

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΑΝΑΓΚΑΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ 2ΗΣ Δ.Ε.Ν. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΧΥΤΑ 2ΗΣ Δ.Ε.Ν. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ -
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ
ΤΕΥΧΟΥΣ

ΗΜ-2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΟΨΙΔΑΣ -
ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒ. ΜΗΧ/ΚΟΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΒΛΕΨΕΙΣ ΓΕΩΤ. ΓΕΩΛ.
ΥΔΡΟΓΕΩΛ. ΓΕΩΦ. ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΠΕ -
ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΜΗΤΣΟΥΔΗΣ -
ΓΑΙΑΚΟΜ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ (ΓΑΙΑΚΟΜ Α.Ε.) -
ΜΑΤΘΑΙΟΣ ΚΑΡΑΜΟΛΕΓΚΟΣ -
ΜΑΡΙΑ ΦΟΥΚΑ -
ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΤΕΥΧΟΣ 2

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΗDΡΕ	6
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	6
1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	6
1.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	7
1.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ	7
1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	8
1.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	9
2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC	12
2.1 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ	12
2.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	12
2.3 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	13
2.4 ΕΠΙΧΩΣΗ	13
2.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΤΟΙΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	13
2.6 ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ	14
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ	16
3.1 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	16
3.2 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	16
3.3 ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	17
3.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ	17
3.5 ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	18
3.6 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ	18
4. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ	19
4.1 ΣΩΛΗΝΕΣ	19
4.2 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	19
4.3 ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	20
4.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	21
4.5 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ & ΠΛΑΚΕΣ	21
5. ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R ΠΟΛΥΠΡΟΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ	22
5.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	22
5.2 ΣΩΛΗΝΕΣ	23
ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ	25
5.3 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	26
5.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	27
6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ AF/ARMAFLEX	29
7. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	30
7.1 ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (GATE VALVE)	30
7.2 ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (KNIFE VALVE)	31
7.3 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (BUTTERFLY VALUE)	32
7.4 ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	32
7.5 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	32
7.6 ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (AIR RELIEF VALUES)	33
7.7 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ	33
7.8 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	33
8. ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ	34
9. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΝΕΡΟΥ	35
10. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	36
10.1 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	36
10.2 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ – ΣΙΦΟΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ	36
10.3 ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)	36

10.4	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ-ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	36
11.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	36
12.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	38
13.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	42
13.1	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	42
13.2	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ	42
13.3	ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	43
13.4	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ	44
14.	ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	46
14.1	ΓΕΝΙΚΑ	46
14.2	ΑΝΤΛΙΕΣ	46
14.3	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	46
14.4	ΠΕΤΡΑΙΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	47
14.5	ΠΙΕΣΤΙΚΟΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ (JOCKEY)	47
14.6	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)	47
14.7	ΠΙΕΣΤΙΚΟΔΟΧΕΙΟΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	47
15.	ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	49
15.1	ΦΟΡΗΤΟΙΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣΞΗΡΑ ΣΚΟΝΕΩΣ	49
15.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ (12 KGR)	49
15.3	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	50
16.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΙ: ΣΤΑΘΜΟΙ(ΠΣ)	51
17.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	52
17.1	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	52
17.2	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ (ΟΠΤΙΚΟΣ, ΣΗΜΕΙΑΚΟΣ)	53
17.3	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ (ΟΠΤΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ)	54
17.4	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΚΟΜΒΙΑ – ΣΕΙΡΗΝΕΣ)	55
18.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ "ΜΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ"	56
19.	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV	57
20.	ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	66
20.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	66
20.2	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ	67
20.3	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	67
20.4	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	67
20.5	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	67
21.	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ	69
21.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	69
21.2	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	69
21.3	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ	70
21.4	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	70
21.5	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	71
22.	ΣΤΟΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	72
22.1	ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	72
22.2	ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	72
22.3	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΙΧΟ Η ΑΕΡΑΓΩΓΟ	72
23.	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	73
24.	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	75
25.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΩΣ 3200Α	77
26.	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α	80
27.	ΕΡΜΑΡΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	84
27.1	ΓΕΝΙΚΑ	84
27.2	ΠΡΟΤΥΠΑ	84
27.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	84
27.4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	85

