποσύστημα ελέγχου θα είναι ευαίσθητο ακόμη και σε παραμικρές αλλαγές της πίεσης και αυτόματα θα ρυθμίζει την κύρια βάνα στην επιθυμητή πίεση εξόδου. Το υποσύστημα αυτό θα περιλαμβάνει βάνα τύπου διαφράγματος, ελατήριο για την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης και ένα σταθερό στόμιο. Το υποσύστημα αυτό θα είναι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει ροή μόνο όταν η πίεση του νερού είναι μικρότερη ή ίση από την πίεση στο ελατήριο.

Ο ρυθμιστής πίεσης θα συνδεθεί στις σωληνώσεις φλαντζωτά και θα είναι κατάλληλος για μέγιστη πίεση 12 atm και θερμοκρασία μέχρι 82 °C. Το σώμα της κύριας βάνας και



του υποσυστήματος θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, τα δε υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο, χυτοχάλυβα κ.λ.π.

9. Διακόπτης ροής (Flow Switch)

Ο διακόπτης ροής θα είναι διευθυνσιοδοτημένος, εγκαθίσταται στην αρχή του δικτύου σωληνώσεων των Sprinklers και δίνει σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης, και στον πίνακα αυτοματισμού των αντλιών μόλις υπάρξει ροή νερού.

Ο διακόπτης νερού θα διαθέτει ένα πνευματικό σύστημα καθυστέρησης που θα απορροφά τις στιγμιαίες ή λόγω μικροδιαρροών αυξομειώσεις στην πίεση του δικτύου για να αποφεύγονται οι λανθασμένοι συναγερμοί.

Θα είναι κατάλληλης κατασκευής, βαρέως βιομηχανικού τύπου και θα μπορεί να συνεργάζεται σε δίκτυα αυτομάτου καταιονισμού Sprinklers με πίνακα πυρανίχνευσης.

Το μέγεθος του θα είναι αντίστοιχο με την διατομή του σωλήνα επάνω στον οποίο εγκαθίσταται.

Δ.2. Πυροσβεστικό Συγκρότημα

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του (PACKAGED) αποτελούμενο από:

- Μια κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία και μια εφεδρική ηλεκτροκίνητη αντλία, με φυγόκεντρες μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες αντλίες, αυτόματης αναρρόφησης, αθόρυβης λειτουργίας, με μηχανικό στυπιοθλήπτη απόλυτης στεγανότητας και ηλεκτροκίνητη στεγανό, τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα, προστασίας IP 44, 2.900 RPM.
- Το βοηθητικό (JOCKEY) αντλητικό συγκρότημα, κατασκευής ως ανωτέρω, αλλά με ηλεκτροκίνητη 1.450 RPM.
- Την πιεστική δεξαμενή μεμβράνης, πίεσεως λειτουργίας 10 ATU, κατασκευασμένη από ειδικό κράμα μετάλλου που δεν οξειδώνεται.
- Τον συλλέκτη τροφοδοσίας του δικτύου, διαμέτρου 6", τις σωληνώσεις σύνδεσης των μηχανημάτων μεταξύ τους όπως αυτές φαίνονται στο επισυναπτόμενο σχέδιο και τα απαραίτητα όργανα ελέγχου και προστασίας των αντλιών.
- Τον ηλεκτρικό πίνακα, μεταλλικό, στεγανό, προστασίας IP 65, που περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα ασφαλίσεως, λειτουργίας, αυτοματισμών, ενδείξεων (όπως αυτόματοι διακόπτες αστέρος - τριγώνου, διακόπτες PACCO, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας κ.λπ.) για την πλήρη αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.
- Τα όργανα ελέγχου και προστασίας, όπως πιεζοστάτες για τον έλεγχο λειτουργίας του συγκροτήματος, μανόμετρα, βαλβίδες αντεπιστροφής αθόρυβης λειτουργίας και ελαστικής έμφραξης, ορειχάλκινο φίλτρο για την προστασία της μεμβράνης της πιεστικής δεξαμενής, βάνες ορειχάλκινες στους συλλέκτες αναρροφήσεως - καταθλίψεως των αντλιών, διάφορα εξαρτήματα (τάφ, ρακόρ κ.λ.π.).

Όλα τα παραπάνω θα φέρονται σε ενιαία μεταλλική βάση από μορφοσίδηρο, έτσι ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο συγκρότημα (PACKAGED) έτοιμο για λειτουργία μετά την σύνδεσή του με τα δίκτυα νερού και ηλεκτρικής ενέργειας.



Δ.3. Μονάδα Κατασβεστικού Αερίου Τοπικής Εφαρμογής.

1. Γενικά

Η τοπική μονάδα της εγκατάστασής αυτής θα συνεργάζεται με τους ανιχνευτές και με την βοήθεια τοπικού πίνακα ελέγχου θα βάζει σε λειτουργία την εγκατάσταση.

Το **σύστημα κατάσβεσης**, ενδεικτικού τύπου FirePro, θα είναι κατάλληλο για τύπους πυρκαγιάς **A, B, C & E** καθώς και για την πρόληψη εκρήξεων καυσίμων αερίων και αερίων μιγμάτων.

Το σύστημα παρέχει έναν ιδιαίτερα αποτελεσματικό τρόπο για την κατάσβεση πυρκαγιών στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων ουσιών (υδρογονανθράκων κ.α.) καθώς και πυρκαγιών σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με τάση λειτουργίας ως **24.000V**.

Το σύστημα θα είναι:

- Φιλικό στο περιβάλλον
- Δεν είναι τοξικό – είναι ακίνδυνο για τον άνθρωπο
- Δεν είναι οξειδωτικό ή διαβρωτικό

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- Σε συστήματα ολικής κατάκλυσης
- Σε συστήματα τοπικής εφαρμογής
- Για **εσωτερική προστασία συσκευών** (υπολογιστές, ηλεκτρικοί πίνακες κλπ)
- Ως φορητό μέσο πυροπροστασίας

Θα μπορεί να ενεργοποιηθούν με έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους τρόπους:

- Από αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης – κατάσβεσης
- Θερμικά με ενσωματωμένο θερμοστοιχείο (στους 172° C)
- Αυτόματα (στους 300° C)

Άλλα χαρακτηριστικά:

- Είναι οικονομικότερα από αντίστοιχα συστήματα κατάσβεσης
- Εγκαθίστανται εύκολα, χωρίς πολύπλοκες υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εργασίες, καταλαμβάνοντας σημαντικά μικρότερο χώρο.
- Έχουν ελάχιστο κόστος συντήρησης γιατί το κατασβεστικό υλικό έχει διάρκεια ζωής 15 ετών χωρίς να απαιτείται αναγόμωση ή συμπλήρωση υλικού.

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Χρήση:

- για την κατάσβεση πυρκαγιών των τύπων **A, B, C** και για σβέση στοιχείων υπό τάση (**E**)
- για την πρόληψη έκρηξης καυσίμων αερίων και εκρηκτικών μιγμάτων

Εφαρμογές :

- σε συστήματα ολικής κατάκλυσης
- σε συστήματα τοπικής εφαρμογής
- για εσωτερική προστασία συσκευών και μηχανημάτων (ηλεκτρικών πινάκων, ηλ. υπολογιστών, Η/Ζ, οχημάτων κλπ)



- ως φορητό μέσο πυροπροστασίας

Περιγραφή συσκευής : Κάθε συσκευή περιλαμβάνει :

- μεταλλικό κέλυφος και βάση στήριξης
- κατασβεστικό υλικό SBK
- σύστημα ενεργοποίησης
- σύστημα απορρόφησης θερμότητας (αναλόγως της συσκευής)

Τρόπος λειτουργίας: Το στερεό υλικό SBK μετά την ενεργοποίησή του μετατρέπεται σε ένα ραγδαίας διαστολής αέριο μίγμα, το οποίο είναι ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό κατασβεστικό μέσο. Το αέριο μίγμα έχει σαν βασικά συστατικά στοιχεία καλιούχα άλατα. Η κατάσβεση επιτυγχάνεται βασικά με την επίδραση των ελευθέρων ριζών καλίου του αερίου μίγματος πάνω στις ελεύθερες ρίζες που παράγονται στην φλόγα κατά την διάρκεια της καύσης. Έτσι η κατάσβεση επιτυγχάνεται με χημική μέθοδο αφήνοντας γενικά αναλλοίωτο το οξυγόνο στο χώρο.

Τρόπος ενεργοποίησης:

- Ηλεκτρικά (6-36 V, 0.5-2 A, 5-2 sec). Η ηλεκτρική εντολή μπορεί να δοθεί είτε από σύστημα πυρανίχνευσης είτε χειροκίνητα από κομβίο.
- Θερμικά (μέσω θερμοστοιχείου –thermocord- στους 172° C)
- Αυτόματα (η αυτοενεργοποίηση γίνεται στους 300° C. Είναι ιδιότητα του υλικού και δεν μπορεί να μεταβληθεί ή ακυρωθεί)
- Χειροκίνητα μέσω κορδονιού (ναυτικός τύπος) ή μέσω περόνης (ο χειροκίνητος τρόπος εφαρμόζεται σε συγκεκριμένες μόνο συσκευές).

Χαρακτηριστικά αερίου κατασβεστικού μίγματος :

- Σύνθεση : Καλιούχα άλατα
- Τοξικότητα: Δεν είναι τοξικό για τον άνθρωπο σε πολλαπλάσια ποσότητα της απαιτούμενης για κατάσβεση
- Διαβρωτικότητα : 0 (είναι αβλαβές για αντικείμενα, συσκευές, ηλεκτρονικά κλπ.)
- Συντελεστής μείωσης στοιβάδας όζοντος : 0
- Συντελεστής φαινομένου θερμοκηπίου : 0
- Διάρκεια ζωής στην ατμόσφαιρα : αμελητέα
- Μείωση περιεκτικότητας του προστατευόμενου χώρου σε οξυγόνο : αμελητέα
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα : καμία ως 24 KV
- Ηλεκτροστατική φόρτιση : 0
- Θερμικός κλονισμός : 0
- Συμπύκνωση υγρασίας : 0
- Υπολείμματα : ελάχιστη άνυδρη σκόνη

Άλλα χαρακτηριστικά :

- Απαιτούμενος χρόνος ενεργοποίησης: άμεσος
- Χρόνος εκτόνωσης αερίου: 3 ως 25 sec
- Βασική τιμή συγκέντρωσης κατασβεστικού υλικού (πριν από τους διορθωτικούς συντελεστές): 25+ gr/m³
- Χρόνος αδρανοποίησης προστατευομένου χώρου: 30 ως 120 min
- Μήκος δέσμης κατασβεστικού αερίου



(για τις συσκευές FP200 ή μεγαλύτερες):	από 2 ως 12 m
• Ηλεκτρική δοκιμή ηλεκτρικού ενεργοποιητή:	max 5 mA
• Θερμοκρασία εγκατάστασης / αποθήκευσης:	-55°C ως +150°C
• Υγρασία εγκατάστασης / αποθήκευσης:	ως 98%
• Διάρκεια ζωής:	ως 15 χρόνια

3. Κατασβεστική αρχή.

Τα κλασικά, υφιστάμενα μέσα κατάσβεσης χρησιμοποιούν τις ακόλουθες μεθόδους για την επίτευξη κατάσβεσης της φωτιάς :

1. Μέθοδο ασφυξίας – μείωση της συγκέντρωσης οξυγόνου κάτω από το 15%
2. Μέθοδο ψύξης – απορρόφηση θερμότητας.
3. Μέθοδο της αφαίρεσης της καιγόμενης ύλης.

Το FirePro[®] σε αντίθεση επιτυγχάνει την κατάσβεση με την διακοπή της χημικής αλυσι-δωτής αντίδρασης της καύσης σε μοριακό επίπεδο χωρίς την μείωση του οξυγόνου:

1. Σε μία τυπική φωτιά άτομα και τεμάχια ελευθέρων ριζών αντιδρούν μεταξύ τους στην παρουσία του οξυγόνου. Αυτό συνεχίζει μέχρι η καιγόμενη ύλη να εξαντληθεί ή να γίνει κατάσβεση.
2. Κατά την ενεργοποίηση του FirePro[®] το στερεό κατασβεστικό υλικό μετατρέπεται σε ραγδαίας διαστολής κατασβεστικό αέριο αποτελούμενο κυρίως από καλιούχα άλατα (π.χ. K₂CO₃). Το αέριο εξαπλώνεται ραγδαία και μεταφέρεται στα ρεύματα μεταγωγής θερμότητας της φλόγας.
3. Το κατασβεστικό αέριο αντιδρά με την φλόγα απορροφώντας ενέργεια και παράγοντας ελεύθερες ρίζες καλίου κυρίως από τον διαχωρισμό των καλιούχων αλάτων (π.χ. K₂CO₃).
4. Οι ρίζες καλίου προσαρτώνται σε άλλες ελεύθερες ρίζες στην φλόγα παράγοντας σταθερές ενώσεις όπως KOH και διακόπτοντας έτσι τις χημικές αντιδράσεις της καύσης. Αυτό κατασβένει την φλόγα χωρίς επίδραση στη συγκέντρωση του οξυγόνου στον προστατευόμενο χώρο.

4. Εφαρμογές.

Το **σύστημα κατάσβεσης**, ενδεικτικού τύπου *FirePro[®]* είναι κατάλληλο για τύπους πυρκαγιάς **& E** καθώς και για την πρόληψη εκρήξεων καυσίμων αερίων και αερίων μιγμάτων.

Είναι ένα ιδιαίτερα αποδοτικό μέσο για την κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας **A, B & C**, δηλαδή στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων ουσιών (υδρογονανθράκων κ.α.) καθώς και πυρκαγιών σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με τάση λειτουργίας ως **24.000V (E)**.

Η συνήθως απαιτούμενη ποσότητα για την κατάσβεση είναι **25-100 gr/m³**, αναλόγως της εφαρμογής. Διατίθεται σε συσκευασίες από **8 gr** ως **6.3 kgr**, με αποτέλεσμα να βρίσκει πλήθος εφαρμογών. Αναλυτικά τα προϊόντα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, σελ. 19.

Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- Για εσωτερική προστασία συσκευών (υπολογιστές, ηλεκτρικοί πίνακες κλπ)
- Σε συστήματα τοπικής εφαρμογής
- Σε συστήματα ολικής κατάκλυσης



- Ως φορητό μέσο πυροπροστασίας

Συγκεκριμένα:

(1). Μικρές συσκευασίες, που ενεργοποιούνται **αυτόνομα** (χωρίς παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος) με θερμοστοιχείο (στους 172° C) **και αυτόματα** (στους 300° C), μπορούν να προστατεύσουν μικρούς χώρους και συσκευές όπως :

- Ηλεκτρικούς πίνακες
- Ηλεκτρονικούς υπολογιστές, UPS κλπ
- Ηλεκτρονικές συσκευές όπως οθόνες, τηλεοράσεις κλπ

(2). Μεσαίου μεγέθους συσκευασίες, που ενεργοποιούνται **αυτόνομα** (χωρίς παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος) με θερμοστοιχείο (στους 172° C), **αυτόματα** (στους 300° C) και χειροκίνητα μέσω ηλεκτρικού διακόπτη, μπορούν να προστατεύσουν :

- Οχήματα (αυτοκίνητα, λεωφορεία)
- Τραίνα
- Θαλάσσια σκάφη
- Αεροσκάφη

(3). Μεγάλου μεγέθους συσκευασίες, που ενεργοποιούνται είτε **μέσω συστήματος πυρανίχνευσης** είτε **αυτόνομα** με θερμοστοιχείο (στους 172° C) είτε **αυτόματα** (στους 300° C), μπορούν να προστατεύσουν :

- Ηλεκτρικούς υποσταθμούς (μετασχηματιστές, πεδία, γεννήτριες κλπ)
- Αίθουσες ηλεκτρονικών υπολογιστών (computer rooms, data centers) καθώς και των ψευδοπατωμάτων και των ψευδοροφών τους
- Χώρους αποθήκευσης και χρήσης στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων
- Χώρους με ευαίσθητο υλικό (αρχεία, έργα τέχνης κλπ)

(4). Φορητές συσκευές, που ενεργοποιούνται χειροκίνητα, όπως :

- Φορητός πυροσβεστήρας τύπου «χειροβομβίδα» - με περόνη ενεργοποίησης. Κατασβεστικό υλικό 500 ή 1000 gr.

5. Πλεονεκτήματα.

Το σύστημα κατάσβεσης με υλικό αεροζόλ ενδεικτικού τύπου *FirePro*[®] παρουσιάζει μια σειρά από πλεονεκτήματα σε σχέση άλλα κατασβεστικά υλικά, ώστε να χαρακτηρίζεται χωρίς υπερβολή πρωτοποριακό.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα είναι:

1. **Αξιόπιστο:** Τα συστήματα ενδεικτικού τύπου *FirePro*[®] ενεργοποιούνται με 3 τρόπους (που μπορούν να συνυπάρχουν και οι τρεις) :

- Από αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης – κατάσβεσης
- Θερμικά με ενσωματωμένο θερμοστοιχείο (στους 172° C) - χωρίς παρουσία ρεύματος
- Αυτοενεργοποίηση (στους 300° C) – Είναι ιδιότητα του υλικού και δεν μπορεί να μεταβληθεί.

Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει πρακτικά πιθανότητα να μην λειτουργήσει το σύστημα.



Επίσης, δεν απαιτούνται πολύπλοκα υδραυλικά ή ηλεκτρικά δίκτυα που μειώνουν την αξιοπιστία της εγκατάστασης.

2. **Ασφαλές:** Δεν υπάρχει κίνδυνος έκρηξης γιατί

- Δεν περιλαμβάνει φιάλες υπό πίεση
- Δεν περιλαμβάνει πυροτεχνικά υλικά

3. **Ευέλικτο:** Περιλαμβάνει συσκευασίες από 8 gr ως 6.3 kgr, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα προστασίας χώρων αλλά και συσκευών (π.χ. στο εσωτερικό ηλεκτρικών πινάκων, υπολογιστών, αυτοκινήτων κλπ). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- Σε συστήματα ολικής κατάκλυσης
- Σε συστήματα τοπικής εφαρμογής
- Για εσωτερική προστασία συσκευών (υπολογιστές, ηλεκτρικοί πίνακες κλπ)
- Ως φορητό μέσο πυροπροστασίας

4. **Αβλαβές για τον Άνθρωπο:** Είναι ακίνδυνο στις ενδεδειγμένες ποσότητες για αποτελεσματική κατάσβεση.

Εργαστηριακά, δεν προκάλεσε προβλήματα στον άνθρωπο σε πολλαπλάσια ποσότητα της ενδεδειγμένης (Όπως σε όλα τα κατασβεστικά υλικά, πρέπει να αποφεύγεται η άσκοπη έκθεση).

Επίσης, σε αντίθεση με τα άλλα κατασβεστικά υλικά, δεν μεταβάλλει την περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο.

(Σημείωση - Προβλήματα από μείωση της περιεκτικότητας του ατμοσφαιρικού αέρα σε οξυγόνο σε :

- 16% : μπορεί να αδυνατίσει την ανθρώπινη κρίση και αναπνευστικότητα
 - 14% : οδηγεί σε ελαττωματική κρίση και οξεία κόπωση
 - 6% : οδηγεί σε δυσκολία αναπνοής και σε θάνατο σε λίγα λεπτά
- Το χρονικό διάστημα έκθεσης στις παραπάνω συνθήκες είναι εξαιρετικής σημασίας)

5. **Φιλικό για το περιβάλλον:**

- Συντελεστής Μείωσης Στοιβάδας Όζοντος = 0
- Συντελεστής Φαινομένου Θερμοκηπίου = 0
- Διάρκεια Ζωής στην Ατμόσφαιρα = αμελητέα

6. **Αβλαβές για τα αντικείμενα :**

- Δεν είναι διαβρωτικό ή οξειδωτικό
- Δεν προκαλεί θερμικό κλονισμό (σοκ)
- Δεν δημιουργεί ηλεκτροστατική φόρτιση (=0)
- Δεν δημιουργεί συμπυκνώματα υγρασίας
- Υπολείμματα = ελάχιστη άνυδρη σκόνη, που αφαιρείται με ελαφρύ ξεσκόνισμα

Είναι κατάλληλο για προστασία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών και συνοδεύεται από Πιστοποιητικά για την καταλληλότητα σε ενδεικτικών συσκευές (**IBM, ABB**)

Ακόμη, εξασφαλίζει :

7. **Εύκολη και οικονομική εγκατάσταση:**



- Δεν απαιτούνται πολύπλοκες υδραυλικές ή ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ή άλλα παρελκόμενα (δεξαμενές, δοχεία, σωληνώσεις κλπ).
- Εύκολη μεταφορά και εγκατάσταση λόγω του πολύ μικρού βάρους και όγκου.
- Προσφέρουν σημαντική οικονομία χώρου και βάρους
- Δίνουν τη δυνατότητα εύκολων αλλαγών λόγω επεκτάσεων, αλλαγής χρήσης, αλλαγής πυροσβεστικών αναγκών κλπ.
- Συνθήκες αποθήκευσης και εγκατάστασης : -55°C ως +150°C - 98% σχ. υγρασία.

8. Εύκολη και οικονομική συντήρηση:

Η διάρκεια ζωής του υλικού είναι **15 έτη** και η αποδοτικότητά του δεν μεταβάλλεται με το χρόνο. Επίσης, δεν επηρεάζεται από μεταβολές θερμοκρασίας / υγρασίας.

Γίνεται όμως μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα.

(Παρατήρηση : η μεγάλη διάρκεια ζωής δεν αναιρεί των απαιτούμενο συστηματικό έλεγχο των εγκαταστάσεων με βάση την ισχύουσα νομοθεσία)

6. Σχεδιασμός συστημάτων.

Τα κατασβεστικά συστήματα **FirePro**[®] είναι κατάλληλα είτε για ολική κατάκλυση δωματίων είτε για εσωτερική / τοπική προστασία μικρών ογκομετρικά χώρων.

Για την αποτελεσματική λειτουργία τους απαιτείται :

- συγκεκριμένη συγκέντρωση του αέριου κατασβεστικού υλικού στον προστατευόμενο χώρο
- σωστή διάταξη των συσκευών, ώστε να επιτυγχάνεται γρήγορα ομοιόμορφη κατανομή του κατασβεστικού αερίου στον προστατευόμενο χώρο.

Επίσης κατά την επιλογή συσκευών και της θέσης τους θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι:

- Οι συσκευές πρέπει να εγκαθίστανται κατά το δυνατόν μακριά από τις εξόδους του προστατευόμενου χώρου, ώστε να διευκολύνεται η απομάκρυνση του προσωπικού
- Θα πρέπει οι δέσμες του κατασβεστικού αερίου να κατευθύνονται προς τις εστίες και όχι προς πόρτες, ανοίγματα κλπ
- Θα πρέπει να μην εγκαθίστανται οι συσκευές πάνω από αντικείμενα μεγάλου ύψους, ώστε να αποφευχθεί έμφραξη της εξόδου της.

Δ.4. Πυροφραγμοί, Πυροδιαφράγματα.

13.1. Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων και σωλήνων αεραγωγών, εσχάρων που διέρχονται διαμέσου των ορίων των πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει ανάλογα με τις διάφορες περιπτώσεις:

- α. Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 cm και ειδικού βάρους 120 kg/m³ που φράσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων καλωδίων, σωλήνων, αγωγών., κλπ.
- β. Ειδικό υλικό, επίσης επιβραδυντικό της φωτιάς, για την επικάλυψη (με στρώση πάχους 3mm) και των δύο πλευρών του ορυκτοβάμβακα. Με το ίδιο υλικό επικαλύπτονται επίσης (με στρώση πάχους 5mm) και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού, τα καλώδια (σε μήκος 50 cm) και οι σωλήνες (σε μήκος 25m) αφού περιβληθούν πρώτα με κογχύλι ορυκτοβάμβακα.



Οι πυροφραγμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας αρμοδίου εργαστηρίου της χώρας προέλευσής τους και θα δείκτη πυραντίστασης ίσο με αυτό του χωρίσματος στο οποίο εγκαθίστανται.

Τα υλικά των πυροφραγμών θα πρέπει να πληρούν κατ'ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να μην είναι τοξικά
- Να μην μειώνουν την ικανότητα φόρτισης των καλωδίων
- Να είναι εύκαμπτα και να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή απομάκρυνση καλωδίων ή σωλήνων
- Να είναι ανθεκτικά στην υγρασία και να μην επηρεάζονται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές
- Να έχουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή
- Να μην παρουσιάζουν το φαινόμενο γήρανσης

13.2. Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών ή ανοιγμάτων αερισμού που επιβάλλεται από τα ανωτέρω θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dam pers), κατασκευασμένα και πιστοποιημένα κατά τα προβλεπόμενα από τους Κανονισμούς BS, UL, NFPA, VDS.

Κάθε διάφραγμα πυρασφαλείας θα επιλεγεί ώστε να έχει τουλάχιστον τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης του κελύφους (τοιχος, οροφή, κλπ) που διαπερνάται.

Τα διαφράγματα θα είναι μονόφυλλα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. Γ5.1.4.

Το όλο συγκρότημα θα είναι προστατευμένο από μηχανικές καταπονήσεις και πιτσιλισματα από υγρά.

Η εγκατάσταση των πυροδιαφραγμάτων θα γίνει όπως ορίζεται από τους κατασκευαστές και οπωσδήποτε σύμφωνα με τις οδηγίες και τυπικές λεπτομέρειες των οργανισμών πιστοποιήσεων.

Δ.5. Φορητά μέσα πυρόσβεσης.

1. Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Ρα

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθείας εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar.

Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO₂) από πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαδμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση, πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης από πολυπροπυλένιο.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης από νεοπρένιο ενισχυμένος με υφασμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντioxειδωτικό, πλέον εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Υψος mm	320	585



Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

2. Φορητοί πυροσβεστήρες CO₂

- α. Θα είναι σύμφωνοι με τα NHS 31-1972, 32-1972, 33-1972.
- β. Πέρα από όσα καθορίζονται στα NHS θα έχουν επιπλέον:
 - Βαλβίδα εκκένωσης (κλείστρο) που θα κλείνει μόνη της.
 - Χειρολαβή.
 - Σύστημα ανάρτησης του πυροσβεστήρα στον τοίχο.
 - Σύστημα ανάρτησης της χοάνης.
 - Στεφάνι στήριξης στη βάση, ώστε η φιάλη να μην έρχεται σε επαφή με το δάπεδο, αλλά να βρίσκεται σε απόσταση 10 mm από αυτό.
- γ. Το φιαλίδιο CO₂ θα είναι σύμφωνο με τα NHS-1972 με τις εξής επιπλέον απαιτήσεις:
 - Θα είναι εσωτερικά.
 - Η ενεργοποίηση του φιαλιδίου θα γίνεται με διάτρηση μεταλλική φύλλου και όχι ακίδας.
 - Αντιοξειδωτική προστασία με πενταετή εγγύηση.
 - Η κεφαλή του θα είναι από ορείχαλκο και θα στερεώνεται στο σώμα του φιαλιδίου με οκτώ πλήρη σπειρώματα.
- δ. Όλοι οι πυροσβεστήρες θα δοκιμαστούν σε πίεση σύμφωνα με τα NHS για την παραλαβή τους και θα φέρουν πινακίδες και χαρακτηριστικά της

3. Αναπνευστικές Συσκευές

Δύο αναπνευστικές συσκευές θα τοποθετηθούν σε ειδικό ντουλάπι σε κάθε χώρο που θα καλύπτεται με αέριο. Το ντουλάπι αυτό θα είναι πάντα ανοικτό, θα μπορεί κάποιος να το φθάσει εύκολα (χωρίς σκάλες, κλπ) και θα φέρει πικακίδα απ' έξω η οποία θα έχει οδηγίες πώς να φορέσει κάποιος την συσκευή όταν αρχίσει να ψεκάζεται το αέριο.

Δ.6. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

1. Διευθυνσιοδοτούμενα στοιχεία γραμμής

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 100 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση. Τα στοιχεία γραμμής μπορεί να είναι πυρανιχνευτές, μονάδες ελέγχου ή μονάδες εισόδου/εξόδου.

Κάθε στοιχείο γραμμής χαρακτηρίζεται από το δικό του ιδιαίτερο αριθμό (διεύθυνση) που εγγράφεται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Η ενεργοποίηση του ενδεικτη LED του στοιχείου γραμμής δεν αποτελεί λειτουργία του στοιχείου, αλλά του πίνακα ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο πίνακας αποφασίζει αν το στοιχείο βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού και κατά συνέπεια αποτελεί ασφαλή επιβεβαίωση ότι ο πίνακας ενεργοποιείται.

Όλα τα στοιχεία (γραμμής) εκτός από τους απομονωτές, διαθέτουν εισόδους και εξόδους για σύνδεση σε δακτυλιοειδές κύκλωμα που είναι ανεξάρτητης πολικότητας, ώστε να απλοποιείται η σύνδεση και να περιορίζονται τα πιθανά σφάλματα εγκατάστασης.



2. Διευθυνσιοδοτούμενοι πυραυλιχνευτές

Αποτελούνται από μονάδα επικοινωνίας (communications module) και αντίστοιχη αισθητήρια μονάδα (sensing unit), η οποία μπορεί να είναι θάλαμος ιονισμού, οπτικός θάλαμος, ανιχνευτές θερμότητας ή ένα σήμα διακοπής, όπως στους κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας (κομβία συναγερμού). Κάθε πυραυλιχνευτές παρέχει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα που αντιστοιχεί σε κατάσταση ηρεμίας, πυρκαϊάς ή βλάβης. Η στάθμη 55 του ψηφιακού συστήματος για πυραυλιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας αποτελεί το τυποποιημένο βιομηχανικό κατώφλι φωτιάς.

2.1, Διευθυνσιοδοτούμενος πυραυλιχνευτής ορατού καπνού (φωτοηλεκτρικός)

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στην συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Σε συνθήκες καθαρού αέρα η στάθμη του ψηφιακού σήματος εξόδου είναι 25. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου. Ψηφιακό σήμα στην στάθμη 55 εκπέμπεται στην περίπτωση που η πυκνότητα καπνού υπερβεί το προκαθορισμένο κατώφλι πυρκαϊάς. Σήμα προσυναγερμού στάθμης 45-55 μπορεί να χρησιμεύσει ώστε να παρέχεται πρώιμη προειδοποίηση.

Οι πυραυλιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0,5-10μm και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσομένων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Από μηχανική άποψη οι ανιχνευτές αυτοί είναι παρόμοιοι με τους ανιχνευτές τύπου ιονισμού και τοποθετούνται στην ίδια βάση. Παρόμοια είναι και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, με όμοιες διατάξεις για δοκιμή λειτουργίας, παροχή ισχύος στους ενδείκτες, κλπ.

2.2. Διευθυνσιοδοτούμενος ανιχνευτής θερμοκρασίας.

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20 και 90°C ενώ πάνω από αυτή την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε °C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιος με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

3. Διευθυνσιοδοτούμενος σταθμός αναγγελίας

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. Όπως και οι άλλες συσκευές έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στην στάθμη 16, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι εκπέμπει σήμα στην στάθμη 64 που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού (55). Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.



Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας διαφέρουν από τις άλλες συσκευές πυρανίχνευσης επειδή διαθέτουν "προτεραιότητα διακοπής». Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής» έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα στάθμης 64, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής» επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώσει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0.1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στην λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει την συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλ. εντός 4 sec) ή αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας. Οι μονάδες αυτές επιτηρούν την λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση.

4. Διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου

Αυτές μπορούν να συνδεθούν σε κλειστό βρόχο και είναι: η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού), η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας, η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού και οι απομονωτές.

4.1. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού) και η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας παρέχουν μία επιτηρούμενη για βλάβη εξωτερική διακλάδωση δύο αγωγών που δέχεται ισχύ από τον κλειστό βρόχο για εξωτερικές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έναρξη προσυναγερμού. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζουν τις εξωτερικές συσκευές σαν συσκευές on/off και τα ψηφιακά σήματα που εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου αντιστοιχούν στις στάθμες 4,16,64. Η πρώτη στάθμη αποτελεί ένδειξη βλάβης στην επιτηρούμενη διακλάδωση ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή πτώση τροφοδοσίας. Η δεύτερη στάθμη δείχνει κανονική λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας και η τελευταία αντιστοιχεί σε κατάσταση προσυναγερμού. Σημειώνεται ότι η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής».

4.2 Η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού παρέχει μια επιτηρούμενη για βλάβη διακλάδωση δύο αγωγών που οδηγείται από το κλειστό κύκλωμα, αλλά απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία ώστε να παρέχεται υψηλή ισχύς στις ηχητικές συσκευές. Δεν προσφέρεται για έναρξη συναγερμού. Σε κανονικές συνθήκες, είτε σε ηρεμία, είτε σε λειτουργία των βομβητών, εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16.



4.3. Οι απομονωτές είναι οι μόνες συσκευές που χρησιμοποιούνται στα συστήματα χωρίς να λειτουργούν με το πλήρες πρωτόκολλο της σειράς 90. Δεν παρέχουν απ' ευθείας πληροφορία, αλλά προστατεύουν τα μεγάλα δακτυλιοειδή κυκλώματα έναντι βραχυκυκλωμάτων που μπορούν να τα καταστήσουν αναποτελεσματικά.

4.4. Η σχετικά υψηλή αντίσταση - κατανάλωση ρεύματος των διευθυνσιοδοτούμενων μονάδων ελέγχου επιβάλλει την ακριβή θεώρηση του αριθμού και της θέσης τέτοιων μονάδων κατά την εκτίμηση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος σε κανονικές και μη κανονικές συνθήκες.

4.5. Κάθε μονάδα επιτήρησης, εκτός του απομονωτή, περιέχεται σε ειδικό περίβλημα ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις IP66 και να είναι εύκολη η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες του τυπωμένου κυκλώματος της εσωτερικής πλακέτας.

5. Μονάδα επιτήρησης ζώνης

πληροφορία σε όλες τις θέσεις. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης παρέχει ισχύ σε μια μικτή ζώνη μέχρι 20 συμβατικών αυτόματων πυρανιχνευτών και σταθμών αναγγελίας, και χρησιμοποιεί μια διεύθυνση για όλη τη ζώνη. Όταν κάποιος συμβατικός αυτόματος ανιχνευτής ή συμβατικός σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού) αντιλαμβάνεται κατάσταση συναγερμού, τότε επιστρέφεται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 64. Η διακλάδωση των συμβατικών στοιχείων επιτηρείται και για σφάλματα καλωδίωσης. Η μονάδα "απαντά" μόνον όταν ο κεντρικός πίνακας της απευθύνεται.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί με τους συμβατικούς ανιχνευτές σε κατάσταση ηρεμίας ή συναγερμού και ελέγχει την φωτεινότητα των ενσωματωμένων και των απομακρυσμένων οπτικών ενδεικτικών LEDs που συνδέονται μ' αυτούς. Επειδή οι συμβατικοί ανιχνευτές παραμένουν στην κατάσταση συναγερμού, το δεύτερο bit εξόδου του μηνύματος που αποστέλλεται από τον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται για την επαναφορά (reset) της ζώνης μετά από συναγερμό. Ένας οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να οδηγείται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Οι συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας απαιτούν σε σειρά μια αντίσταση, την οποία μερικοί κατασκευαστές την προσφέρουν ενσωματωμένη. Αν λειτουργούν περισσότεροι από 4 συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της ζώνης μπορεί να ελαττωθεί σε επίπεδο αντίστοιχο βραχυκυκλώματος.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους εισερχόμενους και τους εξερχόμενους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δυο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για να οδηγείται απομακρυσμένος οπτικός ενδείκτης LED. Η ελάχιστη απαιτούμενη για την λειτουργία της μονάδας τάση είναι 20V dc.

Σε μερικά συστήματα δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης διεύθυνση και αναλογική

6. Μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας

Είναι παρόμοια με την μονάδα επιτήρησης ζώνης, αλλά διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής». Η συσκευή παράγει παλμούς με προτεραιότητα διακοπής και παρέχει άμεσο συναγερμό προερχόμενο από μια ομάδα συμβατικών σταθμών αναγγελίας, που καθένας συνδέεται σε σειρά με αντίσταση 470-680Ω. Αν λειτουργούν αρκετοί σταθμοί αναγ-



γελίας, η αντίσταση της διακλάδωσης μπορεί να ελαττωθεί μέχρι το επίπεδο του βραχυκυκλώματος. Η μονάδα επανέρχεται αυτόματα όταν αντικατασταθεί το σπασμένο τζάμι στον συμβατικό σταθμό αναγγελίας.

7. Μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος

Αυτή η συσκευή αποτελεί την μονάδα προσαγωγής ανάμεσα στις ελεύθερες δυναμικού επαφές βλάβης και συναγερμού υπάρχοντος συμβατικού συστήματος πυροσυναγερμού και στο βρόχο. Έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας και βλάβης, γεγονός που επιτρέπει την σύνδεση αρκετά μεγάλου αριθμού τέτοιων συσκευών σε ένα κλειστό βρόχο.

Όταν κλείνουν οι επαφές πυρκαγιάς στον απομακρυσμένο εξοπλισμό, αυτό γίνεται αντιληπτό από την μονάδα, η οποία εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα συναγερμού στάθμης 64. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται προς τον πίνακα σε περίπτωση ανοικτού κυκλώματος, βραχυκυκλώματος, δοκιμών βλάβης σε εξέλιξη ή ανοικτών εξωτερικών επαφών βλάβης. Σε κατάσταση ηρεμίας αποστέλλεται σήμα στάθμης 16.

Η μονάδα διαθέτει την δυνατότητα δοκιμών και δοκιμών βλάβης. Επανέρχεται αυτόματα όταν οι διακόπτες απομακρυσμένου συναγερμού και βλάβης επιστρέφουν σε κανονική κατάσταση. Μια αντίσταση 4.7K πρέπει να συνδέεται σε σειρά με τις επαφές συναγερμού του εξωτερικού εξοπλισμού. Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες για σύνδεση όμοια με αυτή που περιγράφηκε για τις προηγούμενες μονάδες.

8. Απομονωτής

Σε ένα κλειστό βρόχο, ένα ανοικτό κύκλωμα καλωδίωσης δεν εμποδίζει την επικοινωνία του πίνακα ελέγχου με οποιαδήποτε μονάδα, ούτε την λειτουργία της μονάδας. Απαιτείται όμως προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων καλωδίωσης, η οποία παρέχεται με απομονωτές που τοποθετούνται κατά διαστήματα κατά μήκος του κλειστού βρόχου, χωρίζοντάς τον σε περιοχές.

Οι απομονωτές λειτουργούν σαν αυτόματοι διακόπτες που ανοίγουν όταν η τάση γραμμής πέσει κάτω από 12V. Σε κατάσταση ηρεμίας προσθέτουν αντίσταση 5Ω σε σειρά στην καλωδίωση, ενώ μπορεί να διέλθει απ' αυτούς και ισχύς και πληροφορία. Αν συμβεί βραχυκύκλωμα σε κάποια θέση του κλειστού βρόχου, οι απομονωτές που συνδέονται στις δύο μεριές του βραχυκυκλώματος αναγνωρίζουν την κατάρρευση της τάσης στην γραμμή και αλλάζουν κατάσταση ώστε να εισάγουν υψηλή αντίσταση (20KΩ) στο κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα αρχίζουν να ακτινοβολούν οι ενσωματωμένοι οπτικοί ενδείκτες LEDs με ρυθμό μια φορά κάθε 3 sec. Μ' αυτόν τον τρόπο το κύκλωμα, εκτός του τμήματος μεταξύ των απομονωτών, συνεχίζει να λειτουργεί.

Ο πίνακας ελέγχου μπορεί να αναγνωρίσει την θέση του σφάλματος στο βρόχο, γιατί οι μονάδες που βρίσκονται στην απομονωμένη περιοχή δεν ανταποκρίνονται πλέον όταν καλούνται από τον πίνακα. Οι απομονωτές επανέρχονται αυτόματα όταν επισκευαστεί το σφάλμα καλωδίωσης.

Η σχεδίαση του συστήματος προσυναγερμού σύμφωνα με κώδικες, όπως BS5893, επιτρέπει την σύνδεση μέχρι 20 ανιχνευτών σε μία "ζώνη". Η καλυπτόμενη περιοχή είναι όμοια με αυτή των συμβατικών ανιχνευτών και γι' αυτό προτείνεται η παρεμβολή ενός απομονωτή ανάμεσα σε ομάδες 20 ανιχνευτών κατά μήκος του κλειστού βρόχου. Απο-



μονωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την προστασία διακλαδώσεων πυρανιχνευτών.

Η λειτουργία των απομονωτών εξαρτάται από την πολικότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Κατά την εγκατάσταση τοποθετούνται σε τυποποιημένη ειδική βάση.

9. Μονάδα επιτήρησης κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού.

Παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης κυκλωμάτων ηχητικών συσκευών και ηχητικών συσκευών σε λειτουργία, από οποιαδήποτε θέση ενός κλειστού βρόχου πυρανιχνευσης. Καταναλώνει πολύ χαμηλή ισχύ από τον βρόχο και απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία για τις ηχητικές συσκευές.

Η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 όταν λειτουργεί κανονικά σε κατάσταση ηρεμίας ή λειτουργίας των ηχητικών συσκευών. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται σε περίπτωση σφαλμάτων σύνδεσης ή βλάβης τροφοδοσίας. Σημειώνεται ότι η μονάδα αυτή δεν παράγει σήμα στάθμης 64.

Μια ευρεία κλίματα από 9V μέχρι 30V είναι αποδεκτή για την τροφοδοσία των ηχητικών συσκευών. Επειδή το σύστημα λειτουργεί με αναστροφή της πολικότητας τροφοδοσίας κατά τον συναγερμό, μια δίοδος πρέπει να συνδέεται σε σειρά με κάθε ηχητική συσκευή. Από τον πίνακα ελέγχου η λειτουργία των ηχητικών συσκευών μπορεί να ρυθμισθεί είτε κατά συνεχή τρόπο, είτε κατά διακοπτόμενο με ρυθμό 1 sec on/1 sec off.

10. Μονάδες εισόδου/εξόδου

Οι μονάδες αυτές μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν πληροφορία προς τον πίνακα ελέγχου για την κατάσταση εξωτερικών συσκευών, μέσω των bits εισόδου, καθώς και να λειτουργούν ηλεκτρονόμους, σύμφωνα με οδηγίες του πίνακα ελέγχου που περιέχονται στα bits εξόδου. Εξωτερική τροφοδοσία είναι απαραίτητη για παροχή ισχύος στους ηλεκτρονόμους.

Όλες οι διαθέσιμες μονάδες εισόδου/εξόδου, εκτός της αναλογικής μονάδας 3 καναλιών, εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 σε κάθε χρονική στιγμή. Έτσι, αν απαιτείται έναρξη συναγερμού, αυτό επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου λογισμικού του πίνακα ελέγχου.

Οι εξωτερικές συνδέσεις και η τροφοδοσία δεν επιτηρούνται για σφάλματα και γι' αυτό οι μονάδες εισόδου/εξόδου πρέπει να τοποθετούνται πλησίον των εξωτερικών συσκευών με τις οποίες συνδέονται και οι αγωγοί συνδέσεων να προστατεύονται κατάλληλα. Αν είναι απαραίτητο να παρέχεται ένδειξη βλάβης, επιτήρηση συνδέσεων ή έναρξη συναγερμού, τότε πρέπει να χρησιμοποιείται κάποια από τις μονάδες επιτήρησης και ελέγχου αντί των μονάδων εισόδου/εξόδου.

Για την λειτουργία των ηλεκτρονόμων απαιτείται συνεχής ανανέωση της οδηγίας λειτουργίας από τον πίνακα κάθε φορά που ο πίνακας ελέγχου απευθύνεται στην μονάδα.

Οι λογικές στάθμες εισόδου είναι: χαμηλή στάθμη < 1V dc, υψηλή στάθμη >4 V dc, ενώ στάθμες μεταξύ 1V και 4V είναι ακαθόριστες. Η λογική αντίσταση εισόδου είναι 200K.

10.1. Μονάδα εισόδου/εξόδου τριών καναλιών

Παρέχει τρεις λογικές εισόδους για επιτήρηση συσκευών πεδίου, των οποίων η κατάσταση αναφέρεται στον πίνακα ελέγχου και για τρεις ελεύθερες δυναμικού επαφές ηλεκτρονόμων που διακόπτονται ξεχωριστά από τον πίνακα ελέγχου. Όλες οι είσοδοι και



οι έξοδοι είναι οπτικά απομονωτές από το βρόχο της σειράς 90 και επιπλέον διαφορές δυναμικού είναι αποδεκτές ως λογικές εισοδοί.

Αν ο πίνακας ελέγχου θέτει ένα bit εξόδου σε υψηλή στάθμη για δύο διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα, ο αντίστοιχος ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί: Μία λογική στάθμη, υψηλή ή χαμηλή που εφαρμόζεται σε κάθε ζευγάρι ακροδεκτών εισόδου θα προκαλέσει την αναφορά αυτής της στάθμης στον πίνακα ελέγχου.

10.2. Αναλογική μονάδα εισόδου/εξόδου τριών καναλιών

Έχει επί πλέον χαρακτηριστικά σε σχέση με την προηγούμενη μονάδα. Αναφέρει την αναλογική τιμή μιας τάσης εισόδου, μετατρέποντας το σήμα από αναλογικό σε ψηφιακό και στέλνοντας την ψηφιακή τιμή στον πίνακα ελέγχου όταν αυτός απευθύνεται στην μονάδα.

Επειδή η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα σήμα ισοδύναμο με την αναλογική τιμή της εισόδου, ο πίνακας ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιήσει την πληροφορία για την αναφορά βλάβης ή την έναρξη συναγερμού.

10.3. Μονάδα εισόδου/εξόδου ενός καναλιού

Έχει μία λογική είσοδο για αναφορά της κατάστασης μιας εξωτερικής συσκευής και για την μεταγωγική επαφή ενός ηλεκτρονόμου διακοπτόμενου από τον πίνακα ελέγχου. Ο ηλεκτρονόμος λειτουργεί όταν ο πίνακας θέσει το αντίστοιχο bit εξόδου σε λογικά υψηλή στάθμη σε δύο ή περισσότερους διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα.

10.4. Μονάδα επιτήρησης διακοπής

Έχει σχεδιασθεί για να επιτηρεί μια επαφή διακοπή κανονικά ανοικτή ή κανονική κλειστή. Ο διακόπτης πρέπει να είναι ελεύθερος δυναμικού και να έχει χαμηλή αντίσταση όταν κλείνει. Δεν απομονώνεται από τον κλειστό βρόχο της σειράς 90. Όταν ο διακόπτης κλείνει, διαρρέεται από ρεύμα 100 μ A που προέρχεται από την μονάδα επιτήρησης διακοπής.

11. Φωτεινός επαναλήπτης

Ο φωτεινός επαναλήπτης διεγείρεται με ηλεκτρικό σήμα ενός ή ομάδας πυραυλικών πυραυλικών. Η λυχνία πρέπει να είναι τύπου πυρακτώσεως και ισχύος 3W ή τουλάχιστον τάσεως λειτουργίας 24 V.

12. Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού με megάφωνο

Η συσκευή θα αποτελείται από megάφωνο που θα είναι τοποθετημένο μέσα σε ιδιαίτερο μεταλλικό περίβλημα κατάλληλο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, το οποίο θα έχει ενσωματωμένη λυχνία για την παροχή οπτικών σημάτων συναγερμού.

Το megάφωνο θα είναι τάσης λειτουργίας 25 έως 70 V ισχύος 2 W, θα παράγει ήχο στάθμης πάνω από 90dB σε απόσταση 3m, θα έχει πλήρη πιστότητα σε ήχους συχνότητας από 500 έως 4.000Hz. και κατάλληλο για λειτουργία χωρίς ανωμαλίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 75 °C.

Η συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονικές διατάξεις για την παραγωγή αέρα ήχων (προσυναγερμός και συναγερμός) και για την παροχή της φωτεινής ενέργειας με αναλαμπές (προσυναγερμός) και συνεχής (συναγερμός).



13. Συγκρατητήρας πόρτας (DOOR HOLDER)

Ο συγκρατητήρας πόρτας θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελείται από ένα εντοιχισμένο κιβώτιο μετά καλύμματος που θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας του και από το εξάρτημα συγκρατήσεως της πόρτας που στερεώνεται στο φύλλο της.

Θα είναι κατασκευασμένος από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Εντός του κιβωτίου θα φέρεται βασικά ένας ηλεκτρομαγνήτης τάσεως λειτουργίας 24 V D.C.

Ο συγκρατητήρας θα είναι συνδεδεμένος στο σύστημα πυρανίχνευσης και θα κρατάει ανοικτή τη πόρτα μέχρις ότου διακοπεί η ηλεκτρική παροχή του είτε αυτόματα (από διέγερση αισθητηρίου της εγκ/σεως πυρανιχνεύσεως κλπ.) είτε χειροκίνητα (από μπουτόν κοντά στην πόρτα ή από άλλη θέση), οπότε η πόρτα θα κλείνει αυτόματα.

14. Κεντρικός πίνακας

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55 με τελική βαφή τύπου σαγρέ "LEATHERETTE" ή μαρτελέ.

Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση ειδικού κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- Οθόνη
- Εκτυπωτή
- Τροφοδοτικό

14.1 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκαταστάσεως θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωσή της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτή πυρκαγιάς η κεντρική μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβέσεως με αεροζόλ κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσης συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κλπ.) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών συναγερμού



οι οποίες θα λειτουργούν από την ίδια την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η κεντρική μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευόμενων καταστάσεων καθώς και των εκλεγόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Όλη η κατάσταση του συστήματος πυρανίχνευσης θα μεταφέρεται στο BMS (επίβλεψη - αστικοποίηση).

14.2. Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα να δεχθεί τις απαιτούμενες πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου.

Κάθε κύκλωμα βρόχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλες τις συνδεδεμένες συσκευές, τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση).

Κάθε βρόχος θα μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 100 διευθυνσιοδοτούμενα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν κλπ.) εκ των οποίων δέκα έξι (16) διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές συναγερμού.

14.3. Οθόνη και πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου

Ο πίνακας θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα, καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων. Τουλάχιστον θα περιλαμβάνει:

1. Οθόνη με υγρούς κρυστάλλους (LCD) τουλάχιστον τεσσάρων γραμμών, όπου θα φαίνονται το μήνυμα προγραμματισμού κατά τον συναγερμό, η διεύθυνση, ο τύπος ανιχνευτή, ο χρόνος κλπ. καθώς επίσης συναγερμοί που αναμένουν, επιλογή MENU.
2. Ένδειξη ανεξάρτητη επίσης της διεύθυνση σε SSD (Seven Segment Display).
3. Αναλογική ένδειξη στάθμης σε BAR GRAPH DISPLAY
4. Φωτεινές ενδείξεις LED (διπλά)
 - Κανονική τροφοδοσία
 - Γενικός συναγερμός
 - Βλάβη δικτύου
 - Βλάβη εφεδρικής τροφοδοσίας
 - Βλάβη στα κυκλώματα σειρήνων
 - Απομονωμένη συσκευή (ISOLATED)
5. Τουλάχιστον 65 παράθυρα συναγερμού για την ομαδοποίηση σε ζώνες των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών και μπουτόν με αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις.
6. Πληκτρολόγιο με 24 τουλάχιστον πλήκτρα για τον προγραμματισμό και έλεγχο.

14.4. Εκτυπωτής

Ενσωματωμένος στον πίνακα θα υπάρχει επίσης εκτυπωτής 40 στηλών που δεν θα χρειάζεται άλλη συντήρηση περάν της αλλαγής ρολού χαρτιού όποτε απαιτείται.



Θα τροφοδοτείται από τον ίδιο τον πίνακα,. Παράλληλα ο πίνακας θα μπορεί μέσω κατάλληλων εξόδων να συνδεθεί με Printer εφεδρικό, καθώς επίσης και με GRAPHIC DISPLAY SYSTEM σε IBM Compatible PC.

14.5. Τροφοδοτικό

Η κεντρική μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές του θα περιλαμβάνει:

1. Κύρια τροφοδότηση 220 V AC/50 HZ
2. Εφεδρική τροφοδότηση από συσσωρευτές τουλάχιστον 6 AH (24 V DC).
3. Θα έχει τουλάχιστον 1,5 A ρεύμα φόρτισης
 - 3A για όλους τους βρόχους
 - 1A βοηθητική παροχή
 - 5A ασφάλεια κύριας τροφοδοσίας

14.6. Διευθυνσιοδοτούμενοι ανιχνευτές και κομβία

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) ανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτηρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στη βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στη βάση αυτή "διαβάζει" την δεδομένη θέση.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών θα χρησιμοποιούν κοινή (εναλλάξιμη) βάση.

Οι ανιχνευτές θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλήση του από τον κεντρικό πίνακα, ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που αναφέρονται παραπάνω, ενώ ανιχνευτής ή κομβίο σε διέγερση θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και εάν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών θα μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση, συμπεριλαμβανομένων δέκα έξι (16) διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών οπτικού και ηχητικού συναγερμού, τροφοδοτούμενων από την ίδια ισχύ του διπολικού βρόχου.

15. Σύστημα πυρανίχνευσης για τον έλεγχο αυτομάτων συστημάτων πυρόσβεσης (CO₂ ή και άλλου αερίου)

Για τον έλεγχο και τη αυτόματη /χειροκίνηση ενεργοποίηση των μονίμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης (π.χ. Υ/Σ, control-room κλπ) θα χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα για τον κάθε χώρο συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης που αποτελούνται από:

- Πίνακα ελέγχου πυρόσβεσης, ο οποίος βασίζεται στην αρχή του διπλού βρόχου (DOUBLE KNO CK SYSTEM) με τις εξής δυνατότητες :
- Συναγερμός (όταν μόνο ο ένας από τους δύο βρόχους έχει ενεργοποιηθεί).
- Προσυναγερμός πυρόσβεσης (όταν και οι δύο βρόχοι έχουν ενεργοποιηθεί και τίθεται σε λειτουργία η χρονοκαθυστέρηση πυρόσβεσης).
- Ρυθμιζόμενο χρόνο προσυναγερμού.
- Ελεγχόμενη εντολή πυρόσβεσης προς τον ενεργεποιητή του συστήματος.



- Χειροκίνητη πυρόσβεση με κίτρινο μπουτόν που φέρει προστατευτικό διαφανές πλαστικό κάλυμμα.
- Θέση σε αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία
- Σύνδεση σε βρόχο των διευθυνσιοδοτούμενων (addressable) ανιχνευτών, ώστε να μεταφέρονται οι ενδείξεις του στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.
- Μεταφορά ενδείξεως λειτουργίας, βλάβης και συναγερμού ανεξάρτητες για κάθε βρόχο.
- Συμβατικούς πυρανιχνευτές καπνού (ιονισμού ή φωτοηλεκτρικούς) ή θερμοκρασίας ανάλογα με τις συνθήκες του χώρου, όπως φαίνονται στα σχέδια ή σε άλλες τεχνικές περιγραφές.

16. Καλώδιο

Θα είναι διπολικό θωρακισμένο, διατομής 1,5mm². Ο σπλισμός του καλωδίου θα γειωθεί στην έξοδο και είσοδο του πίνακα μόνο. Η τελική επιλογή της διατομής θα γίνει με βάση το συνολικό μήκος του καλωδίου και τους περιορισμούς του κατασκευαστή οίκου ως προς την συνολική ωμική αντίσταση και χωρητικότητα.



E. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Ενσωματώνονται οι διατάξεις ασφαλείας που περιγράφονται στην ΚΥΑ ΦΕΚ1797Β/21-12-2005.

1. Υδραυλικοί ανελκυστήρες

1.1. Κύλινδρος - Έμβολο

Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, αρκετού πάχους για την παραλαβή του κατακόρυφου φορτίου καθώς και των τυχόν μικρών πλευρικών καταπονήσεων. Η εξωτερική επιφάνειά του θα είναι επιμελώς λειασμένη.

Το κάτω άκρο του θα κλείνει με χαλύβδινη φλάντζα και θα έχει συγκολλημένο χαλύβδινο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του εμβόλου από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, αρκετού πάχους για την πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλείνει με χαλύβδινη φλάντζα.

Στο πάνω άκρο του θα είναι προσαρμοσμένη, με συγκόλληση ή κοχλίωση η κεφαλή.

Η κεφαλή του κυλίνδρου θα έχει δακτύλιο οδηγήσεως του εμβόλου από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο κατάλληλο αντιτριβικό υλικό και θα παρουσιάζει μικρή χάρη γύρω από το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ένα ή περισσότερους δακτυλίους από ελαστικό ή πλαστικό υλικό.

Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου θα υπάρχει επαρκές διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Για την περισυλλογή του λαδιού που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδό του ή που ξεφεύγει από τον δακτύλιο στεγανότητας, πάνω στη κεφαλή του κυλίνδρου, θα τοποθετηθεί μικρή ελασματική λεκάνη. Το λάδι που μαζεύεται, θα οδηγείται από τη λεκάνη αυτή, προς την δεξαμενή του λαδιού, με βαρύτητα ή άντληση ανάλογα με την θέση της δεξαμενής λαδιού ως προς την λεκάνη.

Ο κύλινδρος θα έχει στο πάνω μέρος του κρουνό για την εξαέρωση.

2. Αντλίες και δεξαμενές λαδιού

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται μέσω λαδιού (τύπου κατάλληλου για υδραυλικά συστήματα ανυψώσεως) που θα παρέχεται από μία αντλία. Θα υπάρχει ενσωματωμένο σύστημα ψύξης λαδιού κατάλληλο για την εξασφάλιση του αριθμού των αναφερομένων ζεύξεων (240).

Η ομαλή κίνηση του θαλαμίσκου (ξεκίνημα - σταμάτημα, κλπ.) θα επιτυγχάνεται από τις ανάλογες βαλβίδες.

Η αντλία θα είναι τύπου σταθερής παροχής - υψηλής πίεσεως- δηλαδή γραναζωτή ή έκκεντρα περρυγιοφόρα (μαχαιρωτή) ή αξονικής ενέργειας (με δύο ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου, που θα έχει τις προαναφερθείσες ιδιότητες.

Η παροχή της αντλίας θα είναι κατάλληλη ώστε οι διαστάσεις των εμβόλων και των κυλίνδρων που θα διαλεχτούν, οι ταχύτητες ανυψώσεως των θαλαμίσκων, κατά την ισοταχή κίνηση αυτών, να είναι αυτές που αναφέρονται στα Τεχνικά Χαρακτηριστικά.



Το δοχείο λαδιού θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 2 mm, χωρητικότητας αρκετής για την παραλαβή της ποσότητας λαδιού που χρειάζεται για την λειτουργία με αρκετό περιθώριο. Το δοχείο θα είναι εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκενώσεως και αναπνευστικό σωλήνα.

Η αντλία και το δοχείο λαδιού με τις σωληνώσεις συνδέσεώς τους θα φέρονται πάνω σε κοινό μεταλλικό πλαίσιο, που θα στηρίζεται αντικραδασμικά.

3. Ηλεκτροκινητήρες

Η αντλία θα είναι συζευγμένη πάνω σε κοινό άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για ανελκυστήρα της ίδιας ταχύτητας, αλλά ικανότητας ανυψώσεως φορτίου (σε KG.) κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερου από το ονομαστικό.

4. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, κατάλληλης διαμέτρου.

Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνουν με συγκόλληση ή μέσω ειδικών χαλύβδινων εξαρτημάτων συνδέσεως (με εκτόνωση).

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε περίπτωση που αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί θα τοποθετηθούν κρουνοί εξαερώσεως στα σημεία δημιουργίας των θυλάκων.

5. Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού

Για την επίτευξη του επιθυμητού τρόπου λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, καλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος ασφαλείας, κλπ.) το δίκτυο σωληνώσεων θα έχει τα παρακάτω υδραυλικά όργανα, κατάλληλα τοποθετημένα και συνδεδεμένα πάνω σε αυτό:

- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής στην έξοδο της αντλίας.
- Μία βαλβίδα ανακουφίσεως της αντλίας ρυθμιζόμενη ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφορτώσεως του θαλαμίσκου πάνω από 20% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.
- Μία βαλβίδα απορροφήσεως του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας.
- Μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα που θα επικοινωνεί τις καταθλίψεις της αντλίας.
- Μία (κύρια) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλαμίσκου, με δυνατότητα ρυθμίσεως της παροχής που περνάει από αυτή.
- Μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ισοσταθμίσεως κατά την κάθοδο του θαλαμίσκου, που θα φέρνει τον θαλαμίσκο από την θέση που αποσυνδέεται ή ως άνω κύρια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, μέχρι το κανονικό σημείο στάσεως, με ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
- Ένα φίλτρο λαδιού.
- Ένα μανόμετρο λαδιού, κατάλληλης περιοχής μετρήσεως, με τρίοδο διακόπτη.
- Μία δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλαμίσκου σε περίπτωση ανάγκης.
- Όλα τα απαραίτητα όργανα διακοπής και ρυθμίσεως (διακόπτες, δικλείδες, κλπ.)
- Χειροκίνητη αντλία για την ανύψωση του θαλάμου σε περίπτωση ανάγκης.



6. Θάλαμος πλαίσιο

Ο θάλαμος των ανελκυστήρων θα είναι μεταλλικός, από φύλλα λαμαρίνας ψυχρής εξελάσεως ("ντεκαπέ"), πάχους 2 mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεως τους, για σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων).

Ο θάλαμος θα βαφεί εσωτερικά (πριν την επένδυση) και εξωτερικά με δύο στρώσεις χρώματος αντισκωριακού. Οι διαστάσεις του θαλάμου εσωτερικά θα είναι αυτές που καθορίζονται στα σχέδια και το ελεύθερο ύψος θα είναι 2,20m.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, με στεγανή συναρμολόγηση και θα έχει θυρίδα που θα ανοίγει προς τα έξω και θα είναι αρκετών διαστάσεων για την εύκολη διέλευση κανονικού ατόμου, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση στη στέγη του θαλάμου θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς με χαλύβδοσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες HELIFLEX.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα είναι με λαμπτήρες φθορισμού, τάσεως 110V που θα βρίσκεται εντός της ψευδοροφής.

Στη στέγη του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης καθώς και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακό, πλήρες, ύψος 0,50m τουλάχιστον.

Μέσα στον θάλαμο θα υπάρχουν οι πινακίδες που προβλέπονται από τη νομοθεσία, (οδηγίες χρήσεως, κλπ.) καθώς και η κατάλληλη μπουτονιέρα, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Στο θάλαμο θα υπάρχει και επίτοιχο χωνευτό σταθερό τηλέφωνο.

Εσωτερικά οι ανελκυστήρες προσώπων θα είναι επενδεδυμένοι με φύλλα από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους 1 mm «ματ» σαγρέ. Το σοβατεπί του θαλάμου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους 2mm. Ενώ ο υπηρεσιακός ανελκυστήρας θα έχει λαμαρίνα.

Το πλαίσιο πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί ο θάλαμος θα είναι κατασκευασμένο από ράβδους μορφοσίδηρου, κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες ώστε να παρουσιάζει τη μέγιστη δυνατή ακαμψία και να μην παραμορφώνεται σε περίπτωση λειτουργίας των ασφαλιστικών διατάξεων της αρπαγής στους οδηγούς.

Στο πάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα υπάρχουν τροχοί ολισθήσεως στους οδηγούς.

Στο κάτω μέρος του πλαισίου του θαλάμου θα εφαρμοσθεί πλαίσιο από γωνιακά ή "Π", ενισχυμένο με διαδοκίδες καλά συγκολλημένες, πάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο, που θα αποτελείται, κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω, από:

- Χαλυβδοέλασμα, πάχους 1,5mm.
- Μία στρώση ξύλου (μαδέρι) που θα έχει συνολικό πάχος κατάλληλα υπολογισμένο (όχι πάντως μικρότερη από 4 cm) ώστε το δάπεδο να επιτρέπει φόρτιση τουλάχιστον 500 mgr σε κάθε τετραγωνικό μέτρο της επιφάνειάς του.
- Επίστρωση δαπέδου με μάρμαρο ή πλακίδια όπως οι διάδρομοι.

Κάτω από το δάπεδο και προς τις πλευρές των θυρών φρέατος του θαλάμου και σε όλο το πλάτος του, θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό, μπροστά από το διά-



κενο, για την περίπτωση που ο θάλαμος ακινητοποιηθεί πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου μιας στάσεως.

Τέλος ο θάλαμος θα έχει διάταξη ζυγίσεως, με την οποία θα επιτυγχάνονται οι λειτουργίες που καθορίζονται πιο κάτω.

7. Θύρες φρέατος και θαλάμου

Οι εξωτερικές θύρες του φρέατος κάθε ανελκυστήρα θα είναι δίφυλλες τηλεσκοπικές, που θα ανοίγουν με ειδικό ηλεκτροκινητήρα.

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 1,5mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας, θα έχουν, σε όλες τις ορατές επιφάνειές τους, επένδυση με φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα, πάχους τουλάχιστον 1,0mm, ματ, χωρίς παράθυρα και θα είναι αρίστης εμφανίσεως.

Οι θύρες φρέατος και θαλάμου, θα έχουν όλους τους μηχανισμούς και όργανα που χρειάζονται για την αυτόματη λειτουργία τους.

Οι θύρες θα κρεμιούνται κατάλληλα και με τρόπο που θα εξασφαλίζει την γρήγορη, αθόρυβη και ασφαλή κίνηση των φύλλων τους.

Οι θύρες του θαλάμου και του φρέατος σε κάθε στάση θα λειτουργούν ήρεμα και ομαλά, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό, που θα τις ανοίγει ταυτόχρονα. Στην θύρα του θαλάμου θα προβλέπεται μία 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 κινήσεως για τις θύρες θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη διάταξη ώστε η κίνησή του να μπορεί να ρυθμισθεί. Μετά την στάση οι θύρες του φρέατος και του θαλάμου μαζί, θα μένουν ανοιχτές για ένα χρονικό διάστημα που θα επιτρέπει την διακίνηση των επιβατών και μετά από αυτό οι θύρες θα κλείνουν αυτόματα.

Μία διάταξη «ανιχνευτή» θα μπαίνει σε λειτουργία καθώς κλείνουν οι θύρες. Η παρουσία ενός ατόμου μεταξύ των φύλλων της πόρτας θα διεγείρει κατάλληλα την διάταξη ανιχνεύσεως (με φωτοκύτταρο που θα τοποθετηθεί στο πλαίσιο της θύρας του θαλάμου, ή άλλη κατάλληλη και αποτελεσματική διάταξη) και θα δίδεται εντολή για στάση και ξανάνοιγα των φύλλων, στη συνέχεια δε οι θύρες θα αρχίζουν να κλείνουν ξανά.

Ιδιαίτερα τονίζεται η υποχρέωση για πρόβλεψη και δεύτερης μηχανικής διάταξης, που θα μπαίνει σε λειτουργία όταν οι θύρες κατά την διαδρομή τους για κλείσιμο, συναντήσουν αντίσταση μεγαλύτερη από μία ορισμένη και ασφαλή τιμή (που θα μπορούσε να προκαλέσει κάκωση στο άτομο που θα προσπαθεί να μπει ή να βγει).

8. Οδηγοί θαλάμου

Οι ευθυντήριες ράβδοι (οδηγοί) της κίνησης του θαλάμου θα είναι ειδικής διατομής "ταυ" κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα, κατεργασμένες με επιμέλεια και ενισχυμένες στην επιφάνεια ολισθήσεως των ολισθητήρων (γλύστρες) του θαλάμου σε αυτούς και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες πλάκες συνδέσεως (φλάντζες) των διαδοχικών τμημάτων, καθώς και από τους ειδικούς σφιγκτήρες και τα στηρίγματά τους, κατασκευής του ίδιου εργοστασίου.



Η στερέωση των οδηγών (πάκτωση) θα γίνεται στο κάτω μέρος με ειδικά στηρίγματα, τα δε πάνω άκρα τους θα είναι ελεύθερα για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα των οδηγών θα βρίσκονται σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 2m και θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών. Οι κοχλίες στηρίξεως και οδηγών θα έχουν και ασφαλιστικό παράκυκλο (ροδέλα).

9. Σύστημα ζυγίσεως

Το δάπεδο του θαλάμου θα εφοδιασθεί με σύστημα ζυγίσεως του βάρους του φορτίου μέσα σε αυτό, με το οποίο από κατάλληλες επαφές θα εξασφαλίζεται ότι ο θάλαμος δεν θα ξεκινάει εφ' όσον το φορτίο έχει υπερβεί το επιτρεπόμενο, με ταυτόχρονη οπτική και ακουστική ένδειξη μέσα στο θάλαμο.

10. Πίνακας χειρισμών

Ο πίνακας χειρισμών για τον ανελκυστήρα θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναστροφείς κινήσεως.

Η μνημόνευση των κλήσεων καθώς και κάθε αυτοματισμός θα ελέγχονται από μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ώστε η λειτουργία του ανελκυστήρα να είναι αθόρυβη και ανθεκτική σε πολύ ψηλές συχνότητες ζεύξεων.

Ο πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο που θα κλείνει με πόρτες και θα αερίζεται καλά.

Ο πίνακας χειρισμών του ανελκυστήρα θα είναι κατάλληλος για συνηθισμένο σύστημα χειρισμών με κουμπιά.

11. Σύστημα στάσεως θαλάμου (οροφοδιαλογέας) του ανελκυστήρα

Ο οροφοδιαλογέας θα πρέπει να είναι προελεύσεως του εργοστασίου κατασκευής του ανελκυστήρα και θα αποτελείται από μαγνητικούς διακόπτες sensors, που θα δραστηριοποιείται από ειδικά διαμορφωμένες σιδερένιες λάμες, στερεωμένες στον οδηγό. Οι εντολές θα δίδονται από τον κεντρικό μικροεπεξεργαστή, ο οποίος βρίσκεται στον πίνακα αυτοματισμού.

12. Εξωτερικές μπουτονιέρες

Αυτές θα έχουν κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτο χάλυβα με την ένδειξη του εργοστασίου κατασκευής.

Σε κάθε στάση του ανελκυστήρα θα προβλεφθεί μία μπουτονιέρα για την κλήση και την αποστολή του ανελκυστήρα από τον έναν όροφο στον άλλο.

Κάθε τέτοια μπουτονιέρα θα έχει ένα κουμπί κλήσεως, ένα κουμπί αποστολής, που θα φωτίζονται μόλις πατηθούν για να φαίνεται ότι η κλήση ελήφθει καθώς και ενδεικτική λυχνία κατειλημμένου.

13. Εσωτερική μπουτονιέρα

Ο θάλαμος θα έχει μία εσωτερική μπουτονιέρα που κι αυτή θα έχει κάλυμμα από πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα ή αλουμινίου με την ένδειξη του εργοστασίου κατασκευής. Η μπουτονιέρα αυτή θα έχει τόσα κουμπιά όσες και οι στάσεις (δηλαδή δύο ή τρείς), που θα φωτίζονται εσωτερικά μόλις πατηθούν, κουμπί για στάση, διακόπτη για μόνιμη στάση, κουμπί για κλήση κινδύνου και φωτεινή και ακουστική ένδειξη υπερφορτίσεως του



θαλάμου. Η εσωτερική μπουτονιέρα θα έχει και διακόπτη απομονώσεως από τις εξωτερικές κλήσεις για οδήγηση του θαλάμου από μέσα με τα κουμπιά ορόφου.

14. Σήμανση

Εκτός από την μπουτονιέρα που περιγράφεται παραπάνω, δεν θα προβλεφθεί καμιά άλλη σήμανση για τον ανελκυστήρα.

15. Ηλεκτρική εξάρτηση του ανελκυστήρα

Αυτή θα περιλαμβάνει:

- Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμών, φωτισμού, κουδουνιών κινδύνου, φωτεινών σημάτων, κλπ. τόσο μέσα στο θάλαμο όσο και στο μηχανοστάσιο και το φρέαρ, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες συσκευές, κλπ. της εγκατάστασης. Τόσο μέσα στο φρέαρ όσο και μέσα στο Μηχανοστάσιο, οι γραμμές θα εγκατασταθούν μέσα σε κανάλια (TRUNKING).
- Τα εύκαμπτα καλώδια που θα τροφοδοτούν τα διάφορα κυκλώματα στο θάλαμο από τον πίνακα χειρισμών. Το κάθε ένα από 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 προς τους κανονισμούς και θα έχουν αρκετούς εφεδρικούς αγωγούς για την μέσα στον θάλαμο εγκατάσταση τηλεφώνου και μεγαφώνου για ανακοινώσεις, καθώς και για μελλοντική χρήση.
- Τους απαιτούμενους αυτόματους διακόπτες προστασίας του κινητήρα, εφοδιασμένους με διατάξεις προστασίας σε υπερένταση, βραχυκύκλωση και έλλειψη τάσεως.
- Τα κουτιά με μπουτονιέρες πάνω από το θάλαμο και στο μηχανοστάσιο για την επιθεώρηση από τον συντηρητή, που θα περιλαμβάνουν κουμπί ανόδου, κουμπί καθόδου, διακόπτη στάσεως, διακόπτη επιθεωρήσεως, κλπ.
- Τον πλήρη φωτισμό του φρέατος που θα περιλαμβάνει από ένα φωτιστικό σώμα τύπου "χελώνα" χυτοσιδερένιο, σε κάθε όροφο.
- Τον απαιτούμενο πίνακα φωτισμού και κινήσεως.

16. Διατάξεις ασφαλείας του ανελκυστήρα

Αυτή θα περιλαμβάνει οτιδήποτε απαιτείται από τους κανονισμούς και ειδικότερα (αλλά όχι κατ' ανάγκη μόνο αυτά), τα παρακάτω:

- Σύστημα φρεναρίσματος του θαλάμου, που θα είναι στερεωμένο στο πλαίσιο και θα ενεργεί στους οδηγούς.
- Ένα σύστημα διακοπών τερμάτων διαδρομής, που θα διακόπτει το ηλεκτρικό ρεύμα κινήσεως, όταν ο θάλαμος ξεπεράσει τα ακραία (πάνω και κάτω) όρια διαδρομής του.
- Ένα ηλεκτρονόμο ρεύματος διαφυγής.
- Εγκατάσταση ηλεκτρικών κουδουνιών κινδύνου που θα εγκατασταθούν στο γραφείο του διευθυντή και το γραφείο ελέγχου και θα αποτελείται από ηλεκτρικά κουδούνια, κουμπιά κινδύνου στις μπουτονιέρες των θαλαμίσκων, ηλεκτρικές συστοιχίες "ξηρών στοιχείων" και τις αναγκαίες ηλεκτρικές γραμμές, κλπ.
- Ηλεκτρομαγνητικές κλειδαριές ασφαλείας για τις εξωτερικές πόρτες με τις οποίες (σε συνδυασμό με την ηλεκτρομαγνητική μανδάλωση διελεύσεως ρεύματος, προ-



βλέπεται πάνω στον θάλαμο) γίνεται αδύνατη η κίνηση του ανελκυστήρα εφ'όσον όλες οι πόρτες του φρέατος δεν έχουν κλεισθεί και επίσης γίνεται αδύνατο το άνοιγμα μιας πόρτας εφ'όσον ο θάλαμος δεν βρίσκεται πίσω της και σε στάση.

- Όλες οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς πινακίδες και οδηγίες χρήσεως τόσο εξωτερικά κοντά στις μπουτονιέρες όσο και μέσα στο θάλαμο, καλαισθητες και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.
- Σύστημα προσκρουστήρων για τον θάλαμο σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Διατάξεις για την διεύθυνση λειτουργίας του θαλάμου, που για λόγους συντήρησης και επιθεωρήσεως, θα προβλέπονται πάνω στην οροφή του.
- Γείωση με χαλκό 16mm² της κινητήριας μηχανής στην οποία θα γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκαταστάσεως με χάλκινους αγωγούς διατομής 6 mm².
- Σύστημα ζυγίσεως, για έλεγχο υπερφορτίσεως του θαλάμου, κλπ. με φωτεινή ένδειξη και ηχητικό σήμα.
- Αυτόματο διακόπτη για τον ηλεκτροκινητήρα.
- Διάταξη με την οποία σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος η καμπίνα θα οδηγείται στην πλησιέστερη στάση όπου και θα απεγκλωβίζονται οι αυτόματες πόρτες.

17. Λειτουργία DOWN - COLLECTIVE των ανελκυστήρων

- Η βασική λειτουργία DOWN COLLECTIVE είναι η εξής:
- Η θέση του ανελκυστήρα στο φρεάτιο καταγράφεται στο σύστημα ελέγχου μέσω αισθητηρίων, τα οποία είναι τοποθετημένα στο πάνω μέρος του θαλάμου.
- Τα αισθητήρια, στέλνουν τις πληροφορίες στον μικροϋπολογιστή, ο οποίος κρατά στη μνήμη του τη θέση του ανελκυστήρα στο φρεάτιο καθώς και όλες τις επόμενες κινήσεις του. Έτσι το σύστημα ελέγχου μπορεί να γνωρίζει τη θέση του θαλάμου κάθε στιγμή.
- Σε κάθε όροφο υπάρχει ένα κομβίο κλήσης. Στο ισόγειο καθώς και στο υπόγειο υπάρχει ένα κομβίο για ανοδική κλήση. Σε όλους τους ορόφους υπάρχουν κομβία για καθοδική κλήση.
- Με στιγμιαία πίεση το κομβίο ορόφου φωτίζεται και έτσι φαίνεται ότι η κλήση έχει καταγραφεί στον μικροϋπολογιστή. Οι κλήσεις μπορεί να καταγράφονται είτε ο ανελκυστήρας είναι ελεύθερος είτε όχι. Ο ανελκυστήρας απαντάει στην κλήση από τον υψηλότερο όροφο διαδοχικά στους χαμηλότερους ορόφους καθώς πλησιάζει στο ισόγειο. Όλες οι εξωτερικές κλήσεις απαντούνται καθώς ο ανελκυστήρας έχει καθοδική πορεία, εκτός από την περίπτωση της κλήσης του υψηλότερου ορόφου.
- Οι εσωτερικές κλήσεις απαντούνται σύμφωνα με την σειρά των ορόφων κατά την πορεία του θαλάμου.

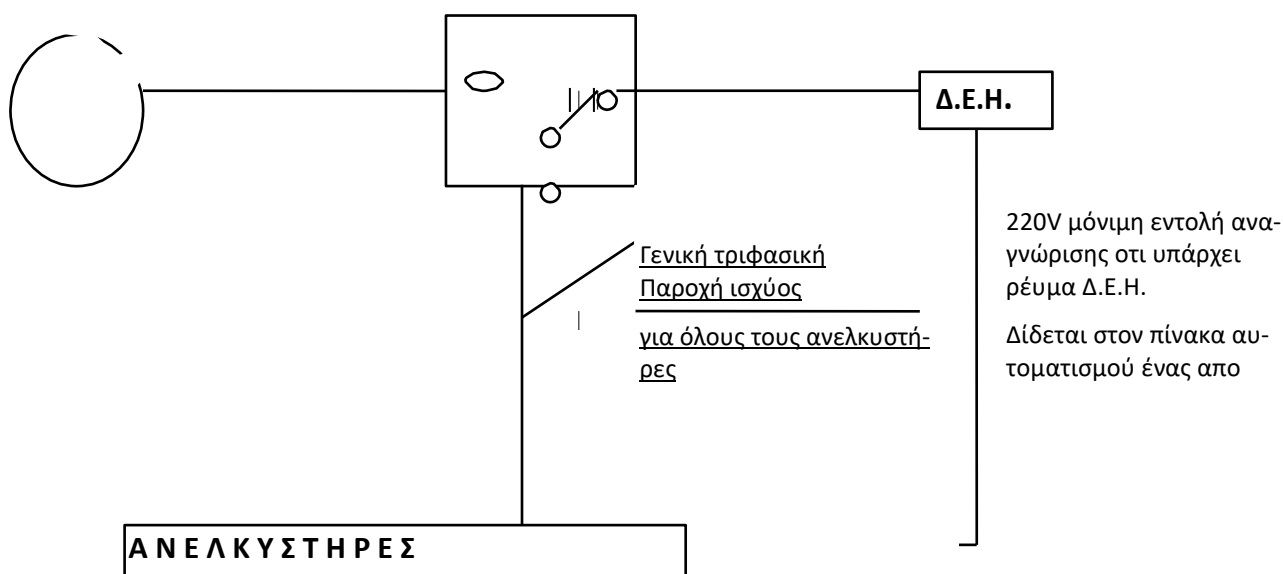
18. Λειτουργία των ανελκυστήρων με τη γεννήτρια

- Το σύστημα εφαρμόζεται σε κτίρια με περισσότερους του ενός ανελκυστήρες, τα οποία διαθέτουν εφεδρική γεννήτρια με την οποία δεν είναι δυνατή ή επιθυμητή η κίνηση όλων των ανελκυστήρων ταυτοχρόνως.
- Οι πίνακες microcomputer των ανελκυστήρων είναι εφοδιασμένοι με το module EPO (Emergency Power Operation), το οποίο λειτουργεί ως εξής:
- Αμέσως μετά τη διακοπή ρεύματος και την κανονική λειτουργία της εφεδρικής γεννήτριας κινούνται ο ένας μετά τον άλλο, κατ' ευθείαν χωρίς να απαντούν σε κλήσεις)



προς τον πλησιέστερο όροφο ή το ισόγειο, όπου και παραμένουν με τις πόρτες ανοικτές.

- Μετά την λήξη της παραπάνω διαδικασίας παραμένει σε λειτουργίας ένας (ή περισσότεροι, εφ' όσον το αντέχει η γεννήτρια και τους χρειάζεται το κτίριο) ανελκυστήρας συνδεδεμένος με τη γεννήτρια για όσο χρόνο διαρκεί η διακοπή του ρεύματος.
- Με την επαναφορά του κανονικού ρεύματος οι ανελκυστήρες επανέρχονται σε κανονική λειτουργία.
- Όλα τα παραπάνω γίνονται αυτόματα.
- Για την λειτουργία των ανελκυστήρων με ΕΡΟC χρησιμοποιείται η κανονική γραμμή παροχής, δηλ. δεν απαιτείται ξεχωριστή γραμμή από τον πίνακα ανάγκης (σοβαρή οικονομία).
- Το σύστημα ΕΡΟC εξασφαλίζει ότι το Η/Ζ δεν θα φορτώνεται και δεν θα κινεί ταυτοχρόνως περισσότερους ανελκυστήρες από αυτούς για τους οποίους έχει προβλεφθεί.
- Η αναγνώριση από τα microcomputers των ανελκυστήρων ότι έχει κοπεί, η ΔΕΗ και υπάρχει ρεύμα ανάγκης, γίνεται μέσω μιας γραμμής μονοφασικής 220 V από τον πίνακα της ΔΕΗ μονίμως συνδεδεμένης με ένα μόνο από τα microcomputers των ανελκυστήρων.
- Σχηματικά τα παραπάνω φαίνονται στο κάτωθι σχήμα.



ΣΤ. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**ΣΤ.1. ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ****1. Πίνακες μέσης τάσης 20 KV - Γενικές απαιτήσεις**

α. Ο πίνακας Μ.Τ. θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 KV, 50Hz με ισχύ βραχυκυκλώματος 250MVA στα 20 KV.

Θα αποτελείται από όργανα άφιξης και τροφοδοσίας τριφασικού μετασχηματιστή ισχύος.

Κανένα στοιχείο υπό τάση 20 KV δεν θα είναι τυχαία προσιτό. Θα έχει επίσκεψη από την μπροστινή πλευρά με ανεξάρτητη πόρτα.

Οι πίνακες συμβαδίζουν με τα παρακάτω διεθνή πρότυπα :

- IEC-EN 62271-200
- IEC 60694
- IEC 60129
- IEC 60265-1
- IEC 60420
- IEC 60282.1
- IEC 600056

Προβλέπεται τυποποιημένος πίνακας μειωμένων διαστάσεων με διακοπτικό υλικό του οποίου τα ενεργά μέρη δηλαδή διακόπτης και γειωτής περικλείονται σε ερμητικά κλεισμένο κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα με αέριο SF6, με εύκολη και μη παρακαμτώμενη διαδοχή χειρισμών με οπτική και μηχανική επιβεβαίωση στο μιμικό διάγραμμα του καθώς και μηχανική μανδάλωση με την πόρτα.

Ο πίνακας είναι διαμερισματοποιημένος σύμφωνα με τον ορισμό Metal Compartment και αποτελείται από διαμέρισμα ζυγών, διακοπτικού υλικού, μηχανισμού λειτουργίας, σύνδεσης καλωδίων-ισχύος και Χ. Τ.

Ο πίνακας απαρτίζεται από τυποποιημένα πεδία τύπου MODULAR με δυνατότητα επέκτασης του με πεδία με διαφορετικό εξοπλισμό ανάλογα με τις μελλοντικές ανάγκες της εγκατάστασης.

Τα πεδία συναρμολογούνται από τυποποιημένα προκατασκευασμένα μεταλλικά εξαρτήματα από λαμαρίνα γαλβανιζέ πάχους 2mm.

Η κατασκευή είναι πολύ στιβαρή και ανθεκτική στις αναμενόμενες δυναμικές και μηχανικές καταπονήσεις σε περίπτωση σφάλματος, διαθέτουν εκτόνωση αερίων στο επάνω μέρος ξεχωριστά για τον χώρο ισχύος και τον χώρο των μπαρών.

Τα πεδία διαθέτουν παράθυρο κατόπτρευσης του χώρου ισχύος καλυμμένο με Plexiglas 8mm με αντιστατική προστασία.

β.(1) Κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 2χιλ. με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις, και θα είναι κατάλληλη για έδραση επί του εδάφους, πάνω σε βάση από δοκό [των 100. Κανένα στοιχείο υπό τάση 20 KV δεν θα



είναι τυχαία προσιτό]. Θα έχει επίσκεψη από την μπροστινή πλευρά με ανεξάρτητη πόρτα.

(2) Κάθε κυψέλη εκτός από τα στοιχεία διακοπής θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και "γης», όργανα ένδειξης και προστασίας, τα ακροκίβωτια των καλωδίων και τις καταλήξεις τους.

(3) Εσωτερικά στο μπροστινό και πάνω μέρος της κυψέλης θα διαμορφωθεί με χαλυβδοελάσματα ο χώρος των βοηθητικών κυκλωμάτων μέτρησης, προστασίας και ελέγχου με ανεξάρτητη πόρτα.

(4) Ο χειρισμός των οργάνων ζεύξης και η επιθεώρηση των οργάνων και συσκευών ελέγχου και προστασίας θα γίνεται από μπροστά χωρίς άνοιγμα των θυρών.