27.5	ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	87
27.6	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ	88
27.7	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ	88
27.8	ΚΑΛΩΔΙΑ	89
27.9	ΕΡΜΑΡΙΟ	89
27.10	ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΙΝΑΚΑ	91
27.11	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ	91
27.12	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	92
28.	ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ).....	93
29.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	99
29.1	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 100-630Α	99
29.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 250 KW	105
29.3	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTRACTORS).....	108
29.4	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9-95Α (AC3) ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25-125Α (AC1)	109
29.5	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ	110
29.6	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ).....	110
29.7	ΡΕΛΕ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟ ΤΟΡΟΕΙΔΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗΣ, ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03-250Α111	
29.8	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 125 Α.....	112
29.9	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ «ΡΑССО»	113
29.10	ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	113
29.11	ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑΑ)	114
29.12	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ).....	114
29.13	ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ	114
29.14	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ).....	116
29.15	ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ	116
29.16	ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ	116
29.17	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ	118
29.18	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	119
29.19	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ	120
30.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	122
30.1	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Η05VV-U Η -R, Α05VV-U Η -R (ΠΡΩΗΝ "ΝΥΜ")	122
30.2	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Ε1VV ("ΝΥΥ")	122
30.3	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ ΝΥFGBY	122
30.4	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Ν2ΥSY	122
30.5	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ.....	122
31.	ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	123
31.1	ΓΕΝΙΚΑ	123
31.2	ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	123
31.3	ΟΡΑΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	124
32.	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ.....	124
33.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	126
33.1	ΓΕΝΙΚΑ	126
33.2	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	126
33.3	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	127
34.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	128
34.1	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ.....	128
34.2	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ	128
34.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	128
35.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ.....	129
36.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΑΡΜΑΤΟΥΡΑΣ	129
37.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ.....	130
38.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	131

38.1	ΚΕΛΥΦΟΣ	131
38.2	ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ	132
38.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	132
38.4	ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ	133
38.5	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ	133
38.6	ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	134
39.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	135
40.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ	136
41.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	137
42.	ΛΗΨΕΙΣ RJ45 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 6	138
43.	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ UTP CAT 6	139
44.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	140
44.1	ΑΝΤΛΙΑ	140
44.2	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	140
44.3	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ – ΕΜΒΟΛΟ	141
44.4	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	142
44.5	ΌΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	142
44.6	ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ	143
44.7	ΠΛΑΙΣΙΟ – ΘΑΛΑΜΟΣ	144
44.8	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ	145
44.9	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	146
44.10	ΟΔΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΕΩΣ	146
45.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ ΜΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ	147

1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ HDPE

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες του παρόντος αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100.

1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3ης γενιάς
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Προϊόντα από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης. Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories - Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων,
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools). Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα

εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

1.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια). Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Μέχρι την τοποθέτηση τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα. Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

1.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο ορύγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο

οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δε θα υπερβαίνει τις 30⁰:

1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους. Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

1.5.1 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπιροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα. Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορροπταντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα). Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα. Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.). Για τη δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

1.5.2 ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2mm (ό,τι είναι μικρότερο). Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των

σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/ εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από - 5 °C έως + 40 °C. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0,15 N/mm, η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02

N/mm² περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.

1.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

1.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχώμενο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις. Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωση του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας + 1 lt και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης

από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

1.6.2 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

1.6.3 ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση. Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από

0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου. Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

1.6.4 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης. Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφηθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

1.6.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου και θα αφορούν:

- Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή
- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών.

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

2. ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC

Η κατασκευή των σωλήνων από PVC που θα χρησιμοποιηθούν για υπόγεια δίκτυα θα είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 9. Οσον αφορά την κατασκευή των δικτύων ισχύουν τα κατωτέρω:

2.1 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπύκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων κ.λ.π.

2.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Κατά την φόρτωση και μεταφορά οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ200 μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αρτιότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0,2 m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσμων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων θα καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι. Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα, θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6° (δικλείδες κ.λ.π.). Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να είναι στεγανά και να λειτουργούν ικανοποιητικά. Οι συνδέσεις των ειδικών τεμαχίων θα γίνουν με φλάντζες, κοχλίες

και ελαστικά παρεμβύσματα οπλισμένα με λινό πάχους κατάλληλου για την πίεση λειτουργίας των σωλήνων. Το παρέμβυσμα θα αποτελείται από ένα τεμάχιο χωρίς ενώσεις. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα ειδικά τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτύλιους στις μούφες.

2.3 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Στο πλαίσιο των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκύρωσης. Τέτοια σώματα θα κατασκευαστούν στις θέσεις όπου, λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης, καμπύλης ή συστολής υπάρχει πιθανότητα μετακίνησης του σωλήνα από την προβλεπόμενη θέση του. Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα των σωληνώσεων σε μέγιστη πίεση 16 ατμοσφαιρών με ικανά περιθώρια ασφάλειας. Οι υπολογισμοί και τα σχέδια των αγκυρώσεων πρέπει να εγκριθούν από τον επιβλέποντα πριν την κατασκευή. Θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15. Οι διαστάσεις των αγκυρώσεων θα υπολογίζονται από τον εργολάβο για τις επιτόπιες συνθήκες με την παραδοχή πίεσης 16 ατμοσφαιρών. Η εκσκαφή για την θεμελίωση των αγκυρώσεων θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων σε χρόνο όμως που να επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης τους. Οι θέσεις θα είναι τέτοιες που να μην καλυφθούν με σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωλήνων. Κατά την κατασκευή τους πρέπει να αποφευχθεί το χτύπημα σωλήνων.

2.4 ΕΠΙΧΩΣΗ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν (μπουραρισθούν) αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0,30 m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0,20 m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα, ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1.000 m³ επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, όπως περιγράφεται παρακάτω.

2.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΤΟΙΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Κατά τμήματα, μη υπερβαίνοντα τα 500 m πλήρως τοποθετημένου αγωγού θα διενεργούνται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνων, πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών εξαρτημάτων και αρμών, καθώς και της ικανότητας των σωμάτων αγκύρωσης να φέρουν τις δυνάμεις που επιδρούν στο δίκτυο. Θα γίνουν επίσης και οι λοιποί ποιοτικοί έλεγχοι. Η πίεση δοκιμής ορίζεται στις 15 ατμόσφαιρες. Ο εργολάβος θα διαθέσει όλα τα εφόδια και υλικά και θα

εκτελέσει όλες τις εργασίες για την πλήρη δοκιμή στεγανότητας. Οι επί μέρους εργασίες είναι οι παρακάτω:

- Ειδικά πώματα άκρων δοκιμαζόμενου τμήματος.
- Διάταξη εξαερισμού σε όλα τα πώματα και στο ψηλότερο σημείο του αγωγού.
- Διατάξεις μέτρησης πίεσης νερού, μανόμετρο σε κάθε πώμα, με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 kg/cm².
- Διάθεση και χρήση πιεστικού συστήματος νερού, ικανού να λειτουργήσει έως την πίεση δοκιμής χωρίς διαρροές, με βαλβίδα ασφαλείας.
- Διατάξεις πλήρωσης εκκένωσης νερού σε όλα τα πώματα με βάνες ρύθμισης παροχής και τάπες απόλυτης στεγανότητας.

Κατά την δοκιμή ο εργολάβος θα διαθέσει προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο για περίπτωση ανάγκης. Μετά το γέμισμα με νερό πρέπει να επιχειρηθεί εξαερισμός για τον έλεγχο καλής λειτουργίας αυτομάτων εξαεριστικών. Στην συνέχεια το υπό δοκιμή τμήμα υποβάλλεται στην προδοκιμασία με την κατά την μελέτη μέγιστη στατική πίεση. Στο διάστημα αυτό πρέπει να εξαντληθεί η τυχόν απορροφητική ικανότητα των σωλήνων και πρέπει να απορροφηθεί ο τυχόν υπολειπόμενος αέρας. Εάν κατά την προδοκιμασία διαπιστωθούν διαρροές ή μετατοπίσεις σωλήνων, η πίεση δοκιμής πρέπει να αυξηθεί

μέχρι της τελικής πίεσης δοκιμής, αν είναι δυνατόν, για τον καλύτερο εντοπισμό των ατελειών. Αν κατά την προδοκιμασία δεν διαπιστωθούν μετατοπίσεις ή διαρροές νερού, μπορεί να επακολουθήσει η κύρια δοκιμή με την επιβολή της πίεσης δοκιμής. Η διάρκεια της κύριας δοκιμής ορίζεται σε τουλάχιστον μισή ώρα ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος. Εάν παρατηρηθούν διαρροές ή "ίδρωμα" κατά την κύρια δοκιμή, πρέπει να διακοπεί η δοκιμή και να εκκενωθεί ο αγωγός αργά έως ότου απομακρυνθεί το νερό από όλα τα σημεία διαρροών. Η επανάληψη της δοκιμής θα γίνει μόνο αφού αποκατασταθούν πλήρως τα ελαττωματικά σημεία. Τα σημεία συναρμογής μεταξύ δύο δοκιμαζόμενων τμημάτων μπορούν να παραληφθούν χωρίς δοκιμή εφόσον δεν περιλαμβάνουν πάνω από τρεις αρμούς. Τα σημεία αυτά πρέπει όμως να σημειωθούν για δοκιμή μαζί με τον ολοκληρωμένο αγωγό κατά την γενική δοκιμή. Μετά την κατασκευή ολόκληρου του αγωγού ή μεγάλου μήκους πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμή, επί δίωρο υπό την μέγιστη στατική πίεση τουλάχιστον, για τον έλεγχο των ενώσεων μεταξύ των επί μέρους ήδη δοκιμασθέντων τμημάτων. Οι εν λόγω ενώσεις θα αφήνονται ακάλυπτες μέχρι το πέρας της συμπληρωματικής αυτής δοκιμής. Θα συνταχθούν πρωτόκολλα για τις δοκιμές που θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον Ανάδοχο. Ελαττώματα που παρουσιάζονται κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση σωλήνων, που έπαθαν βλάβες κατά τις δοκιμές, και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Συγχρόνως ορίζει την ημερομηνία νέας δοκιμής του τμήματος αυτού του σωλήνα. Όλα τα έξοδα δοκιμών και εκπλύσεων βαρύνουν τον εργολάβο.