(5) Όλα τα προς συντήρηση στοιχεία της κυψέλης θα είναι προσπελάσιμα για επιθεώρηση και συντήρηση τιθέμενα εκτός τάσης με τους ζυγούς υπό τάση.

(6) Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την είσοδο στην κυψέλη όταν οποιοδήποτε στοιχείο αυτής είναι υπό τάση (πλην των ζυγών).

Η ηλεκτρική απομόνωση του χώρου θα επιτυγχάνεται δια μεταλλικών ή εκ βακελίτου προστατευτικών παρεμβυσμάτων που να εξασφαλίζουν πλήρως την απομόνωση του χώρου των ζυγών και συγχρόνως την αποφυγή χειρισμών που οδηγούν σε κινδύνους για το προσωπικό ή την εγκατάσταση.

(7) Με τις διατάξεις αυτές θα εξασφαλίζεται ότι δεν θα είναι προσιτά όλα τα παραμένοντα υπό τάση στοιχεία, τα δε καθ' οιονδήποτε τρόπο προσιτά και απομονωθέντα στοιχεία εντός του χώρου επιθεώρησης ή συντήρησης θα γειώνονται μέσω ειδικής μόνιμης διάταξης μετά την απομόνωση και προ της δυνατότητας προσέγγισης για επιθεώρηση.

Συσκευές που απαιτούν συντήρηση, επιθεώρηση δεν μπορεί να βρίσκονται στο χώρο των ζυγών.

(8) Τα συστήματα διακοπής και γείωσης θα είναι κατάλληλα μηχανικά αλληλασφαλισμένα, ώστε να εμποδίζεται οποιοσδήποτε λανθασμένος χειρισμός.

(9) Όλα τα χειριστήρια ή οι θύρες θα δύνανται να ασφαλιστούν με κλειδί στις θέσεις "ΚΛΕΙΣΤΟΣ» "ΑΝΟΙΚΤΟΣ» ή "ΓΗ".

Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε κυψέλης θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας.

(10) Με κατάλληλες διατάξεις θα εξασφαλίζεται η ακίνδυνη για το προσωπικό εκτόνωση των ιονισμένων αερίων σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Θα υπάρχει στην οροφή κάθε κυψέλης θυρίδα ανακούφισης που θα αποκλείει την προσέγγιση των ζυγών.

(11) Όλα τα μεταλλικά μέρη των κυψελών εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον αγωγό "γης» με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

(12) Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό Μ.Τ. θα είναι σειράς μόνωσης 20N.

(13) Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυα-

σμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος τουλάχιστον 14KA, στα 20KV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς VDE.

(14) Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα είναι τουλάχιστον IP40 κατά DIN40050 και IEC144.

(15) Η σύνδεση στο δίκτυο της ΔΕΗ και η τροφοδότηση των μετασχηματιστών ισχύος θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2YSY που θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης σε τρία μονοπολικά ακροκιβώτια. Το κάτω μέρος των κυψελών θα κλειστεί με τεμάχια λαμαρίνας μετά την τοποθέτηση των καλωδίων.

(16) Όλος ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελεί μια ενιαία κατασκευή και θα είναι προϊόν ευφής-μως γνωστού κατασκευαστή, θα υποστεί δε σειρά δοκιμών, για την επαλήθευση των χαρακτηριστικών του, στο Κέντρο Ερευνών και Προτύπων ΔΕΗ.

(17) Μετά την εγκατάσταση του πίνακα, στο μπροστινό μέρος αυτού, θα τοποθετηθεί μονωτικό δάπεδο πλάτους 1,00 m και πάχους κατ' ελάχιστο 10 mm.

(18) Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά. Το μεταλλικό περίβλημα του πίνακα μετά την κατασκευή θα υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για τη βαφή αυτού με ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα RAL 9002 πάχους τουλάχιστον 50μ. από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα.

(19) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα Μέσης Τάσης (20 KV) 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	:16kA/1sec, 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	:IP3X
Εσωτ. βαθμός προστασίας έναντι επαφής	:IP2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	:220V ac

2. Ανταλλακτικά Υποσταθμού μέσης τάσης

Ο Υποσταθμός θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω ανταλλακτικά και εργαλεία :

- Τσιμπίδα ασφαλειών 20 KV.
- Χειριστήρια για το χειρισμό των διακοπών και γειωτών.
- Τρία (3) τηκτά 20 KV ονομαστικής έντασης ίσης με τα υπάρχοντα στο χώρο τροφοδοσίας του Μετασχηματιστή 20/0,4 KV.
- Δοκιμαστικό υψηλής τάσης (20 KV).
- Γάντια υψηλής τάσης (20 KV).
- Κατάλληλη μεταλλική ντουλάπα όπου θα φυλάσσονται τα παραπάνω ανταλλακτικά -εργαλεία.



- Διάγραμμα του κυκλώματος ισχύος του υποσταθμού (Μ.Τ. και Χ.Τ.) με την τεχνολογία της μεταξοτυπίας σε φύλλο ΑΙ διαστάσεων 1000x 700x2mm.

3. Πίνακας Μέσης Τάσης

3.1 Γενικά

Ο πίνακας Μέσης Τάσης θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο με τίτλο "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ» με τις επιπλέον απαιτήσεις.

Τα πεδία θα είναι διαμερισματοποιημένα πλήρως με διακριτούς χώρους ώστε όταν συμβεί ηλεκτρικό τόξο ή σφάλμα σε ένα διαμέρισμα να μην υπάρχει δυνατότητα καταστροφής διπλανού διαμερίσματος ούτε ανθρώπινο ατύχημα.

3.2 Πεδίο εισόδου

Γενικές διαστάσεις 500x1250x1950mm (ΠxΒxΥ)

Το πεδίο εισόδου θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630Α
- Αποζεύκτη φορτίου 24KV, 630Α,50/125KV, 16KA/1sec, πληρωμένο με SF6 και χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Γειωτή σειράς μόνωσης 20N αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 14KA με χειρομοχλό χειρισμού, κατάλληλο βοηθητικό διακόπτη και μηχανική μανδάλωση με τον αποζεύκτη
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Αλληλοασφάλιση του αποζεύκτη - γειωτή με την πόρτα του πεδίου
- Τρία (3) αλεξικέραυνα γραμμών μέσης τάσης από ΔΕΗ

3.3 Πεδίο προστασίας Μ/Σ

Γενικές διαστάσεις 750 x 1250 x 1950mm (ΠxΒxΥ)

Περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τρεις (3) μπάρες χαλκού 630Α.
- Αποζεύκτη κενού SF6, τύπου SHS2/IB 24kV, 630Α, 16kA/sec, με γειωτή.
- Κλειδαριά ασφαλείας για την θέση OFF.
- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Αυτόματο Διακόπτη ισχύος SF6, τύπου HD4/R230 24kV, 630Α, 12.5KA, με πηνίο εργασίας YO, 220VAC/50Hz, 2 Μ/Σ εντάσεως 40/1Α (ενσωματωμένους στον Αυτόματο Διακόπτη) και ηλεκτρονική προστασία τύπου PR-521 έναντι βραχυκυκλώματος, υπερεντάσεως και διαρροής προς γή (50,51, 50N/ 51N)
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές Παρουσίας Τάσης
- Γειωτή καλωδίων με αντοχή στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF)
- Βοηθητικές επαφές (3NO+2NC)
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων προς τον Υ/Σ.
- Ο αυτόματος διακόπτης θα είναι ηλεκτροκίνητος μέσω ελατηρίων αποταμιεύσεως ενέργειας για το κλείσιμο και ανοιγμά του.



Στη θέση κανονικής λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη οι κινητές και σταθερές επαφές αντίστοιχα βρίσκονται σε θέση πλήρους σύζευξης (οι κινητές μέσα στις σταθερές). Αυτή η θέση του φορείου του διακόπτη ονομάζουμε "ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ".

Ο διακόπτης για να ανοίξει αυτόματα, παίρνει εντολή από τον τριπολικό ηλεκτρονόμο προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και από τον ηλεκτρονόμο προστασίας του Μ/Σ.

- Ο τριποδικός ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας (ηλεκτρονικού τύπου) έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και διαρροής προς γη, με σύστημα τροφοδοσίας από τους μετασχηματιστές έντασης θα περιλαμβάνει.

(1)Στοιχεία προστασίας σε υπερένταση

Η χαρακτηριστική τους ένταση-χρονική καθυστέρηση θα είναι αντίστροφου χρόνου.

Είναι δυνατή η εκλογή, με την βοήθεια κατάλληλων λήψεων ρεύματος στο πηνίο λειτουργίας, διαφορετικών χαρακτηριστικών καμπυλών του ίδιου σχήματος.

Η τιμή της χρονικής καθυστέρησης θα είναι ρυθμιζόμενη :

- α) ρύθμιση ρεύματος: (ενδεικτικά) 50-200% του ονομαστικού ρεύματος του δευτερεύοντος των μετασχηματιστών έντασης (1 ή 5 A).
- β) ρύθμιση χρόνου: (ενδεικτικά) - 1,3 sec στο δεκαπλάσιο του ρεύματος που έχει ρυθμιστεί.

(2)Στοιχεία προστασίας σε βραχυκύκλωμα

Είναι δυνατή η συνεχής ρύθμιση του ρεύματος σε περιοχή (ενδεικτικά) 400 - 1.600 % του ονομαστικού ρεύματος του δευτερεύοντος των Μ/Σ έντασης (1 ή 5 A), ενώ ο χρόνος λειτουργίας θα είναι περίπου 10 MS σε ρεύμα 5 φορές εκείνου που έχει ρυθμιστεί.

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα διαθέτει βοηθητικές επαφές για την εντολή απαγκίστρωσης (TRIP) του αυτόματου διακόπτη Υ.Τ. και τη σήμανση (ALARM) και σύστημα χειροκίνητης απαλειφής (RESET) του σφάλματος.

Επιπλέον ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα περιλαμβάνει:

- α) Οθόνη display για μετρήσεις έντασης καθώς φάσεως και ρυθμίσεις
- β) Διατάξεις για την αποφυγή βραχυκυκλώματος κατά την αποσύνδεση στοιχείων υπό τάση
- γ) Εσωτερικό αυτοέλεγχο για την καλή λειτουργία του
- δ) Υψηλή αντοχή σε ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή κατά IEC 801.4
- ε) Τρεις λυχνίες αίγλης ένδειξης τάσης των ζυγών μέσω χωρητικών καταμεριστών
- στ) Τρία Αμπερόμετρα.

4. Καλώδιο Μ.Τ. 20 KV τύπου N2YSY

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2YSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20KV, 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	20 KV
Αγωγός	χαλκός



Μόνωση	πολυαιθυλένιο (PE)
Θωράκιση	<ul style="list-style-type: none"> ◊ μια στρώση χάλκινων συρμάτων ◊ χάλκινη ταινία ελικοειδής, περιελιγμένη πάνω από τα χάλκινα σύρματα
Περίβλημα	πλαστικό PVC

5. Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου ενδεικτικού τύπου JOSLYN κατάλληλα για τα καλώδια 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.

6. Μετασηματιστής χυτορητίνης

6.1 Γενικά

Οι παρούσες προδιαγραφές καλύπτουν τις απαιτήσεις για την μελέτη, την κατασκευή καθώς και τις δοκιμές του μετασηματιστή ισχύος που θα εγκατασταθεί.

Ο μετασηματιστής ισχύος θα είναι κατάλληλος για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο με μόνωση από χυτορητίνη, αυτοψυχόμενο.

6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μετασηματιστή πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

Τεχνική περιγραφή τριφασικού Μετασηματιστή Χυτορητίνης ισχύος 800KVA τύπου MFT σύμφωνα με το πρότυπο IEC 76-11	
Ονομαστική ισχύς	800kVA
Ονομαστική συχνότητα	50Hz
Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	20kV
Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος	24kV
Εφαρμοζόμενη τάση βιομηχ. συχνότητας	50kV
Επίπεδο μόνωσης BIL	125kV
Λήψεις	±2,5%, ±5%
Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου μεταξύ φάσεων	400V
Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου φάση-ουδέτερος	230V
Ονομαστική στάθμη μόνωσης δευτερεύοντος	1,1kV
Εφαρμοζόμενη τάση δευτερεύοντος βιομηχ. Συχνότητας	3kV
Συνδεσμολογία τυλιγμάτων	Dyn 11
Τυλίγματα HV/LV	Al/Al
Απώλειες κενού φορτίου	1.970W
Απώλειες φορτίου στους 75 °C	8.200W
Απώλειες φορτίου στους 120 °C	9.020W
Τρόπος ψύξης	AN
Τάση βραχυκύκλωσης	6%
Ακουστική ισχύς (LWA)	72dB
Test certificates	E ₂ , C ₂ , F ₁
Maximum θερμοκρασία περιβάλλοντος	40 °C
Μέση ημερήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος	30 °C



Μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος		20 °C
Maximum υψόμετρο		1000m
Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων μέσης τάσης		F
Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων χαμηλής τάσης		F
Βαθμός προστασίας		IP00
Διαστάσεις	Μήκος	1.650mm
	Πλάτος	1.000mm
	Ύψος	1.930mm
	Συνολικό βάρος	2.300 kg
	Απόσταση τροχών	820mm
Εξοπλισμός	Πλήρης με τρία αισθητήρια θερμοκρασίας PT100, ηλεκτρονόμο ελέγχου θερμοκρασίας T154, ακροδέκτες Μέσης, Χαμηλής Τάσης και Γείωσης, τροχούς κυλίσεως 2 κατευθύνσεων, άγκιστρα ανάρτησης και πινακίδα χαρακτηριστικών	

Η σχέση μετασχηματισμού θα μπορεί να μεταβληθεί κατά $\pm 5\%$ τουλάχιστον, σε βήματα $\pm 2,5\%$ με εξωτερικό χειρισμό (TAP) δηλαδή -5% , $-2,5\%$, 0 , $+2,5\%$, $+5\%$.

Τόσο η μεταβολή της σχέσης μετασχηματισμού όσο και η αλλαγή τάσης του πρωτεύοντος τυλίγματος του μετασχηματιστή θα γίνεται με ειδικούς μεταγωγικούς διακόπτες (TAPS), με τον μετασχηματιστή εκτός τάσης.

6.3 Έλεγχος & προστασία μετασχηματιστή

Για την προστασία του μετασχηματιστή από υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, σε κάθε φάση.

Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση) στο BMS εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να μεγαλώνει μέχρι μιας μεγαλύτερης τιμής (άνω όριο) τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή.

Οι διατάξεις ελέγχου της μονάδας προστασίας και ένδειξης θα είναι εφοδιασμένες με επαφές αυτοσυγκράτησης. Σε περίπτωση βλάβης στην μέση τάση θα τίθεται αυτόματα εκτός ο αντίστοιχος Γενικός Διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

6.4 Τυλίγματα

Ο Μ/Σ θα είναι δύο τυλιγμάτων. Τα τυλίγματα Μ.Τ. και τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό. Τα χαρακτηριστικά των τυλιγμάτων είναι:

Τυλίγματα Μ.Τ.

Ονομαστική τάση	20KV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής	50KV
Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα τάσης μορφής 1,2/50μs, τιμής κορυφής	125KV

Τυλίγματα Χ.Τ.

Ονομαστική τάση	400 V
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής	10KV

6.5 Εξοπλισμός μετασχηματιστή

Ο μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω:



- ακροδέκτες καλωδίων Μ.Τ κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται
- ακροδέκτες καλωδίων Χ.Τ. και ουδετέρου
- άγκιστρα αναρτήσεως
- τροχούς κυλίσεως
- θερμόμετρο
- ακροδέκτη γειώσεως
- διακόπτης ρυθμίσεως της σχέσεως μετασχηματιστή
- επίσημο έντυπο - φυλλάδιο κατασκευαστή πιστοποιητικό δοκιμών
- πινακίδα τεχνικών στοιχείων και διάγραμμα

6.6 Ενδεικτικές πινακίδες

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με μία πινακίδα η οποία θα φέρει τα κυριότερα χαρακτηριστικά του Μ/Σ και θα είναι στερεωμένη στην μπροστινή πλευρά του.

Η πινακίδα θα περιέχει:

- τύπο του μετασχηματιστή
- όνομα του κατασκευαστή
- έτος και αριθμό σειράς κατασκευής
- αριθμό φάσεων
- ονομαστική ισχύ
- ονομαστική συχνότητα
- ονομαστικές τάσεις
- ονομαστική ένταση ρεύματος
- συμβολισμός της συνδεσμολογίας
- αριθμός λήψεων
- τάση βραχυκυκλώσεως
- κλάση μόνωσης
- ολικό βάρος προς μεταφορά
- τρόπος ψύξης

6.7. Δοκιμές

Ο μετασχηματιστής θα υποβληθεί στις εξής μετρήσεις, δοκιμές και ελέγχους, που θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής του:

- μέτρηση της σχέσης μετασχηματισμού και έλεγχο της συνδεσμολογίας των τυλιγμάτων
- μέτρηση της τάσεως βραχυκυκλώσεως
- μέτρηση των απωλειών φορτίου
- μέτρηση των απωλειών και του ρεύματος κατά την εν κενώ λειτουργία.
- δοκιμή επαγόμενης τάσεως
- οι μετρήσεις οι δοκιμές και οι έλεγχοι, θα γίνουν σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή IEC 726.

6.8. Σχέδια και οδηγίες

Ο μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από τα παρακάτω :

- σχέδιο γενικής διάταξης όπου φαίνονται απαραίτητως οι διαστάσεις, το βάρος και τα εξαρτήματα με τα οποία είναι εφοδιασμένος ο Μ/Σ.



- οδηγίες συντήρησης και λειτουργία των Μ/Σ.
- διαγράμματα συνδεσμολογίας και λειτουργικά σχέδια της
- προστασίας έναντι ανύψωσης της θερμοκρασίας.
- πρωτόκολλα δοκιμών

7. Γείωση υποσταθμού

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης που οδεύει στα θεμέλια του κτηρίου με ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα διαστάσεων 30x3,5 mm σύμφωνα με τον κανονισμό εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Η ταινία θα τοποθετηθεί σε στρώμα σκυροδέματος 10 cm πάχους με περιεκτικότητα 300 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο (βλέπε σχέδια ηλεκτρολογικά και στατικά).

Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν:

- Οι οπλισμοί πεδιλοδοκών, υποστρωμάτων, πλάκας δαπέδου κ.λπ. με σύρμα γαλβανισμένο και με τη βοήθεια σφιγκτήρων ή συγκόλλησης ή κοχλίωσης.
- Τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης (πίνακες, σχάρες, μετασχηματιστές, Bus Ducts κλπ.) με γαλβανισμένο χαλκό 95 mm² και με τη βοήθεια ειδικών εξαρτημάτων.
- Τα πλέγματα από γαλβανισμένο χάλυβα που τοποθετούνται στα δάπεδα των χώρων υψηλής και χαμηλής τάσης με λάμα από γαλβανισμένο χάλυβα 30x3,5mm.

Όλες οι συνδέσεις γενικά θα γίνουν με εξαρτήματα από γαλβανισμένο χάλυβα. Για συγκολλήσεις είναι δυνατόν να γίνουν οι συνδέσεις τεμαχίων της ταινίας, καθώς και οι συνδέσεις που αναφέρονται πιο πάνω. Σε περίπτωση σύνδεσης μεταξύ ανομοιογενών μετάλλων θα παρεμβάλλεται φύλλο μολύβδου ή κατάλληλο διμεταλλικό εξάρτημα.

ΣΤ.2. Συγκρότημα αυτόματου Η/Ζ

1. Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος προβλέπεται να καλύπτει τις διακοπές ηλεκτροδότησης από ΔΕΗ ή το σφάλμα μιας φάσης του μετασχηματιστή ή την μείωση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ κάτω από την αποδεκτή στάθμη.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις και συσκευές για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του.

Το συγκρότημα του Η/Ζ θα είναι ισχύος 250KVA και θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τον κινητήρα ντίζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό
- Την σύγχρονη γεννήτρια
- Την κοινή βάση στήριξης
- Τον πίνακα αυτοματισμών ελέγχου και ισχύος

2. Κινητήρας ντίζελ

α. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανονισμοί	DIN 6270 A/B - BS 649/58
Τρόπος λειτουργίας	συνεχής/τετράχρονος
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C

Υγρασία	60%
Υψόμετρο	μηδέν έως 200 m
Χώρος εγκατάστασης	εσωτερικά του κτηρίου
Στάθμη θορύβου	έξω από το χώρο εγκατάστασης σε 3 μέτρα : 50 dB
Ισχύς κινητήρα	κατάλληλη για γεννήτρια 250 KVA με υπερφότιση 10% και $\cos \phi = 0,80$
Υπερφόρτιση	10% επί της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας
Αριθμός κυλίνδρων	6
Στροφές	1500 στρ./min
Ψύξη	υδρόψυκτος
Χρόνος ανάληψης του 75% του ονομαστικού φορτίου	15 sec
Τρόπος τροφοδότησης καυσίμου	με υπερτροφοδότηση (turbo)
Όργανα ελέγχου (πάνω στον πετρελαιοκινητήρα)	στροφόμετρο 0-1600 RPM, θερμομέτρο νερού ψύξης 0-120°C, πιεσόμετρο λαδιού 0-10 atu, θερμομέτρο λαδιού 0-120 °C

β. Εξαρτήματα και παρελκόμενα

Ο κινητήρας diesel θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω :

- Ψυγείο νερού με ανεμιστήρα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγά πτερύγια και σωληνώσεις
- Αντλία κυκλοφορίας νερού
- Φίλτρο αέρα
- Φίλτρο καυσίμου
- Φίλτρο λαδιού
- Ψυγείο λαδιού
- Αντλία καυσίμου
- Ελαιολεκάνη (κάρτερ)
- Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor) μηχανικό ή ηλεκτρονικού τύπου
- Σφόνδυλο κατάλληλης ροπής αδράνειας, ώστε ο βαθμός ανομοιομορφίας του ζεύγους να είναι μικρότερος του 1/250.
- Κέλυφος σφονδύλου
- Ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα) 24 VDC κατάλληλης ισχύος
- Γεννήτρια φόρτισης των συσσωρευτών, με αυτόματο ρυθμιστή τάσης 24V
- Συστοιχία μπαταριών 24 VDC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον συνεχείς εκκινήσεις του ζεύγους,
- Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες, παρεμβύσματα και κοχλίες σύνδεσης
- Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής
- Πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού και νερού, όργανο στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας
- Σύστημα προθέρμανσης
- Αυτόματο φορτιστή συσσωρευτών 220/24 V D.C που θα λειτουργεί όταν το H/Z δεν εργάζεται

Επίσης ο κινητήρας ντίζελ θα είναι εφοδιασμένος με όργανα αυτοματισμού για την προστασία και την καλή λειτουργία της, όπως περιγράφονται παρακάτω στον πίνακα αυτοματισμού του H/Z.



Ο κινητήρας θα είναι στιβαρής κατασκευής, με αφαιρετά χιτώνια στους κυλίνδρους χωρίς μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης. Θα είναι ικανής ισχύος ώστε να δέχεται το 75% του φορτίου του σε ένα βήμα και σε χρόνο < των 15 sec.

3. Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος ισχύος 250 KVA υπό $\cos\phi=0,8$ σε συνεχή λειτουργία, ονομαστικής τάσης 231/400V και συχνότητας 50 Hz, τεσσάρων αγωγών με ακροδέκτη ουδέτερου κόμβου. Θα είναι αυτοδιεγείρομενη, με ομοαξονική διεγέρτρια τύπου BRUSHLESS, χωρίς ψήκτρες και δακτυλίους.

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσης που θα διατηρεί την τάση σταθερή εντός περιοχής $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής των 400V σε οποιαδήποτε μεταβολή φορτίου από 0 έως 110% του φορτίου με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας κατά $\pm 5\%$ και του συντελεστή ισχύος από 0.8 έως 1 (επαγωγικό). Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Η επιλογή της ονομαστικής τιμής της τάσης θα γίνεται από ποτενσιόμετρο που θα τοποθετηθεί στον πίνακα.

Η γεννήτρια θα προστατεύεται μέσω στοιχείων υπερέντασης και βραχυκυκλώματος (θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία) υπερθέρμανσης thermistors που τοποθετούνται στον πίνακα της γεννήτριας. Η γεννήτρια θα έχει μόνωση κλάσης F και προστασία IP 23. Η γεννήτρια θα δύναται να υπερφορτώνεται 10% επί της ονομαστικής ισχύος επί μια ώρα χωρίς ιδιαίτερη καθυστέρηση. Η γεννήτρια θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη κλάσης N κατά VDE 0875.

Τεχνικά χαρακτηριστικά γεννήτριας

Κανονισμοί	IEC 34-1 VDE 0530 BS 5000 Part 99
Ισχύς συνεχούς λειτουργίας	250 KVA
Υπερφόρτιση	10% επί 1 ώρα
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	40 °C
Προστασία	IP 23
Τάση	231/400 V
Συχνότητα	50 Hz
Συντελεστής ισχύος	0,80
Αριθμός ζευγών πόλων	4
Βαθμός απόδοσης	> 94%

4. Κοινή βάση στήριξης

Ο κινητήρας diesel και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες πάνω σε κοινή βάση στήριξης από μορφοσίδηρο, που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά στηρίγματα. Ο προμηθευτής και ο ανάδοχος θα έχει την ευθύνη της αντικραδασμικής εγκατάστασης του ζεύγους.

Το συγκρότημα κινητήρας - γεννήτρια θα είναι συνδεδεμένο με ελαστικό σύνδεσμο πρέπει δε να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε το σύνολο να εξασφαλίζει συνεργασία χωρίς ταλαντώσεις.

Θα είναι ευθυγραμμισμένο ώστε οι ταλαντώσεις στην ονομαστική ταχύτητα και ισχύ να είναι οι ελάχιστες.



Για την έδραση του συγκροτήματος θα κατασκευασθεί βάση από μπετόν σύμφωνα με τις διαστάσεις αυτού και ύστερα από στατικό υπολογισμό, η οποία δεν θα πρέπει να έχει συνέχεια με την πλάκα δαπέδου.

Πάνω στην μεταλλική βάση θα είναι τοποθετημένο επίσης και το ψυγείο νερού εφόσον δεν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια, ενώ οι μπαταρίες κατά προτίμηση θα τοποθετηθούν στο μπροστινό μέρος της βάσης σε ειδική υποδοχή.

5. Συσσωρευτής εκκίνησης - Φορτιστής

Για ψυχρό ξεκίνημα και βαρεία χρήση (βιομηχανικού τύπου), συμπεριλαμβανόμενων των συνδέσεων και καλυμμάτων ασφαλείας σύμφωνα με VDE 0108.

Η φόρτιση θα είναι σύμφωνα με τη χαρακτηριστική I U με ενσωματωμένο φορτιστή εντός του πίνακα ελέγχου τάσης λειτουργίας 220/24 V DC.

Γενικά οι συσσωρευτές και ο φορτιστής θα έχουν τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά για την εξυπηρέτηση του ζεύγους που θα τοποθετηθεί τελικά.

Η χωρητικότητα των συσσωρευτών και η ισχύς του φορτιστή θα είναι τέτοια ώστε να δύναται να γίνουν επτά (7) συνεχείς εκκινήσεις του Η/Ζ.

6. Τοπική δεξαμενή καυσίμου

Η παροχή καυσίμου και για το ζεύγος θα αποτελείται και από δεξαμενή ενσωματωμένη στη βάση του, περιλαμβάνουσα και τις σωληνώσεις πλήρωσης και εξαερισμού, δείκτη στάθμης και βαλβίδα εκκένωσης.

7. Σιγαστήρες

α. Για την απόσβεση του θορύβου της diesel προς τα έξω θα τοποθετηθούν μπροστά στα ανοίγματα εισόδου και εξόδου του αέρα ηχοπαγίδες. Οι ηχοπαγίδες θα υπολογισθούν και θα κατασκευασθούν έτσι ώστε η στάθμη θορύβου να περιοριστεί στα 50 DB (A) στα 3 m απόσταση.

β. Για την απόσβεση του θορύβου εξάτμισης θα εγκατασταθεί σιγαστήρας, σχεδιασμένος σαν σιγαστήρας απορρόφησης με ελεύθερη δίοδο. Θα αποτελείται από συγκολλητό ατσάλινο κέλυφος και σύνδεση με φλάντζα. Η στάθμη θορύβου πρέπει να είναι 50 DB (A) στην έξοδο σε 3 m απόσταση.

γ. Οι σωληνώσεις για τα αέρια εξάτμισης, για τις συνδέσεις με τον σιγαστήρα, που οδηγούν προς τα έξω πάνω από την οροφή περιλαμβάνουν και τις εύκαμπτες συνδέσεις, το υλικό ανάρτησης, σύνδεσης και στερέωσης και το απαιτούμενο υλικό μόνωσης (πετροβάμβακας 5cm και φύλλο AI).

Οι σωλήνες θα είναι άνευ ραφής κατάλληλοι για υψηλές θερμοκρασίες, οι οποίες θα βαφούν με χρώμα που να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία (άνω των 200°C).

8. Πίνακας αυτοματισμού και μεταγωγής του φορτίου

Ο πίνακας κατά προτίμηση θα αποτελείται από δύο ξεχωριστά πεδία: Το πεδίο (πίνακα) ισχύος, το πεδίο των διακοπών μεταγωγής του φορτίου (προβλέπεται στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης) και το πεδίο αυτοματισμού του Η/Ζ και θα εκπληρώνει τις γενικές προδιαγραφές των μεταλλικών πινάκων τύπου πεδίων όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο προδιαγραφών των ισχυρών ρευμάτων.



8.1. Πεδίο μεταγωγής του φορτίου (προβλέπεται στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης)

Αυτό θα περιλαμβάνει :

(1) Τον ηλεκτροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη που αποτελείται από δύο τριπολικούς αυτόματους διακόπτες (ανοικτού τύπου) ονομαστικής έντασης και ισχύος διακοπής όπως στα σχέδια, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονα κλείσιμο και των δύο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτόματων διακοπών θα είναι απόλυτα όμοια με αυτών που προδιαγράφονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι συνεχούς ρεύματος 220V, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- συνολικός χρόνος ζεύξης : < 200 MS
- διάρκεια ζωής : 20.000 χειρισμοί
- κατανάλωση ισχύος : 1.500 W
- μέγιστη συχνότητα χειρισμών : 20 χειρισμοί ανά ώρα.

8.2. Πεδίο (πίνακα) ισχύος

- (1) Ένα τριπολικό αυτόματο διακόπτη (ανοικτού τύπου) ονομαστικής έντασης και ισχύος διακοπής όπως στα σχέδια
- (2) Τρία αμπερόμετρα Ε. Ρ. κλίμακας, όπως στα σχέδια διαστ. 96x96 κλάσης 1.5.
- (3) Ένα βολτόμετρο Ε. Ρ. κλίμακας, 0 - 500 V διαστ. 96x96 κλάσης 1.5.
- (4) Ένα μεταγωγέα βολτόμετρου 6 θέσεων και μηδέν.
- (5) Ένα ενδεικτικό βαττόμετρο διαστ. 96x96 κλίμακας όπως στα σχέδια και κλάσης 1.5.
- (6) Ένα συχνόμετρο με δείκτη διαστ. 96x96 47 - 53 Hz.
- (7) Ένα ωρομετρητή χωρίς δυνατότητα μηδενισμού για την ένδειξη των συνολικών ωρών λειτουργίας.
- (8) Ένα βολτόμετρο και ένα αμπερόμετρο ΣΡ ενδεικτικό της λειτουργίας του φορτιστή συσσωρευτών.
- (9) Φορτιστή αυτόματο μπαταριών από το δίκτυο.
- (10) Μια κόρνα και το σύστημα λειτουργίας της.
- (11) Ένα ηλεκτρονόμο εκκίνησης με το μπουτόν εκκίνησης.
- (12) Ένα μπουτόν γενικής διακοπής (emergency stop).
- (13) Ένα μπουτόν υγείας όλων των λυχνιών του πίνακα.
- (14) Ένα ρελαί αντίστροφης ισχύος.
- (15) Επιτηρητές τάσης εγκατεστημένους στο πεδίο χαμηλής τάσης και πίνακα ανάγκης συνδεδεμένους με το σύστημα αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους.
- (16) Ένα αυτόματο διακόπτη τριπολικής προστασίας της γεννήτριας.
- (17) Κατάλληλους μετασχηματιστές έντασης για την τροφοδότηση των οργάνων μέτρησης.
- (18) Ποτενσιόμετρο για τη ρύθμιση της ονομαστικής τιμής της τάσης του Η/Ζ.

8.3. Πεδίο αυτοματισμών του Η/Ζ

(1) Με έναν επιλογικό διακόπτη 4 θέσεων θα μπορεί να επιλεγεί ο ένας από τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας του Η/Ζ: αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - δοκιμή (test) - αποκλεισμός.



(α). Αυτόματη λειτουργία

Το Η/Ζ ξεκινά αυτόματα (χωρίς φορτίο) και παραλαμβάνει το φορτίο σε διάστημα μικρότερο από 15 sec, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης της ΔΕΗ διακοπεί ή πέσει κάτω από προκαθορισμένο όριο (π.χ. 70 ή 80% της ονομαστικής τιμής) που μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Το άνοιγμα του διακόπτη από την θέση ΔΕΗ στη θέση ΕΚΤΟΣ θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-4 sec, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η τάση της ΔΕΗ δεν αποκατασταθεί σε χρόνο μικρότερο εκείνου που προκαθορίστηκε (π.χ. 4 sec), τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκίνησης του ζεύγους το οποίο θα ξεκινήσει κανονικά και θα λειτουργήσει για ένα ορισμένο χρόνο που μπορεί να ρυθμιστεί από 0 έως 5 min, προτού σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό αναπτύξει την ονομαστική τάση.

Όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου της ΔΕΗ σε μια προκαθορισμένη τιμή (π.χ. 90 ή 100% της ονομαστικής τάσης), τότε το φορτίο ξαναμετάγεται στη θέση κανονικής τροφοδότησης (ΔΕΗ).

Το άνοιγμα του διακόπτη από τη θέση Η/Ζ στη θέση ΕΚΤΟΣ γίνεται πάλι με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση όπως προηγούμενα. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση ΔΕΗ το Η/Ζ θα συνεχίσει να λειτουργεί για ορισμένο ακόμη χρόνο που μπορεί να ρυθμιστεί από 0 έως 5 min, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

Η εκκίνηση του Η/Ζ πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι 3 το πολύ διαδοχικές εντολές εκκίνησης.

Η διάρκεια κάθε εντολής και ο ενδιάμεσος χρόνος ηρεμίας να μπορεί να ρυθμίζεται.

Σε περίπτωση που το Η/Ζ αποτύχει να ξεκινήσει και μετά την τρίτη εντολή, θα αποκλείεται οποιαδήποτε καινούργια εντολή, προτού γίνει χειροκίνητη επαναφορά (reset).

(β). Χειροκίνητη λειτουργία

Με μπουτόν μπορούμε να κάνουμε τα παρακάτω :

- εκκίνηση του Η/Ζ
- κράτηση (σταμάτημα) του Η/Ζ
- άνοιγμα και κλείσιμο του μεταγωγικού διακόπτη από τις θέσεις ΔΕΗ και Η/Ζ στη θέση ΕΚΤΟΣ και μεταγωγή του φορτίου από τη ΔΕΗ στο Η/Ζ και αντίστροφα, πάντοτε όμως περνώντας πρώτα τη θέση ΕΚΤΟΣ.

(γ) Δοκιμή (test)

Στη θέση αυτή γίνεται έλεγχος της ετοιμότητας του Η/Ζ δηλ. το Η/Ζ εκκινεί και λειτουργεί χωρίς φορτίο χωρίς να διαταρράσσεται η λειτουργία του Νοσοκομείου.

(δ) Αποκλεισμός.

Στη θέση αυτή αποκλείεται η εκκίνηση του Η/Ζ.

(2) Αυτόματο σταμάτημα (κράτημα) του Η/Ζ θα γίνεται στις εξής περιπτώσεις σφαλμάτων (ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργία του Η/Ζ.0



- αποτυχία εκκίνησης μετά από 3 διαδοχικές προσπάθειες
- χαμηλή πίεση λαδιού λίπανσης
- υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
- υπερτάχυνση

Με το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείεται συγχρόνως και η δυνατότητα κάθε νέας εκκίνησης προτού γίνει επαναφορά (reset) χειροκίνητα μετά την εντόπιση της βλάβης.

Το σύστημα προστασίας δίνει οπτική και ακουστική σήμανση εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις σφαλμάτων και στις εξής :

- υψηλή θερμοκρασία λαδιού
- χαμηλή στάθμη καυσίμου
- ανεπαρκής φόρτιση μπαταριών
- φόρτιση γεννήτριας πάνω από 90% του φορτίου (χωρίς το κράτημα της μηχανής)

Επίσης θα υπάρχει μπουτόν "επείγουσας ανάγκης» (μανιτάρι) που σε περιπτώσεις ανάγκης κατά την αυτόματη λειτουργία του Η/Ζ το σταματά και συγχρόνως αποκλείει νέα εκκίνησή του προτού γίνει χειροκίνητη επαναφορά (reset).

(3) Εκτός από τις ενδεικτικές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο (2) (οπτική σήμανση) θα προβλεφθούν ενδεικτικές λυχνίες και για τις παρακάτω περιπτώσεις:

- χαμηλή τάση μπαταριών
- θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου (ανοικτός - κλειστός).

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του αυτοματισμού λειτουργίας - ελέγχου και προστασίας του Η/Ζ θα είναι 24 VDC, η δε τροφοδοσία του από τις μπαταρίες του Η/Ζ.

9. Λειτουργία ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

α. Σε περίπτωση πτώσης τάσης περίπου κάτω από 90% ή σύμφωνα με VDE 107 της ονομαστικής και για χρόνο περίπου 15 sec (ρυθμιζόμενος) ή σε περίπτωση τοπικής έλλειψης τάσης στα πεδία χαμηλής τάσης του μετασχηματιστή, ενεργοποιείται το σύστημα αυτόματης εκκίνησης των ζευγών από τριφασικούς επιτηρητές τάσης που βρίσκονται εγκατεστημένοι στα πεδία χαμηλής τάσης.

β. Αν δεν ξεκινήσει τότε γίνονται 3 επιπλέον προσπάθειες ξεκινήματος. Μετά από αυτές τις προσπάθειες αν το ζεύγος δεν ξεκινά δίνεται οπτικός και ακουστικός συναγερμός στο δωμάτιο τεχνικού ελέγχου.

γ. Το σύστημα αυτοματισμού, παίρνοντας την πληροφόρηση των επιτηρητών τάσης, δίνει εντολή ανοίγματος στους αυτόματους διακόπτες εισόδου στο πεδίο χαμηλής τάσης από τον μετασχηματιστή και στους αντίστοιχους σύζευξης μπαρών κανονικής λειτουργίας και λειτουργίας ανάγκης.

δ. Αφού η γεννήτρια ξεκινήσει και αναπτύξει ονομαστικές στροφές, το σύστημα αυτοματισμού δίνει εντολή στον αυτόματο διακόπτη του ζεύγους να κλείσει. Τάση στους ζυγούς ανάγκης θα εμφανιστεί σε διάστημα μικρότερο των 15sec και τα φορτία ανάγκης θα έχουν τροφοδοτηθεί μέσα σε 15 sec.



ε. Επισημαίνεται ότι το σύστημα αυτοματισμού θα πρέπει να "βλέπει" την κατάσταση ON-OFF των αυτόματων διακοπών της παραγράφου (γ) και ανάλογα να ενεργεί ώστε να αποφευχθεί ο παραλληλισμός με την ΔΕΗ.

ζ. Ο προμηθευτής του ζεύγους θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι το σύστημα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε μέρος του κτηρίου να μπορεί να τροφοδοτηθεί από το ζεύγος, ενώ το υπόλοιπο κτήριο τροφοδοτείται κανονικά από τη ΔΕΗ σε περίπτωση βλάβης.

10. Δοκιμές Η/Ζ

Το Η/Ζ πριν τη μεταφορά του στο έργο θα υποστεί σειρά δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής του για την επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών του.

Οι δοκιμές θα επαναληφθούν και στο εργοτάξιο μετά την πλήρη ενσωμάτωσή του στο έργο και με συνθήκες κανονικής λειτουργίας του Η/Ζ.

Οι δοκιμές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο δοκιμών.

Όλες οι δοκιμές θα γίνουν παρουσία της ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ.

Αναλυτικά φέρονται στην Τ.Σ.Υ.

11. Ανταλλακτικά Η/Ζ

Με την παράδοση του Η/Ζ θα πρέπει να παραδοθούν ανταλλακτικά μέσα σε ειδικό ερμάριο για την κάλυψη τυχόν μελλοντικών βλαβών σε μικρό χρονικό διάστημα. Όλα τα ανταλλακτικά θα είναι συσκευασμένα για μακροχρόνια αποθήκευση.

Θα δοθούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω ανταλλακτικά :

- 1 σειρά τραπεζοειδών ιμάντων
- 1 γόμωση φίλτρου καυσίμου
- 1 γόμωση φίλτρου ελαίου
- 1 βαλβίδα χαμηλής πίεσης ελαίου
- 1 βαλβίδα υψηλής θερμοκρασίας νερού
- 1 σειρά φίλτρων αέρα
- 1 ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσεως
- 1 επιτηρητή συχνότητας
- 1 σετ ανορθωτικής γέφυρας γεννήτριας

12. Παροχή Βοηθητικής Τάσης

12.1. Γενικά

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

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

12.2. 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 \pm 10% AC
- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ \pm 5%
- ονομαστική τάση εξόδου : ανάλογη των συσσωρευτών
- χαρακτηριστικά εξόδου: σταθερή τάση χωρίς αρμονικές
- διακύμανση τάσης εξόδου : \pm 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.

ΣΤ.3. Αυτόματη διόρθωση συντελεστού ισχύος

Οι πυκνωτές κάθε βαθμίδας θα είναι συνδεδεσμοποιημένοι 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 κλειστού τύπου
- 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. Συσκευή αυτόματου ελέγχου COSφ με τα εξής χαρακτηριστικά :
 - βαθμίδες 12 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 η 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.

ΣΤ.4. 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 (II-I) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- 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 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
- Πλαστικοί σωλήνες τύπου Heliflex 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 αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή



και σχέδια.

- 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 Φ 13,5 mm ή 1/2".
- Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm².
- Οι αγωγοί πάνω από 4 mm² 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 σιφωνίων, ώστε να αποφεύγεται 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 3 cm τουλάχιστο, 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 οροφοπήχων (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.
- Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώ-



ρους (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 εντοιχίση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονι-αμάτων 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 κτηρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτη-σης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυ-ρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυ-λείας 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 ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητι-νη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράνες)

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 γαλβανι-σμένους 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 35mm.

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

ΕΣΧΑΡΕΣ	ΕΣΧΑΡΕΣ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2.5	2.5
600	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 στήριξης 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 θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm
- Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.
- Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.
- Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.
- Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm²
- Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.
- Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχαρών. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτηρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτηρίου ή σε βεβαρημένη από οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα.

2. Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων 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 πρέσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

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

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

3. Επίτοιχο πλαστικό κανάλι

3.1. Γενικά χαρακτηριστικά

- Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα με ενιαία ή ανεξάρτητα καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες.
- Με την τοποθέτηση των καλυμμάτων το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.
- Με την τμηματοποίηση θα εξασφαλίζεται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων, ο συνεχής διαχωρισμός ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.
- Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα της ίδιας σειράς ώστε να αποκλειστεί ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές, κενά και γενικά κακή εφαρμογή καναλιού και εξαρτημάτων.
- Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια της πλήρους σειράς εξαρτημάτων:
 - Θα είναι δυνατή κάθε απαιτούμενη αλλαγή κατεύθυνσης και διακλάδωση χωρίς ασυνέχειες.
 - Οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), θα τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή, ακόμη και σε γωνίες.
 - Το διακοπτικό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρού εξαρτήματος αποκλείοντας την απευθείας στήριξη. Η χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων στήριξης διακοπτικού υλικού είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της συνεχούς προστασίας των αγωγών και επιπλέον προσφέρει απόλυτη ομοιομορφία και άψογο αισθητικό αποτέλεσμα στην εγκατάσταση.
- Κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και μηχανισμοί διακοπτικού υλικού θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.
- Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.



- Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.
- Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση σε όλο το φάσμα των προϊόντων του συστήματος.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες καναλιών εγκατάστασης:

3.2. Κανάλια ενιαίου καλύμματος

Τα κανάλια ενιαίου καλύμματος αποτελούν πλήρη λύση για συμβατικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται όδευση των καλωδίων και τοποθέτηση διακοπτικού υλικού. Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο τμήματα με τη βοήθεια απλού διαχωριστικού.

Το κάλυμμά τους θα είναι ενιαίο και εύκαμπτο, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτησή του, το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

Διαστάσεις

Θα περιλαμβάνουν τις κάτωθι διαστάσεις (mm x mm):

80 x 35

80 x 50

105 x 35

105 x 50

Εξαρτήματα τοποθέτησης

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες. Με τον τρόπο αυτό θα αποκλείεται ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές ή κενά.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ακραίο κάλυμμα
- Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη
- Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων
- Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία
- Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής
- Ειδικό εξάρτημα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

Για τη συγκράτηση των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα χρησιμοποιούνται βάσεις για κολάρα του ίδιου κατασκευαστή, και θα στηρίζονται στη βάση του καναλιού. Επιπροσθέτως, όπου απαιτείται θα τοποθετούνται αγκράφες συγκράτησης των καλωδίων, οι οποίες θα κουμπώνουν στη βάση.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα γίνονται με αυτόματες κλέμμες επίσης του ίδιου κατασκευαστή. Το εξάρτημα τοποθέτησης των κλεμμών θα στηρίζεται επίσης στη βάση του καναλιού.



Εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού

Η σειρά θα περιλαμβάνει εξαρτήματα στήριξης για όλες τις σειρές διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Τα εξαρτήματα στήριξης θα μπορούν να δεχθούν κουτιά μόνωσης των μηχανισμών που θα φέρουν.

Σε κάθε περίπτωση, θα αποκλείεται η απ' ευθείας στήριξη διακοπτικού υλικού.

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις επαγγελματικών χώρων, στα σημεία όπου θα απαιτείται η χρήση πολλαπλών ρευματοληπτών τύπου σούκο, θα χρησιμοποιούνται πρίζες διέλευσης ενός, δύο ή τριών μηχανισμών. Η καλωδίωση της άφιξης και της αναχώρησης των πριζών διέλευσης θα γίνεται στα πλάγια, με αυτόματους ακροδέκτες ή με βίδες.

Οι πρίζες διέλευσης θα είναι του ίδιου κατασκευαστή, τύπου ασφαλείας για τα κυκλώματα ΔΕΗ & UPS, και θα διαθέτουν ευθείες εξόδους.

Επίσης, ορισμένες πρίζες διέλευσης με αυτόματους ακροδέκτες θα μπορούν να διατίθενται μαζί με το εξάρτημα στήριξης, και συγκεκριμένα ενσωματωμένες στη βάση στήριξης. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η τοποθέτηση στο κανάλι και η συντήρηση της εγκατάστασης.

Σε περιπτώσεις πολλαπλών πριζών σούκο ΔΕΗ & UPS όπου απαιτείται συμπληρωματικός χώρος για καλύτερη τοποθέτηση του φις, θα χρησιμοποιούνται πρίζες εξόδου 45°, οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες με κλίση.

Επίσης, στα κανάλια ενιαίου καλύμματος θα είναι εφικτή και η στήριξη υλικού ράγας, με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων βάσεων εξαιρετικής στιβαρότητας του ίδιου κατασκευαστή.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από παρθένο PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μεγαλύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90). Βάση προτύπου, τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξακολουθούν να ισχύουν ακόμη κι όταν η αφαίρεση του καλύμματος γίνεται με τη βοήθεια ενός κοινού εργαλείου.

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1 kW διάρκειας 60 sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP monobloc.

3.3. Κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης

Τα κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης αποτελούν πλήρη λύση για την όδευση των καλωδίων εξασφαλίζοντας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων, τον συνεχή διαχωρισμό ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα τα οποία θα μπορούν να δέχονται ανεξάρτητα καλύμματα για κάθε ένα από τα τμήματα στα οποία διαχωρίζονται.



Τα καλύμματα θα είναι εύκαμπτα, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτηση των καλυμμάτων το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

Διαστάσεις

Θα περιλαμβάνουν τις κάτωθι διαστάσεις (mm x mm):

150 x 50

150 x 65

195 x 65

Εξαρτήματα τοποθέτησης

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες. Με τον τρόπο αυτό θα αποκλείεται ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές ή κενά.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ακραίο κάλυμμα
- Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη
- Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων
- Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία
- Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής
- Ειδικό εξάρτημα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

Για τη συγκράτηση των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα χρησιμοποιούνται βάσεις για κολάρα του ίδιου κατασκευαστή, και θα στηρίζονται στη βάση του καναλιού. Επιπροσθέτως, όπου απαιτείται θα τοποθετούνται αγκράφες συγκράτησης των καλωδίων, οι οποίες θα κουμπώνουν στη βάση.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων των ισχυρών ρευμάτων θα γίνονται με αυτόματες κλέμμες επίσης του ίδιου κατασκευαστή. Το εξάρτημα τοποθέτησης των κλεμμών θα στηρίζεται στη βάση του καναλιού.

Εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού

Η σειρά θα περιλαμβάνει εξαρτήματα στήριξης για όλες τις σειρές διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Τα εξαρτήματα στήριξης θα μπορούν να δεχθούν κουτιά μόνωσης των μηχανισμών που θα φέρουν.

Σε κάθε περίπτωση, θα αποκλείεται η απ' ευθείας στήριξη διακοπτικού υλικού.

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις επαγγελματικών χώρων, στα σημεία όπου θα απαιτείται η χρήση πολλαπλών ρευματοληπτών τύπου σούκο, θα χρησιμοποιούνται πρίζες διέλευσης ενός, δύο ή τριών μηχανισμών. Η καλωδίωση της άφιξης και της αναχώρησης των πριζών διέλευσης θα γίνεται στα πλάγια, με αυτόματους ακροδέκτες ή με βίδες.



Οι πρίζες διέλευσης θα είναι του ίδιου κατασκευαστή, τύπου ασφαλείας για τα κυκλώματα ΔΕΗ & UPS, και θα διαθέτουν ευθείες εξόδους.

Επίσης, ορισμένες πρίζες διέλευσης με αυτόματους ακροδέκτες θα μπορούν να διατίθενται μαζί με το εξάρτημα στήριξης, και συγκεκριμένα ενσωματωμένες στη βάση στήριξης. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται η τοποθέτηση στο κανάλι και η συντήρηση της εγκατάστασης.

Σε περιπτώσεις πολλαπλών πριζών σούκο ΔΕΗ & UPS όπου απαιτείται συμπληρωματικός χώρος για καλύτερη τοποθέτηση του φις, θα χρησιμοποιούνται πρίζες εξόδου 45°, οι οποίες θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες με κλίση.

Σε κανάλια τμηματικής συναρμολόγησης μεγάλων διαστάσεων, θα είναι εφικτή η στήριξη βιομηχανικών πριζών και υλικού ράγας, με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων βάσεων εξαιρετικής στιβαρότητας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από παρθένο PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μεγαλύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90). Βάση προτύπου, τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξακολουθούν να ισχύουν ακόμη κι όταν η αφαίρεση του καλύμματος γίνεται με τη βοήθεια ενός κοινού εργαλείου.

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1kW διάρκειας 60sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP τμηματικής συναρμολόγησης.

3.4. Κανάλια πολύ μικρής διατομής

Θα είναι κανάλια εγκατάστασης μικρών διαστάσεων, τα οποία θα εξασφαλίζουν την διακριτική όδευση των καλωδίων σε ένα δωμάτιο (πχ εγκατάσταση γύρω από πόρτες ή κατά μήκος της οροφής).

Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα και θα φέρουν ενιαίο κάλυμμα το οποίο θα εξασφαλίζει την πλήρη κάλυψη.

Επιπλέον, θα διαθέτουν προσαρμοσμένη κατά μήκος της βάσης ενιαία εσωτερική μεμβράνη για τη συγκράτηση των καλωδίων εντός του καναλιού.

Διαστάσεις

Θα περιλαμβάνουν τις κάτωθι διαστάσεις (mm x mm):

20 x 12,5

32 x 12,5

40 x 16

60 x 20

75 x 20

Εξαρτήματα τοποθέτησης



Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες. Με τον τρόπο αυτό θα αποκλείεται ο κίνδυνος δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές ή κενά.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ακραίο κάλυμμα
- Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη
- Διακλάδωση ται
- Συνδετικά καλυμμάτων
- Ειδικό εξάρτημα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου
- Στοιχείο σύνδεσης με κουτί για φωτιστικό οροφής
Κουτί για φωτιστικό οροφής

Εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού

Η σειρά θα περιλαμβάνει εξαρτήματα στήριξης για σειρές διακοπτικού υλικού του ίδιου κατασκευαστή. Συγκεκριμένα:

Η σειρά διακοπτικού υλικού εξωτερικής τοποθέτησης με πλατύ πλήκτρο, θα προσαρμόζεται κατά μήκος του καναλιού ή επάνω σε αυτό, οριζοντίως και καθέτως.

Η σειρά διακοπτικού υλικού εξωτερικής τοποθέτησης με στενό πλήκτρο, θα προσαρμόζεται επάνω στο κανάλι.

Η επαγγελματική σειρά διακοπτικού υλικού θα προσαρμόζεται κατά μήκος ή στην άκρη του καναλιού, και οι βάσεις της θα περιλαμβάνουν διαχωριστικό για τον διαχωρισμό των ρευμάτων.

Σε κάθε περίπτωση, θα αποκλείεται η απ' ευθείας στήριξη του διακοπτικού υλικού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από παρθένο PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση. Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC68-104 (90). Βάση προτύπου, τα χαρακτηριστικά αυτά θα εξακολουθούν να ισχύουν ακόμη κι όταν η αφαίρεση του καλύμματος γίνεται με τη βοήθεια ενός κοινού εργαλείου.

Θα είναι κατάλληλα για θερμοκρασία συνεχούς χρήσης έως 60 °C.

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα στους 960 °C, και τα εξαρτήματα τοποθέτησης στους 850 °C κατά NFC 20-455.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP mini κανάλια

ΣΤ.5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν (ενδεικτικός τύπος Mosaic της Legrand ή ισοδύναμος)

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι στιβαροί και γενικά θα λειτουργούν με πλήκτρο, θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10A 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 ή επί πλαστικού καναλιού, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο πίεσης).

Οι διακόπτες και ρευματοδότες θα φέρουν χρωματιστή διάκριση σύμφωνα με VDE107 ανάλογα σε ποιο δίκτυο είναι εγκατεστημένη (κανονικής παροχής ανάγκης και αδιάλειπτης παροχής).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 Α. Στους χώρους γραφείων, διαδρόμων, αποθηκών, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, τύπου ΣΟΥΚΟ, ενώ στα εργαστήρια επί πλαστικού ηλεκτρολογικού καναλιού

Στα εργαστήρια και 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 Α.

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

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

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

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών δωματίων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

Ρευματοδότες τριφασικοί

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

2. Διακόπτες - ρευματοδότες επίτοιχου καναλιού.

Όλοι οι διακόπτες που τοποθετούνται πάνω στους πλαστικούς επίτοιχους οχετούς είναι χωνευτού τύπου, με μοχλίσκο (tumpier) ή μπουτόν 10Α.

Οι ρευματοδότες είναι 16Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης (τύπου "σούκο") ή τριγωνικές βάσεις πορσελάνης βαρέως τύπου, κατάλληλοι για ομαλή εγκατάσταση και για τοποθέτηση επί επίτοιχου πλαστικού οχετού.

Ρευματοδότες στεγανού τύπου 220V/16Α.

Ρευματοδότες στεγανού τύπου 380V/25Α.

Ρευματοδότες στεγανού τύπου 380V/32Α.

Όλοι θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του επίτοιχου καναλιού.



3. Κεφαλές δαπέδου

Τα ενδοδαπέδια κουτιά (κεφαλές) παροχών θα είναι 6 μηχανισμών πριζοδιακοπτικού υλικού, κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοδάπεδο και θα πρέπει να αντέχουν σε βάρος τουλάχιστον 300kg.

Το υλικό του κουτιού και των πλαισίων στήριξης θα είναι πλαστικό και αυτοσβέσιμο τουλάχιστον μέχρι 85°C/5sec.

Εντός του κουτιού θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για την άνετη διέλευση των καλωδίων. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνεται από προσηματισμένα ανοίγματα σε διαφορετικά σημεία στην περιφέρεια της βάσης του κουτιού.

Στην έξοδο των καλωδίων θα υπάρχει ελαστικό μονωτικό που θα στεγανοποιεί το κουτί και θα προστατεύει τα καλώδια από ενδεχόμενη πίεση του καλύμματος.

Σε περίπτωση που το κάλυμμα είναι από πλαστικό υλικό, θα πρέπει να φέρει ανθεκτική μεταλλική πλάκα για ενίσχυση της αντοχής του.

Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP24 και η αντοχή σε μηχανική κρούση IK08.

4. Μονάδα διαχείρισης φωτισμού

Κατάλληλη για τη συνολική διαχείριση φωτισμού σε αίθουσες.

Δυνατότητες:

- Έλεγχος 3 κυκλωμάτων σε μία αίθουσα
- Διαχείριση της ατμόσφαιρας φωτισμού

Μέγιστα φορτία ανά κύκλωμα:

- 1000W πυράκτωσης και ωδίνης 230V
- 1000VA φθορισμού με ballast 0-10V
- 1000VA Ιωδίνης με επαγωγικό ή ηλεκτρονικό μετασχηματιστή

Το συνολικό φορτίο των 3 κυκλωμάτων δεν μπορεί να υπερβεί τα 2200W

Η μονάδα διαθέτει στη μπροστινή πλευρά :

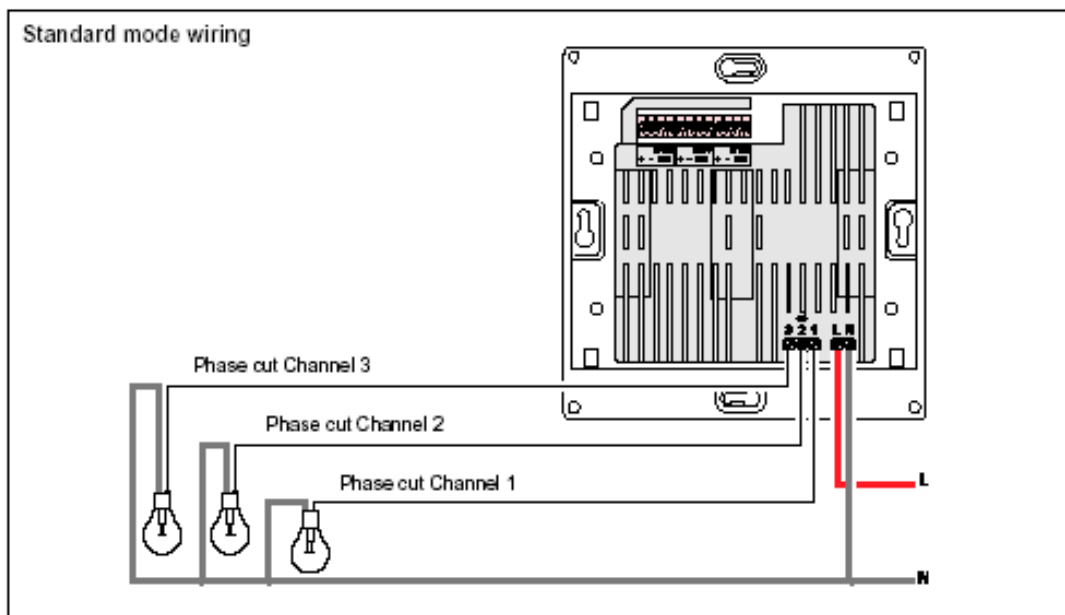
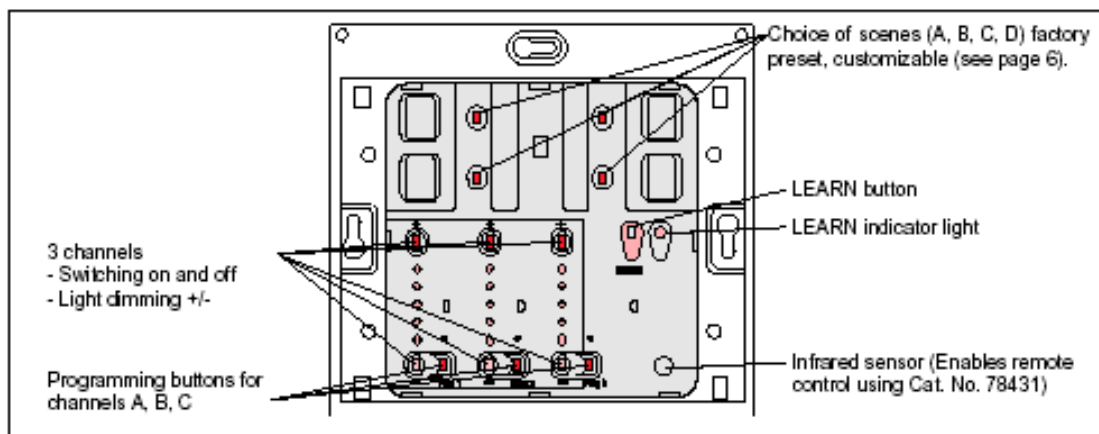
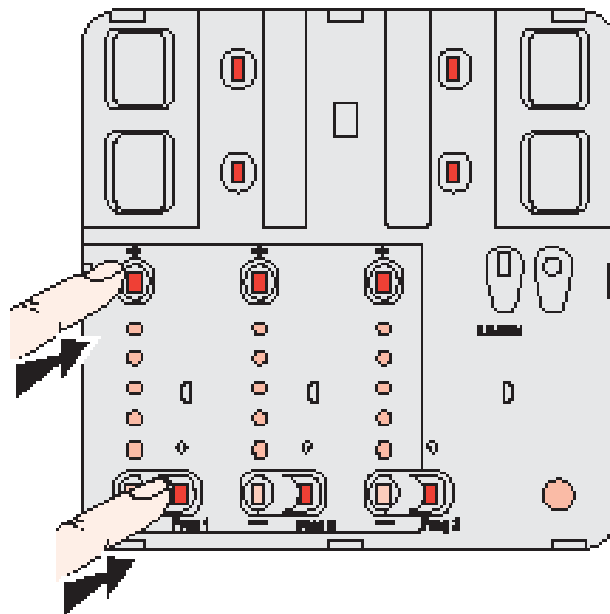
- 6 Μπουτόν για τη λειτουργία άναμμα/σβήσιμο/ρύθμιση για τα τρία κυκλώματα.
- 3 σειρές με 5 LED για ένδειξη του επιπέδου έντασης του φωτισμού.
- 4 Μπουτόν για την απομνημόνευση και τον έλεγχο των σεναρίων φωτισμού

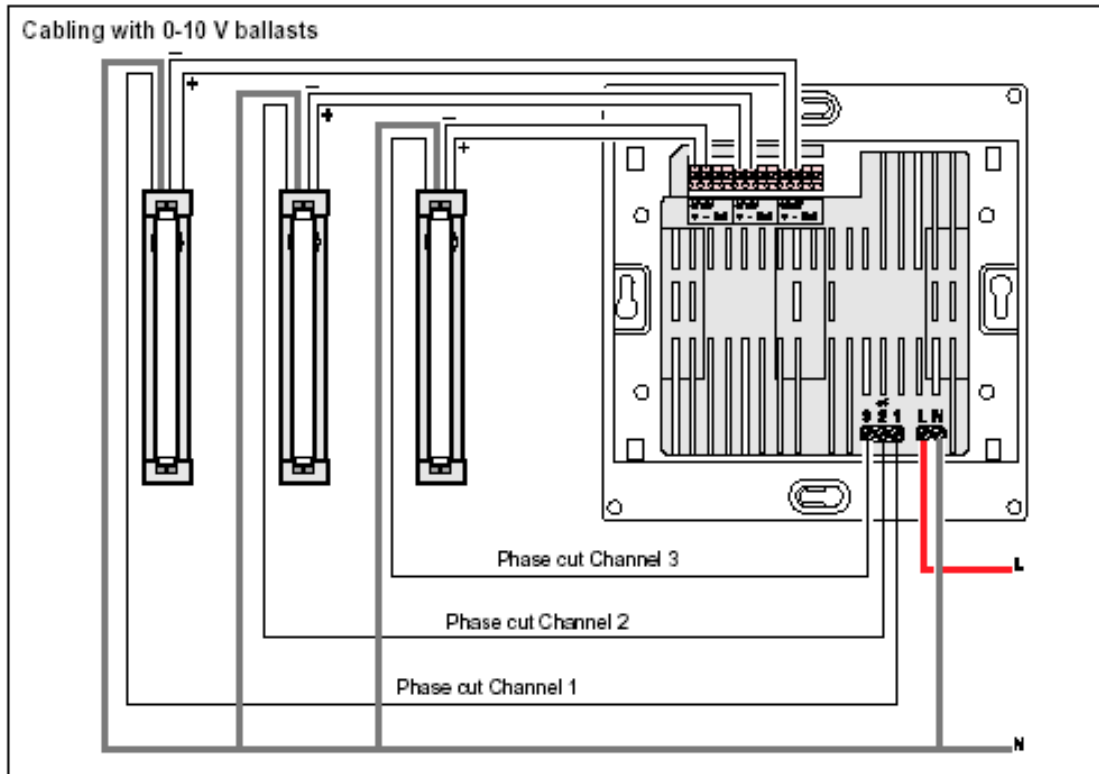
Μπορεί να ελεγχθεί και από απόσταση με βοηθητικό χειριστήριο IR. (λειτουργεί με μπαταρία 9V)

Εγκατάσταση με ουδέτερο σε κουτί 50 mm. Δεν απαιτεί βάση στήριξης (είναι ενσωματωμένη στο μηχανισμό). Δέχεται πλαίσιο λευκό ή αλουμίνιο.

Ενδεικτικός τύπος: Mosaic-78430 Legrand.







Factory configuration: standard mode scene

	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Scene A	100%	100%	100%
Scene B	66%	66%	66%
Scene C	OFF	OFF	OFF
Scene D	33%	33%	33%

Configuration with 0-10 V ballasts

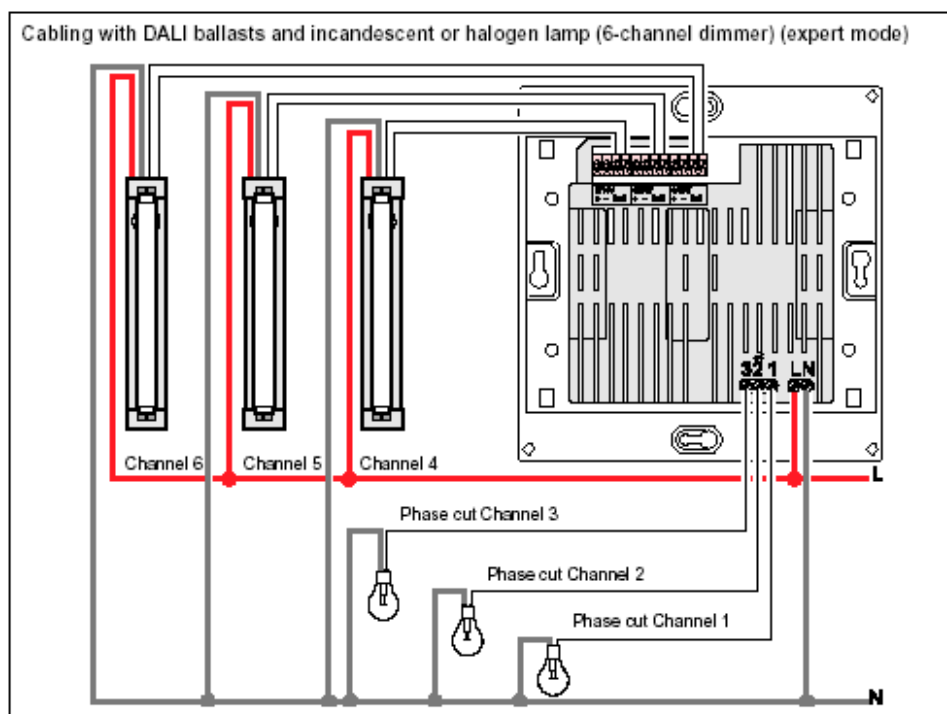
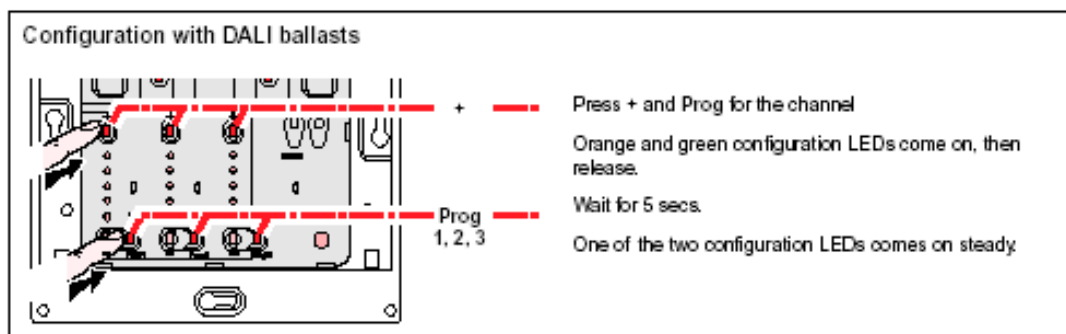
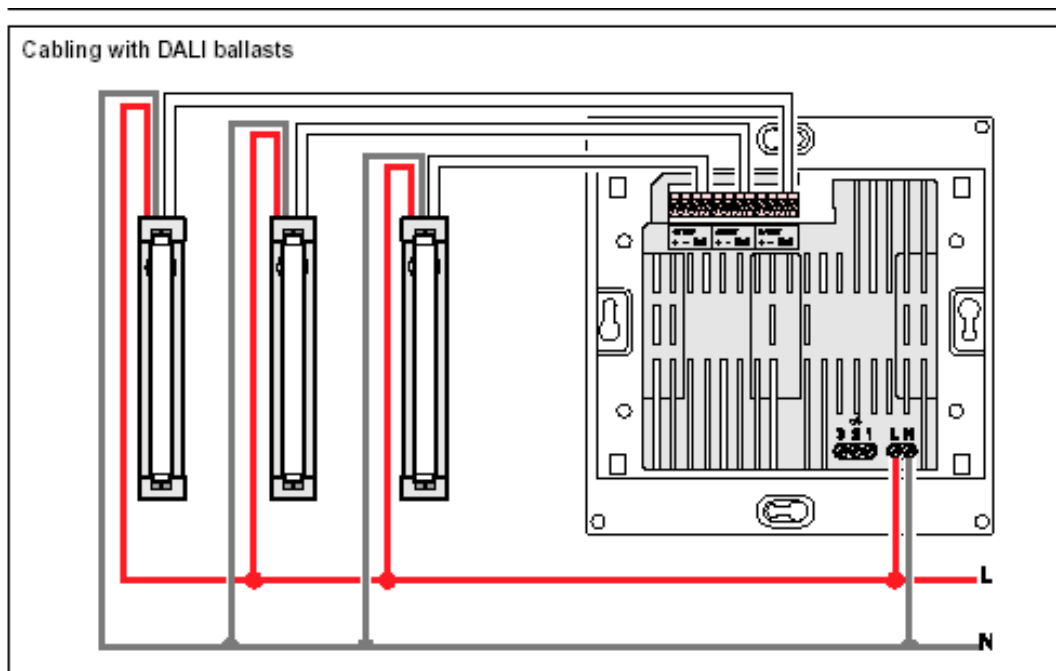
+

Prog 1, 2, 3

Press + and Prog for the channel.
Orange and green configuration LEDs come on, then release.

Press briefly on + button,
Wait 5 secs.
The orange LED flashes.





ΣΤ.6. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V**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 ανοξειδωτα 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 ίση 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 η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

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 σφικκτήρες 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 100Α 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.

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 στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

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

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα 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 καμμία 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 διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

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 τύπου STAB SIEMENS 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 αρεσκειάς της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

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

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



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 DI N 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού.

Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

5. Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου

5.1 Γενικά

Θα πληρούν την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ".

Θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλειστού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP 54 ή IP 32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς.

Κατά DIN 40050/IEC 144.

Στην μπροστινή τους επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής από άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή και θύρα από λαμαρίνα DKP.

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L.

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- πλάτους 800 ή 1200 mm
- βάθους 500 ή 600 mm
- ύψους 2100 mm

5.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση : 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο. Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τη μελέτη. Συνθήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

6. Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίας. 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 καμμία επέμβαση στα παραπάνω.

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

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 DI N 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 [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 θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου Α15.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

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 σύσφιξης.

στ. 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.

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 καλαισθητες 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 ρελαί θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.



ΣΤ.7. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**1. Ασφάλειες**

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

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

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

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 B 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 B ή C	μέχρι 10A	1.5 IN	1.9 IN	3XIN (H)
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	1.4 IN	1.75IN	5XIN (I)
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32A	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 θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης» (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων.

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641			
A	1.5 KA	3 KA	5 KA 7 KA	10 KA



≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤ 3.000	35 A				
≤ 5.000		50 A			
≤ 7.000			63 A		
≤ 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. 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.

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 : ±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.
- Εδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- Τοποθέτηση : κάθετη
- Ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V 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. Βαττόμετρα

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

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 μέγιστης ζήτησης (max DEMAND) από 1 έως 90 min.

Να δύναται να συνδέεται τόσο στην Χ.Τ. (500V) όσο και στην Υ.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
Βοηθητικές εισόδους	: Ένταση 5A από 20 ως 800HZ
Έξοδος Data	: 2 μονωμένες ψηφιακές εισόδους (εσωτερικής τροφοδοσίας : 12 έως 18NDC, 1,3 Kohm) 100 Hz μέγιστη συχνότητα RS485 με γαλβανική απομόνωση.
Έξοδος 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 έως 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 ενισχυτή 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 μετρούμενων στοιχείων.

Ενδεικτικός τύπος : KILO MODEM της ELECTREX.

ΣΤ.8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.**1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

α. 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.

β. 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.
- 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 μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

2. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

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 απόζευξη 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) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος)

- 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 ($\text{COS}\phi=0,95$) 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 τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ο-



νομαστική 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 συν $\phi = 0.7$ 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 αυξήσει 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 60A.



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 40A, 60A, 100A. Ενδεικτικός τύπος SIEMENS 5SZ .

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 (στο κλείσιμο και άνοιγμα) θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.
- Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
- Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3. Ενδεικτικού τύπου OESA ή SR-M της ABB ή FULOS της C.E.

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.

ΣΤ.9. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-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, AC11/220V, 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 : - 20°C μέχρι 50°C.
- ε.** Μηχανική διάρκεια ζωής : 15×10^6 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 οποδήποτε 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 δηλ.

- 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 μπλοκ 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 :

ΚΟΚΚΙΝΟ	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 απόλειψης 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. Ονομα-



στική τάση μόνωσης: 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110. Ονομαστικό ρεύμα: 10A/AC11/220V. Διάρκεια ζωής επαφών :

10 x 10⁶ χειρισμοί

- α Για 50 VA τουλάχιστον 8 x 10⁶ χειρισμοί
- α Για 100 VA τουλάχιστον 3 x 10⁶ χειρισμοί
- α Για 250 VA τουλάχιστον 1.2 x 10⁶ χειρισμοί
- α Για 750 VA τουλάχιστον 0.3 x 10⁶ χειρισμοί
- α Για 1500 VA τουλάχιστον

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 μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιθαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται 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	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λπ.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία 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 $+40^{\circ}$ 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 απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη 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

Τα 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 εκκίνησης 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 11:12 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 απόξευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

9. 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 8% 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 ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

ΣΤ.10. 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 8% 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.

2. Dimmer φθορισμού

Αποτελείται από 2 βασικά στοιχεία:

- Τον ρυθμιστή της έντασης
- Το ποτενσιόμετρο

α. Ρυθμιστής

Ο ρυθμιστής θα είναι ηλεκτρονικός, ενδεικτικού τύπου LR 241 και κατάλληλος για ρύθμιση των εξής φορτίων:

- 60 τεμ. λαμπτήρας φθορισμού 18W ή 50 τεμ. λαμπτήρας φθορισμού 36W
- 50 τεμ. λαμπτήρας φθορισμού 36W ή 32 τεμ. λαμπτήρας φθορισμού 58W

Η βασική μονάδα θα λειτουργεί με 0-12DC και δύναται να συνδέεται και να ελεγχθεί 9 υπομονάδες τύπου LR242 των αυτών δυνατοτήτων ρύθμισης.

β. Ποτενσιόμετρα

Τα ποτενσιόμετρα θα είναι μηχανικού τύπου, κατάλληλα για να ρυθμίζουν την βασική μονάδα και την υπομονάδα ως περιγράφονται ανωτέρω.

3. Ρελέ ελέγχου θερμίστορ (Thermistor)

Το ρελέ ελέγχου αποτελεί τμήμα του συστήματος θερμικής προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Συνδυάζεται με αντίστοιχους αισθητήρες θερμοκρασίας 120°C, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα προστασίας πρέπει να παρέχει συνεχή επιτήρηση της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα για τις παρακάτω συνθήκες:

- Διακοπή της μίας φάσης
- Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Παρατεταμένο χρόνο εκκίνησης
- Μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων
- Υπέρταση ή υπόταση



Το σύστημα της προστασίας θα λειτουργεί με ονομαστική τάση 220V, 50 HZ και μηχανική διάρκεια ζωής 20-10 6 χειρισμοί και 1A και 1K βοηθητικές επαφές. Το όλο σύστημα θα καλύπτεται από τους κανονισμού VDE 0660, 0160, 0435 IEC 337-1, IEC 34-11.

Ενδεικτικός τύπος: C 105.02 ABB

ΣΤ.11. ΣΥΣΚΕΥΕΣ

1. Στεγνωτήρες χειρών

- α. Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού φημισμένου εργοστασίου, δημιουργούντες ρεύμα θερμού αέρα στέγνωμα των χειρών, 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.

ΣΤ.12. 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 H P ή μικρότερους (FCU's) και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.

Όλος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ΚΚΜ, 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 Λεβητοστάσιο 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 υποδύναμη 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 H P και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ψυκτικών πύργων) θα είναι τελείως 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 συνηθών.

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 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 έναρξης

- 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.

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 αντοχής στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

9. Εκκινήτες

9.1. Γενικά

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινήτη κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινήτες 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 εκκινήτη 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 εκκινητών:

- α. Οι εκκινητές θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπερφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Οι σπείρες λειτουργίας θα είναι κατάλληλες για 240Volt, μιας 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 εκκινητών 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 διακοπών 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 10A.

- θ. Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays). Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση 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 75KW θα διατίθενται 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
- Άμεσης εκκίνησης εκκινήτες
- Εκκινήτες αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

10.1. 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 μικρότερων.



γ. Θα τοποθετηθούν εκκινητές 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 εκκινητής σε περίβλημα γενικής χρήσης.

10.2. 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 μανταλώματος.

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.

10.3. Εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου

α. Θα τοποθετηθούν οι εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5KW 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).

ΣΤ.13. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΕΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (U.P.S)

1 Γενικά

Η μονάδα προβλέπεται για συνεχή λειτουργία μόνο (ON-LINE).

Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC πρέπει αυτός να διακόπτεται τόσο από το συνεχές όσο και από το εναλλασσόμενο ρεύμα. Αυτόματη επαναφορά του μετατροπέα DC/AC που παρουσιάζει βλάβη αποκλείεται.

Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα DC/AC ο αντίστοιχος ανορθωτής θα συνεχίζει να συντηρεί τη συστοιχία των συσσωρευτών.

Η τροφοδοσία των φορτίων θα αναλαμβάνεται αυτομάτως από τον Η.Μ.Δ.

Το σύνολο της εν λόγω εγκατάστασης αδιάλειπτης παροχής θα είναι αντιπαρασιτικού βαθμού N και VDE 0875/7.71.

Ταυτόχρονα ο μετατροπέας DC/AC δουλεύει χωρίς φορτίο. Ο ενσωματωμένος φροντιστής τροφοδοτεί το χωρίς φορτίο ρεύμα για τον μετατροπέα και φορτίζει τις μπαταρίες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά I U.

Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ η πτώση τάσης, οι καταναλωτές τροφοδοτούνται από τον μετατροπέα (χρόνος μεταγωγής 500 ms).

Η μονάδα αποτελείται :



- Φορτιστή - ανορθωτή
- Μπαταρία
- Μετατροπέα DC/AC
- Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (Η.Μ.Δ)
- Ασφάλειες, διακόπτες και ειδικούς Μ/Σ
- Χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη (Χ.Μ.Δ.) Το μέγεθος θα είναι κατ' ελάχιστον 80 ΚVA.

2. Προδιαγραφές υλικού

(1) Φορτιστής

Φορτιστής μπαταρίας (ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενος ανορθωτής (με ρυθμιζόμενα στοιχεία πυριτίου Thyristors) με χαρακτηριστική IU-συμφ. DIN 41773, χειροκίνητη μεταγωγή σε χαρακτηριστικό W.

- Τάση εισόδου : $\pm 10\%$, 50 Hz 3 x 380/220 V
- Σταθερή τάση και ρεύμα ρυθμιζόμενα στο $\pm 5\%$
- Σταθερή τάση και φόρτιση διαρροής
- Επαναφόρτιση : αυτόματη φόρτιση μετά από πτώση δικτύου με φόρτιση διαρροής και χρονική μεταγωγή
- Χειροκίνητη φόρτιση : (χαρακτηριστικό W). Η ένταση μπορεί να ρυθμίζεται από την πόρτα του πίνακα
- Διακόπτες : ON/OFF στην πόρτα. Χειροκίνητη και αυτόματη φόρτιση, πίσω από τις πόρτες.
- Ένα μπουτόν για έλεγχο των λυχνιών θα προβλεφθεί.

Συναγερμοί: Στην μπροστινή πόρτα θα υπάρχουν οι παρακάτω συναγερμοί :

- Λειτουργία (κόκκινο)
- Βλάβη (κίτρινο)
- Εκφόρτιση μπαταριών (κίτρινο) συμπεριλαμβανόμενων των επαφών με τηλένδειξη.

Συντελεστής παραμόρφωσης	$\pm 3\%$
Συχνότητα	50 Hz $\pm 0.5\%$
Ικανότητα υπερφόρτισης	50% για 5 λεπτά 20% για 30 λεπτά (χωρίς ανοχές της ονομ. AC τάσης)
Τάση εξόδου	380/220V. AC
Βαθμός απόδοσης	> 90%

Ενδείξεις

- Λειτουργία ανορθωτή
- Κακή λειτουργία ανορθωτή
- Λειτουργία μπαταριών
- Χαμηλή τάση μπαταριών
- Ισοσταθμιστική φόρτιση
- Λειτουργία μετατροπέα
- Κακή λειτουργία μετατροπέα
- Υπερφόρτιση
- Πτώση κύριας παροχής Όργανα



- 1 Βολτόμετρο: τάση εξόδου
- 1 Αμπερόμετρο: ρεύμα εξόδου
- 1 Συχνόμετρο: συχνότητα εξόδου
- Επιλογικός διακόπτης: κανονική λειτουργία λειτουργία εκκίνησης κανονική (δοκιμής) λειτουργία

(2). Συσσωρευτές

Οι συστοιχίες μπαταριών θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- (α) Τύπος μπαταριών : μολύβδου
 - (β) Ονομαστική τάση συστοιχιών μπαταριών 24 V ή και μεγαλύτερη
 - (γ). Χωρητικότητα συστοιχιών μπαταριών: σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγκατεστημένου εξοπλισμού, έτσι ώστε να πληρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις : Τροφοδότηση 15 min των καταναλώσεων
 - (δ). Οι συσσωρευτές νοούνται με όλα τα εξαρτήματα όπως πλαίσια στήριξης, ασφάλειες, θερμόμετρο, μετρητή βαθμών θεϊκού οξέος.
 - (ε). Χρόνος ζωής των συσσωρευτών : 10 έτη πιστοποιούμενος με ανάλογα έγγραφα από τον προμηθευτή.
- (3). Ένας πίνακας συναγερμού θα προβλεφτεί, για την αναγγελία σφαλμάτων προς τη γη, την λειτουργία και το σφάλμα UPS, καθώς και ενδείξεις οπτικές και ακουστικές και ελέγχου δοκιμής μπουτόν.

ΣΤ.14. 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 πυροφανιών 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 η παρεμφερούς, 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.

ΣΤ.15. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

1. Φωτιστικά σώματα φθορισμού- Γενικά

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

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 65 W.

2. Ηλεκτρικά όργανα - Λαμπτήρες

2.1. Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως **ηλεκτρονικό** (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες STANDARD Φ 26 mm χωρίς Starter και πυκνωτή.

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95.

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

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



2.2. Λυχνιολαβές

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

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

2.3. Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος 18W, 36W, 58W, διαμέτρου Φ26 υπό στοιχεία λειτουργίας 220V AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα 83, 84 PHILIPS σε LUMEN.

Χρώμα 83 + 84

Λαμπτήρα 18W 1450

Λαμπτήρα 36W 3450

Λαμπτήρα 58W 5400

2.4. Διάφορα

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

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

2.5 Συνδεσμολογία λαμπτήρων

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής :

α. Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες 1x36W ή 1x58W θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (INDUCTIVE-CAPACITIVE), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημίτονου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.

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

β. Τα ίδια αποτελέσματα επιτυγχάνονται με τη διάταξη DUO σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν λαμπτήρες 2 x 18W, 2 x 36W, 2 x 58W.

3. Φωτιστικό σώμα φθορισμού με πλαστικό κάλυμμα ή περσίδες

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :

α. Μεταλλική βάση

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδόφυλλο DKP, άριστης ποιότητας, πάχους 0,6mm. Η βάση αφού υποβληθεί σε χημική επεξεργασία απολίπανσης και αποξείδωσης, θα καλυφθεί με αντισκωριακό και θα βαφεί με ειδικό χρώμα μετάλλου απόχρωσης λευκού με ηλεκτροστατική βαφή και τελικά θα ψηθεί σε κλίβανο σε θερμοκρασία 140° έως 180°C.

Η βαφή θα παρουσιάζει ομοιόμορφο πάχος σε όλη την επιφάνεια της βάσης θα φέρει εσωτερικό ανταυγαστήρα αλουμινίου με συντελεστή ανάκλασης 851. Η μεταλλική βάση



θα φέρει κοχλία γείωσης και θα τύχει της κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας. Στη βάση θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως.

Θα φέρει ανακλαστήρα από ΑΙ ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

β. Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι από γαλακτώδες ή διαφανές Plexiglas ή methacrylate με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει τη σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στη μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης (προστασία P40 κατά DIN 40050).

Η σύσφιξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλιών, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

γ. Ηλεκτρικά όργανα, λαμπτήρες κλπ. (βλ. σχετικές Προδιαγραφές).

δ. Περσίδες

Οι περσίδες θα είναι μεταλλικές, από ανωδιομένο αλουμίνιο, με ομοιόμορφο πάχος, άριστη ποιότητα μέγιστη απόδοση με ελαχιστοποίηση άμεσης και έμμεσης θάμβωσης, μη ιριδίζον.

Ως προς τις λοιπές ιδιότητες και τρόπου συναρμογής ισχύουν αντίστοιχα με του πλαστικού καλύμματος.

Το φωτιστικό θα ενσωματώνεται πλήρως στην ψευδοροφή και οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες που να εναρμονίζονται στον κάρναβο ψευδοροφής.

Ενδ. τύπος για φωτιστικό οροφής TCS/M2 PHILIPS.

Ενδ. τύπος για φωτιστικό ψευδοροφής TBS/M2 PHILIPS.

4. Φωτιστικό σώμα με σύστημα αντιθαμβωτικό

Το φωτιστικό σώμα θα είναι όμοιο με τα φωτιστικά φθορισμού με πλαστικό κάλυμμα με τη διαφορά ότι θα περιλαμβάνει ανακλαστήρα ΑΙ ή από ανοξείδωτο χάλυβα με σύστημα καθρέπτη και αντί πλαστικού καλύμματος θα φέρει αντιθαμβωτικές περσίδες ΑΙ.

Ενδεικτικός τύπος PHILIPS TBS-312/418-D6.

5. Σκαφάκι φθορισμού

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :

α. Ρεγκλέττα (σκαφίδιο) που περιλαμβάνει τα όργανα αφής. Το σκαφίδιο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5 mm, βαμμένο σε δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής, χρώματος λευκού. Στο σκαφίδιο θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως.

Το σκαφίδιο θα φέρει κοχλία γείωσης.



β. Κάλυμμα. Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5mm, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή, χρώματος λευκού και θα στηρίζεται στο σκαφίδιο με δύο κοχλίες.

γ. Ηλεκτρικά όργανα, λαμπτήρες κλπ. (βλ. σχετικές προδιαγραφές).

Ενδεικτικός τύπος PHILIPS TMS-TMX.

6. Σκαφάκι φθορισμού στεγανό

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 5 και ακόμη :

α. Το φωτιστικό θα είναι απόλυτα στεγανό με υψηλή αντοχή στην υγρασία, χημικές αναθυμιάσεις, μηχανικές καταπονήσεις. Θα είναι κλάσης μόνωσης II κατά VDE 0710 και προστασία IP44 κατά DIN 40050.

β. Θα είναι κατασκευασμένο ειδικά να δέχεται ρεγκλέττα του ενός ή δύο λαμπτήρων φθορισμού με όλα τα όργανα αφής και λειτουργίας και θα αποτελεί με αυτή πλήρες φωτιστικό σώμα.

γ. Η βάση του θα είναι κατασκευασμένη από πολυεστέρα ενισχυμένο με ίνες υάλου και το κάλυμμά του θα είναι κατασκευασμένο από κοκκώδες διαφανές ακρυλικό.

δ. Θα φέρει ανακλαστήρα από Al ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ενδεικτικός τύπος PHILIPS TVA-TCW.

7. Φωτιστικά σώματα φθορισμού, στεγανά IP-65, κατάλληλα για τοποθέτηση σε οροφή

Βάση από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σε χρώμα γκρι RAL 7035, φορμαρισμένη σε injection.

Στεγανοποίηση οικολογική προστατευμένη κατά της γήρανσης.

Οθόνη από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σταθεροποιημένη στην ακτινοβολία UV, διαφανής, φορμαρισμένη σε injection με εξωτερική λεία επιφάνεια και εσωτερική πρισματική κατά ζώνες, για τη βελτιστοποίηση της φωτεινής απόδοσης.

Η οθόνη στερεώνεται και ασφαλίζεται (το άνοιγμα της γίνεται μόνο με χρήση κατσαβιδιού) διαμέσου κλιπς, ενσωματωμένων στη βάση του φωτιστικού.

Ανταυγαστήρας φορέας των οργάνων έναυσης, από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, βαμμένο με πολυεστερική βαφή σε χρώμα λευκό.

Στερεώνεται στη βάση με κλιπς.

Γάντζοι από χάλυβα για στερέωση στην οροφή ή με ανάρτηση (36-58 W).

Είσοδος γραμμής μέσω στυπιοθλίπτη PG 13,5.

Κλέμα με γείωση, δυνατότητα σύνδεσης καλωδίου max 2,5 mm².

Καλώδιο PVC κατηγορίας HT 105oC.

Πυκνωτής διόρθωσης συντ. ισχύος cosφ > 0,9.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60598-1 και τις οδηγίες περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.



Η σειρά 3F Linda είναι κατάλληλη για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ασφαλείας ADFT τα (θερμοκρασία περ.) = 25°C κατά CEI 64-2 IV, περιοχές C1ZR, C2E, C2NE, C3Z2, τη=850C, tg = 110°C.

ENEC Class I IP 65 6J 850°C

Ενδεικτικός τύπος: PACIFIC TCW-215/236 PHILIPS ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ 3F LINDA.

8. Φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες PL

8.1. Φωτιστικό σώμα τύπου "χελώνας»

Θα είναι κατάλληλο για ένα λαμπτήρα PL*E/C μέχρι 26 W, και για τοποθέτηση επί οροφής ή επί τοίχου.

Το φωτιστικό σώμα αποτελείται από βάση χυτοαλουμινίου άριστης ποιότητας, με ανταυγαστήρα αλουμινίου και λυχνιολαβή πορσελάνης, καλυπτόμενη στεγανά με γυάλινο διαφανή κώδωνα και με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, βαθμού προστασίας IP54 κατά DIN 40050/IEC 144.

8.2. Φωτιστικό σώμα τύπου πλαφονιέρας

Θα είναι κατάλληλο για ένα λαμπτήρα PL*E/C μέχρι 18 W, και για τοποθέτηση επί οροφής ή επί τοίχου.

Το φωτιστικό σώμα αποτελείται από βάση χυτοαλουμινίου άριστης ποιότητας, με ανταυγαστήρα αλουμινίου και λυχνιολαβή πορσελάνης, καλυπτόμενη στεγανά με γυάλινο διαφανή κώδωνα, βαθμού προστασίας IP20 κατά DIN 40050/IEC 144.

8.3. Φωτιστικό ψευδοροφής λαμπτήρων compact

Φωτιστικά λαμπτήρων compact με χαμηλό ύψος για τοποθέτηση σε ψευδοροφές με μικρό διάκενο.

Ανταυγαστήρας γυαλιστερός με πολυεδρική διαμόρφωση, από προανοδωμένο μη ιριδίζον αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας.

Δακτύλιος (πατούρα) από ατσάλι, βαμμένος ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό (κατόπιν παραγγελίας: τιτάν, νίκελ και χρυσό)

Στήριξη στην ψευδοροφή με μεταλλικά ελάσματα, ρυθμιζόμενα καθ' ύψος.

Συνδεσμολογία για λειτουργία στα 230V/50Hz, με πυκνωτή διόρθωσης συντελεστή ισχύος.

Class I IP 20

Ενδεικτικός τύπος FBH-100/226P PHILIPS & FBH-100/226P PHILIPS

8.4. Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής λαμπτήρων compact στεγανό

Βάση από ατσάλινη λαμαρίνα 8/10 mm, βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό.

Κάλυμμα επίπεδο από methacrylate διαφανές, πρισματικό, αντιθαμβωτικό, διαμορφωμένο με μέθοδο injection. Κορνίζα από αλουμίνιο λευκού χρώματος, με ατσάλινα ελατήρια για την προσαρμογή του καλύμματος στο σώμα του φωτιστικού. Απόδοση R>70%.

Πυκνωτής διόρθωσης του συντελεστή ισχύος cosφ>0,9.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς CEI 34-21, EN 60598-1, IEC 598-1 και EN 55015



(προστασία έναντι ραδιοπαρεμβολών).

Class I IP 40

Ενδεικτικός τύπος ΠΕΤΡΙΔΗΣ LSP 322x18/ LSP 321x18

9. Φωτιστικό σώμα τύπου καμπάνας

Φωτιστικά για αρχιτεκτονικό και διακοσμητικό φωτισμό χώρων όπως, αίθουσες τέχνης, φουαγιέ, διάδρομοι.

Σώμα από ατσάλινη λαμαρίνα, βαμμένη ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό. Περιμετρικά διαθέτει θυρίδες αερισμού για την απαγωγή θερμότητας που αναπτύσσεται στο χώρο των οργάνων έναυσης.

Ανταυγαστήρας από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο.

Λυχνιολαβή E27 ή E40 από πορσελάνη.

Τοποθέτηση στην οροφή εφαπτόμενα ή με ανάρτηση αλυσίδας ή συρματόσχοινου.

Συνδεσμολογία για λειτουργία στα 230V/50Hz, με πυκνωτή διόρθωσης συντελεστή ισχύος.

Βαθμός προστασίας IP 20

Ενδεικτικός τύπος SPK-100/150GPK-100NB PHILIPS ή ΠΕΤΡΙΔΗΣ YES-1 TECH/125

10. Φωτιστικό σώμα κινδύνου εντοιχισμένο

Το φωτιστικό σώμα, σκληρός υάλου, θα είναι κατάλληλο για να τοποθετηθεί χωνευτό. Θα είναι μικρών διαστάσεων και κατάλληλο για leds 3W/24V.

Θα φέρει κύκλωμα αποτελούμενο από μεταλλικές περσίδες, ώστε ο φωτισμός να διευθύνεται προς τα κάτω.

Τα μεταλλικά μέρη, δηλ. βάσεις και περίβλημα, θα είναι από χαλυβδόφυλλο βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή.

11. Προβολέας πανικού

Το φωτιστικό σώμα, θα είναι κατάλληλο για να φέρει λαμπτήρα αλογόνου 150W με προστασία IP-20.

12. Φωτιστικό σώμα φθορισμού, 1x18W, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση πάνω από τον καθρέπτη νιπτήρα.

Το σώμα θα είναι στεγανό με προστασία IP-65. Θα έχει βάση από λευκή πλαστική ύλη και κάλυμμα από πρισματικό ακρυλικό πλαστικό υλικό. Θα έχει την πλήρη ηλεκτρική εξάρτηση που απαιτείται. Θα είναι εγκρίσεως της ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ

13. Προβολέας ευρείας δέσμης HQI-70W

Φωτιστικό προβολέας ευρείας δέσμης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- σώμα από χυτό αλουμίνιο.
- πτερύγια απαγωγής της θερμοκρασίας.
- βραχίονας στήριξης από χάλυβα.



- ειδική διάταξη διαβαθμισμένη σε μοίρες (0) για σωστή και ακριβή στόχευση.
- βαμμένο με πολυεστερική πούδρα, μετά από επεξεργασία φωσφάτωσης, που το καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση και σε περιβάλλον με υγρασία.
- θερμοανθεκτικό κρύσταλλο πάχους 5mm, μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής (uni7142 tests, british standard 3193).
- εσωτερικά φέρει ασύμμετρο ανταυγαστήρα από ανοδευμένο γυαλιστερό αλουμίνιο.
- κεραμική λυχνιολαβή με επαργυρωμένες επαφές.
- στυπιοθλίπτης για είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας, διατομής .1/2.
- παρέμβυσμα σιλικόνης παρεμβάλλεται μεταξύ του σώματος του φωτιστικού και του γυάλινου καλύμματος.
- δυνατότητα υποδοχής προστατευτικού μεταλλικού πλέγματος.
- δυνατότητα υποδοχής αντιθαμβωτικής περσίδας
- θερμική προστασία.
- βαθμός προστασίας ip65.
- φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά:
- ευρεία δέσμη φωτισμού
- λαμπτήρες: το φωτιστικό επιδέχεται τους παρακάτω λαμπτήρες, με τα αντίστοιχα ηλεκτρικά όργανα έναυσης:- sap-ts 70w - jm-ts 70w

14. Προβολέας ανάδειξης HQI-150-250W

Προβολέας για λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων, κεραμικών μεταλλικών αλογονιδίων και υψηλής πίεσης Νατρίου των 150-250W. Είναι κατασκευασμένος από χυτό-πρεσαριστό αλουμίνιο με επίχρισμα σκόνης πολυεστέρα και εξωτερικά μέρη ανοξειδωτού χάλυβα. Φέρει πυράντοχο γυαλί προστασίας και φλάντζα στεγανοποίησης σιλικόνης. Έχει ασύμμετρο υψηλής στυλνότητας καθρέφτη αλουμινίου ο οποίος δημιουργεί δέσμη φωτός 32° κατά τον άξονα 0o- 180o και 72o κατά τον άξονα 90o- 270o. Δέχεται εξάρτημα περιορισμού δέσμης (barndoors-128 0 035 950). Λειτουργεί με τάση 230/240V και έχει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης Το σώμα του φωτιστικού αποτελείται από ένα τετράγωνο τμήμα πλευράς 225mm και ύψους 245mm. Έχει δείκτη προστασίας IP65 και κατασκευάζεται σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

ΣΤ.16. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Γενικά.

Η εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας έχει σκοπό την εξασφάλιση, σε περίπτωση βλάβης της κανονικής παροχής, της απαιτούμενης ελάχιστης στάθμης φωτισμού στις οδούς διαφυγής και τη σήμανση των οδών διαφυγής.

Γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος

- 1) Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας για τη σήμανση και το φωτισμό των οδών διαφυγής θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό δίκτυο και συνεχώς υπό τάση (αναμμένα).
- 2) Η τάση λειτουργίας του φωτισμού ασφαλείας θα είναι 220V, 50 Hz.



- 3) Τα φωτιστικά σώματα σήμανσης των οδών διαφυγής θα φέρουν επιγραφές και σύμβολα προσανατολισμού όπως σημειώνονται στα σχέδια ή καθορίζονται από τους κανονισμούς.
- 4) Η διάρκεια αφής και οι στάθμες φωτισμού που απαιτούνται, καθορίζονται από τους ισχύοντες ελληνικούς και διεθνείς κανονισμούς.

2. Φωτιστικά σώματα

α. Τα φωτιστικά ασφαλείας θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο EN 60-598-2-22 (φωτιστικά σώματα για φωτισμό έκτακτης ανάγκης) με λαμπτήρα φθορισμού 8W. Η τροφοδοσία των φωτιστικών θα γίνει από μονάδα ανορθωτή-φορτιστή και συσσωρευτή αυτονομίας 90 min. Θα διαθέτει ενδεικτικά LED καλής λειτουργίας για τη διασφάλιση ελάχιστου φωτισμού σήμανσης όταν το φωτιστικό είναι υπό τόση (χρόνος ζωής LED 12 έτη).

β. Θα είναι κατάλληλο για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον και κατασκευασμένο με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας. Το υλικά κατασκευής των μερών του θα είναι από λευκό ABS για το σώμα και τον εσωτερικό ανακλαστήρα και από διαφανές polycarbonate το κάλυμμα.

γ. Στάθμη φωτισμού ασφαλείας κατ' ελάχιστον 3 Lux στο δάπεδο.

δ. Αυτόνομα φωτιστικά σώματα σήμανσης (σήμανση εξόδων διαφυγής, βέλη κατεύθυνσης, κλπ), θα εγκατασταθούν, σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις. Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από κατάλληλες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας, με ενσωματωμένο ανορθωτή, μπαταρίες Ni-Cd (κατάλληλες για αυτονομία τουλάχιστον 90min), μετατροπέα και διάταξη αυτοματισμού, ανάλογα με το είδος του λαμπτήρα. Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητα κυκλώματα.

ε. Τα φωτιστικά σώματα που προβλέπεται να εγκατασταθούν θα είναι πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις έναυσης και διόρθωσης συντελεστή ισχύος, τους ακροδέκτες σύνδεσης με τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους.

3. Φωτιστικό εξόδου ασφαλείας φθορισμού 8W

Φωτιστικό σώμα φθορισμού με ένα λαμπτήρα 8 W. Το φωτιστικό σώμα φέρει μπαταρίες νικελίου-καδμίου, επαναφορτιζόμενες με ενσωματωμένο φορτιστή, οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα αυτονομίας για 1,5h και στάθμη φωτισμού 3Lux στο δάπεδο σε περίπτωση διακοπής της τάσης. Στο διαφανές κάλυμμα θα υπάρχει η δυνατότητα των ενδείξεων ΕΞΟΔΟΣ ή →, αναλόγως με τις απαιτήσεις της Μελέτης Πυροπροστασίας. Η στεγανότητα του φωτιστικού θα είναι IP54.

Ενδεικτικός τύπος Legrand 61542, 61543.

4. Επιγραφές φωτιστικών σωμάτων σήμανσης

α. Στα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων σήμανσης των οδών διαφυγής προβλέπονται σήματα και περιγραφές κατευθύνσεων με τρόπο ώστε αφ' ενός να εξασφαλίζεται η ανάγνωση του κειμένου από απόσταση 10 μέτρων και μέγιστη γωνία ανάγνωσης πε-



ρίπου 45°/ αφ' ετέρου η ανάγνωση να μην επηρεάζεται από ανταύγειες και ανακλάσεις του φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

β. Η απεικόνιση των συμβόλων και κειμένων προβλέπεται λευκού χρώματος επάνω σε πράσινη αυτοκόλλητη ταινία που θα καλύπτει πλήρως το κάλυμμα των φωτιστικών σωμάτων (DIN 4818) και θα είναι από υλικό που δεν αλλοιώνεται από μακροχρόνια χρήση.

ΣΤ.17. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.

1. Φωτιστικό κορυφής υδραργύρου

α. Τα φωτιστικά σώματα στύλων θα είναι σχήματος κυλινδρικού, τύπου κορυφής, με μερική προστασία κατά DIN 5044 και κλάσης προστασίας P43 για το χώρο του λαμπτήρα από κράμμα χυτού αλουμινίου-πυριτίου, επεξεργασμένου με χρώμα γκρι εξωτερικά. Θα φέρουν σε άσπρο πλαστικό κάλυμμα από methacrylate.

β. Λαμπτήρες ατμών υδραργύρου, υψηλής πίεσης

Οι λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης διορθωμένου φάσματος, θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης 125 W, μικρού όγκου, φωτεινής ροής 6300 Lumens αντίστοιχα απιοειδούς μορφής.

Η χρονική διάρκεια ζωής των λαμπτήρων θα είναι της τάξης των 6000 ωρών, υπό πλήρη απόδοση.

Ο χρόνος αφής για απόδοση 80% της μέγιστης φωτεινής ροής θα είναι κατά μέγιστα τέσσερα (4) λεπτά.

γ. Μέσα στο φωτιστικό θα φέρονται τα ηλεκτρικά όργανα (στραγγαλιστικά πηνία, ηλεκτρονικοί εναυστήρες και πυκνωτές).

Οι πυκνωτές πρέπει να επιτυγχάνουν $\text{συνφ} > 0.85$ και οι απώλειες των στραγγαλιστικών πηνίων να είναι οι ελάχιστες δυνατές.

Τα πηνία και οι πυκνωτές θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές CIE.

Πυκνωτές. Οι πυκνωτές θα είναι επιμελημένης, βαριάς και στεγανής κατασκευής.

δ. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και ει δυνατόν οι λαμπτήρες θα είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

2. Μεταλλικός Ιστός

Οι ιστοί θα κατασκευαστούν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με την υπ' αριθμό Δ13β/5309 εγκύκλιο του ΥΠ.Ε.ΧΩ.ΔΕ. Το εργοστάσιο κατασκευής των ιστών θα διαθέσει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9000.

Το σώμα του ιστού θα είναι κατασκευασμένο από ένα τεμάχιο χαλυβδοελάσματος, κωνικό προς τα άνω, κυκλικής διατομής, συγκολλούμενο με μία συνεχή ραφή κατά μήκος, χωρίς εγκάρσια ηλεκτροσυγκόλληση. Η συγκόλληση του ελάσματος της πλάκας έδρασης με το έλασμα του σώματος του ιστού είναι βαθιάς εγκαύσεως με σύντηξη των μετάλλων.

Ο ιστός μετά την κατεργασία του θα γαλβανιστεί εν θερμώ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής NFA 91-122. Μέσο βάρος γαλβανίσματος 450gr/m².



Θα χρησιμοποιηθούν ιστοί ύψους 4m ενδεικτικού τύπου κατασκευής της γαλλικής εταιρείας Petijean S.A.

Κάθε ιστός θα αποτελείται από

α) Το σώμα του ιστού κυκλικής διατομής ύψους 3 μέτρων.

β) 4 αγκύρια θεμελίωσης, ειδικής κατασκευής τύπου JT από χάλυβα, διατομής 14χιλ., μήκους 300χιλ. Κάθε αγκύριο συνοδεύεται από 2 περικόχλια και 2 ροδέλες.

Διαστάσεις:

- Συνολικό ύψος (απόσταση φωτιστικού από το έδαφος)	3 μέτρα
- Βάρος ιστού	25 κιλά
- Διάμετρος εγγεγραμμένου κύκλου στη βάση	111 χιλ.
- Διάμετρος εγγεγραμμένου κύκλου στην κορυφή	60 χιλ.
- Διαστάσεις θυρίδας επίσκεψης	305x84 χιλ.
- Ύψος θυρίδας από την βάση του ιστού	500 χιλ.
- Ύψος κέντρου θυρίδας επίσκεψης	652 χιλ.

3. Σύνδεση φωτιστικού - ακροκιβώτια

Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων J 1 VV (NYY) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει ο κάθε στύλος.

Τα εν λόγω στεγανά κιβώτια θα είναι κατάλληλα για καλώδια J 1 VV (NYY) μέχρι και 5x10mm² και θα είναι κατασκευασμένα από μέταλλο με αντιδιαβρωτικό προστασίας. Θα περιέχουν μια ή δύο ασφάλειες (ένα ή δύο φωτιστικά στο στύλο) πλήρεις, τύπου ταμπακιέρας, τις γέφυρες και τις βίδες σύνδεσης όλων των αγωγών και του αγωγού γείωσης και τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες (για καλώδιο NYY μέχρι και 5x10 τ.χ.) εισόδου και εξόδου των καλωδίων διακλάδωσης και τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων.

Το κιβώτιο θα φέρει πώμα που θα κλείνει στεγανά με βίδες.

4. Φρεάτια

Τα φρεάτια κατασκευάζονται σε 2 τύπους.

Εσωτερικών διαστάσεων 40 x 50, βάθους έως 60 cm, για φρεάτια στα παρτέρια ευθέα, από τα οποία όμως είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται και στύλοι (πλάγια τρύπα).

Εσωτερικών διαστάσεων 50 x 60, βάθους έως 90 cm, για φρεάτια με δύο ή τρεις διακλαδώσεις.

Φρεάτια μεγαλύτερου βάθους διαστάσεων όπως στα σχέδια.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από σπλισμένο σκυρόδεμα B160, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

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 τσιμεντοσωλήνων που καταλήγουν σ'αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.



5. Γειώσεις ιστών

Τα φωτιστικά σώματα θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 25mm² στο σύστημα προστασίας (γείωσης).

Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.

Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 16 mm².

6. 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 χαντάκια 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 εργολάβος 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.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα κτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους.

7. 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.



8. Πλαστικοί σωλήνες PE, 6 atm

Για τη διέλευση των καλωδίων ΝΥΥ, μέσα στα χαντάκια και από το φρεάτιο στη βάση του ιστού, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες πίεσης από PE, εξωτερικής διαμέτρου 90 mm/6atm.

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 είναι εξάμετροι και θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης με ειδική κόλλα.

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

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 διαμέτρου 10 cm 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.

9. Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια ΝΥΜ και ΝΥΥ)

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

- Αγωγοί Η05W (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 ανάφλεξής του και την ανθεκτικότητά του στο πετρέλαιο.
- Υπόγεια καλώδια JIVV (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 ΝΥΜ θα τοποθετηθούν μέσα στον ιστό και θα τροφοδοτήσουν το φωτιστικό σώμα από τα ακροκιβώτια του ιστού.

Τα καλώδια ΝΥΥ 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 ΝΥΥ 4Χ4 mm², ΝΥΥ 4Χ6 mm² και ΝΥΥ 4Χ10 mm².

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 ΝΥΥ θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Ο εργολάβος 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 εργολάβος να αποκαταστήσει πλήρως κατά το χρόνο εγγύησης του έργου.

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων τα υπόγεια καλώδια ΝΥΥ 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 συνέχεια 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 εργολάβο στα ακροκιβώτια διακλάδωσης.

ΣΤ.18. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.

1. Γενικά

Στο άρθρο 2 της υπουργικής απόφασης Φ.7.5/1816/88. (ΦΕΚ 470/Β της 05.03.04), με τίτλο "Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384" με επικεφαλίδα Θεμελιακή Γείωση, αναγράφεται ότι "Η θεμελιακή γείωση, όπως αυτή αναφέρεται στο νέο Πρότυπο, πρέπει να εφαρμόζεται ως βασική γείωση προστασίας και λειτουργίας, όπου αυτό απαιτείται, σε όλες τις νέες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Σε περίπτωση που οι απαιτήσεις γείωσης δεν καλύπτονται από τη θεμελιακή γείωση, τότε αναφέρεται στο Πρότυπο μπορούν να χρησιμοποιούνται, συμπληρωματικά, και άλλες μέθοδοι γείωσης. Στο συγκεκριμένο κτίριο υπάρχουν κολώνες και συνδετήρια τοιχεία στα οποία δεν γνωρίζουμε εάν έχουν γίνει οι συνήθεις αγωγίμες συνδέσεις που προβλέπονται από την εφαρμογή του συστήματος



θεμελιακής γείωσης πριν από την χύτευση του μπετόν και επομένως η θεμελιακή γείωση θα γίνει σε συνεργασία με την υπόδειξη της υπηρεσίας. Οι νέες κολώνες που θα κατασκευαστούν θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του DIN 18.014 και θα φέρουν όλες τις απαραίτητες αγώγιμες συνδέσεις.

1.1. Θεωρητικός υπολογισμός αντίστασης γειώσεως.

- Από την προϋπάρχουσα γεωτεχνική μελέτη, έχουμε ένδειξη της τιμής της ειδικής αντίστασης του εδάφους σε υποστρώματα του εδάφους κάτω από την επιφάνεια.
- Με τον τρόπο αυτό γνωρίζουμε κατά προσέγγιση, την τιμή της αντίστασης γειώσεως, που θα επιτύχουμε με το σύστημα γειώσεως που πρόκειται να κατασκευαστεί, βάση της μελέτης.
- Αν η πραγματική τιμή της αντίστασης που θα προκύψει κατά την εφαρμογή είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, θα χρειαστεί με κατάλληλες συμπληρώσεις του συστήματος γείωσης να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή της αντίστασης. Ο τρόπος ενίσχυσης θα πρέπει να εγκριθεί από την επίβλεψη.

1.2. Επιθυμητή τιμή της αντίστασης γειώσεως

- Από τις τιμές της αντίστασης γειώσεως θα εξαρτηθεί και η τελική μορφή του σχεδίου εφαρμογής.
- Σε περίπτωση που η διαδικασία μέτρησης της τιμής της αντίστασης γείωσης, δώσει τιμή μικρότερη από 1Ω , τότε θα συνδέσουμε στο συνολικό δίκτυωμα της γείωσης εκτός από το δίκτυο της αντικεραυνικής προστασίας και τον ουδέτερο κόμβο του Μ/Σ του Υ/Σ του κτιρίου.
- Σε περίπτωση που η διαδικασία μέτρησης της τιμής της αντίστασης γείωσης, μας δώσει τιμή μεγαλύτερη από 1Ω , αλλά με μικρή απόκλιση θα ενισχυθεί με πρόσθετα ηλεκτρόδια (μερικά εκ των οποίων ενδεικτικά εμφανίζονται στο σχέδιο του υπογείου εκτός του περιγράμματος του κτιρίου), ενώ για μεγάλη απόκλιση θα εξετασθεί η περίπτωση στο σύστημα γειώσεως να καταλήξει ανεξάρτητα το δίκτυο της αντικεραυνικής προστασίας, για το οποίο η επιθυμητή τιμή είναι μικρότερη από 10Ω και να συνδεθεί ανεξάρτητα ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ του Υ/Σ του κτιρίου που απαιτεί αντίσταση γείωσης μικρότερη του 1Ω .

1.3. Αναπτυσσόμενες τάσεις.

Κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των συστημάτων γειώσεως, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στον έλεγχο και τον περιορισμό των πολύ επικίνδυνων δυναμικών, τα οποία αναπτύσσονται λόγω της ροής κεραυνικού ρεύματος ή ρεύματος βραχυκύκλωσης προς τη γη.

2. Θεμελιακή γείωση

2.1. Γενικά.

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου που θα οδεύουν στην ενίσχυση των θεμελίων περιμετρικά και με εγκάρσιες διασυνδέσεις, έτσι ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις των κανονισμών VDE 185.

Η θεμελιακή γείωση καθώς και οι εγκάρσιες διασυνδέσεις θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη χαλυβδοταινία $30 \times 3,5 \text{mm}$. Η ταινία θα οδεύει σε στρώση γκρο-μπετόν στην ενίσχυση των θεμελίων και θα στερεώνεται με ειδικά στηρίγματα



Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1Ω , στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Μέσης και Χαμηλής Τάσης και των υποπινάκων τους, ο ουδέτερος κόμβος του Μετασχηματιστή και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (γεννήτρια, πίνακες μέσης και χαμηλής τάσης, κινητήρες, σχάρες καλωδίων, κλιματιστικές μονάδες, μεταλλικά δίκτυα αεραγωγών και σωληνώσεων σύμφωνα με VDE185 κλπ.), όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέραυνου προστασίας.

Για την σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου από την θεμελιακή γείωση θα προβλεφθούν ισοδυναμικές γέφυρες γείωσης συνδεδεμένες με τη θεμελιακή γείωση σε όλους τους μηχανολογικούς χώρους σε κατάλληλες, όπως φαίνεται στα σχέδια σύμφωνα με τον Κανονισμό VDE .

2.2 Στεγανή μεμβράνη – Εξυγίανση εδάφους.

Στο συγκεκριμένο κτίριο προβλέπεται πάνω από τη θεμελίωση του κτιρίου, να γίνει εξυγίανση του εδάφους (χαλίκια, συμπύκνωση) και να τοποθετηθεί μεμβράνη στεγάνωσης.

Λόγω του ότι το συνολικό δίκτυωμα της γείωσης θα εγκατασταθεί πάνω από το μπετόν καθαριότητας, αλλά κάτω από το στρώμα της εξυγίανσης, δεν απαιτείται η εγκατάσταση πρόσθετου δικτύου γειώσεως στο καθαρό έδαφος.

Δεδομένου όμως ότι λόγω της επαφής του γειωτή με το έδαφος, μέσω του μπετόν καθαριότητας, δεν εξασφαλίζεται η μη ύπαρξη φθοράς σε περίπτωση επιλογής χαλύβδινης θερμά επιψευδαργυρωμένης ταινίας γείωσης, εναλλακτικά προτείνεται η χρήση ανοξείδωτης ταινίας τύπου και διατομής, προς αποφυγή φαινομένου διάβρωσης.

2.3. Διαστάσεις Βρόγχων.

Η θεμελιακή γείωση προδιαγράφεται κατά DIN 18.014 (Φεβρουάριος 1994) και κατασκευάζεται από ταινίες ή αγωγούς γειώσεως, οι οποίοι ενταφιάζονται στο σκυρόδεμα της θεμελίωσης. Οι ταινίες τοποθετούνται κατά μήκος και κατά πλάτος, σχηματίζοντας κλειστούς βρόγχους, με διαστάσεις τέτοιες, ώστε κανένα σημείο της κατασκευής να μην απέχει περισσότερο από 10m από την ταινία γειώσεως.

Καταχρηστικά, αυτό σημαίνει ότι οι βρόγχοι έχουν μέγιστη διάσταση 20mx20m. Κατά συνέπεια, κρίνεται αναγκαία η τοποθέτηση τουλάχιστον δύο εγκάρσιων αγωγίμων τμημάτων αναλόγου διατομής (είτε τρυπώντας τα τοιχεία σε κατάλληλο ύψος, είτε περνώντας τη σύνδεση εφόσον είναι δυνατόν κάτω από τα τοιχεία). Τα εγκάρσια τμήματα αφενός θα συνδέουν τους γειτονικούς βρόγχους, των επιμέρους τμημάτων του υπογείου μεταξύ τους, αφετέρου θα συνδέουν και τις νέες ενδιάμεσες κολώνες που προβλέπονται.

2.4. Θέση τοποθέτησης

Η ταινία πρέπει να τοποθετηθεί όσο το δυνατό πιο κοντά στο εξωτερικό περίγραμμα του κτιρίου, έτσι ώστε να καταλάβει, όσο το δυνατόν, μεγαλύτερο εμβαδόν. Η τιμή της αντίστασης γειώσεως είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το εμβαδόν, το οποίο καταλαμβάνει η θεμελιακή γείωση.

Η ταινία θα τοποθετηθεί στο κατώτερο στρώμα της θεμελίωσης (όσο το δυνατό πλησιέστερα στο έδαφος), ακριβώς πάνω από το μπετό καθαριότητας.



Η ταινία πρέπει να τοποθετείται όρθια (με την μικρή διάσταση προς τα κάτω) μέσα στα θεμέλια. Η κατακόρυφη εγκατάσταση είναι εφικτή με την βοήθεια των ειδικών εξαρτημάτων ορθοστατών, κατασκευασμένων από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/Zn).

Αν αυτό δεν είναι δυνατό, λόγω της δυσκολίας έμπηξης των ορθοστατών στο μπετό καθαριότητας, θα πρέπει, κατά τη φάση της σκυροδέτησης, να γίνει πολύ καλή δόνηση του σκυροδέματος γύρω από την ταινία.

2.5. Υλικά θεμελιακής γείωσης

Η θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) ταινία 30x3,5 mm (500 gr./m²)

Οι ακμές της ταινίας πρέπει να είναι κατάλληλα επεξεργασμένες, ώστε να μην είναι αιχμηρές για την αποφυγή τραυματισμών και διάβρωσης

Όσο μεγαλύτερες είναι οι διαστάσεις των λαμών, τόσο χαμηλότερη τιμή της αντίστασης γειώσεως επιτυγχάνεται.

2.6. Προστασία από τη διάβρωση.

Για να είναι η ταινία επαρκώς προστατευμένη από τη διάβρωση, πρέπει να περικλείεται, από όλες τις πλευρές τουλάχιστον από 5cm σκυροδέματος.

Τα σημεία, στα οποία η ταινία αλλάζει μέσο, π.χ. βγαίνει από το σκυρόδεμα και προχωράει στο έδαφος, παρουσία υγρασίας και αέρα, υπόκεινται σε ηλεκτροχημική διάβρωση.

Τέτοιες συνδέσεις γίνονται μεταξύ της θεμελιακής γείωσης με εξωτερικά τρίγωνα, κλπ. Οι διαδρομές συνίστανται να κατασκευαστούν από ανοξείδωτη ταινία 30X3,5mm από ανοξείδωτο χάλυβα V4A.

Αν δεν επιλεγεί ο ανοξείδωτος χάλυβας, θα πρέπει η ταινία να περιτυλιχθεί με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC.

Η χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία, πρέπει να περιτυλιχθεί με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC τουλάχιστον 20 cm εντός του σκυροδέματος και 20 cm εκτός.

Η αντιδιαβρωτική ταινία πρέπει να τοποθετηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε κάθε μία στρώση να επικαλύπτει τουλάχιστο το μισό πλάτος της προηγούμενης της.

2.7. Αναμονές σύνδεσης με τη θεμελιακή γείωση

Αναμονή σύνδεσης είναι το συνδυαστικό στοιχείο του ηλεκτροδίου θεμελιακής γείωσης, με τις ηλεκτρικές, τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις και το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Η αναμονή είναι σε μορφή αγωγού ή σε μορφή εξαρτήματος.

Αναλυτικά ισχύει :

2.7.1. Πλήθος αναμονών σύνδεσης με τη θεμελιακή γείωση.

Κατασκευάζονται αναμονές για τα παρακάτω συστήματα:

- ΣΑΠ (Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας),
- Λεβητοστάσιο,
- Μηχανοστάσια,



- Φρεάτια ανελκυστήρων (για την σύνδεση των μεταλλικών οδηγών)
- Αντλιοστάσιο με επιπλέον αναμονές ανά διαστήματα, για τη γείωση των μεταλλικών σωληνώσεων του νερού,
- Χώρος ΔΕΗ (Μ/Σ καταναλωτών μέσης τάσης),
- Μεγάλες μεταλλικές κατασκευές (π.χ. μεταλλικές καμινάδες, εξωτερικό κλιμακοστάσιο κινδύνου, μεταλλικά στέγαστρα, μεταλλικές κολώνες, μεταλλικά υποστυλώματα κλπ.)
- Κεραία (τηλεόρασης απλή ή δορυφορική),
- Εσωτερικές αναμονές εξίσωσης δυναμικού (για σύνδεση σχαρών καλωδίων, ερμαρίων ηλεκτρονικών συσκευών-rack, μεγάλων μηχανημάτων κ.λ.π.),
- Εξωτερικές αναμονές εξίσωσης δυναμικού (για σύνδεση μεταλλικών υδρορροών, κιγκλιδωμάτων, ιστών, κ. τ.λ.).

2.7.2. Σημαντική Παρατήρηση

- Οι αναμονές-άνοδοι, οι οποίες θα γειώσουν το Σ.Α.Π πρέπει να αναχωρούν από διαφορετικά σημεία της θεμελιακής γείωσης.
- Οι αναμονές θα χρησιμοποιούνται, αποκλειστικά και μόνο, σε όλο το μήκος της όδευσης τους για σύστημα γείωσης. Καμία αναμονή-όδευση δεν θα χρησιμοποιείται για δύο συστήματα ταυτόχρονα (π.χ. Σ.Α.Π. και λεβητοστασίου).

2.7.3. Υλικά κατασκευής αναμονών σύνδεσης

- Οι αναμονές σύνδεσης, οι οποίες θα συνδεθούν με το σύστημα συλλογής της αντικεραυνικής προστασίας, (19 αναμονές οι οποίες απεικονίζονται στο επισυναπτόμενο - σχέδιο) θα κατασκευαστούν από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) αγωγό διατομής Φ10 mm.
- Επίσης οι αναμονές σύνδεσης, που θα καταλήξουν στον κύριο ακροδέκτη του ισοδυναμικού ζυγού εξίσωσης δυναμικού, θα κατασκευαστούν από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) αγωγό διατομής Φ10 mm.
- Αντίστοιχα οι αναμονές σύνδεσης, προς το σύστημα γείωσης του χώρου του Υποσταθμού, θα κατασκευαστούν από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) αγωγό διατομής Φ10mm.

2.7.4. Εξάρτημα σύνδεσης άμεσης γείωσης

- Είναι το εξάρτημα το οποίο συνδέεται με τις αναμονές συνδέσεως της θεμελιακής γείωσης. Κατά τη φάση του “καλουπώματος” και του “σιδερώματος”, καρφώνεται στον ξυλότυπο κατά τέτοιο τρόπο ώστε μετά τη σκυροδέτηση, να έρχεται “πρόσωπο” με την τελική επιφάνεια.
- Κατασκευάζεται από ανοξείδωτο ατσάλι ν4Α και στην εμπρόσθια επιφάνεια φέρει υποδοχή με σπείρωμα.
- Σε περίπτωση αναμονής του συστήματος γείωσης, η οποία θα συνδεθεί με εξωτερικό σύστημα γείωσης (π.χ. τρίγωνο ηλεκτροδίων), προς ενίσχυση της θεμελιακής γείωσης, χρησιμοποιείται το κατάλληλο εξάρτημα, το οποίο φέρει σπείρωμα Μ.12 και θα καταλήγει σε ευθύγραμμο άκρο Φ10 mm.
- Το ίδιο εξάρτημα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση αναμονών που καταλήγουν στο μετρητή της Δ.Ε.Η. και του Φυσικού Αερίου.
- Τα εξαρτήματα άμεσης γείωσης συνδέονται με την χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυ-



ρωμένη ταινία 30x3,5mm (St/tZn). με σφικτήρες διασταυρώσεως αγωγού διατομής Φ10/ταινίας 30x3,5mm, βαρέως τύπου θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn,) διαστάσεων 60x60mm με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 St/tZn.

- Η λήψη-σύνδεση των αγωγών ή των ταινιών, οι οποίες θα αναχωρήσουν από τα σημεία άμεσης γείωσης θα γίνουν με ειδικό σφικτήρα διασταύρωσης inox V4A, ο οποίος φέρει σπείρωμα M12.

2.7.5. Αρμοί διαστολής

- Στους αρμούς διαστολής του κτιρίου, το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης πρέπει να διακόπτεται.
- Σε αυτά τα σημεία διακοπής, θα πρέπει τα άκρα του ηλεκτροδίου να εξέρχονται από το σκυρόδεμα και να συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά εξαρτήματα διαστολής. Αυτά τα σημεία σύνδεσης πρέπει να είναι άμεσα επισκέψιμα και ελέγξιμα.

2.7.6. Σφικτήρες - σύνδεσμοι

- Οι συνδέσεις, οι προεκτάσεις και οι διασταυρώσεις των ταινιών 30x3,5mm θα γίνουν με σφικτήρες διασταυρώσεως βαρέως τύπου θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) διαστάσεων 60x60mm, με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι θα φέρουν τέσσερις κοχλίες, M8x30 St/tZn.
- Οι συνδέσεις, οι προεκτάσεις και οι διασταυρώσεις των ταινιών 30x3,5mm με τον χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο αγωγό διατομής Φ10mm θα γίνουν με σφικτήρες διασταυρώσεως βαρέως τύπου θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) διαστάσεων 60x60 mm, με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι θα φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 St/tZn.

2.8. Χώρος Υποσταθμού Μέσης Τάσης

Πρώτος περιμετρικός δακτύλιος εντός του εδάφους

- Στο περίγραμμα κάθε δωματίου του χώρου του Υποσταθμού και εντός του τελικού δαπέδου κατασκευαστεί ένας κλειστός περιμετρικός δακτύλιος.
- Από τον δακτύλιο αυτό θα αναχωρούν τουλάχιστον 4 αναμονές, οι οποίες θα οδεύουν προς τα επάνω.
- Ο δακτύλιος αυτός θα κατασκευαστεί από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) αγωγό διατομής Φ10 mm (300 gr./m²).

Ισοδυναμικό πλέγμα Δάριγκ.

- Επάνω σε αυτόν τον περιμετρικό δακτύλιο και στο δάπεδο όλων των χώρων του Υποσταθμού, θα τοποθετηθεί πλέγμα Δαριγκ (για την επίτευξη ισοδυναμικής επιφάνειας).
- Το πλέγμα θα συνδέεται με τον αγωγό με σφικτήρες διασταυρώσεως βαρέως τύπου θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) διαστάσεων 60x60mm, με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι θα φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 St/tZn.

Δεύτερος ισοδυναμικός περιμετρικός δακτύλιος

- Σε κάθε δωμάτιο του χώρου του Υποσταθμού και σε ύψος γύρω στα 50 cm από την τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια, θα τοποθετηθεί δεύτερος περιμετρικός δακτύλιος.