2.6 ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών

εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπίκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο θα κατασκευαστεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0,15m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό (Π.Τ.Π. 0-155) (3Α) μετά την πλήρη συμπίκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0,25 m. Η συμπίκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπίκνωση θα φθάνει βαθμό 95% (Proctor).

3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ

Οι σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444. Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1. Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

A/A	Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
1	< 10	2,35
2	15 –20	2,65
3	25 –40	3,25
4	50 –65	3,65
5	80	4,05
6	100	4,50
7	125 –150	4,85

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

3.1 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως κορδονάτα και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

3.2 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1"). Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων

μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταύ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

3.3 ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης ισοδύναμης διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

3.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Διάμετρος ράβδου Στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2,5 m	2,5 m	10 mm
Φ 1 1/4"	2,5 m	3,0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3"	3,5 m και άνω	4,5 m	16 mm

Φ 4"	3,5 m	4,5 m	16 mm
------	-------	-------	-------

3.5 ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

3.6 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μονώσεως. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm, για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγισθεί με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη.

4. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα είναι σύμφωνη με τις ΤΟΤΕΕ 2411/86 & 2412/86 & 2421/86, και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις :

4.1 ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι χαλκοσωλήνες μέχρι και τη διάμετρο των Φ108 mm θα είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ-EN 1057 και για μεγαλύτερες διαμέτρους με το ΕΛΟΤ 616 ή ISO 274. Προσφέρονται σε ράβδους συνήθως 5m από υλικό SF-Cu F37 σκληρότητας HB110 για διαμέτρους 6÷54mm και από SF-Cu F30 σκληρότητας HB95 για διαμέτρους 64÷267mm.

Το υλικό σωλήνων θα είναι φωσφορούχος χαλκός με περιεκτικότητα χαλκού τουλάχιστον 99.9% που έχει υποστεί αφαίρεση οξυγόνου, ώστε να μην γίνεται ψαθυρό όταν θερμαίνεται κατά την κόλληση σε ατμόσφαιρα που μπορεί να υπάρχει και υδρογόνο.

Το πάχος των σωλήνων εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Ελάχιστο Πάχος (mm)
10 ÷ 22	1.0
28 ÷ 42	1.5
54 ÷ 88.9	2.0
108	2.5
219 ÷ 267	3.0

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και αλλαγής πορείας ή διακλαδώσεως των σωλήνων θα είναι επίσης από χαλκό ή ερυθρό ορείχαλκο κατάλληλα για μαλακή και σκληρή κόλληση.

4.2 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου, θα πραγματοποιείται κατά κανόνα με την τριχοειδή συγκόλληση, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 2.2.3. της ΤΟΤΕΕ 2421/86, και στο ΕΛΟΤ 617.

Επίσης, οι συνδέσεις θα μπορούν να πραγματοποιηθούν με συμπύεση κοχλιωτά ή φλαντζωτά. Οι καμπύλες θα κατασκευασθούν από το υλικό των σωλήνων, με τις ίδιες προδιαγραφές, και θα συγκολληθούν με ασημοκόλληση ή χαλκοκόλληση, σύμφωνα με τον πίνακα 2.25 της ΤΟΤΕΕ 2421/86.

Οι φλάντζες θα είναι από χυτευτό κρατέρωμα, κατάλληλες για χαλκοκόλληση επί του σωλήνα. Φλάντζες διαμέτρου έως 78 mm θα μπορούν να συνδεθούν με τον σωλήνα με τριχοειδή συγκόλληση ή με συμπίεση. Οι συνδέσεις χαλκοσωλήνων με χαλυβδοσωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθηκεύσεως θερμού νερού), θα πραγματοποιούνται μέσω καταλλήλων συνδέσμων, οι οποίοι θα είναι της εγκρίσεως της Επιβλέψεως, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα ηλεκτρόλυσης. Οι συνδέσεις αυτές θα είναι υποχρεωτικά επισκέψιμες.