- Ο δακτύλιος αυτός πρέπει να είναι κλειστός. Για το λόγο αυτό στα σημεία στα οποία συναντάει ανοίγματα (π.χ. πόρτα εισόδου), θα πρέπει να ακολουθήσει το περίγραμμα του ανοίγματος.
- Ο δακτύλιος θα κατασκευαστεί ενδεικτικά από χάλκινη (Cu) ταινία 40x3,0mm Η ταινία πρέπει να είναι διπλά ανωπτημένη, έτσι ώστε να είναι μαλακή και εύχρηστη και να μπορεί να ευθυγραμμιστεί χωρίς να παρουσιάζει τσακίσματα και στραβώματα.
- Οι συνδέσεις, οι προεκτάσεις και οι διασταυρώσεις των ταινιών 40x3, 0mm θα γίνουν με χάλκινους (Cu) σφικτήρες διασταυρώσεως βαρέως τύπου διαστάσεων 70x70mm, με ενδιάμεση πλάκα,, οι οποίοι θα φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 ανοξείδωτους (V2A).
- Ο δεύτερος δακτύλιος (ο χάλκινος) συνδέεται με τις αναμονές οι οποίες ανεβαίνουν από τον πρώτο τον θερμά επιψευδαργυρωμένο εγκιβωτισμένο εντός του δαπέδου δακτυλίου με σφικτήρες διασταυρώσεως ταινίας 40 mm/αγωγού Φ10 mm, βαρέως τύπου ανοξείδωτους (V2A) διαστάσεων 70x70 mm, με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι θα φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 ανοξείδωτους (V4A).
- Η στήριξη των ταινιών αυτών θα επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών χάλκινων στηριγμάτων ταινίας βαρέως τύπου. Τα στηρίγματα αυτά θα μπορούν να συγκρατήσουν ταινία πάχους μέχρι 10 mm και θα φέρουν ειδικό ανοξείδωτο λαμάκι σχήματος Π, το οποίο προσφέρει συγκράτηση και σύσφιξη δύο σημείων.

2.9. Μέτρηση της αντίστασης, γείωσης R.

- Μετά την ολοκλήρωση του συστήματος γείωσης και των αναμονών αυτής, θα πρέπει να γίνεται μέτρηση της τιμής της αντίστασης που επιτεύχθηκε.
- Η μέτρηση θα πρέπει να γίνει με αναγνωρισμένη μεθοδολογία, με γειωσόμετρο τριών, ηλεκτροδίων λόγω της ιδιαιτερότητας της εγκατάστασης και του περιορισμένου χώρου δραστηριοποίησης για τη διεξαγωγή των μετρήσεων οι μετρήσεις θα πρέπει να είναι ακριβείς, ώστε να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο το σχετικό σφάλμα μεταξύ της πραγματικής τιμής αντίστασης από την μετρούμενη.
- Για την εξαγωγή ορθού αποτελέσματος θα πρέπει να ληφθούν αρκετές μετρήσεις, Οι οποίες θα αποτυπωθούν σε διάγραμμα. Από τη μορφή της καμπύλης του διαγράμματος και την απόκλιση μεταξύ των μετρήσεων, θα κριθεί αν η μέτρηση είναι ακριβής.

2.10. Γείωση ουδετέρου κόμβου μετασχηματιστή

- Αν η τιμή της αντίστασης της θεμελιακής γειώσεως είναι μικρότερη από 1Ω, ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ μπορεί να συνδεθεί στην θεμελιακή γείωση.
- Αν η τιμή της αντίστασης της θεμελιακής γειώσεως είναι μεγαλύτερη από 1Ω, ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ πρέπει να γειωθεί ξεχωριστά.

2.11. Ενίσχυση συστήματος γείωσης

- Αν η τιμή της αντίστασης του συστήματος γείωσης, μετρηθεί και κατόπιν της συγκριτικής μεθόδου βρεθεί πάνω από 1Ω, τότε θα ενισχυθεί το σύστημα με τη χρήση ηλεκτροδίων .
- Προτείνεται η χρήση ηλεκτροδίων, η ψυχή των οποίων κατασκευάζεται από υψηλής ποιότητας ατσάλι, χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, τα οποία υπόκεινται σε ηλεκτρολυτική επιχάλκωση με 99,9% καθαρό χαλκό με ελάχιστο πάχος επιχάλκωσης τα 254μm



- Τα ηλεκτρόδια αυτά θα πληρούν τους Ευρωπαϊκούς ή τούς Αμερικάνικους κανονισμούς U.L.467 έχοντας περάσει με επιτυχία τις δοκιμές κάμψης και αποκόλλησης .
- Συγκεκριμένα προτείνεται η τοποθέτηση ηλεκτροδίων $\frac{3}{4}$ " Φ17,2x1.500mm.
- Τα ηλεκτρόδια θα συνδέονται με το δίκτυο της θεμελιακής γείωσης, με χάλκινο επικασσιτερωμένο (Cu/Sn) αγωγό 50mm². Η χρήση του χάλκινου επικασσιτερωμένου (Cu/Sn) αγωγού, θα διασφαλίζει την καλύτερη αγωγιμότητά και αποφυγή της οξειδωσής (πρασίνισμα) του αγωγού.
- Η σύνδεση των ηλεκτροδίων $\frac{3}{4}$ " Φ17,2x1.500mm με τον αγωγό, θα γίνει με χάλκινους σφικτήρες διασταύρωσης βαρέως τύπου Φ16/8 μεγάλης επιφανείας διαστάσεων 60X60mm με ενδιάμεση πλάκα. Οι σφικτήρες αυτοί διασφαλίζουν σύνδεση μεγάλης επιφανείας και βοηθούν στη διατήρηση σταθερά χαμηλής αντίσταση διαβάσεως από τα ηλεκτρόδια προς τον αγωγό.
- Η σύνδεση του χάλκινου επικασσιτερωμένου αγωγού, με την χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη ταινία, θα πραγματοποιηθεί με σφικτήρες διασταυρώσεως βαρέως τύπου ανοξείδωτου χάλυβα (Inox -V4A) διαστάσεων 60X60mm, με ενδιάμεση πλάκα, οι οποίοι φέρουν τέσσερις κοχλίες M8x30 Inox.
- 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 εκκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό.
- Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

2.12. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

α. Ο ουδέτερος του Μ/Σ και του Η/Ζ θα συνδεθεί στην κύρια μπάρα γείωσης με μονωμένο αγωγό.

β. 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.

γ. Η εγκατάσταση των ταινιών γείωσης σε τοίχους και οροφές, θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 M και απόσταση από τον τοίχο 1 cm.

δ. Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Έτσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί επί στηριγμάτων ή εσχάρων.

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.

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.



ε. Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).

στ. Θα υπάρχουν αναμονές εξωτερικά του κτηρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια και σε σημεία που θα καθοριστούν από τη μελέτη για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στους χώρους υποσταθμών, Η/Ζ, μηχανοστάσια και γενικά μηχανολογικούς χώρους θα υπάρχουν δύο αναμονές από τη θεμελιακή γείωση και ισοδυναμική γέφυρα για τη σύνδεση εξοπλισμού συνδεδεμένη προς τη θεμελιακή γείωση.

ζ. Στο χώρο άφιξης ΔΕΗ, της Μέσης Τάσης, στο χώρο του μετασχηματιστή, χαμηλής τάσης, Η/Ζ στην πλάκα δαπέδου των χώρων αυτών θα εγκατασταθεί μαζί με το σιδηρό οπλισμό πλέγμα τύπου Δάριγκ για την ισοδυναμική προστασία των χώρων και την αποφυγή βηματικών τάσεων όπως φαίνεται στις λεπτομέρειες.

η. Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτήριο 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).

Ποιότητα υλικών: Όλα τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από Δελτίο Αποτελεσμάτων δοκιμών, τα οποία θα πρέπει κατ' ελάχιστο να είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους (Structure and Contents of test report) των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 50164

ΣΤ.19. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.

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 κτηρίου. Θα γεφυρωθεί κάθε μεταλλική επένδυση στο κάτω και άνω σημείο αυτής.

2. Αγωγοί

α. Αγωγοί από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα συμπαγείς κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ 10 mm κατά DIN 48801 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6400008, 6400010 με πάχος επικάλυψης 300 gr/m².

β. Αγωγοί από ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα διατομής 30 x 3.5 mm² ή 40x4mm² κατά DIN 48801 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401030.

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

3. Εξαρτήματα

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



α. Για την σύνδεση ευθέων τμημάτων εντός εδάφους κυκλικών αγωγών θα χρησιμοποιούνται ευθείς σύνδεσμοι σφικτήρες παράλληλων αυλάκων κατά DIN 17100, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205010.

β. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών υπό μορφή Τ ή για την διασταύρωση αγωγών θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι σταυροί κατά DIN 48843, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201828.

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.

δ. Για την σύνδεση κυκλικού αγωγού με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος - σφικτήρας κατά DIN 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201040.

ε. Για την σύνδεση ταινίας με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος σφικτήρας κατά DIN 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130.

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.

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.

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

4. Εξαρτήματα διαστολής

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

5. 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. Σε τοιχεία ή κουπαστές με στηρίγματα 6101310 και 6103200.

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

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

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

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.



6. Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από Δελτίο Αποτελεσμάτων δοκιμών, τα οποία θα πρέπει κατ' ελάχιστο να είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους (Structure and Contents of test report) των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

ΣΤ.20. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ.

1. Γενικά

Οι κρουστικές υπερτάσεις μπορούν να περάσουν μέσα στα ηλεκτρικά κυκλώματα είτε μέσα από την ηλεκτρική παροχή, συμπεριλαμβανομένου και του αγωγού γείωσης, είτε μέσα από τις τηλεφωνικές γραμμές, τις γραμμές μεταφοράς δεδομένων και τις γραμμές μεταφοράς αναλογικών σημάτων (από κεραία τηλεόρασης, κάμερα παρακολούθησης κλπ.) και γενικά μέσα από οποιοδήποτε ηλεκτρικά αγωγίμο δίκτυο.

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (surge protection devices ή SPDs), είναι οι συσκευές αυτές που τοποθετούνται πριν από τα μηχανήματα που θέλουμε να προστατεύσουμε ή σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στο δίκτυο, με στόχο να μειώσουν το κρουστικό κύμα άμεσα σε μεγέθη ακίνδυνα.

Για την προστασία υπερτάσεων για δίκτυα 220 V σύμφωνα με την IEC 99-1 και VDE 0675 συνδέεται κατάλληλος αποχετευτής υπερτάσεων που αποτελείται από πλαστικό περίβλημα που περιέχει έναν εκφορτιστή αερίου και σε σειρά συνδεδεμένη μια μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση για την απορρόφηση της ενέργειας του κρουστικού ρεύματος που την μεταβάλλει σε θερμότητα. Ο αποχετευτής συνδέεται αμέσως μετά τον γενικό διακόπτη της παροχής.

Οι εγκαταστάσεις που πρόκειται να θα τοποθετηθούν οι απαγωγοί κρουστικής Υπέρτασης είναι:

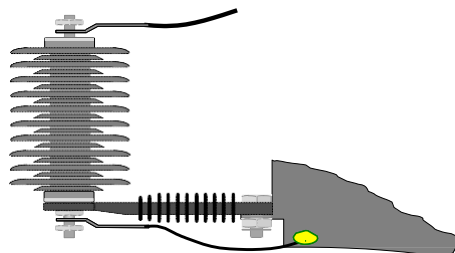
- A. Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης
- B. Γενικός Πίνακας Χαμηλής και υποπίνακες
- Γ. Τα συστήματα ασθενών ρευμάτων

2. Προβλεπόμενα συστήματα προστασίας

- 1) Θα εγκατασταθούν αλεξικέραυνα γραμμών στην Μ.Τ. (20KV).

Στον υποσταθμό και πιο συγκεκριμένα στον χώρο που βρίσκεται ο μετασχηματιστής, θα τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων στην είσοδο της Μέσης Τάσης (ενδεικτικός κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 68 81 021. Απαιτείται ένα τεμάχιο ανά φάση. Οι Απαγωγοί είτε θα στερεωθούν πάνω στο σώμα του μετασχηματιστή είτε θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική μεταλλική κατασκευή. Η γείωσή των απαγωγών θα γίνει μέσω πολύκλωνου εύκαμπτου χάλκινου (Cu) αγωγού 50mm² δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση και θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του υποσταθμού. Το πλήθος των Απαγωγών εξαρτάται από το πλήθος των Μετασχηματιστών του υποσταθμού.

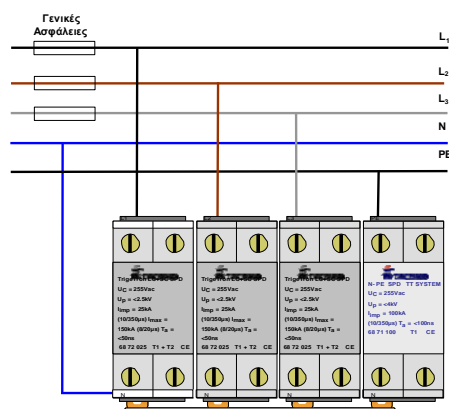




Εικόνα 1 : Εγκατάσταση απαγωγών MT σε μετασχηματιστή

2) Στον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N) (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 72 025) οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 71 100) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Οι απαγωγοί θα τοποθετηθούν στην άφιξη από τον Μετασχηματιστή και μετά τον διακόπτη ισχύος Χαμηλής Τάσης. Η γείωση των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Για τριφασικό δίκτυο ο τρόπος συνδεσμολογίας των απαγωγών παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2 : Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας (T1+T2) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

Η σύνδεση των απαγωγών θα πρέπει να εκτελεστεί με αγωγό ίδιας διατομής με τον παροχικό, παράλληλα προς την τροφοδοσία και μετά τις γενικές ασφάλειες του πίνακα εφόσον αυτές ικανοποιούν τις απαιτήσεις του απαγωγού.

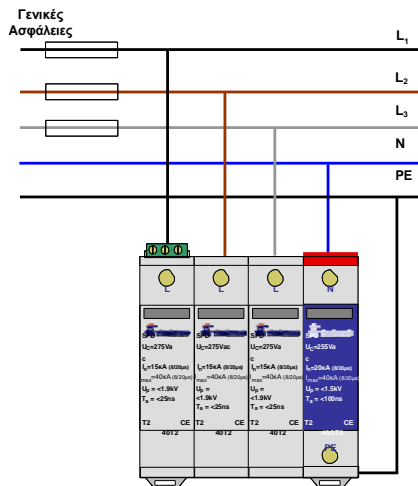
Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

3) Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας τετραπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 445) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κρουστικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας II).



Η στήριξη του Απαγωγού θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση του θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας του παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.

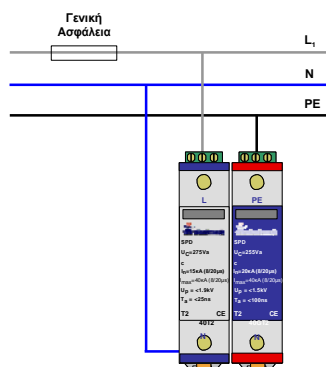
Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.



Εικόνα 3 : Εγκατάσταση τετραπολικών απαγωγών δευτερεύουσας προστασίας (T2) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

4) Στους μονοφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 144) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων, διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 147) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,5kV$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.

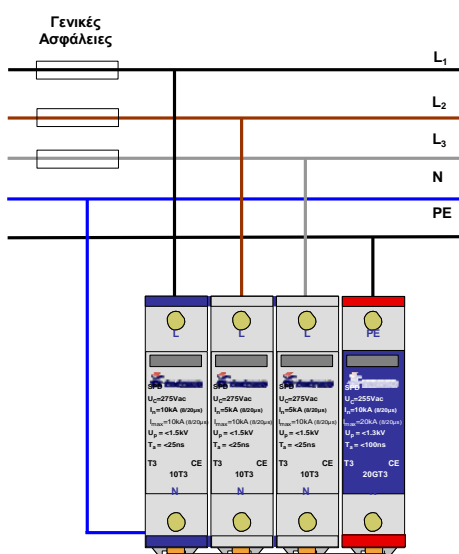
Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.



Εικόνα 4 : Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών δευτερεύουσας προστασίας (T2) σε μονοφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

5) Στους τριφασικούς υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113) οι οποίοι θα συνδεσμοποιηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 117) ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγείς θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.

Οι απαγωγείς θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

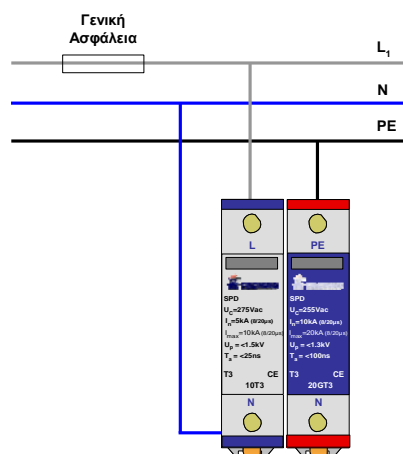


Εικόνα 5 : Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών λεπτής προστασίας (T3) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

6) Στους μονοφασικούς υποπίνακες 230V που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113) ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ φάσης και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 117) ο οποίος θα συνδεσμοποιηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγείς θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.

Οι απαγωγείς θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.





Εικόνα 6: Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών λεπτής (T3) προστασίας σε μονοφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γείωσης TN και TT

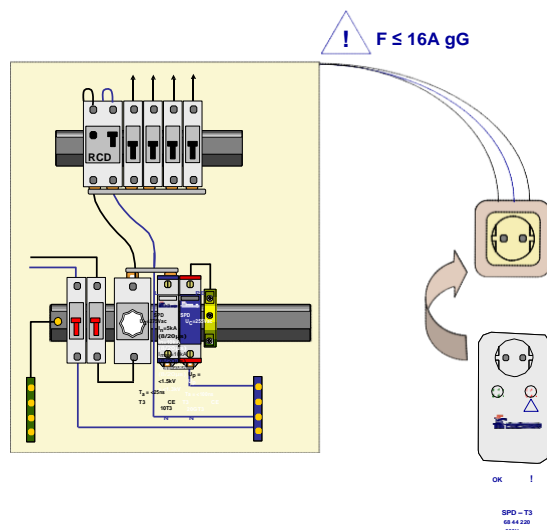
7) Στον πίνακα του UPS θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113) οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 117) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

8) Για την προστασία του επιτηρητή τάσης του Η/Ζ θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 113) οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 117) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

9) Για την τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών (πχ τηλεφωνικό κέντρο, PC κλπ) θα τοποθετηθούν απαγωγοί τύπου schuko, T3 (ενδεικτικού κωδικού 68 44 220), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Ο τρόπος τοποθέτησής τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 7.



Εικόνα 7 : Εγκατάσταση απαγωγού σε μορφή Schuko λεπτής (T3) προστασίας σε μονοφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

10) Τηλεφωνικό κέντρο

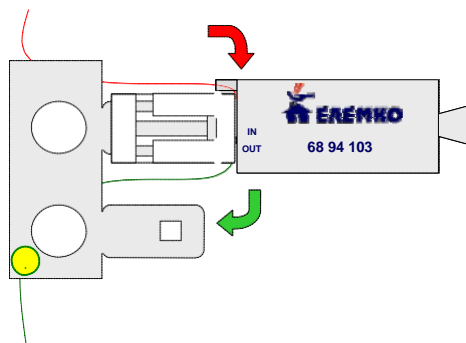
Θα τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τόσο από την πλευρά της τροφοδοσίας του από τη χαμηλή τάση όσο και από την πλευρά της εισόδου των ενεργών τηλεφωνικών ζευγών. Η γείωση όλων των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή. Τα μη ενεργά καλώδια θα πρέπει να γειωθούν και αυτά στην κοινή γείωση.

Τροφοδοσία.

Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου schuko, T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 220) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Ο τρόπος τοποθέτησής του παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.

Τηλεφωνικά ζεύγη από ΟΤΕ.

Σε κάθε ενεργό ζεύγος καλωδίων θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 103). Οι απαγωγοί θα βυσματωθούν επί κατάλληλων οριολωρίδων 10 θέσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 001) οι οποίες με τη σειρά τους θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσεως 10 θέσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 010), μέσω της οποίας θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης.



Εικόνα 8 : Εγκατάσταση απαγωγού τηλεφωνικού κέντρου



Z. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Z.1. 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 και θα επιλεγούν βάσει των οδηγιών των κατασκευαστών των διαφόρων συστημάτων, εφόσον απαιτείται κάτι ιδιαίτερο των προδιαγραφόμενων.

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

Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στο ιδιαίτερο κεφάλαιο για κάθε είδος εγκατάστασης.

1.2 Καλωδιώσεις

1.2.1. Καλώδιο J-YGe εσωτερικού χώρου

(1) Επεξήγηση συμβόλων

- J : καλώδιο εσωτερικών χώρων
- Y : μόνωση από PVC
- Ge : 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



1.2.2. 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

1.2.3. Καλώδιο ομοαξονικό

Εσωτερικός αγωγός:	χαλκός διαμέτρου 0,85 mm
Μόνωση:	πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 4,6 mm
Εξωτερικός αγωγός	μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,5 mm
Εξωτερική επένδυση:	μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,5 mm
Απόσβεση:	f = 50 MHz, 6,4 dB/100 m f = 100 MHz, 9,0 dB/100 m f = 200 MHz, 12,7 dB/100 m f = 300 MHz, 15,8 dB/100 m f = 450 MHz, 19,5 dB/100 m f = 800 MHz, 27,9 dB/100 m
Σύνθετη αντίσταση:	75 Ω
Ακτίνα κάμψης:	> 10 mm
Εύρος θερμοκρασίας:	- 25°C έως + 85°C

1.2.4. Καλώδια φωνής

Το καλώδιο φωνής μεταξύ των τοπικών PATCH PANELS και του κεντρικού καταναμητή τηλεφώνων θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 3, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

- Τύπος : UTP 100 Category 3
- Διατομή : 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C : 9.4 OHMS / 100 m ανά αγωγό
- Χωρητικότητα : 5.6 nF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χωρητικότητα ως προς γη : 330 pF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C



- Χαρακτηριστική Αντίσταση :100 + 15% OHMS στους 20°C
- Εξασθένιση στο 1 MHz :2.6 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 4 MHz :5.6 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 10 MHz :9.8 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 16 MHz :13.1 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στο 1 MHz :41 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 4 MHz :32 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 10 MHz :26 db / 100 m στους 20°C
- Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz :23 db / 100 m στους 20°C

1.2.5. Καλώδια οριζόντιου δικτύου δομημένης καλωδίωσης

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων για το οριζόντιο δίκτυο από τα Patch Panels θα είναι το UTP 100 / 23 AWG/Category 6 το οποίο ενδείκνυται για ταχύτητα επικοινωνίας που υπερβαίνει τα 1000 Mbps.

- Τύπος UTP :100 Category 6
- Διατομή :23 AWG - 4" (αθωράκιστο)
- Αντίσταση D.C. στους 20°C :8.8 OHMS / 100 m ανά αγωγό
- Χωρητικότητα :5.6nF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
- Χαρακτηριστική Αντίσταση :100 + 15% OHMS στους 20°C
- Εξασθένιση στο 1 MHz :2 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 16 MHz :7.7db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση στα 20 MHz :8.6 db / 100 m στους 20°C
- Εξασθένιση 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

1.2.6. Καλώδιο οπτικών ινών

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση των Patch Panels του δικτύου δεδομένων με τον κεντρικό server και το δίκτυο του ΟΤΕ

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
Απόσβεση στα 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

1.2.7. Καλώδιο LiYCY

Τα καλώδια χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση φωνής, δεδομένων και σημάτων σε συστήματα μετρήσεων, ελέγχου και επεξεργασίας δεδομένων (κυρίως συστήματα πυρανί-



χνευσης) και είναι κατάλληλα για εγκατάσταση κυρίως σε εσωτερικούς κτιριακούς ή ήπιους βιομηχανικούς χώρους. Υπό κατάλληλες συνθήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε εξωτερικούς χώρους. Φέρουν ηλεκτροστατική θωράκιση που τα προστατεύει από εξωτερικές παρεμβολές. Για τις περιπτώσεις που απαιτούνται ειδικές προφυλάξεις έναντι πυρκαγιάς και των προϊόντων αυτής (π.χ. πολυώροφα κτίρια, υπόγειοι μη αεριζόμενοι χώροι, σήραγγες κλπ.) τα καλώδια διατίθενται ως βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων (LiHCH και LiHCH (TP)).

Προδιαγραφές σύμφωνα με προσαρμογή σε VDE 0812, VDE 0815.

1.2.8. Καλώδιο NYMHY (H05VV-F)

Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, γραφεία και για τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις

Προδιαγραφές σύμφωνα ΕΛΟΤ 563.5 - HD 21.5

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.

2. Κατανεμητές

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.



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.

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

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

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

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

α/α	Αριθμός γραμμών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Ύψος	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

2.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA (δομημένη καλωδίωση)

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μεταφοράς φωνής και δεδομένων και περιλαμβάνει τις λήψεις, τα καλώδια, τους σωλήνες, τα κουτιά διέλευσης και διακλάδωσης, τους κεντρικούς, ενδιάμεσους και ακραίους κατανεμητές, τις τηλεφωνικές συσκευές, το τηλεφωνικό κέντρο συμπεριλαμβανόμενων του συστήματος ηλεκτρικής τροφοδότησης, των μεταλλακτικών συσκευών, του κεντρικού και λοιπών κατανεμητών και της σωλήνωσης εισαγωγής του καλωδίου ΟΤΕ.

Η εγκατάσταση προορίζεται να εξασφαλίζει την τηλεφωνική επικοινωνία των εσωτερικών συνδρομητών όλων των λειτουργικών μονάδων του κτιρίου μεταξύ τους, με το εθνικό και με το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο, καθώς και τη μεταφορά δεδομένων.

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

Ενδεικτικός κατασκευαστής : Siemens, Philips, ITT, Ericson.

2. Τηλεφωνικό κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο θα πρέπει να μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες μετάδοσης φωνής, δεδομένων και εικόνας.



Το συνδρομητικό τηλεφωνικό Κέντρο θα είναι ψηφιακό τεχνολογίας EURO-ISDN και συμβατό με τα ως σήμερα ισχύοντα και προδιαγραφόμενα από τους διεθνείς οργανισμούς ETSI και τις συστάσεις ITU-T.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ψηφιακής τεχνολογίας TDM/PCM.

Θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί με άλλα ψηφιακά κέντρα, για την δημιουργία ενοποιημένων δικτύων ISDN, πλήρους διαφάνειας υπηρεσιών.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι τύπου EURO-ISDN και θα υποστηρίζει της σηματοδοσίες BRA(2B+D) TBR3 (NET3) & PRA (30B+D) TBR (NET5) για τη σύνδεση του με το δίκτυο του ΟΤΕ.

Το τηλεφωνικό Κέντρο θα είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τα Πρότυπα Ανοιχτής Αρχιτεκτονικής, ώστε να προσαρμόζεται στις νέες εξελίξεις της τεχνολογίας.

Τα προγράμματα του τηλεφωνικού κέντρου θα είναι γραμμένα σε γλώσσα Ανθρώπου Μηχανής υψηλού επιπέδου η οποία να είναι τυποποιημένη σύμφωνα με τις συστάσεις της

ITU-T.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των προγραμμάτων σε μνήμες ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρησή τους σε περίπτωση πτώσης της τάσης τροφοδοσίας.

Θα πρέπει να υποστηρίζει όλες τις σηματοδοσίες που υποστηρίζουν τα νέα ψηφιακά Κέντρα του Ο.Τ.Ε και ειδικότερα:

Απλή Γραμμή ΟΤΕ (α/β) (τονική ή παλμική)

Ψηφιακό κύκλωμα 2MB με σηματοδοσία CAS-2BIT Ο.Τ.Ε.

Ψηφιακό κύκλωμα EURO-ISDN PRI (30B+D) TBR4 (NET5)

Ψηφιακό κύκλωμα EURO-ISDN BRI (2B+D)TBR3 (NET3)

Θα επισυναφθούν βεβαιώσεις Ευρωπαϊκών Εργαστηρίων ότι υποστηρίζει τα Πρωτόκολλα EURO-ISDN PRI και BRI.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εξοπλισμένο με τα ακόλουθα :

- Βασικό εξοπλισμό με την καμπίνα, τα πλαίσια και τις κεντρικές διατάξεις όπως κεντρική μονάδα ελέγχου, μονάδα τροφοδοσίας, κλπ.
- Οκτώ (8) κυκλώματα γραμμών BRI (2B+D)
- Τέσσερις (4) απλές αναλογικές εξωτερικές γραμμές
- 70 κυκλώματα αναλογικών εσωτερικών συνδρομητών 2-σύρματου τύπου
- 30 κυκλώματα ψηφιακών εσωτερικών συνδρομητών EURO-ISDN, 4-σύρματου τύπου 2B+D, So interface.
- 1 σύστημα εκπομπής μηνυμάτων.
- 1 συσκευή τηλεφωνητή (κονσόλα τ/κ).
- Δυνατότητα συστήματος καταγραφής των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων.
- Σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας.
- Τηλεδιάγνωση και τηλεσυντήρηση του τηλεφωνικού κέντρου εξ αποστάσεως.



Το τηλεφωνικό κέντρο θα υποστηρίζει υποχρεωτικά κυκλώματα αναλογικού, ψηφιακού και EURO ISDN τύπου για σύνδεση:

- Απλών αναλογικών τηλεφωνικών συσκευών 2-σύρματου τύπου
- Απλών Ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών 2-σύρματου τύπου και
- Ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών EURO ISDN με Sointerface 4- σύρματου τύπου

Η διαθεσιμότητα (AVAILABILITY) του συστήματος θα πρέπει να είναι περίπου στο 100%, η Αξιοπιστία (MTBF) όχι μικρότερη των 20 χρόνων, η Διεκπεραιωτική ικανότητα (BHCA) τουλάχιστον 90-100.000 κλήσεις/ώρα και η Κίνηση (TRAFFIC) 300 Erlang.

Το σύστημα θα καλύπτει όλες τις βασικές δυνατότητες διακίνησης και διαχείρισης φωνής και θα περιλαμβάνει επιπλέον τις παρακάτω δυνατότητες:

- Ενσωματωμένο ηλεκτρονικό κατάλογο με το όνομα και τον εσωτερικό αριθμό, με δυνατότητα καταγραφής άνω των 300 συνδρομητών.
- Ο ηλεκτρονικός κατάλογος θα είναι προσβάσιμος από όλες τις ψηφιακές συσκευές.
- Αναγνώριση καλούντος (αριθμός και όνομα) για όλους τους συνδρομητές.
- Δυνατότητα συντετμημένης κλήσης.
- Δυνατότητα ενσωματωμένου ταχυδρομείου φωνής Voice Mail.
- Κάθε χρήστης θα εξασφαλίζει το απόρρητο των μηνυμάτων του με ξεχωριστό κωδικό, ο οποίος θα είναι έως έξι (6) ψηφίων.
- Θα πρέπει να είναι δυνατοί 200 κωδικοί τουλάχιστον για διάφορες χρήσεις.
- Η πρόσβαση για υπεραστικές κλήσεις θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση κωδικού και από οποιαδήποτε συσκευή. Η τελοχρέωση θα μπορεί να γίνεται κατά κωδικό ή κατά εσωτερικό νούμερο.
- Το τηλεφωνικό κέντρο θα έχει την δυνατότητα 3-way conference και θα είναι εξοπλισμένο ώστε όλοι οι συνδρομητές ταυτόχρονα να έχουν πρόσβαση σε αυτήν την δυνατότητα.
- Το σύστημα θα διαθέτει δυνατότητα ενσωματωμένων αναγγελιών στα Ελληνικά για οδηγίες σε περίπτωση που :
 - δεν απαντηθεί μια κλήση
 - η γραμμή είναι κατειλημμένη

Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να συνδεθεί ψηφιακά με κύκλωμα των 2MB με τηλεφωνικά κέντρα άλλων κατασκευαστών. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τα πρωτόκολλα EURO ISDN - Q.SIG (IPNS FORUM) & DPNSS.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να διοικείται και να συντηρείται εξ' αποστάσεως. Όλες οι επεμβάσεις στο πρόγραμμα θα γίνονται με απλούς χειρισμούς.

Κάθε επέμβαση στο σύστημα για προγραμματισμό ή διάγνωση θα ελέγχεται από password και θα καταγράφεται στη μνήμη του συστήματος, με πληροφορίες όπως ώρα επέμβασης, τύπος εργασίας κ.λ.π.. Επεμβάσεις ή προσπάθειες για επέμβαση από αναρμόδιους (security violations) θα πρέπει να καταγράφονται.

Δυνατότητα αποθήκευσης του προγράμματος του τ/φ συστήματος και του προγράμματος των δεδομένων των χρηστών σε εξωτερική μονάδα αποθήκευσης ούτως ώστε σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας ή αλλαγής του προγράμματος ο χρόνος επαναφόρτισης να μην είναι περισσότερο από ένα (1) min.



Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εφοδιασμένο με το κατάλληλο software για την έγκαιρη διάγνωση των βλαβών και την απαγόρευση επέκτασης της βλάβης σε όλο το σύστημα.

Θα υπάρχει εφεδρική τροφοδοσία για αδιάλειπτη λειτουργία τεσσάρων (4) ωρών. Οι συσσωρευτές θα είναι κλειστού τύπου Maintenance Free και κατάλληλοι για συνθήκες συντηρητικής φόρτισης.

Σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας της Δ.Ε.Η, η τροφοδοσία θα γίνεται από τους συσσωρευτές. Η μεταγωγή θα γίνεται αυτόματα και χωρίς να απαιτείται η διακοπή της λειτουργίας του τηλ. Κέντρου.

Επίσης θα υπάρχουν οι απαιτούμενες αντικεραυνικές διατάξεις για την αντικεραυνική ασφάλιση των ζευκτικών κυκλωμάτων.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέσει το απαιτούμενο προσωπικό για την ικανοποιητική εκπαίδευση όλων των χρηστών των τηλεφωνικών συσκευών, αναλογικών και ψηφιακών.

Το πρόγραμμα εκπαίδευσης θα καλύπτει πλήρως τους εκπαιδευόμενους όσον αφορά την σωστή χρήση των συσκευών τους και των δυνατοτήτων του τηλεφωνικού κέντρου και θα συνοδεύεται από το απαραίτητο έντυπο υλικό.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες εγγύηση καλής λειτουργίας για διάστημα δώδεκα (12) μηνών από την ημερομηνία εγκατάστασης.

Ο προμηθευτής του Τ/Κ πρέπει να υποβάλλει λεπτομερή πρόταση συντήρησης του τηλεφωνικού κέντρου και των περιφερειακών συσκευών και να δηλώσει το χρόνο ανταπόκρισης και αποκατάστασης βλάβης και εάν διαθέτει ικανό stock και συνέχεια ανταλλακτικών για την συντήρηση του κέντρου για 15 τουλάχιστον χρόνια.

Το προσφερόμενο τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει, πέρα από τις συνήθεις δυνατότητες και δυνατότητες που θα επιτρέπουν την ανάπτυξη δικτύων αλλά και νέων εφαρμογών.

Χαρακτηριστικά αναφέρουμε:

- Voice Over IP (δυνατότητα μεταφοράς φωνής μέσω δικτύου Data/διαδικτύου)
- Call Center (για τη δημιουργία έξυπνων ομάδων εξυπηρέτησης πελατών για την υποδοχή και έλεγχο των εισερχομένων κλήσεων, προάγοντας έτσι την εικόνα του οργανισμού)
- Web Enable Applications (δυνατότητα για διασύνδεση των χρηστών του διαδικτύου με το website του Υπουργείου και κατευθείαν σύνδεση με τον οποιοδήποτε χρήστη του τ/φ συστήματος του Υπουργείου).

Σύστημα Ασυρμάτων Ψηφιακών Συνδρομητών Dect, ενσωματωμένο εντός του ιδίου ερμαρίου, σύμφωνα με το πρότυπο DECT και κατά την οδηγία EE CTR6/10 DECT

- Voice Mail (4-24 ports)
- CTI (Computer Telephony Integration)

2.1 Μεταλλακτική συσκευή

α. Το σύστημα θα συνοδεύεται από μεταλλακτική συσκευή (Κονσόλα Τηλεφωνητή) η οποία θα έχει πρόσθετη δυνατότητα όπως ηλεκτρονικού καταλόγου για κλήση εσωτερικών



κών και εξωτερικών συνδρομητών, δυνατότητα χρήσης και από τυφλά άτομα και θα συνδέεται στο σύστημα κατά EURO-ISDN.

β. Η μεταλλακτική συσκευή θα είναι επιτραπέζιου τύπου και θα είναι εφοδιασμένη με το κατάλληλο πληκτρολόγιο και τις λοιπές διατάξεις, τόσο για την επιλογή των τηλεφωνικών αριθμών κλήσης όσο και για την εκτέλεση των λοιπών λειτουργιών αυτών και την απεικόνιση των αναγκαίων στοιχείων σ'αυτή.

γ. Η σχεδίαση της συσκευής από άποψη μορφής, διαστάσεων και διάταξης πάνω σ'αυτής των πλήκτρων και των λοιπών οργάνων θα είναι τέτοια ώστε οι λειτουργικές απαιτήσεις, οι ανάγκες συντήρησης και το έργο της τηλεφωνήτριας να γίνονται με την εκτέλεση απλών και ολιγάριθμων χειρισμών. Επίσης θα προβλέπεται και η δυνατότητα χειρισμού της συσκευής από τυφλούς με απλό τρόπο μετατροπής της συσκευής από την κανονική λειτουργία της σ'αυτή για τους τυφλούς.

δ. Θα υπάρχει δυνατότητα εύκολης προσθήκης νέων μεταλλακτικών συσκευών χωρίς την επέμβαση στην υπάρχουσα συσκευή και με απλή αφαίρεση του βύσματος του χειροτηλεφώνου, ή κεφαλοφώνου, η συσκευή θα τίθεται εκτός λειτουργίας και οι εισερχόμενες κλήσεις θα δρομολογούνται στις λοιπές μεταλλακτικές συσκευές.

2.2 Λειτουργία

α. Η συσκευή θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένη και εξοπλισμένη ώστε να εξασφαλίζει τη λειτουργία της σαν :

(1) Κλασική μεταλλακτική συσκευή συνδρομητικού κέντρου για τη διεκπεραίωση κάθε κατηγορίας τηλεφωνικής κίνησης και την προσφορά υπηρεσιών προς τους συνδρομητές του κέντρου όπως περιγράφονται παρακάτω.

(2) Μέσο επικοινωνίας με το τηλεφωνικό κέντρο για τη διαβίβαση εντολών προς αυτό και λήψη απαντήσεων από αυτό. Τέτοιες εντολές είναι π.χ. η αλλαγή κατηγορίας συνδρομητή, η αλλαγή αριθμού συνδρομητή, νυχτερινή σύνδεση, κλπ.

β. Η μεταγωγή από τη μια λειτουργία στην άλλη θα γίνεται με εύκολους χειρισμούς και χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία του κέντρου και θα πραγματοποιείται με ειδικό κλειδί για την εξασφάλιση παρέμβασης από αναρμόδια πρόσωπα.

γ. Η μεταλλακτική συσκευή θα έχει πρόσβαση προς όλα τα κυκλώματα και τις διατάξεις του τηλεφωνικού κέντρου.

δ. Η εκδήλωση των κλήσεων θα γίνεται τόσο στο ακουστικό όσο και στη συσκευή με ενδεικτική λυχνία και βόμβο.

ε. Η επανασύνδεση της τηλεφωνήτριας σε κύκλωμα συνδιάλεξης που βρίσκεται σε εξέλιξη θα επισημαίνεται στους συνδιαλεγόμενους με την αποστολή κατάλληλου τόνου (TICKER).

στ. Για τις συνδιαλέξεις μέσω τηλεφωνήτριας θα εφαρμόζεται το σύστημα άμεσης εξυπηρέτησης (ON DEMAND) δηλαδή, η πραγματοποίηση της συνδιάλεξης θα γίνεται αμέσως μόλις αναγγελθεί η κλήση από την ίδια μεταλλακτική θέση.

ζ. Για τις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η άμεση εξυπηρέτηση της εισερχόμενης κλήσης για οποιοδήποτε λόγο, η κλήση θα παραμένει στο πεδίο αναμονής (CAMP ON



BUSY ή CALL HOLD) και μέχρι να διεκπεραιωθεί θα επισημαίνεται στην τηλεφωνήτρια οπτικά συνεχώς και ακουστικά κατά διαστήματα.

2.3 Δυνατότητες τηλεφωνήτριας

α. Αναμονή εισερχόμενης κλήσης (AUTOMATIC CAMP-ON BUSY)

Σε περίπτωση εισερχόμενης κλήσης προς ήδη κατειλημμένο συνδρομητή, η τηλεφωνήτρια αφήνει τον καλούντα σε κατάσταση αναμονής και αποσύρεται από την κλήση. Ο καλών συνδρομητής μπορεί να ακούει κουδούνισμα, μουσική ή τίποτα, ενώ ο κατειλημμένος συνδρομητής ενημερώνεται με χαρακτηριστικό τόνο ότι υπάρχει κλήση σε αναμονή. Μόλις ο εσωτερικός συνδρομητής ελευθερωθεί ηχεί το τηλέφωνό του και συνδέεται με την αναμένουσα κλήση. Αν ο συνδρομητής δεν περατώσει έγκαιρα τη συνομιλία η κλήση επιστρέφει στην τηλεφωνήτρια.

β. Διεκπεραίωση εισερχόμενης κλήσης

Οι εισερχόμενες κλήσεις από το δίκτυο του ΟΤΕ επισημαίνονται οπτικά και ακουστικά στο χειριστήριο της τηλεφωνήτριας και αφού απαντηθούν υπάρχει η δυνατότητα να μεταβιβασθούν στον επιθυμητό συνδρομητή (CALL OFFERING), να τεθούν σε αναμονή για διεκπεραίωση αργότερα (CALL HOLD) ή να μεταβιβασθούν σε άλλη τηλεφωνήτρια (INTER-OPERATOR CALLS). Επίσης, κλήσεις που μεταβιβάζονται σε εσωτερικούς συνδρομητές και οι οποίες για οποιοδήποτε λόγο δεν απαντώνται επιστρέφουν στην τηλεφωνήτρια μετά την παρέλευση καθορισμένου χρονικού διαστήματος.

γ. Παρεμβολή τηλεφωνήτριας (BUSY OVER RIDE ON BUSY EXTENSION)

Η τηλεφωνήτρια μπορεί να παρεμβληθεί σε μια συνομιλία με ταυτόχρονη αποστολή ειδοποιητηρίου σήματος, για να ενημερώσει το συνδρομητή ότι υπάρχει κλήση σε αναμονή.

δ. Παρεμβολή ανάγκης (BUSY OVER RIDE ON BUSY TRUNKS)

Σε περίπτωση ανάγκης, η τηλεφωνήτρια έχει τη δυνατότητα όταν όλες οι εξωτερικές γραμμές είναι κατειλημμένες να παρεμβληθεί σε συνομιλία εσωτερικού συνδρομητή - εξωτερικής γραμμής και αφού τους ειδοποιήσει να διαλύσει τη σύνδεση και να χρησιμοποιήσει την εξωτερική γραμμή.

ε. Διαχωρισμός συνδέσεων (CALL SPLITTING)

Η τηλεφωνήτρια έχει τη δυνατότητα να ομιλεί ιδιαίτερα με τα δύο μέρη που είναι συνδεδεμένα μέσω τηλεφωνικού κέντρου.

στ. Νυχτερινή σύνδεση (NIGHT SERVICE)

Κατά την απουσία της τηλεφωνήτριας η εξυπηρέτηση των εσωτερικών συνδρομητών και η διεκπεραίωση των εισερχόμενων κλήσεων ανατίθεται σε προκαθορισμένο εσωτερικό συνδρομητή και αν δεν απαντηθούν από αυτό τότε μεταγονται σε κοινή νυχτερινή σύνδεση που μπορεί να απαντηθούν από οποιαδήποτε εσωτερική συσκευή με την επιλογή κωδικού αριθμού. Οι νυχτερινές συνδέσεις θα έχουν τη δυνατότητα επιλογής: μια για όλες τις εξωτερικές γραμμές, μια για κάθε μια εξωτερική γραμμή και μια για κάθε ομάδα εξωτερικών γραμμών.



2.4. Τερματικός εξοπλισμός

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κυκλώματα για σύνδεση:

- Απλών τηλεφωνικών συσκευών δισύρματου τύπου τονικής ή παλμικής επιλογής.
- Ψηφιακών τ/φ συσκευών 2-σύρματου και 4-σύρματου τύπου (2B+D) (Urn) και (2B+D) (So) (EURO ISDN), αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι ο τερματικός εξοπλισμός EURO-ISDN (Faxgroup iv, PC με κάρτα ISDN, εικονοτηλέφωνο, euro-isdn τηλεφωνική συσκευή, kit εικονοτηλεφωνίας για PC κ.λ.π) που συνδέεται σε So interface, απαιτεί δύο τηλεφωνικά ζεύγη.

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 κτηρίου, μήκους 2,5 m.

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 Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για την εσωτερική επικοινωνία αλλά και για επικοινωνία του εθνικού δικτύου για αστικές, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις. 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.

Όλα τα εξαρτήματα των τηλεφωνικών συσκευών, πλην των κελύφων θα είναι τα ίδια και θα μπορούν να εναλλάσσονται.

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.

Οι τηλεφωνικές συσκευές των θαλάμων ασθενών θα είναι συνδεδεμένες στη μονάδα κεφαλής, μέσω πολυπολικού βύσματος, ενώ οι συσκευές τοίχου θα τοποθετούνται πλησίον ή επί του κουτιού άφιξης του τηλεφωνικού καλωδίου όπου και θα γίνεται η τελική σύνδεση με την τηλεφωνική συσκευή. Η στερέωση της επίτοιχης συσκευής θα γίνει με τα ειδικά υλικά στερέωσης που θα παραδοθούν μαζί με τη συσκευή.

2.5 Αναλογικές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι δισύρματου τύπου. Θα διαθέτουν πληκτρολόγιο 12 πλήκτρων (0,9,*,#) τονικό, πλήκτρο γειώσεως ή συχνότητας (RECALL), πλήκτρο επανάκλησης τελευταίου αριθμού (REDIAL), ρυθμιστές τόνου και ένταση ήχου κλήσεως, οι οποίες θα είναι υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, με μοντέρνο σχεδιασμό που να διευκολύνει την καθημερινή τηλεφωνική επικοινωνία και να την καθιστά πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.



2.6 Ψηφιακές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές Δ/ντού/Γραμματέως τύπου EURO-ISDN (So) Interface, οι οποίες θα διαθέτουν οθόνη 2x24 τουλάχιστον χαρακτήρων (για παροχή πληροφοριών όπως, ο αριθμός του καλούντος εσωτερικού συνδρομητή, αποστολή μηνυμάτων κλπ), ανοικτή ακρόαση και ομιλία, 10 περίπου προγραμματιζόμενα πλήκτρα με ενδεικτική λυχνία και 20 έως 30 μνήμες γρήγορης επιλογής.

3. Κεντρικός καταναμητής τηλεφώνων

α. Ο καταναμητής προβλέπεται τύπου ερμαρίου με θύρα, στεγανότητας IP 55 κατά DIN 40050 και είναι επιδαπέδιος σαν τις προσφερόμενες καμπίνες του τηλεφωνικού κέντρου.

β. Τα ερμάρια και οι θύρες θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα πάχους 1,5 mm, βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή.

γ. Η θύρα του καταναμητή θα είναι εύκολα αφαιρετή για την άνετη επίσκεψη του εσωτερικού του και την απρόσκοπτη εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, θα ασφαρίζεται δε με κλειδί ασφαλείας.

δ. Στην εξωτερική επιφάνεια της θύρας του καταναμητή προβλέπεται πινακίδα με το χαρακτηριστικό αριθμό του. Η πινακίδα θα κατασκευασθεί από μαύρο φαινολικό υλικό και τα σύμβολα πάνω σ' αυτή θα είναι εγχάρακτα λευκά.

ε. Στην εσωτερική πλευρά της θύρας θα στερεώνεται καρτέλα μέσα σε θήκη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του καταναμητή. Η επάνω πλευρά του καταναμητή θα απέχει 2,00 m από το δάπεδο.

στ. Μέσα στον καταναμητή θα βρίσκονται τοποθετημένες πάνω σε ειδική βάση οι οριολωρίδες για τη σύνδεση σε αυτές των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων ή αγωγών κυκλωμάτων. Η σύνδεση των αγωγών στις οριολωρίδες θα γίνει με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC).

Όλοι οι εισερχόμενοι και απερχόμενοι αγωγοί θα φέρουν σήμανση και αρίθμηση σύμφωνα με τα σχέδια.

ζ. Η συρμάτωση στις οριολωρίδες θα είναι επιμελημένη και τα άκρα που βρίσκονται μέσα στον καταναμητή θα είναι δεμένα με σπάγκο ή σε πλαστικό κανάλι ώστε να αποτελούν ενιαίο σύνολο (φορμάρισμα).

η. Η συγκόλληση των αγωγών στους ακροδέκτες των οριολωρίδων θα επιτυγχάνεται με κασσιτεροκόλληση 60% Sn και 40% Pb. Οι κοχλιώσεις προβλέπονται με επινικελωμένους κοχλίες.

4. Κεντρικός Καταναμητής ΜΤC δικτύου φωνής και δεδομένων συνολικής χωρητικότητας ΧΧΧ ζευγών πλήρως εξοπλισμένος από:

α. Το Μεταλλικό κιβώτιο καταναμητή

β. Τις Ρεκλέτες (Connecting Blocks)

γ. Τα πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων (wire managers)

Το κιβώτιο του καταναμητή θα είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή

Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 2 mm.



Επίσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω :

- Προστασία από σκόνη και νερό IP 55 ή IP 65 όπου απαιτείται
- Σημεία στήριξης στον τοίχο
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά.
- Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5 mm

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 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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

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

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

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.

Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των καταναμητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

5. Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων (Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής)

Τα Patch Panels 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 δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ 45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 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 κτυπήματα 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 Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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 κτηρίου.

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.

6. Rack τηλεπικοινωνιών 19"

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.

7. Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 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, εντοιχισμένη ; ή για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι, 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 καμία 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 Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

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.



8. Patch Cords

Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.

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.

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.

9. 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 κασέτας splicing, στο ίδιο ερμάριο (οπτικό κατανεμητή).
- Στήριξη σε Rack 19" ή σε τοίχο
- Ύψος 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..

10. Patch Cords Fiber ενδεικτικού τύπου FCP-PT-MAMA-(XX)

Το ST το 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 -30oC - +70oC (ceramic).



11. Γειώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Επισημαίνεται ότι εάν ο προμηθευτής του τηλεφωνικού κέντρου το απαιτεί θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης (χωρίς επί πλέον απαίτηση πληρωμής), αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια χάλυβα - χαλκού, και αγωγό ΝΥΥ1x35 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 κτηρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :

- Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.
- Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

2.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

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 : Kathrein.

2. Κεραίες

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF/III (181-188 MHz, κανάλι 6, ET 1) και UHF/IV (470-646 MHz, κανάλι 41, ET 2), θα έχουν αντίσταση 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

3. Ιστός κεραιών

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και διαμέτρου κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τα σχέδια.



Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί 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 στήριξη 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. Μειοδότες

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 απόσβεση 4dB περίπου.

6. Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραιές (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, ενισχυτές ραδιοφωνίας 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.

8. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75 Ω.

9. Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R

9.1 Κεραιές

α. Κεραία TV VH F

- Αριθμός στοιχείων 11



- Κανάλι λήψης : 6
- Κέρδος : 13 db
- Εύρος περιοχής : 181-188 MHz

β. Κεραία TV UHF

- Αριθμός στοιχείων : 18
- Κανάλι λήψης : 41
- Κέρδος : 16 db
- Εύρος περιοχής : 470-646 MHz

γ. Κεραία FM

- Αριθμός στοιχείων : 8
- Κέρδος : 8 dB
- Εύρος περιοχής : 87,5-108 MHz

δ. Λήψη TV/R

- Απώλειες : 0,7 dB FM/HF 1,0 UHF
- Συνδεσμολογία σειράς : 13 dB FM/VHF
- Συνδεσμολογία τερματική : 14 dB UHF

9.2 Ενισχυτές

α. Ενισχυτής VHF

- Κέρδος : 50 dB
- Στάθμη θορύβου : 7 dB
- Κατανάλωση : 135mA

β. Ενισχυτής FM

- Κέρδος : 50 dB
- Στάθμη θορύβου : 5 dB
- Κατανάλωση : 380 mA

γ. Ενισχυτής ευρείας μπάντας

- Κέρδος : AM1 dB, FM 27 dB, BI, BIII 27 dB, UHF 32 dB
- Στάθμη θορύβου : VHF 5 dB - UHF 7 B, 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.

14.3. Κεραίες ραδιοφώνου

Οι κεραίες AM και FM θα εγκατασταθούν στον ίδιο ιστό με τις κεραίες τηλεόρασης. Η κεραία AM προβλέπεται να έχει :

- Αριθμό στοιχείων : 1
- Κέρδος : 6 dB
- Εύρος περιοχής : 0,15 - 25 MHz
- Ενδεικτικός τύπος : KATHREIN AMR 10



Η κεραία FM προβλέπεται να έχει :

- Αριθμό στοιχείων : 8
- Κέρδος : 8 dB
- Εύρος περιοχής : 87,5 - 108 MHz
- Ενδεικτικός τύπος : KATH REI N ABK 01

2.4. 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 : Siemens, Bodet.

2. Κεντρική συσκευή (μάννα)

- Η κεντρική συσκευή ελέγχου των ωρολογίων θα είναι της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας και σχεδίασης ψηφιακή και εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονική χωρίς τη χρήση ηλεκτρονόμων ή άλλων ηλεκτρομηχανικών συστημάτων.
- Η κεντρική συσκευή θα αποτελείται από δύο επίτοιχα πεδία από τα οποία το πρώτο θα περιλαμβάνει το κεντρικό ωρολόγιο (μάννα) την τροφοδοτική διάταξη και τους συσσωρευτές και το δεύτερο θα περιλαμβάνει τις διατάξεις τροφοδότησης των δευτερευόντων ωρολογίων.
- Η κεντρική συσκευή θα διαθέτει επίσης, ψηφιακό όργανο ελέγχου (βολτόμετρο, αμπερόμετρο, ωμόμετρο), οπτικό και ηχητικό σύστημα συναγερμού για την αναγγελία σφάλματος στους καταναλωτές και στους βρόχους τροφοδοσίας των δευτερευόντων συσκευών, ενδεικτικές λυχνίες και όλα τα απαραίτητα κουμπιά και διακόπτες χειρισμού για τη διόρθωση της ώρας και το συγχρονισμό των δευτερευόντων συσκευών.
- Η ακρίβεια της κεντρικής συσκευής θα επιτυγχάνεται με ταλαντωτές κρυστάλλων χαλαζία ελεγχόμενης θερμοκρασίας ώστε να είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα του τροφοδοτικού δικτύου.
- Η απόκλιση της συσκευής από τον ακριβή χρόνο θα πρέπει να είναι κατώτερη από +2 δευτερόλεπτα ανά μήνα για μέγιστη ημερήσια θερμοκρασιακή διαφορά 40° C. Σε περίπτωση μετατόπισης της συχνότητας λόγω παλαίωσης των κρυστάλλων ή μεταβολών της θερμοκρασίας ή διόρθωση της ώρας θα γίνεται αυτόματα.
- Η τάση εξόδου της κεντρικής συσκευής θα είναι 24 V (συνεχές).
- Η μεταγωγή από την κανονική παροχή στους συσσωρευτές θα γίνεται αυτόματα χωρίς να επηρεάζεται η ώρα.
- Η εφεδρική συσκευή ελέγχου θα αποστέλλει παλμούς στα δευτερεύοντα ωρολόγια με ρυθμό ενός παλμού ένα πρώτο λεπτό. Όλα τα ωρολόγια θα ελέγχονται στο 39ο λεπτό κάθε ώρας για διόρθωση θετικής ή αρνητικής καθυστέρησης.
- Η κεντρική συσκευή θα είναι πλήρως επεκτάσιμη με την προσθήκη και άλλων μονάδων τροφοδοσίας δευτερευόντων ωρολογίων κατά βούληση και θα έχει προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων ή υπερφορτώσεως της γραμμής διανομής, πτώσεως τά-



σεως του δικτύου και των συσσωρευτών.

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 περίπου 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 ένα πρώτο λεπτό.

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. Όλα τα ρολόγια θα είναι σύμφωνα με το DIN 41090 και θα εγκριθούν.

Στην αίθουσα μικροεπεμβάσεων θα τοποθετηθεί και χρονόμετρο αντιστρόφου χρόνου στεγανό με μέγεθος πλάκας 340 x 510 x 90 mm περίπου και με τηλεχειρισμό "START-STOP-RESET". Ο τηλεχειρισμός θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω στο pendant του χειρουργού και η όλη διάταξη θα τροφοδοτείται από το δίκτυο ανάγκης 220 V/50 Hz.

Γενικά, τα ωρολόγια θα είναι σύμφωνα με το DIN 41090 και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία 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, όπως φαίνεται στα σχέδια θα υπάρχουν κατανεμητές ωρολογίων από όπου θα τροφοδοτούνται τα δευτερεύοντα ωρολόγια μιας ορισμένης περιοχής.

Οι κατανεμητές αυτοί θα είναι όμοιοι με τους τηλεφωνικούς κατανεμητές μόνο που θα φέρουν μόνο μια οριολωρίδα, για την διανομή του σήματος.

5. Τεχνικά χαρακτηριστικά

5.1. Κεντρική συσκευή (μάνα)

Κέλυφος	Χαλυβδοέλασμα
Χρώμα	Γκριζο (Ral 70032)
Προστασία σύμφ. DIN 40050	IP 41
Τάση γραμμής	220 V



Συχνότητα	50 Hz
Διακύμανση γραμμής	+ 10%, - 15%
Τάση λειτουργίας κεντρικής μονάδας	24 V, 48 V, 60 V
Βασική τάση γραμμής	24 V
Ένταση γραμμής	0.8 A
Γραμμική ένταση σε περίπτωση εξωτερικής παροχής	48/60 V DC, 0.4 A
Επιτρεπόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος	0 έως 40 °C
Ακρίβεια περίπου	0.1 sec/ημέρα
Συχνότητα ταλάντωσης κρυστάλλου	819,2 KHz
Διαφορά συχνότητας σε	$\Delta F = F + 12 \times 10^{-6}$
Φορτιστής	24 V/4 A
Ξηρή μπαταρία	12 V/12 AH

5.2 Δευτερεύοντα ωρολόγια

Ένταση εισόδου	6 mA
Τάση λειτουργίας	12/24 Ω
Διάμετρος πλάκας	300 mm
Πεδίο θερμοκρασίας	- 30 °C έως + 70 °C

2.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Κεντρική Μονάδα (Πίνακας ασφαλείας / συναγερμού)

Η Κεντρική Μονάδα του συστήματος να είναι βασισμένη στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών, και να είναι addressable.

Τα αισθητήρια συνδέονται επ'αυτής μ'ένα καλώδιο δύο αγωγών (RS-485 πρωτόκολλα επικοινωνίας), στο οποίο συνδέονται τα πληκτρολόγια της μονάδας, καθώς και ο printer εάν εγκατασταθεί printer.

Περιέχει τον προγραμματισμό του συστήματος (διευθυνσιοδοτημένα σημεία, χαρακτηρισμός σημείων, κωδικοί κλπ.), και παρέχει ηλεκτρική ισχύ σε όποια αισθητήρια απαιτείται και επιτηρεί συνεχώς όλες τις ζώνες ή σημεία του συστήματος.

Η επιτήρηση γίνεται όχι μόνο για τον εντοπισμό παραβίασης (συναγερμός) αλλά και για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των κυκλωμάτων των σημείων και τον εντοπισμό τυχόν βλάβης. Στην Κεντρική Μονάδα, εκτός των σημείων προστασίας συνδέονται και τα πληκτρολόγια από τα οποία είναι δυνατός ο χειρισμός της και ο προγραμματισμός της.

Γενικά οι δυνατότητες της μονάδας θα είναι οι εξής :

- Διευθυνσιοδοτημένα σημεία 150 (min).
- Συνεχής επιτήρηση ζωνών ή σημείων για εντοπισμό ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ή ΒΛΑΒΗΣ.
- Ψηφιακή αναγγελία των σημείων που είναι σε ΣΥΝΑΓΕΡΜΟ ή ΒΛΑΒΗ επί της ψηφιακής ενδείξεως στο πληκτρολόγιο με περιγραφή τους είδους του συναγερμού και του χώρου που εμφανίστηκε ο συναγερμός.
- Δυνατότητα σύνδεσης 24 πληκτρολογίων (min).
- Δυνατότητα διαχωρισμού του όλου συστήματος σε επιμέρους, ανεξάρτητα μεταξύ των υποσυστημάτων.
- Δυνατότητα παράκαμψης (bypass) - (θέση εκτός λειτουργίας) των ζωνών ή σημείων του συστήματος χρησιμοποιώντας ειδικούς κωδικούς για το σκοπό αυτό.



- Δυνατότητα προγραμματισμού 50 κατ'ελάχιστο κωδικών, εκ των οποίων ο ένας είναι ο master.
- Μερικοί ή όλοι οι κωδικοί να μπορούν να είναι μόνιμοι και αμετάβλητοι στη μνήμη της μονάδας και για τους υπόλοιπους να υπάρχει η δυνατότητα να αλλάζουν και να προγραμματίζονται καινούργιοι από τον χειριστή του συστήματος.
- Ο προγραμματισμός και οι κωδικοί του συστήματος να μην χάνονται ακόμη, και σε ολική απώλεια τροφοδοσίας.
- Διαθέτει ενσωματωμένη εφεδρική πηγή τροφοδοσίας που εξασφαλίζει αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος σε περίπτωση απώλειας της τάσεως ΔΕΗ (220 V).
- Διαθέτει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου δια του οποίου θα γίνεται προγραμματισμός του συστήματος με βάση την ώρα, την ημέρα της εβδομάδας και την ημερομηνία.
- Η δυνατότητα προγραμματισμού με βάση τον πραγματικό χρόνο είναι:
 1. Καθορισμός της ώρας, για κάθε ημέρα της εβδομάδας κατά την οποία το σύστημα θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία (ON).
 2. Καθορισμός της ώρας για κάθε ημέρα της εβδομάδας, κατά την οποία το σύστημα θα πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας (OFF).
 3. Πρόσκαιρη (για μία ημέρα, την τρέχουσα) αλλαγή των δύο ανωτέρω ωρών (ανοίγματος - κλεισίματος) με την οποία επιμηκύνεται ο χρόνος και η ώρα που το σύστημα θα πρέπει να τεθεί στη μία ή στην άλλη κατάσταση.
 4. Καθορισμός ανωτάτων ορίων ώρας ανοίγματος και κλεισίματος του συστήματος. Καθαρίζεται το ενωρίτερον που μπορεί να τεθεί ON και τα οποία δεν μπορούν να παραβιαστούν από τις πρόσκαιρες αλλαγές.
 5. Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν τίθεται ON ή OFF το σύστημα στην προκαθορισμένη ώρα, να δίδεται η ανάλογη προειδοποίηση στο πληκτρολόγιο του συστήματος και να αποστέλλεται ανάλογο σήμα "μη ανοίγματος» ή "μη κλεισίματος», στον Κεντρικό Σταθμό Λήψης Σημάτων.
 6. Θα υπάρχει μια 15λεπτη προειδοποίηση στο πληκτρολόγιο ηχητική και οπτική όταν πλησιάζει ο χρόνος κλεισίματος (σύστημα ON) κατά την οποία ή το σύστημα τίθεται ON ή γίνεται πρόσκαιρη επιμήκυνση του χρόνου με κατάλληλο κωδικό.
- Έχει δυνατότητα προγραμματισμού για αυτόματο, ON/OFF για κάθε ημέρα της εβδομάδας (2 time zones) και ειδική πρόβλεψη για αργίες.
- Έχει δυνατότητα σύνδεσης με τέσσερις (4) εκτυπωτές (min), εκ των οποίων ο ένας να είναι επιτηρούμενος από την Κεντρική Μονάδα, εις τους οποίους θα γίνονται εκτυπώσεις του ιστορικού της ημέρας. (Συναγερμοί, βλάβες, κωδικοί με τους οποίους τέθηκε το σύστημα ON ή OFF και τότε κλπ).
- Διαθέτει μνήμη για την καταχώρηση έως 400 γεγονότων (min) (συναγερμοί, βλάβες ποιός έθεσε ON ή OFF το σύστημα και τότε, με προσδιορισμό ημέρας και ώρας κτλ).
- Έχει δυνατότητα διεξαγωγής δοκιμών επί των σημείων (Walk test).
- Έχει δυνατότητα σύνδεσης με Κεντρικό Σταθμό Λήψης Σημάτων για συνεχή επιτήρηση (24ωρης λειτουργίας) του συστήματος και αποστολή Reports.

2. Πληκτρολόγιο (Κονσόλα χειρισμού / ενδείξεων)

Το πληκτρολόγιο του συστήματος θα είναι ο συνδεδετικός κρίκος (interface) μεταξύ της Κεντρικής Μονάδας και του χρήστη του συστήματος.



Με αυτό γίνεται ο προγραμματισμός της μονάδας και ο έλεγχος της κατάστασης του συστήματος η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του αντίστοιχου group και η απελευθέρωση της αντίστοιχης πόρτας όταν δεχθεί κατάλληλο κωδικό.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Διαθέτει 12 αριθμητικά πλήκτρα δια των οποίων θα εισάγονται οι κωδικοί αριθμοί λειτουργίας του συστήματος ασφαλείας ή οι κωδικοί απελευθέρωσης των θυρών.
- Διαθέτει επιπλέον και πλήκτρα επιλογών δια των οποίων να επιλέγεται κάθε φορά από το εμφανιζόμενο men u επιλογών της οθόνης, η επιθυμητή λειτουργία ή εντολή.
- Επ' αυτού υπάρχει μια οθόνη υγρών κρυστάλλων 24 χαρακτήρων (min) έκαστη εις την οποία εμφανίζονται :
 1. Μηνύματα από το σύστημα (alarm, troubles, reminder κλπ)
 2. Περιγραφές των σημείων προστασίας κάθε φορά που το συγκεκριμένο σημείο εμφανίζεται επί της οθόνης (π.χ. σε περίπτωση alarm).
 3. Η προαναφερθείσα οθόνη και πλήκτρα να φωτίζονται όταν κάποιο πλήκτρο πατηθεί, παρέχοντας άνεση λειτουργίας στον χειριστή κατά την νύκτα.
 4. Διαθέτει εσωτερικό βομβητή που να ηχεί σε περίπτωση alarm ή κατά την προειδοποίηση προς τον χρήστη, ότι το σύστημα εντός 15 min θα πρέπει να τεθεί ON.

3. Στοιχείο ταυτότητας (μονάδα διεύθυνσης) Πληκτρολόγιο (Κονσόλα χειρισμού / ενδείξεων)

Το στοιχείο ταυτότητας χρησιμοποιείται από το σύστημα σημειακής αναγνώρισης για να δώσει ταυτότητα (διεύθυνση) στην επικοινωνία στοιχείων ανίχνευσης (μαγνητικές επαφές κ.λ.π.) με τον κεντρικό πίνακα, μέσω του βρόχου επικοινωνίας.

4. Ανιχνευτής κίνησης παθητικών υπερύθρων

Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων χρησιμοποιείται για την κάλυψη εσωτερικών χώρων, δημιουργεί λοβό προστασίας και ανιχνεύει τις αλλαγές της θερμοκρασίας εντός της δέσμης, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η ενέργεια της υπέρυθρης ακτινοβολίας, οπότε δίνεται συναγερμός, με ρυθμιζόμενη χρονοκαθυστέρηση. Θα είναι διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (adressable).

5. Μαγνητική επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρού μεγέθους, θα ανιχνεύει παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και θα αποτελείται από:

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και
- Σταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου
- Ο μαγνητικός ηλεκτρονόμος και ο μαγνήτης θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε κολλητοί, είτε βιδωτοί ανάλογα με τον τύπο του παραθύρου ή της πόρτας και τους κανόνες της αισθητικής.

6. Ανιχνευτής δονήσεων

Θα είναι μικροφωνικού τύπου με ικανότητα ανίχνευσης θραύσης υάλων σε απόσταση μικρότερη των 7 m.



Θα διαθέτει αναλυτή ψηφιακών σημάτων.

Θα δίνει ψυχρή επαφή για σύνδεση με το δίκτυο συστήματος ασφαλείας.

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε τοίχο ή οροφή

7. Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού

1. Η συσκευή συναγερμού θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ακουστικής ισχύος 124 DB και θα φέρει φλας που αναβοσβήνει (XENON) 5 W στην πρόσθια όψη.
2. Η συσκευή συναγερμού θα είναι διτονική και θα προστατεύεται μέσα σε κουτί από διπλά μεταλλικά φύλλα πάχους 1,5 mm.
3. Η συσκευή συναγερμού θα διαθέτει επίσης:
 - Μπαταρία κλειστού τύπου, μολύβδου, επαναφορτιζόμενη 1,9 AH
 - Κύκλωμα ελέγχου για την προστασία από βραχυκύκλωμα ή διακοπή τάσης της γραμμής το οποίο θέτει σε συναγερμό την σειρήνα σε περίπτωση παραβίασης της.
 - Χρονοδιακόπτη παύσης λειτουργίας
 - Δύο επαφές (tamper) για την προστασία της σειρήνας σε περίπτωση αποξήλωσης ή παραβίασης των χαλύβδινων φύλλων.
4. Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της θα είναι:
 - Τάση λειτουργίας : 12 V DC
 - Ακουστική ισχύς : 124 DB (Υψηλ. Συχ. 2,4 KHz - Χαμ. Συχ. 2 KHz)
 - Κατασκευή εξωτερική : Μεταλλικά φύλλα από χάλυβα
 - Χρώμα : Λευκό

Η σειρήνα θα είναι κατασκευασμένη για εξωτερική χρήση και θα είναι στεγανή.

2.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΟΥΔΟΥΝΙΑ

Κουδούνια τοποθετούνται στους διαδρόμους και τους αύλειους χώρους σε θέσεις που προβλέπει η μελέτη.

Τα κουδούνια θα είναι τύπου καμπάνας, ισχυρού τύπου, κατάλληλο για τοποθέτηση στο ύπαιθρο, με τάση λειτουργίας 220 V.

2.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης μουσικής και περιλαμβάνει ενδεικτικά τις ενισχυτικές διατάξεις, τη μονάδα μετάδοσης μουσικής, τις καλωδιώσεις με τον απαιτούμενο εξοπλισμό του δικτύου και τις λήψεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων μετάδοσης ήχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίδονται παρακάτω.

2. Ενισχυτική διάταξη ήχου

Η κεντρική ενισχυτική διάταξη μετάδοσης ήχου θα είναι κατάλληλη για τη μετάδοση μουσικής από μαγνητόφωνο μόνο στους κεντρικούς χώρους αναμονής του κτιρίου μέσω μεγαφώνων όπως καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.



Η ενισχυτική διάταξη θα αποτελείται από προενισχυτές, τελικούς ενισχυτές, CD player, 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.

Η εγκατάσταση θα εξυπηρετεί όλο το κτιριακό συγκρότημα σαν ενιαίο σύστημα με κεντρικό σύστημα από το οποίο θα γίνεται η εκπομπή.

Το σύστημα λόγω του ότι θα προορίζεται και για μετάδοση ανακοινώσεων ή emergency αγγελιών (πχ. φωτιά, σεισμός κλπ) σε χώρους συνάθροισης κοινού θα διαθέτει 100% πιστοποίηση, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική ντιρεκτίβα ασφαλείας EN-60849 σε όλες τις συσκευές, ήτοι ψηφιακό κέντρο ελέγχου, κονσόλα αγγελιών emergency, όλες τις καλωδιώσεις από το μικρόφωνο μέχρι το τελευταίο μεγάφωνο για ανοικτό κύκλωμα, βραχυκύκλωμα, έλεγχο της κατάστασης της ψηφιακής γεννήτριας emergency μηνύματος, αυτόματο έλεγχο ενισχυτών και αλλαγή ενισχυτών με εφεδρικό ενισχυτή κλπ.

Σε όλες τις ζώνες θα υπάρχει δυνατότητα αναγγελιών, Background μουσικής και αγγελιών κινδύνου, με αυτόματη εκπομπή ψηφιακών προγεγραμμένου μηνύματος εκκένωσης σε σύνδεση με πίνακα πυρανίχνευσης.

3. Μεγάφωνα

Σε όλους τους κύριους χώρους που θα χρησιμοποιούνται από το κοινό ήτοι κοινόχρηστοι, γραφεία, διάδρομοι, αίθουσες διδασκαλίας θα τοποθετηθούν μεγάφωνα για την μετάδοση αγγελιών, μουσικής και μηνυμάτων εκτάκτου ανάγκης.

Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδοέλασμα 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.

4. Ενισχυτικό Κέντρο

Θα αποτελείται από :

- Μεταλλικό ικρίωμα rack 19” ιντσών, τοποθέτησης συσκευών.
- Digital κέντρο ελέγχου και διαχείρισης σημάτων Το οποίο θα είναι σύμφωνο με EN 60849. Θα διαθέτει digital audio processors και θα δέχεται 4 εισόδους από πηγές μουσικής. Θα φέρει ψηφιακή γεννήτρια προγραμμένων μηνυμάτων, υψηλής ποιότητας για αυτόματη μετάδοση σε σύνδεση με πίνακα πυρανίχνευσης ή με ενεργοποίηση από την κονσόλα ομιλιών. Το κέντρο θα είναι σύμφωνο με την ασφάλεια για χώρους συνάθροισης του κοινού EN 60849, με αυτόματο έλεγχο του μικροφώνου, των προενισχυτών, της γεννήτριας μηνυμάτων, των καλωδιώσεων της κατάστασης των ενισχυτών και των μεγαφωνικών γραμμών για OPEN circuit και SHORT circuit. Θα φέρει δυνατότητα αλλαγής ενισχυτών σε περίπτωση βλάβης.



Θα διαθέτει LCD display προγραμματισμού λειτουργίας και θα παρέχει έξοδο για σύνδεση με BMS για ένδειξη βλαβών.

Η παραμετροποίηση του συστήματος θα είναι password protected για να μη επεμβαίνουν στον προγραμματισμό του άτομα χωρίς εξουσιοδότηση.

MONITOR : Το σύστημα θα διαθέτει ψηφιακό ενσωματωμένο monitor με ηχείο για τοπική παρακολούθηση από τον συντηρητή των σημάτων εισόδου αλλά και την έξοδο όλων των ενισχυτών προς τα ηχεία σε real time.

- 1 Digital κονσόλα ομιλιών με TOUCH SCREEN οθόνη, σύμφωνη με προδιαγραφή ασφαλείας EN 60849 με αυτόματο έλεγχο κατάστασης της κάψας του μικροφώνου, των προενισχυτικών σταδίων, του καλωδίου σύνδεσης με το κέντρο. Διαμέσω της οθόνης touch screen ο ομιλητής μπορεί να επιλέγει την ζώνη ομιλίας, το είδος της οποίας εγγράφεται στην οθόνη, με δυνατότητα group zone ή all zones. Ο χειριστής έχει δυνατότητα να ενεργοποιεί τα προγραμμαμένα μηνύματα και από την οθόνη χειρισμού
- 2 διπλοί ενισχυτές ισχύος 2x750W MAX /2x500W RMS έκαστος, με ενσωματωμένους Μ/Σ 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας (Συνολικά 4 ενισχυτές 500W).

Θα οδηγούν τις ζώνες 1 και 3,

- 1 ενισχυτής ισχύος 360W MAX /240W RMS . Θα διαθέτει ενσωματωμένο Μ/Σ γραμμής 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας .

Ο ενισχυτής θα οδηγεί τα ηχεία της ζώνης 2.

- 1 ενισχυτής ισχύος 360W MAX /240W RMS . Θα διαθέτει ενσωματωμένο Μ/Σ γραμμής 100V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας .

Ο ενισχυτής θα οδηγεί τα ηχεία της ζώνης 4.

- 1 CD / MP-3 player

5. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΤΙΡΕΚΤΙΒΑ EN-60849

- Θα αποτελείται από τους ψηφιακούς σταθμούς κλήσης (DIGITAL CALL STATION) και την κεντρική μονάδα (CENTRAL UNIT) ελέγχου των σταθμών προγραμματισμού και επιλογής μεγαφωνικών ζωνών.
- Το ηχητικό σύστημα θα είναι τεχνολογίας digital matrix.
- Η κεντρική μονάδα θα διαθέτει κυκλώματα ψηφιακής τεχνολογίας με 100% digital audio processing και θα έχει πιστοποίηση κατάστασης σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ασφαλείας IEC / EN - 60849 για μετάδοση αγγελιών σε χώρους συνάθροισης κοινού .
- Θα ελέγχει αυτόματα την σωστή λειτουργία της κονσόλας αγγελιών του κέντρου ελέγχου του υπευθύνου ασφαλείας, από το πηνίο του μικροφώνου, τα κυκλώματα προενίσχυσης, το καλώδιο σύνδεσης και γενικά το δρόμο του κρίσιμου σήματος από το μικρόφωνο ως την κεντρική μονάδα.



Σε περίπτωση βλάβης μικροφώνου ή κυκλωμάτων ή καλωδίου θα υπάρχει άμεση ένδειξη στο κέντρο ελέγχου.

- Όλες οι ψηφιακές κονσόλες αγγελιών θα συνδέονται με καλώδιο CAT-5 με την κεντρική μονάδα ελέγχου και θα μπορεί μελλοντικά να προστεθούν επιπλέον κονσόλες ομιλιών στο ίδιο καλώδιο CAT 5.
- Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου θα διαθέτει ενσωματωμένη γεννήτρια εγγραφής/ αναπαραγωγής ως 20 ψηφιακών μηνυμάτων για μηνύματα ανάγκης ή εκκένωσης κτιρίου ή γενικών αγγελιών στο κτίριο.

Η κατάσταση της μνήμης της γεννήτριας θα ελέγχεται συνεχώς και αυτόματα και σε περίπτωση βλάβης θα υπάρχει ένδειξη στο κέντρο ελέγχου.

- Η μετάδοση μηνυμάτων μπορεί να προγραμματίζεται βάσει ημερήσιου η εβδομαδιαίου προγράμματος.
- Το κέντρο ελέγχου θα διαθέτει :
 - 4 εισόδους ψηφιακές και αναλογικές mic ή line.
 - 100% digital sound processing
 - ανεξάρτητα equalizer 3 περιοχών σε κάθε σήμα εισόδου
 - ανεξάρτητα equalizer 5 περιοχών σε κάθε σήμα εξόδου
 - ανεξάρτητη ρύθμιση bass/ treble σε κάθε σήμα εξόδου
 - high pass φίλτρα 6/ 12/ 24dB σε κάθε σήμα εξόδου
 - ανεξάρτητα κυκλώματα compressor-limiter σε κάθε σήμα εξόδου
 - 8 προγραμματιζόμενες επαφές εισόδου για ενεργοποίηση διαφόρων λειτουργιών.
 - 8 προγραμματιζόμενες επαφές εξόδου για ενεργοποίηση διαφόρων λειτουργιών.
 - bus interface CAT 5 για σύνδεση κονσολών ομιλίας και άλλων συσκευών ελέγχου
 - ψηφιακή διαδρόμηση σημάτων εισόδων σε οποιοδήποτε σήμα από 8 ανεξάρτητες εξόδους.
 - αυτόματη παρακολούθηση της τάσης τροφοδοσίας, θερμοκρασίας και της κατάστασης του ανεμιστήρα ψύξης με αντίστοιχες ενδείξεις σε περίπτωση βλάβης του.
- Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου θα μπορεί να ελέγχεται και από PC διαθέτοντας αντίστοιχη USB είσοδο ή να συνδέεται σε δίκτυο LAN/ ETHERNET
- Οι κονσόλες ομιλίας θα διαθέτουν :
 - ενσωματωμένο μικρόφωνο σε εύκαμπτο βραχίονα.
 - LCD display ένδειξης λειτουργιών και ζωνών.
 - ειδικό menu user interface
 - κομβία επιλογής ζωνών αγγελιών
 - κομβία άλλων λειτουργιών (πχ μετάδοση προγραμμασμένων μηνυμάτων)
 - επιλογή προγράμματος μουσικής και ρύθμιση έντασης για μετάδοση στις μεγάφωνικές ζώνες.

Το κεντρικό σύστημα θα διαθέτει δυνατότητα προτεραιότητας για μετάδοση αγγελιών.



- Το σύστημα θα διαθέτει διαφορετικές στάθμες προτεραιότητας (PRIORITY LEVELS) με τις οποίες δύνανται να προγραμματίζονται οι σταθμοί κλήσεως ανάλογα με την ιεράρχηση της σπουδαιότητας κάθε σταθμού.
- Διασύνδεση του συγκροτήματος με τον πίνακα πυρανίχνευσης και αυτόματη εκπομπή προεγγεγραμμένων ψηφιακών μηνυμάτων ανάγκης (EVACUATION EMERGENCY MESSAGE), σε όλες τις ζώνες (ALL ZONES).

Επίσης, θα δέχεται προγραμματισμό αναφορικά με τον αριθμό των μεγαφωνικών ζωνών που θα μπορεί να ελέγχει κάθε σταθμός και θα διαθέτει GROUP CALL, ALL CALL ή ALARM CALL.

- Το σύστημα θα παρέχει δυνατότητα εισόδου στο προγραμματισμό και αλλαγή δεδομένων με ειδικό κωδικό ACCESS CODE, ώστε κάθε αλλαγή δεδομένων να γίνεται μόνο από το κατάλληλο προσωπικό.
- Η βασική μονάδα θα δέχεται εισόδους από τις πηγές μουσικής (πχ. κασετόφωνο, tuner, compact disc κλπ.) και τους σταθμούς κλήσης και θα ελέγχει ολόκληρο το σύστημα δηλ. επιλογή ζωνών, priority, alarm call, group call και θα οδηγεί τους τελικούς ενισχυτές των μεγαφωνικών ζωνών.
- Θα έχει δυνατότητα οδήγησης όλων των ρυθμιστών έντασης των μεγαφωνικών γραμμών με σήμα ελέγχου PRIORITY, ανάλογα με τις ζώνες ώστε η μετάδοση ανακοίνωσης θα συντελείται στη μέγιστη ένταση παρακάμπτοντας τις εκάστοτε ρυθμίσεις των ρυθμιστών έντασης.
- Θα παρέχει έξοδο σύνδεσης με BMS (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM) για ενημέρωση των χειριστών για τυχόν βλάβες.
- Η κατασκευή της θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ασφαλείας directives 73/23, 93/68/EN 60065 electric security/ IEC 65/ EMC electromagnetic compatibility και EN – 60849 και θα είναι ενδεικτικού τύπου FBT / ABA SYSTEMS.

6. ΗΧΕΙΟ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 10 WATT RMS

Το ηχείο θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή, με ειδικό σύστημα αυτοστήριξης χωρίς χρήση βιδών. Θα διαθέτει πρόσοψη μεταλλικής κατασκευής, άριστης εμφάνισης, η οποία είναι διάτρητη και φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο ευρείας περιοχής διπλού κώνου.

Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το 1/2 ή το 1/4 όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως και θα είναι ενδεικτικού τύπου “UP-810” WHD /ABA SYSTEMS.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- | | | |
|-----------------------|---|------------------|
| • Rated power | : | 10W RMS/ 15W MAX |
| • Input | : | 100Volt in line |
| • Sensitivity (1kHz). | : | 92dB/ 1W/ 1m |
| • Maximum SPL (1kHz) | : | 102dB/ 10W/ 1m |



- Transmissions angle (-6dB) : 1kHz : 160°, 4kHz : 90°
- Effect. frequency range : 100Hz – 16kHz
- EMC conformity : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- Color : RAL 9016 white

7. ΗΧΕΙΟ SOUND PROJECTOR ΙΣΧΥΟΣ 10WATT RMS

Το ηχείο ειδικού σχεδιασμού, κυλινδρικού σχήματος, είναι κατάλληλο για επίτοιχη στήριξη με ρυθμιζόμενη βάση κλίσης ή για ανάρτηση από οροφή. Θα φέρει μεγάφωνο διπλού κώνου ευρείας απόκρισης. Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το $\frac{1}{2}$ ή το $\frac{1}{4}$ όπου αυτό απαιτείται. Η αλλαγή σύνδεσης θα γίνεται στο πρωτεύον του μετασχηματιστή, ώστε να διατηρείται η καλύτερη προσαρμογή τους προς τον ενισχυτή σε όλες τις στάθμες φορτίσεως. Θα είναι κατάλληλο για χώρους εσωτερικούς ή εξωτερικούς με απαραίτητη πιστοποίηση ανθυγράς κατασκευής σύμφωνα με IP-54 και προστασία κατά των υπεριώδη ακτινών του ήλιου (UV protected) της κατασκευής του και θα είναι ενδεικτικού τύπου WHD / ABA SYSTEMS

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με IEC 268-5 :

- Rated power : 10W RMS / 15W MAX.
- Input : 100Volt line
- Sensitivity (1kHz). : 91dB/ 1W/ 1m
- Maximum SPL (1kHz) : 101dB/ 10W/1m
- Transmissions angle (-6dB) : 1kHz : 150°, 4kHz : 70°
- Effect. frequency range : 130Hz – 15kHz
- EMC conformity : 89/ 336/ EEC, 73/ 23/ EEC
- Color : RAL 9016 white.
- Protection : IP-54/ UV resistant certified

8. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 240W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

- Είσοδοι : 3x mic/1x line
- Ισχύς : 240WATT RMS/ 100V/360W MAX
- Προστασία εξόδου : Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση



- Συνολική απόκριση Συχνότητας: 50Hz - 15KHz
- Παραμόρφωση [1000Hz,ονομαστική ισχύς]: 0,1%
- Θόρυβος : S/N > 75dB
- Έξοδοι : 100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
- VU meter : VU meter με ενδείκτες LED
- Τάση τροφοδοσίας : 220V +- 10% 50Hz
- Θερμοκρ. Λειτουργίας : από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C
- Διαστάσεις : 2U κατάλληλες για RACK 19"
- Έξοδοι : 100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
- VU meter : VU meter με ενδείκτες LED
- Τάση τροφοδοσίας : 220V +- 10% 50Hz
- Θερμοκρ. Λειτουργίας : από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C
- Διαστάσεις : 2U κατάλληλες για RACK 19"

Ενδεικτικός τύπος "MA – 5240" FBT Ιταλίας ABA SYSTEMS

9. ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 500W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ' ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

- Είσοδοι : 3x mic/1x line
- Ισχύς : 500WATT RMS/ 100V/7500W MAX
- Προστασία εξόδου : Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση
- Συνολική απόκριση Συχνότητας: 50Hz - 15KHz
- Παραμόρφωση [1000Hz,ονομαστική ισχύς]: 0,1%
- Θόρυβος : S/N > 75dB
- Έξοδοι : 100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
- VU meter : VU meter με ενδείκτες LED
- Τάση τροφοδοσίας : 220V +- 10% 50Hz
- Θερμοκρ. Λειτουργίας : από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C
- Διαστάσεις : 2U κατάλληλες για RACK 19"
- Έξοδοι : 100V, 70V, 8Ω, 4Ω.
- VU meter : VU meter με ενδείκτες LED
- Τάση τροφοδοσίας: 220V +- 10% 50Hz
- Θερμοκρ. Λειτουργίας : από -20 βαθμ. C έως +50 βαθ. C

- Διαστάσεις : 2U κατάλληλες για RACK 19"

Ενδεικτικός τύπος "MA – 5640" FBT Ιταλίας ABA SYSTEMS

10. COMPACT DISC 5 ΔΙΣΚΩΝ ΜΕ ΣΥΝΕΧΗ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΝΑΛΛΑΓΗ

Το COMPACT DISC CHANGER με διπλό μετατροπέα D/A 1 – bit και ηλεκτρολόγιο ελεγχόμενο από ψηφιακό κύκλωμα και έχει ειδική σχεδίαση για εξουδετέρωση κραδασμών και δονήσεων.