4.3 ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

Για καμπυλώσεις μεγαλύτερες των 90° και για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ18 θα γίνουν με τη βοήθεια εύκαμπτων ελατηρίων. Από Φ18 μέχρι Φ28 εν ψυχρώ, με ειδικό εργαλείο (κουρμπαδόρος). Από Φ28 έως Φ42 εν θερμώ, με τη βοήθεια κουρμπαδόρου. Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ42, με γέμισμα με άμμο ή ειδικό μίγμα. Κατά την καμπύλωση απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη αλλοιωθεί πρακτικά το κυκλικό σχήμα της διατομής και να μην επηρεασθεί η αντοχή του σωλήνα. Οι ελάχιστες εξωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δίνονται από τον πίνακα:

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος (mm)	Εξωτερική ακτίνα καμπυλώσεως (mm)
6	1	21
8	1	28
10	1	35
12	1	42
15	1	52,5
18	1	72

Για σωληνώσεις διαμέτρου μεγαλύτερης από Φ28 και για καμπυλώσεις 90ο και λιγότερων, για όλες τις διαμέτρους σωληνώσεων θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα ειδικά τεμάχια σχηματισμού.

4.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα επιλέγονται ώστε :

Οι σωλήνες να μην οδεύουν σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία και να τηρείται η μεταξύ τους απόσταση.

1. Να αποφεύγονται ηλεκτρολυτικές διαβρώσεις με τους σωλήνες.
2. Να αντέχουν σε οξείδωση όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.
3. Να επαρκούν σε καταπονήσεις από μηχανικές και θερμικές αιτίες.

Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων σε ευθύγραμμες διαδρομές σωληνώσεων, δίδονται από τον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος σωλήνα (mm)	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων (m)
... DN 32	2.0
DN 32 ...DN 65	3.0
DN 65 ...	4.0

Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα στα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός των περιπτώσεων που απαιτείται αγκύρωση, προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

4.5 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ & ΠΛΑΚΕΣ

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται από κατασάρχαρτο (κυματιστό χαρτί), ώστε στον δημιουργούμενο κενό χώρο, να επιτελείται άνετα η συστολοδιαστολή του χαλκοσωλήνα.

Για τον ίδιο σκοπό, συνιστάται και η τοποθέτηση του χαλκοσωλήνα μέσα σε πλαστικό σωλήνα, και εν συνεχεία η εντοίχισή του.

Όλες οι σωληνώσεις πριν από την ένταξή τους στην εγκατάσταση, θα ελεγχθούν ώστε να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφανείας.

5. ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R ΠΟΛΥΠΡΟΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

5.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η κατασκευή των δικτύων για κρύα και ζεστά νερά θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από PP – R80 FUSIOLEN για διατομές από Φ20 έως Φ355 mm.

Τα υλικά κατασκευάζονται βάση των προδιαγραφών DIN 8077/78 και DIN 16962, DIN 16928, DIN 1998 – KTW 328 και γίνεται συνεχής έλεγχος από τα αρμόδια διεθνή ινστιτούτα SKZ, Ινστιτούτο Υγιεινής (HY), ÖVGW, DVGW παράλληλα με τους συνεχής έλεγχους από τα υπερσύγχρονα εργαστήρια της Aquatherm. Επίσης είναι πιστοποιημένα για πόσιμο νερό και είναι κατάλληλα για ζεστά νερά μέχρι 95 οC.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση.

Η θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης 220 V. Στο κάθε εργαλείο συγκόλλησης υπάρχει μια πλάκα πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες.

Ο θερμοστάτης ακρίβειας διατηρεί την θερμοκρασία της πλάκας σταθερή στους 260 οC ώστε να γίνει η συγκόλληση.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.

Το ορειχάλκινο μέρος των πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων αποτελείται από ορειχάλκο αναβαθμισμένης ποιότητας σύμφωνα και με την οδηγία 98/83/EK της Ε.Ε. που έγινε νομος του Ελληνικού κράτους με το υπ αριθμ ΦΕΚ 892 της 11/7/2001 από τις 25/12/2003 και που προβλέπει περιορισμό των ποσοτήτων Μόλυβδου και Κασσίτερου στον ορείχαλκο καθώς και του περιορισμού χρωμίου και νικελίου στο επινικέλωμα του ορείχαλκου. Συνεπώς όλα τα εμφανή μέρη των μεταλλικών εξαρτημάτων δεν είναι πλέον επινικελωμένα.

Επίσης η ανωτέρω οδηγία προβλέπει την βελτίωση της ποιότητας του χαλκού απο τα 10mg/lit στα 2mg/lit στο πόσιμο νερό.

Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικά διαστολικά σημεία τύπου Ω για τις διαστολές βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή που ακολουθούν.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων πρέπει να παρθούν μέτρα για την σωστή στήριξη των σωλήνων. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη πλαστικών σωληνων.

Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων θα μας προστατεύσει από καταπονήσεις λόγω διαστολών.

5.2 ΣΩΛΗΝΕΣ

PN 25 BAR SDR 6 Φ20 - Φ32 -- PN 20 BAR SDR 7.4 Φ40 - Φ355

3ΗΣ ΓΕΝΙΑΣ ΤΡΙΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟ PP – R 80

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ $A=0,030$ – ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ $\lambda=0,15W/M^{\circ}K - 20^{\circ}C$

Τραχύτητα $\kappa = 0,007 \text{ mm}$ – Ειδική πυκνότητα = $998,2 \text{ kg/m}^3$

Ονομαστική Διάμετρος	Συσκευασία σε μέτρα	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	Περιεκτικότητα σε νερό	Βάρος σωλήνα
mm	m	mm	mm	mm	l/m	kg /m
20	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172

25	100	25	4,2	16,6	0,216	0,266
32	40	32	5,4	21,2	0,353	0,434
40	40	40	5,5	29,0	0,660	0,613
50	20	50	6,9	36,2	1,029	0,955
63	20	63	8,6	45,8	1,647	1,500
75	20	75	10,3	54,4	2,323	2,135
90	12	90	12,3	65,4	3,358	3,058
110	8	110	15,1	79,8	4,999	4,576
125	4	125	17,1	90,8	6,472	5,891
160	6	160	21,9	116 ,2	10,599	9,628
200	6	200	27,4	145,2	16,558	15,051
250	6	250	34,2	181,6	25,901	23,479
315	6	315	42,6	229,8		
355	6	355	48,0	259,0		

Οι σωλήνες 3ης γενιάς λόγω του μικρού συντελεστή διαστολής $\alpha=0,03$ έχουν στα ζεστά νερά μόνο των 1/5 των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες.

B. ΣΩΛΗΝΑΣ CLIMATHERM - FASER

PN 20 BAR - SDR 7.4 ΔΙΑΤΟΜΗ Φ20 – Φ40 mm

PN 10 BAR - SDR 11 ΔΙΑΤΟΜΗ Φ50 – Φ355 mm

3ης ΓΕΝΙΑΣ τριών στρώσεων απο PP – R 80

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ $A=0,030$ – ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜ. ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ $\Lambda=0,15W/M$
 $^{\circ}K - 20^{\circ}C$

Τραχύτητα $\kappa = 0,007 \text{ mm}$ – Ειδική πυκνότητα $999,6 \text{ kg/m}^3$

ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ

Ονομαστική Διάμετρος mm	Συσκευασία σε μέτρα m	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος σωλήνα kg/m
		mm	mm	mm		
20	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172
25	100	25	4,2	16,6	0,216	0,266
32	40	32	4,4	23,2	0,423	0,397
40	40	40	5,5	29,0	0,660	0,618
50	20	50	4,6	40,8	1,307	0,672
63	20	63	5,8	51,4	2,074	1,061
75	20	75	6,8	61,4	2,959	1,479
90	12	90	8,2	73,6	4,252	2,142
110	8	110	10,0	90,0	6,359	3,171
125	4	125	11,4	102,2	8,199	4,114
160	6	160	14,6	130,8	13,430	6,725
200	6	200	18,2	163,6	21,010	9,950

250	6	250	22,7	204,6	32,861	15,500
315	6	315	28,6	257,8	52,172	25,680
355	6	355	32,20	290,6	66,290	32,600

Οι σωλήνες 3^{ης} γενιάς λόγω του μικρού συντελεστή διαστολής $\alpha=0,03$ έχουν στα ζεστά νερά μόνο των 1/5 των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες.

5.3 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με τη μέθοδο της **Θερμικής αυτοσυγκόλλησης** των σωλήνων με τα εξαρτήματα.

Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη Στεγανότητα, Ταχύτητα και Καθαρή σύνδεση.

Γίνεται με το εργαλείο συγκόλλησης 220 V. Χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση των διατομών

Φ16 - Φ125 mm με την τοποθέτηση στην πλάκα του εργαλείου του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών (αρσενική θηλυκή), για κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση, (TEFLON) και **πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατσουνιές.** .

Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
 - Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πίνακα χρόνου για κάθε διατομή βάσει του πίνακα που ακολουθεί.
 - Ενώνουμε σωλήνα και εξάρτημα χωρίς να περιστρέψουμε το ένα σε σχέση με το άλλο.
 - Με την θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται και η προσαρμογή κυρτών εξαρτημάτων (πλαστικών και πλαστικών - ορειχάλκινων) για παροχές κατ' ευθείαν από το σωλήνα, χωρίς εξάρτημα (ταφ κλπ.).
 - Για τις μεγάλες διατομές Φ50 έως Φ125 mm υπάρχουν δυο **κατάλληλα μεγάλα εργαλεία** παγκου και ηλεκτρικό χειρός επαναφορτιζόμενο με βάση και βραχίονες που επιταχύνει τη διαδικασία της συγκόλλησης και διευκολύνει την εργασία στα μεγάλα έργα, χωρίς να χρειασθεί η απασχόληση πολλών ατόμων.
 - Για τους σωλήνες και εξαρτήματα Φ160 - 200 – 250- 315 - 355 mm υπάρχει επίσης ένα

ειδικό εργαλείο – πάγγου. Η χρήση και ο χρόνος συγκόλλησης γίνεται βάσει ειδικών προδιαγραφών.

- ο Για γρήγορη και ασφαλή συγκόλληση σε δύσκολα σημεία χρησιμοποιείται το φορητό ηλεκτρικά επαναφορτιζόμενο εργαλείο

Το κόψιμο των σωλήνων γίνεται με ειδικούς κόφτες – ψαλίδια όπως για παράδειγμα αξονικά ηλεκτροπρίονα.

Συγκολλήσεις μπορούν να γίνουν και με **ηλεκτρικές μούφες** με το κατάλληλο εργαλείο σε περιπτώσεις επεμβάσεων σε δύσκολα σημεία. Ή σε περιπτώσεις επισκευής από ζημιές.

5.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μηχανική Αντοχή

Η μεγάλη μηχανική αντοχή των σωλήνων 3ης γενιάς, σε συνδυασμό με την ελαστικότητα, ακόμα και στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, το καθιστά το καταλληλότερο υλικό για όλες τις κλιματολογικές συνθήκες. Επίσης είναι το πλέον κατάλληλο υλικό για περιοχές με υψηλή σεισμικότητα, για περιοχές με συχνές μετακινήσεις στρωμάτων εδάφους καθώς και για παραθαλάσσιες περιοχές.

Θερμοκρασία και πίεση

Οι θερμοκρασίες λειτουργίας κυμαίνονται από κάτω του μηδενός έως και 95 οC. Αντέχει σε πιέσεις μέχρι 30 bar, για συνεχή λειτουργία, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, 51 bar για 1 ώρα, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Τα τεστ αυτά προβλέπονται από του Γερμανικούς κανονισμούς DIN 8077/78 που καθορίζονται τις εξής συνθήκες:

Συντελεστής Ασφαλείας = 1,25 και 1,50

Τραχύτητα

Ο συντελεστής τραχύτητας είναι 0,007mm, οπότε οι πολύ μικρές αντιστάσεις ροής αποκλείουν μεταφορά θορύβου ροής και μας δίνουν την δυνατότητα να μεταφέρουμε μεγαλύτερη ποσότητα νερού.

Συντελεστής Γραμμικής Διαστολής

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής για τους σωλήνες 3ης Γενιάς

είναι $\alpha = 0,03 \text{ mm} / \text{m} \text{ } ^\circ\text{C}$.

Για όλους τους άλλους πλαστικούς σωλήνες 1ης Γενιάς ο συντελεστής γραμμικής διαστολής είναι $\alpha = 0,15 \text{ mm} / \text{m} \text{ } ^\circ\text{C}$. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια οι σωλήνες FASER και CLIMATHERM - FASER να έχουν το (1/5) των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες 1ης γενιάς.

Θερμική αγωγιμότητα

Έχει θερμική αγωγιμότητα $\lambda = 0,15 \text{ w/m}^{\circ}\text{K}$ και ειδική θερμότητα 2 kJ / Kg K , στους 20 °C. Δεν απαιτείται προσθήκη μονωτικού όταν πρόκειται για σωληνώσεις σε μικρές εγκαταστάσεις μέσα στο κτίριο.

Ηλεκτρόλυση

Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και γι αυτό είναι ουδέτερο στα επαγωγικά ρεύματα. Δεν χρειάζεται γείωση. Δεν παρουσιάζει το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης που παρατηρείται στις συνδέσεις διαφορετικών μετάλλων στις εγκαταστάσεις. Λόγω του μηδενικού ηλεκτροχημικού δυναμικού του δεν προκαλεί διάβρωση στα μηχανήματα και τα άλλα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης στη θέρμανση (λέβητες, σώματα καλοριφέρ, κυκλοφορητές, μπόιλερ, ηλιακά, μεταλλικοί σωλήνες κλπ.) .).