Το COMPACT DISC έχει την δυνατότητα για αυτόματη και συνεχή αναπαραγωγή μεταξύ των 5 δίσκων.

Επίσης διαθέτει 32 μνήμες προγράμματος μουσικής και μνήμη τελευταίου δίσκου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του COMPACT DISC έχουν ως εξής :

- Απόκριση συχνότητας : 10Hz - 20.000Hz.
- Λόγος σήμανσης προς θόρυβο : 110dB.
- Διαχωριστικό καναλιών : 85dB.
- Δυναμικό εύρος : 95dB.
- Τάση εισόδου : 220V AC / 50Hz.

Ενδεικτικός τύπος "CDC 5090" SHERWOOD Αμερικής/ ABA SYSTEMS

11. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΙΚΡΙΩΜΑ 19 ΙΝΤΣΩΝ

Θα είναι εξ' ολοκλήρου μεταλλικής στιβαρής κατασκευής, διπλής ηλεκτροστατικής βαφής φούρνου, κατάλληλο για τοποθέτηση των συσκευών του κέντρου.

Το πλάτος του θα είναι 19 ιντσών (EUROPEAN STANDARDS), το δε ύψος του θα είναι ανάλογο με το πλήθος των συσκευών που θα τοποθετηθούν.

Επίσης το ικρίωμα θα φέρει ρόδες για την εύκολη μετακίνησή του.

12. ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΚΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΖΩΝΩΝ ΜΕ DISPLAY ΚΑΙ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ

Ο σταθμός κλήσης (DIGITAL CALL STATION) θα φέρει απαραίτητα ηλεκτρολόγιο (keyboard) για την επιλογή των ζωνών και οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD display) στην οποία θα φαίνεται η κατάσταση του συστήματος. Επίσης θα έχει πυκνωτικό μικρόφωνο, επιλογή προειδοποιητικών σημάτων GONG και οπτικές ενδείξεις για κατειλημμένη γραμμή (BUSY) ή ελεύθερη επικοινωνία (FREE).

Θα φέρει ενσωματωμένο κύκλωμα COMPRESSOR-LIMITER του σήματος μικροφώνου.

Θα είναι κατάλληλος για επιλογή τουλάχιστον 20 ζωνών ηχείων, επεκτεινόμενος άμεσα για μελλοντική χρήση ως 30 ζώνες ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος.

Από κάθε σταθμό θα είναι εφικτή η ενεργοποίηση κλήσης και μετάδοσης αγγελιών σε GROUP ζωνών ή ALL ZONES.

Θα διαθέτει σύστημα εγγραφής του τελευταίου μηνύματος σε μνήμη και απαραίτητα αυτόματη επαναμετάδοση αν η γραμμή επικοινωνίας είναι κατειλημμένη (BUSY).

Ο σταθμός θα διαθέτει κύκλωμα ελεγχόμενο από MICROPROCESSOR για έλεγχο όλων των λειτουργιών του και θα είναι κατάλληλος για επιτραπέζια χρήση.



Όλοι οι σταθμοί κλήσης θα ενώνονται με το ψηφιακό προγραμματιζόμενο κέντρο ελέγχου με ειδικό θωρακισμένο καλώδιο 2 ζευγών και η απόσταση σταθμού από το κέντρο θα μπορεί να είναι 1.200μ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Μικρόφωνο : Πυκνωτικού τύπου με βραχίονα.
- Απόκριση : 280Hz – 15kHz
- Σήμα/ Θόρυβο : >56dB
- Εγγραφή : Μέχρι 16sec σε ψηφιακή μνήμη
- Έξοδος : 0dB
balanced
- Τροφοδοσία : 24V DC από το κέντρο ελέγχου
- Πιστοποίηση : EMC (Electromagnetic

Ενδεικτικός τύπος τύπου “SMP-94RS” OPTIMUS/ ABA SYSTEMS

13. Τοπικοί Ρυθμιστές

Θα είναι κατάλληλος για εντοιχισμένη ή επίτοιχη τοποθέτηση και ο σκοπός του είναι η ρύθμιση έντασης μεγαφώνου ή μεγαφωνικής ζώνης. Θα διαθέτει ενσωματωμένο μετασχηματιστή γραμμής εισόδου 100V και εξόδου 100V ρυθμίσιμη από 0 έως Max σε τουλάχιστον 6 βήματα. Θα φέρει όπου απαιτείται, ενσωματωμένο σύστημα προτεραιότητας (PRIORITY CONTROL) ώστε ανεξάρτητα με την θέση του ρυθμιστικού της έντασης όταν γίνεται αγγελία η ένταση της ζώνης αυτόματα θα είναι μέγιστη. Η ισχύς κάθε ρυθμιστή θα είναι ανάλογη του αριθμού των ηχείων που ρυθμίζει και διατίθεται σε :

- α) ισχύ 10W/ 100V
- β) ισχύ 40W/ 100V
- γ) ισχύ 100W/ 100V

14. Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση μετάδοσης ήχου θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο καλώδιο με θωράκιση διατομής και πλήθος αγωγών όπως ορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα σχέδια.

2.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΧΟΥ – ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ

1. ΜΕΓΑΛΟ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Προβλέπεται Συνεδριακός εξοπλισμός που θα αποτελείται από τα εξής συστήματα, τα οποία θα συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους :

- α. Μικροφωνικό σύστημα μονοκαλωδιακής τεχνολογίας, ελεγχόμενο από computer
- β. Ηχητικό σύστημα Dolby prologic surround
- γ. Προβολικός εξοπλισμός.
- δ. Φωτισμός

Ο εξοπλισμός της αίθουσας θα είναι κατάλληλος για συνέδρια, σεμινάρια, ομιλίες, και

θα περιλαμβάνει αυτόματο ψηφιακό μικροφωνικό σύστημα μονοκαλωδιακής σύγχρο-



νης τεχνολογίας και σύμφωνα με τα διεθνή στάνταρτς ISO 2603, IEC 914 και ασφαλείας IEC 65

1.2 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Θα είναι μονοκαλωδιακής τεχνολογίας και θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- 6 επιτραπέζιες ψηφιακές μικροφωνικές μονάδες συνόδρων “SDM-2” του προεδρείου με ενσωματωμένο μεγάφωνο φωτεινό δακτύλιο λειτουργίας και κομβίο ON-OFF
- 1 επιτραπέζια ψηφιακή μικροφωνική μονάδα προέδρου “SCM-2” με ενσωματωμένο μεγάφωνο φωτεινό δακτύλιο λειτουργίας, κομβίο ON-OFF και κομβίο προτεραιότητας.
- 2 Ασύρματα μικρόφωνα χειρός UHF με PRESET συχνότητες “LIVE HAND”
- Μονάδα καταγραφής τήρησης πρακτικών “TRA-500” σε MP-3
- Ψηφιακό κέντρο τροφοδοσίας μικροφώνων “PMIC-2”
- LCD monitor οθόνη προεδρείου τεχνολογίας TFT 10"
- Πλήρη καλωδίωση του συστήματος μετά των απαιτούμενων καλωδίων.

1.3. ΗΧΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DOLBY SURROUND

Το ηχητικό σύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- 3 ηχεία 2 way ισχύος 300W RMS με μεγάφωνο low 15" θα χρησιμοποιηθούν σαν ηχεία left, right και center συστήματος home theater .
- 4 ηχεία 2 way ισχύος 120W RMS θα χρησιμοποιηθούν σαν ηχεία surround συστήματος home theater .
- Ηχείο subwoofer ισχύος 400W MAX, με μεγάφωνο sub 15", ευαισθησίας 97dB /1w/1m
- *Ενισχυτικό κέντρο το οποίο θα αποτελείται από :*
- Ψηφιακό επεξεργαστή (PROCESSOR) τύπου “DRIVERACK” DBX Αμερικής, με stereo είσοδο, 6 ανεξάρτητες ρυθμιζόμενες εξόδους, δυνατότητα λειτουργίας ως CROSSOVER, DELAY, COMPRESSOR /LIMITER, PARAMERIC EQ για κάθε έξοδο και LCD οθόνη και πλήκτρα λειτουργιών επί της πρόσοψης.
- Επεξεργαστής Dolby Digital / DTS/ Prologic τύπου "RXV-663" YAMAHA Γερμανίας, 7.1 καναλιών με προγράμματα Dolby digital EX, Dolby Prologic 2, DTS-ES, Cinema.
- Μεταλλικό ικρίωμα RACK 19" για τοποθέτηση συσκευών.
- Κοσόλα μίξης 16 εισόδων “MG-16/4”
- Antifeedback Supressor για αποφυγή μικροφωνισμών
- DVD / CD / MP 3 player “SD-281”
- 2 Stereo ενισχυτές ισχύος 2x300W RMS “KA-1200” για οδήγηση των 2 κύριων ηχείων του κεντρικού και του subwoofer.
- 2 Stereo ενισχυτής ισχύος 2x 200W RMS “KA-800” για οδήγηση των 2 ηχείων monitor.

1.4. ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το προβολικό σύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής συσκευές:

- Ηλεκτρική οθόνη διαστάσεων 4,0μ (πλάτος) x 3,0μ. (ύψος)
- Video projector οροφής φωτεινότητας 4000 ANSI lumens ανάλυσης 1024 x768 pixels



1.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΚΗΝΗΣ

Αποτελούμενος από :

- 5 Προβολείς εμπρόσθιου φωτισμού ισχύος 1000W τύπου “PAR-64”
- 4 Προβολείς εμπρόσθιου ψυχρού φωτισμού ισχύος 1000W τύπου “FRESNEL”
- 5 Προβολείς οπίσθιου φωτισμού ισχύος 800W τύπου “RIVALTA ”
- 1 Dimmer 6 καναλιών x 2kW τύπου “ACTOR 610”
- 1 Dimmer 12 καναλιών x 3kW τύπου “ACTOR 716”
- 1 κονσόλα 24 καναλιών φωτισμού τύπου “SCENE SETTER 24”

2. ΜΙΚΡΟ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ

Προβλέπεται Ηχητικό σύστημα αποτελούμενο από:

- Ένα επιτραπέζιο μικρόφωνο ομιλιών με φωτεινό δακτύλιο λειτουργίας πυκνωτικού τύπου ενδεικτικού τύπου EM-815”
- Μονάδα καταγραφής τήρησης πρακτικών “TRA-500” σε MP-3
- Πλήρη καλωδίωση του συστήματος μετά των απαιτούμενων καλωδίων.
- 2 ηχεία 2 way ισχύος 300W RMS με μεγάφωνο low 15” θα τοποθετηθούν δεξιά και αριστερά του προεδρείου .
- Ενισχυτικό κέντρο το οποίο θα αποτελείται από :
- Μεταλλικό ικρίωμα RACK 19” για τοποθέτηση συσκευών.
- Κονσόλα μίξης 16 εισόδων “MG-16/4”
- Antifeedback Supsressor για αποφυγή μικροφωνισμών
- 1 Stereo ενισχυτή ισχύος 2x300W RMS “KA-1200” για οδήγηση των 2 κύριων ηχείων.

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

3.1. ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Αυτόματο ψηφιακό μικροφωνικό σύστημα ενός καλωδίου χωρίς ενδιάμεσα κουτιά διανομής του Αγγλικού οίκου AUDITEL. Όλες οι συσκευές είναι σύμφωνες με τα διεθνή στάνταρτς ISO 2603 και IEC 914.

Το σύστημα έχει τις εξής ιδιότητες:

- Η μονάδα προέδρου έχει πλήρη προτεραιότητα και μπορεί να ακυρώνει τα υπόλοιπα μικρόφωνα που λειτουργούν.
- Ο αριθμός των ταυτόχρονα ανοικτών μικροφώνων των συνέδρων θα μπορεί να καθορίζεται από το κεντρικό σύστημα, σε 1 ή 2 ή 3 ή 4 ή 5 ή όλα μαζί, ανάλογα με τις απαιτήσεις του συνεδρίου
- Η ενεργοποίηση των μικροφώνων των συνέδρων γίνεται από τους ίδιους με την βοήθεια ειδικού αθόρυβου μπουτόν επαφής και μπορούν να κλείνουν είτε με το μπουτόν από τον σύνεδρο, είτε αυτόματα, με την παύση ομιλίας του συνέδρου, ε- ντός χρονικού διαστήματος που ρυθμίζεται από την κεντρική μονάδα ελέγχου και τροφοδοσίας του μικροφωνικού συστήματος.

3.2. ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΕΔΡΩΝ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

- Είναι κατάλληλη για επιτραπέζια τοποθέτηση (φορητού τύπου), μικρών διαστάσεων και άριστης εμφάνισης.



- Διαθέτει καρδιοειδές πυκνωτικό μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας και στιβαρής κατασκευής, με ειδικό σύστημα ανάρτησης σε εύκαμπτο μεταλλικό βραχίονα.
- Επί της κάψας του μικροφώνου ευρίσκεται μεγάλος ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ο οποίος ανάβει όταν ανοίγει το μικρόφωνο, ώστε κάθε ενεργοποιημένη μονάδα να διακρίνεται εύκολα από τους υπόλοιπους συνέδρους.
- Φέρει αθόρυβο μπουτόν ενεργοποίησης του μικροφώνου με ενδεικτικό LED.
- Κάθε μικροφωνική μονάδα φέρει ενσωματωμένο μεγάφωνο το οποίο οδηγείται από τοπικό ενισχυτή που ευρίσκεται σε κάθε μικροφωνική μονάδα και όχι από 1 κεντρικό ενισχυτή προς αποφυγή πτώσης του ήχου όλων των μεγαφώνων σε περίπτωση βλάβης του μοναδικού ενισχυτή. Το μεγάφωνο αποκόπτεται αυτόματα όταν ενεργοποιείται το μικρόφωνο.
- Κάθε μονάδα φέρει ενσωματωμένο καλώδιο κατάλληλου μήκους με ειδικό βύσμα ασφαλείας κατά DIN, για την σύνδεσή της με τις υπόλοιπες μικροφωνικές μονάδες των συνέδρων.

Ενδεικτικού τύπου : “SDM-2” AUDITEL/ ABA SYSTEMS

3.3. ΜΙΚΡΟΦΩΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

Είναι ίδια ακριβώς όπως η μονάδα συνέδρων, αλλά διαθέτει επιπλέον μπουτόν για τον έλεγχο (PRIORITY) του προέδρου για μόνιμη ή στιγμιαία απομόνωση των μικροφώνων των συνέδρων.

Ενδεικτικού τύπου : “SCM-2” AUDITEL/ ABA SYSTEMS

3.4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΙΚΡΟΦΩΝΩΝ

Θα είναι φορητού τύπου, επιτραπέζια, κατάλληλη για εν σειρά σύνδεση των μικροφώνων με ένα και μόνο καλώδιο με ηλεκτρονικά κυκλώματα τελευταίας τεχνολογίας (STATE OF THE ART). Θα φέρει εξόδους και εισόδους για σύνδεση με κασετόφωνα εγγραφής πρακτικών ή αναπαραγωγής και θα μπορεί να δεχθεί άμεσα επιπλέον μικρόφωνα χωρίς καμιά αλλαγή.

Η κεντρική μονάδα επίσης θα διαθέτει :

- 2 εξόδους για σύνδεση έως 2 αλυσίδες μικροφώνων μονοκαλωδιακής τεχνολογίας.
- Έξοδο σε στάθμη γραμμής 0db BALANCED για οδήγηση του ενισχυτή και του μεταφραστικού συστήματος με αντίστοιχη ρυθμιζόμενη είσοδο.
- Είσοδο μαγνητοφώνου.
- Έξοδο εγγραφής πρακτικών.
- Θα λειτουργεί χωρίς παρουσία χειριστή, σε 3 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ, στις οποίες πάντα η μονάδα προέδρου έχει προτεραιότητα και μπορεί να σιγήσει τα υπόλοιπα μικρόφωνα
- Κάθε σύμβουλος θα μπορεί να ανοίξει ή να κλείσει το μικρόφωνο του, όταν αυτός το επιθυμεί.
- Ο σύμβουλος θα ενεργοποιεί το μικρόφωνό του, το οποίο θα κλείνει εντελώς αυτόματα, όταν ο σύμβουλος πάψει να ομιλεί, χωρίς την ανάγκη πατήματος κανενός άλλου κομβίου, ούτως ώστε να μην υπάρχει πλέον πρόβλημα με τους συμβούλους που ξεχνάνε ανοιχτά τα μικρόφωνα τους.



- Θα έχει αυτοματισμό θέσεως OFF μιας μικροφωνικής μονάδας για την περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται. Ο χρόνος που “πέφτει” σε θέση OFF η μικροφωνική μονάδα θα ρυθμίζεται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και τροφοδοσίας.
- Θα υπάρχει δυνατότητα μόνο ένα μικρόφωνο να μπορεί να είναι ενεργοποιημένο ανά στιγμή, εκτός του Προέδρου.
- Επίσης, θα δίνει την δυνατότητα να ενεργοποιούνται ταυτόχρονα περισσότερα μικρόφωνα με ελεύθερη βούληση.
- Το κάθε μικρόφωνο των συμβούλων θα ανοίγει εντελώς αυτόματα (θα αναγνωρίζει την ύπαρξη φωνής), χωρίς να πατηθεί κανένας διακόπτης και θα κλείνει αυτόματα, όταν ο σύμβουλος πάψει να ομιλεί.
- Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της ευαισθησίας της αυτόματης ενεργοποίησης καθώς και ο χρόνος της αυτόματης απενεργοποίησης των μικροφώνων.
- Θα διαθέτει τροφοδοσία 220V / 50Hz.
- Θα έχει είσοδο / έξοδο για σύνδεση τηλεφώνου (TELECONFERENCE).
- Θα διαθέτει ρυθμιστικό καθορισμού της έντασης των μεγαφώνων.

Ενδεικτικού τύπου : “PMIC-2” AUDITEL/ ABA SYSTEMS

3.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΗΣΗΣ

Συσκευή ψηφιακής εγγραφής πρακτικών κατάλληλη για τοποθέτηση σε ικρίωμα rack 19” με εγγραφή σε MP-3 audio format ή WAV με USB flash memory για άμεση μεταφορά των εγγραφών σε οποιοδήποτε PC.

Για την απομαγνητοφώνηση των πρακτικών στο PC θα παραδοθεί σύστημα με 3πλο foot switch στιβαρής κατασκευής με 3 πεντάλ (play / fast forward / rewind), κατάλληλο λογισμικό για τη λειτουργία σε περιβάλλον Windows XP και σετ ακουστικών υψηλής ποιότητας. Τα 3 πεντάλ ελέγχουν πλήρως την αναπαραγωγή του αρχείου των πρακτικών το οποίο αναπαράγεται στα ακουστικά, με ρύθμιση ταχύτητας $\pm 15\%$ (slow / fast) και ο χρήστης έχει τη δυνατότητα αυτόματης επαναφοράς (rewind) ή skip (fast forward) του κειμένου χωρίς να απασχολεί καθόλου τα χέρια του.

Η ψηφιακή συσκευή εγγραφής θα διαθέτει:

- Ακουστικό για παρακολούθηση εγγραφής
- USB port
- Ελάχιστη διάρκεια εγγραφής 10 ωρών
- Ένδειξη RECORDING
- Ρύθμιση ευαισθησίας
- Ηλεκτρονικό VU meter
- Επιλογή bit rate MP-3 / WAV
- Ενδεικτικά υπόλοιπης ελεύθερης μνήμης
- Τροφοδοσία 220VAC

3.6. ΟΘΟΝΗ TFT / LCD 10,5” ιντσών

- Θα είναι λεπτού πάχους 3εκ.
- Θα διαθέτει contrast 800:1
- Θα είναι ανάλυσης 800 x 600
- Θα έχει ψηφιακό κτενωτό φίλτρο



- Θα έχει ενσωματωμένα ηχεία.
- Θα διαθέτει εισόδους Composite, VGA ,S-Video.
- Θα διαθέτει επιτραπέζια βάση στήριξης.

3.7. ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ 120 WATT RMS

Το ηχείο είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με ειδική βάση στήριξης, βαριάς κατασκευής που επιτρέπει την περιστροφή του. Θα φέρει 2 μεγάφωνα υψηλής ποιότητας (2 way) δηλ. μονάδα bass 8 ιντσών και κόρνα υψηλών συχνοτήτων. Οι διαστάσεις του θα είναι 25εκ x 42εκ x 25εκ (πλάτος x ύψος x βάθος) περίπου. Θα είναι ισχύος 120WATT RMS ή 240W program με υψηλή ευαισθησία τουλάχιστον 95,5dB/ 1W/ 1m.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά :

√ Rated power	:	120W RMS
√ Sensitivity (1kHz).	:	95,5dB/ 1W/ 1m
√ Maximum SPL (1kHz)	:	116,5dB/ 120W/ 1m
√ Effect. frequency range	:	80Hz – 20kHz

Ενδεικτικού τύπου : “STUDIO PRO 9” FBT/ ABA SYSTEMS

3.8. ΗΧΕΙΟ 2 ΔΡΟΜΩΝ ΙΣΧΥΟΣ 300 WATT RMS

Το ηχείο είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με ειδική βάση στήριξης, βαριάς κατασκευής που επιτρέπει την περιστροφή του. Θα φέρει 2 μεγάφωνα υψηλής ποιότητας (2 way) δηλ. μονάδα bass 12 ιντσών και κόρνα υψηλών συχνοτήτων.

Θα είναι ισχύος 250WATT RMS ή 500W program με ευαισθησία τουλάχιστον 97dB/1W/1m.

Ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Rated power : 300W RMS/ 8Ω.
- Sensitivity (1kHz): 97dB/1W/1m
- Maximum SPL (1kHz) : 123dB/ 300W /1m
- Effect. frequency range : 56Hz – 20kHz

3.9. ΚΟΝΣΟΛΑ ΜΙΞΗΣ 16 ΕΙΣΟΔΩΝ

Η κονσόλα θα είναι διαθέτει:

- 16 εισόδους mic/ line
- 2 stereo εισόδους
- 2 group out
- 2 auxiliary line send
- 2 auxiliary line return
- 24 bit DSP και 4 group out
- Equaliser 3 περιοχών (χαμηλών, μεσαίων, υψηλών), με παραμετρική ρύθμιση για τις μεσαίες συχνότητες.
- Γραφικός ισοσταθμιστής 9 περιοχών στην έξοδο
- Phantom power.
- Distortion + noise 0.02%.
- Απόκριση 5Hz- 54kHz.



Ενδεικτικού τύπου : “MDR-16” SAMSON / ABA SYSTEMS

3.10. ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΦΩΝΙΣΜΟΥ (FEEDBACK SUPPRESSOR)

Θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

- Θα είναι ψηφιακός feedback processor
- Θα φέρει ειδικό πρόγραμμα αλγόριθμου μείωσης μικροφωνισμών..
- Αυτόματη αποκοπή συχνοτήτων μικροφωνισμού
- Δυνατότητα anti-clipping και noise gate
- Εισόδους/ εξόδους balanced με XLR/ JACK
- S/N >90dB.
- Απόκριση 120Hz – 16kHz.
- Παραμόρφωση 0,1%

3.11. STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 200W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ’ ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :

- Ισχύς : 2x200W RMS/ 8Ω
- Ενδείξεις : Signal, Clip, Protect
- Συνολική απόκριση Συχνότητας : 20Hz - 40KHz/ -1dB
- Παραμόρφωση : 0,01%

Ενδεικτικού τύπου : “KA-800” FBT/ ABA SYSTEMS

3.12. STEREO ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ 2 x 300W RMS

Ο ενισχυτής θα είναι εξ’ ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής και τυποποιημένο προϊόν σειράς εργοστασίου γνωστού στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι εγκαταστημένο ή αντιπροσωπεύει κατά τρόπο ο οποίος εγγυάται για την συντήρηση και τις επισκευές της συσκευής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Όλα τα επί μέρους λειτουργικά κυκλώματα θα πρέπει να βρίσκονται πάνω σε τυπωμένα κυκλώματα ούτως ώστε να είναι ευχερής ο έλεγχος και η αντικατάσταση οποιουδήποτε κυκλώματος το οποίο θα έχει υποστεί βλάβη.

Το περίβλημα θα πρέπει να είναι στιβαρό, κατάλληλα προστατευμένο έναντι οξειδώσεως, καλαίσθητης εμφάνισης και να επιτρέπει με εύκολες εξαρμώσεις την επιθεώρηση του συνόλου των εσωτερικών λειτουργικών τμημάτων του ενισχυτή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή θα έχουν ως εξής ή θα είναι καλύτερα :



- Ισχύς : 2x300W RMS/ 8Ω
- Ενδείξεις : Signal, Clip, Protect
- Συνολική απόκριση Συχνότητας : 20Hz - 40KHz/ -1dB
- Παραμόρφωση : 0,01%

Ενδεικτικού τύπου : “KA-1200” FBT/ ABA SYSTEMS

3.13. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ διαστάσεων 4,0μ x 3,0 μ

Η ηλεκτρική οθόνη θα είναι διαστάσεων 4,0μ.(πλάτος) x 3,0μ.(ύψος). Ο χειρισμός της οθόνης θα γίνεται από ενσύρματο τηλεχειριστήριο. Θα διαθέτει ειδικό αλουμινένιο προφίλ εντός του οποίου θα τυλίσσεται το ειδικό πανί προβολής και το οποίο θα αναρτάται από την οροφή της σκηνής.

3.14. VIDEO PROJECTOR ΟΡΟΦΗΣ

Ο Video projector θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση στην οροφή κοντά στο podium του προεδρείου και θα διαθέτει:

- Θα είναι μικρών διαστάσεων, τύπου LCD.
- Θα είναι υψηλής ανάλυσης SVGA 1024 x 768 pixels ή 1280 x 1024 compressed και 550 TV lines (NTSC)
- Θα έχει μέγεθος προβολής οθόνης τουλάχιστον 20”- 300” διαγωνίως (0,7μ μέχρι 7μ οθόνη).
- Θα είναι φωτεινότητας 4000 lumens ANSI πραγματικά με υψηλή φωτεινότητα για προβολές και σε χώρους με φως.
- Θα διαθέτει τηλεχειριστήριο με όλες τις ρυθμίσεις των παραμέτρων της εικόνας, επιλογή εισόδου, ηλεκτρονικό focus, on screen display κλπ.
- Θα έχει εισόδους RGB, Composite Video, S-Video

3.15. ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ τύπου FRENSEL

Θεατρικός προβολέας εμπρόσθιου ψυχρού φωτισμού Fresnel ρυθμιζόμενος από 14° έως 50°, 650/1.000W, βάση λάμπας: GX9,5. Λυχνία: T19/T11, CP24/CP70, CP23. Βάρος: 5,5κιλά.



3.16. ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ τύπου PAR-64

Προβολέας PARCAN 64 χρωμίου (κοντός) με πλαίσιο χρώματος με βάση Par-Safe & δυνατότητα τοποθέτησης των κάτωθι λυχνιών: PAR64-230V/1000W, PAR64-230V/500W, PAR64/4552 - 28V/250W (Aircraft). Βάση λυχνιών: GX-16D ή G53 STC.



3.17. Κονσόλα φωτισμού 24 καναλιών SCENE SETTER 24/48

Κονσόλα φωτισμού 12/24 καναλιών DMX 512, προγραμματιζόμενη, 48 προγραμματιζόμενων σκηνών & 12 τρεχαντηριών x 4 σελίδες με 99 βήματα έκαστο, audio in. Χρήσεις: Θέατρα / live / PA / club / bar.



3.18. DIMMER ACTOR 610.

Ψηφιακή συσκευή με 6 dimmer χ2KW.

3.19. DIMMER ACTOR 716.

Dimmer 12 καναλιών 3KW ισχύς ανά κανάλι.

H. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)

1. Καλώδια

Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν για σύνδεση των διαφόρων οργάνων ή συσκευών της εγκατάστασης με τους πίνακες είναι :

- Η σύνδεση των ΑΚΕ μεταξύ τους και με τον υπολογιστή θα γίνεται με καλώδια τύπου UTP/CAT6/4”.
- Τα καλώδια σύνδεσης των ΑΚΕ με τα ελεγχόμενα από αυτόν σημεία θα είναι τύπου:
 1. LiYCY 3x1,5 mm² για τις αναλογικές εισόδους (AI) από υγροστάτες (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας στους υγροστάτες).
 2. LiYCY 2x1,5 mm² για τις υπόλοιπες αναλογικές εισόδους.
 3. LiYCY 3x1,5 mm² για τις αναλογικές εξόδους (AO) (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας, όταν αυτό απαιτείται, προς τις ελεγχόμενες συσκευές (πχ κινητήρες βανών κτλ)).
 4. NYMHY 2x1,5 mm² για τις ψηφιακές εισόδους (DI).
 5. NYMHY 2x1,5 mm² για τις ψηφιακές εξόδους (DO) προς ρελέ.
 6. NYMHY 3x1,5 mm² για τις υπόλοιπες ψηφιακές εξόδους (DO) (ο 1 από τους 3 αγωγούς θα χρησιμοποιείται για παροχή ρεύματος λειτουργίας, όταν αυτό απαιτείται, προς τις ελεγχόμενες συσκευές (πχ κινητήρες διαφραγμάτων 2 θέσεων κτλ))
- Όλες οι τροφοδοτήσεις κυκλωμάτων από τα ΑΚΕ θα γίνονται με τάση 24V.
- Η θωράκιση των καλωδίων θα γειωθεί μόνον στη μία πλευρά και όχι στις δυο.

Για την εγκατάσταση των καλωδίων, σωλήνων, κλπ. ισχύουν τα αναφερόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια των ισχυρών ρευμάτων.

2. Όργανα και συσκευές εγκατάστασης

Η συγκρότηση του κεντρικού συστήματος ελέγχου περιλαμβάνει τα παρακάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές.

2.1. Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 125° c με ακρίβεια ±1%, και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R ½". Ακόμη περίβλημα (IP 43) με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

2.2. Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 80°C με ακρίβεια ±1% και το κατάλληλο περίβλημα (IP 43) για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

2.3. Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού

% RH, με ακρίβεια ±3%, το κατάλληλο περίβλημα (IP 42) για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.



2.4. Αισθητήριο ποιότητας αέρα

Αποτελείται από το αισθητήριο μέτρησης τύπου ημιαγωγού με έξοδο 0-10 VDC, περιοχής μέτρησης 0-200 rpm, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση του οποίου η αγωγιμότητα μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση διαφόρων αερίων και οσμών στον χώρο.

Η ευαισθησία του στοιχείου μέτρησης αντιστοιχεί περίπου στην αντικειμενική αίσθηση οσμών που αισθάνονται οι άνθρωποι.

2.5. Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης	: 5 – 95%RH
Ακρίβεια	: < 3% στους 20°C
Προστασία	: IP30
Έξοδος	: 0-10 Vdc
Τροφοδοσία	: 24Vac

2.6. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος	: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)
Περιοχή Μέτρησης	: 0 – 50°C
Ακρίβεια	: ±1%
Προστασία	: IP30

2.7. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας & Σχετικής Υγρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος	: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)
Περιοχή Μέτρησης	: -40 – 60°C
Ακρίβεια	: ±1%
Προστασία	: IP54
Περιοχή Μέτρησης	: 5 – 95%RH
Ακρίβεια	: < 3% στους 20°C
Προστασία	: IP30
Έξοδος	: 0-1/0-10 Vdc
Τροφοδοσία	: 24Vac

2.8. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση.



Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος	: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)
Περιοχή Μέτρησης	: -40 – 60°C
Ακρίβεια	: ±1%
Προστασία	: IP54

2.9. Διακόπτης ροής νερού

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής νερού που τοποθετείται σε μούφα R 1", για μέγιστη πίεση νερού στο σωλήνα 16bar, θερμοκρασία -30° έως 120° C, το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 15A/220V AC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8", το στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών προστασίας IP 65, και αναγνωριστική πινακίδα.

2.10. Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής κατάλληλης για κάθε περίπτωση, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 5A/220V AC, περίβλημα με προστασία IP 54 και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες, και αναγνωριστική πινακίδα.

2.11. Διακόπτες στάθμης υγρών

Αποτελείται από το πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220V AC.

2.12. Αισθητήριο μέτρησης πίεσης υγρών

Το αισθητήριο έχει σύνδεση με σπείρωμα 112". Είναι κατάλληλο να λειτουργεί στην κλίμακα 0- 1 0 bar και μέγιστη πίεση 30 bar.

Αποτελείται από το ανοξείδωτο στέλεχος του αισθητηρίου και το φινις ηλεκτρικής σύνδεσης βαθμού προστασίας IP 65.

Το σήμα θα είναι αναλογικό με έξοδο 0-10 VDC, και η ακρίβεια του αισθητηρίου 0.5%.

Αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρών

Το αισθητήριο εμβαπίζεται 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.

2.13. Μορφομετατροπέας Τάσης

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Περιοχή Μέτρησης	: 0 – 240/0-380Vac
Ακρίβεια	: ±1.0%
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: Αυτοτροφοδοτούμενος



2.14. Μορφομετατροπέας Έντασης

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Περιοχή Μέτρησης	: 0 – 5Amp
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: Αυτοτροφοδοτούμενος

2.15. Μορφομετατροπέας Τάσης Συνεχούς Ρεύματος

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Περιοχή Μέτρησης	: 0 – 30Vdc
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: 220Vac

2.16. Μορφομετατροπέας Συχνότητας

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Περιοχή Μέτρησης	: 45 – 55Hz
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: 220Vac/Αυτοτροφοδοτούμενος

2.17. Μορφομετατροπέας Συντελεστή Ισχύος (Cosφ)

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Περιοχή Μέτρησης	: -0,5 – 1,5
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: 220Vac/Αυτοτροφοδοτούμενος

2.18. Μορφομετατροπέας Ενεργού Ισχύος

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Τύπος	: 4 αγωγών/άνισο φορτίο
Είσοδοι	: 3x220VAC, 3x0-5Amp
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: 220Vac

2.19. Μορφομετατροπέας Αέργου Ισχύος

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα τύπου DIN ή Ω.

Τύπος	: 4 αγωγών/άνισο φορτίο
Είσοδοι	: 3x220VAC, 3x0-5Amp
Ακρίβεια	: $\pm 1.0\%$
Σήμα Εξόδου	: 0-20mA
Τροφοδοσία	: 220VAC



2.20. Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι φλατζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN10 ή PN16. Οι βαλβίδες είτε είναι δίοδοι είτε είναι τρίοδοι θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση ενώ οι τρίοδοι θα διαθέτουν δύο έδρες για την ελάχιστη δυνατή καταπόνηση του ωθητήρα. Οι δίοδοι βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών".

Οι τρίοδοι βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο δίοδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογιστούν για να έχουν 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 ίση ή μεγαλύτερη από 0,5.

Οι δίοδοι βαλβίδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι τρίοδοι θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι τρίοδοι θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

2.21. Διαφράγματα ελέγχου

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μία επιτρεπόμενη διαρροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής τους όταν είναι σε κλειστή θέση.

Οι τριβείς κυλίσεως θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξείδωση ή να αυξάνουν τις τριβές με τον χρόνο.

Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθ' όλο το μήκος τους.

Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες, σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από έναν ωθητήρα για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

2.22. Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί ωθητήρες

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση. από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Θα διαθέτουν ένδειξη της θέσης τους και δυνατότητα χειροκίνητης θέσης τους σε όποια σημείο της περιοχής λειτουργίας τους.

Το περίβλημα θα είναι βαθμού προστασίας IP 54

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής:

α) Αναλογικοί ωθητήρες.

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-1 0V DC .



β) Ωθητήρες δύο θέσεων

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης. Για την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απώλειας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Η ροπή στρέψης των ωθητήρων και η δυνατότητα των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν ή να κλείνουν τις διόδους ή τις τριόδους βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο οπές Φ16 για την είσοδο των καλωδίων και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

2.23. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρματος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής	: <150sec@50Hz.
Ροπή	: 15Nm
Έξοδος	: 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/80ο
Προστασία	: IP54

2.24. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απ'ευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Χρόνος Πλήρους Περιστροφής	: <150sec@50Hz.
Ροπή	: 15Nm
Προστασία	: IP54

2.25. Κινητήρας Βαννών Προοδευτικός

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Σήμα Ελέγχου	: 0-10Vdc
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας:	600/1800 N
Προστασία	: IP54

2.26. Κινητήρας Βαννών 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και δια-



δρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρματος διαδρομής.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας	: 600/1800 N
Έξοδος	: Ψυχρή επαφή 10A
Προστασία	: IP54

2.27. Κινητήρας Βαννών 2 Θέσεων

Η προσαρμογή θα γίνεται απ'ευθείας στην αντίστοιχη βάννα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοιχών βαννών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάννας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία	: 24Vac
Εξασκούμενη δύναμη ανάλογα με την διάμετρο της βάννας:	600/1800 N
Προστασία	: IP54

2.28. Δίοδοι βαλβίδες ύγρανσης

Οι βαλβίδες θα έχουν σύνδεση με σπειρώμα ½". Θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν με μέγιστη διαφορική πίεση 10 bar για θερμοκρασία νερού 1..90 οC. Θα είναι έτοιμες για σύνδεση στο δίκτυο νερού και θα διαθέτουν το απαραίτητο πηνίο ελέγχου τάσης 220 V AC.

2.29. Μετρητής (αισθητήρας) φωτεινότητας,

Ο αναλογικός μετρητής φωτεινότητας, μετατρέπει την ένταση του φωτισμού σε αριθμητική τιμή που μεταδίδεται στο BMS. Μόλις η τιμή αυτή ξεπεράσει κάποιο από τα όρια, τότε είναι δυνατό να προκληθούν κάποιες προγραμματιζόμενες ενέργειες. Ο μετρητής φωτεινότητας μπορεί να συνδυαστεί με μονάδες Dimmer, on-off, κλπ

3. 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:

- Αποκωδικοποίηση των τεχνικών διευθύνσεων του συστήματος.
- Συνεχής παρακολούθηση όλων των σημείων ελέγχου.
- Συνεχής έλεγχος μέσω προγραμμάτων, των διαδικασιών λειτουργίας της εγκατάστασης.
- 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 (0-1 0Vdc) 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.

Ενδεικτικοί 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.

Ενδεικτικοί 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.

4. Ελεγκτής (CONTROLLER)

Είναι αυτόνομος προγραμματιζόμενος ελεγκτής και βασίζεται σε μικροϋπολογιστή. Είναι multi-tasking, multi-user, real time και υποστηρίζει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Διαδικασίες ελέγχου.
- Εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας.
- Διαχείριση σφαλμάτων που περιέχουν εξειδικευμένα μηνύματα alarm για κάθε επίπεδο alarm, για κάθε σημείο του συστήματος.
- Καταγραφή ιστορικών δεδομένων.
- Εφαρμογές συντήρησης.
- Ειδικές διαδικασίες για συγκεκριμένες απαιτήσεις του

έργου.

- Γλώσσα προγραμματισμού με όλα τα εργαλεία δημιουργίας software καθώς επίσης και ειδικά εργαλεία-εντολές, προγραμματισμού απαιτήσεων κτιρίων.



5. 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.

6. Σταθμός επιτήρησης

Ο κεντρικός Η/Υ είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο. Ενδεικτικά οι απαιτήσεις για το DESIGO INSIGHT είναι:

1. επεξεργαστής Pentium 550 Mhz
2. 256 MB RAM (minimum 64 MB για windows NT V4)
3. 8,4 GB Hard Disk
4. 17" monitor
5. κάρτα οθόνης 1024x768x256 colors (SVGA)
6. CD drive
7. προαιρετικά κάρτα ήχου
8. προαιρετικά zip drive ή m/o drive (για backup του project ή δημιουργία archive αρχείων).

7. Κεντρικό πρόγραμμα παρακολούθησης

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 η αλλαγή παραμέτρου σε οποιοδήποτε Α.Κ.Ε με πολύ απλό τρόπο.

Γενικότερα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης, ελέγχου, αλλαγής, επέμβασης, σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

8. Προγράμματα εφαρμογής

8.1 Γενικά

Το BMS θα λειτουργεί όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή και θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή. Επιπρόσθετα δίνονται και οι ακόλουθες περιγρα-



φές οι οποίες θα πρέπει να εναρμονιστούν με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Περιγραφή.

8.2 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.

8.3 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 άμεσου 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 (ν 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 άμεσου ψηφιακού ελέγχου θα δίνει την δυνατότητα για τον σχεδιασμό διαφόρων λειτουργιών.

8.4 Δυνατότητα ελεγχόμενης επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Θα δίνεται η δυνατότητα να ξεκινούν διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος.

8.5 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.

8.6 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.

8.7 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 κτηρίου.

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 θα 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.

Έτσι 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.

8.8 Παράδοση

Μετά την εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει έλεγχος και δοκιμή του συστήματος για να παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή.

Επιπρόσθετα με την παράδοση του συστήματος θα παραδοθούν:

- Πλήρη σειρά σχεδίων των εγκαταστάσεων ως κατασκευάστηκαν καθώς επίσης και τα διαγράμματα ισχύος και αυτοματισμού των ΑΚΕ 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.

8.9 Εγγύηση

Το σύνολο των εγκαταστάσεων του συστήματος ελέγχου θα καλύπτεται από εγγύηση καλής λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 12 μηνών. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής κάθε εξάρτημα ή πρόγραμμα που δεν λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές ή αστοχεί λόγω κακοτεχνίας ή ελαττωματικού υλικού θα αντικαθίσταται χωρίς οικονομική επιβάρυνση του ιδιοκτήτη.

8.10 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 γίνεται με το κοινό πρωτόκολλο επικοινωνίας όλων των υπολοίπων συστημάτων με το BMS και δεν θα είναι κατώτερη της σειριακής με ταχύτητα τουλάχιστον 56700 BAUD.

Όλα τα παραπάνω θα είναι ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ενός και μόνο κατασκευαστή.

Ημερομηνία Αναθεώρησης:	Αθήνα Αύγουστος 2009
	Ο συντάξας
	Dr ΙΩΑΝΝΗΣ ΛΙΑΚΟΣ ΜΗΧ/ΓΟΣ – ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Αθήνα,.....20.. <u>Ο επιβλέπων. Μηχανικός</u>	ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ Αθήνα,20.. <u>... Διευθυντ.....</u>
 (Ειδικότητα)