Η πρώτη ύλη FUSIOLEN προβλέπεται με έναν ειδικό σταθεροποιητή για την προστασία του από τα οξειδία του χαλκού.

Τοξικότητα και Αντοχή σε χημικά

Το υλικό είναι ατοξικό χωρίς επικίνδυνες προσμίξεις για την υγεία του ανθρώπου. Κατά την καύση του δεν παράγονται βλαβερά αέρια ή αναθυμιάσεις παρά μόνο διοξείδιο του άνθρακα και νερό και κατά την ανάμιξη της στάχτης του με νερό δεν παράγονται οξέα όπως συμβαίνει για παράδειγμα κατά την καύση του PVC.

Είναι ανθεκτικό στα περισσότερα χημικά υγρά πλύσεων και στους περισσότερους διαλύτες.
(Βλ. λίστα ανθεκτικότητας σε χημικά)

Πυκνότητα

Το υλικό έχει πυκνότητα $\rho = 998 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (ISO R 1183) περίπου 10 φορές μικρότερη από αυτή του χαλκού. Η μεταφορά και η εγκατάσταση είναι πολύ εύκολη αφού το βάρος του είναι πολύ μικρό.

Πουρί στο εσωτερικό των σωληνώσεων

Λόγω της πολύ μικρής τραχύτητας και του γεγονότος της συστολοδιαστολής κατά την αυξομείωση της θερμοκρασίας, οι σωλήνες από PP-R 80 FUSIOLEN κρατάνε καθαρή την εσωτερική τους επιφάνεια χωρίς άλατα, χωρίς πουρί και χωρίς άλλες επικαθίσεις, διότι αυτά σπάζουν και μεταφέρονται με την ροή του νερού.

6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ AF/ARMAFLEX

Θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο μονωτικό υλικό τύπου AF/ARMAFLEX (σε μορφή σωλήνων ή πλακών όπου δεν διατίθεται αντίστοιχη εσωτερική διάμετρος κοχυλιού), από αφρώδες συνθετικό καουτσούκ, με κλειστή κυτταρική δομή, και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- | | |
|----------------------------|---|
| - Θερμ/κό πεδίο εφαρμογής | : -40°C έως +105 °C (Θερμοκρασίες σώματος) |
| -Συντελ. θερμοαγωγιμότητας | : $\lambda = 0.038 \text{ W/mK}$ σε 0°C |
| -Διαπερατότητα υδρατμών | : $\mu \geq 2500 \text{ DIN 52615}$ |
| -Απορροφητικότητα νερού | : $v = 0.51 \%$ |
| - Συμπεριφορά στην φωτιά | : κατηγορία V.2 (CH) δύσκολα καιόμενο
: κατηγορία B1 ONORM B 3800 μέρος 1
: σβήνει μόνο του έξω από την εστία φωτιάς
: δεν λειώνει όταν καίγεται |
| -Ηχομόνωση | : ηχομονωτικό αποτέλεσμα μέχρι 30 DB(A) |

Θα είναι άοσμο, απρόσβλητο από υγρασία, έλαια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα.

Επίσης το υλικό δεν θα υφίσταται ξήρανση, θα έχει σταθερή μορφή και διαστάσεις ανεπηρέαστα από τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, και θα επιδέχεται βαφή της επιφανείας του. Το πάχος των

κοχυλιών προσδιορίζεται στην τεχνική περιγραφή και τα σχέδια.

Πριν την όποια εγκατάσταση της μονώσεως, η εγκατάσταση θα έχει δοκιμασθεί ως προς την στεγανότητά της (λ.χ. πλήρωση boiler κ.λ.π.), και μετά θα γίνουν οι απαιτούμενες εργασίες μονώσεως. Πριν από την μόνωση οι σωλήνες που θα μονωθούν θα καθαρισθούν και θα απολιπανθούν με επιμέλεια.

Κατά την εγκατάσταση, ο σωλήνας ARMAFLEX σχίζεται κατά μήκος και τοποθετείται γύρω από τον σωλήνα νερού, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Ο μονωτικός σωλήνας αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο (γίνεται δοκιμή με το δάκτυλο όπου η κόλλα δεν πρέπει να δημιουργεί κλωστές όταν ακουμπιέται με το δάκτυλο) και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται. Για τα καμπύλα τμήματα των σωληνώσεων, ο μονωτικός σωλήνας προετοιμάζεται σε ευθύγραμμο τμήμα και μετά αφού κολληθούν οι δύο άκρες του, σπρώχνεται επάνω από την καμπύλη.

Για σωλήνες με διάμετρο άνω των 2" και προκειμένου να επενδυθούν με μονωτικό σωλήνα, από ένα ολόκληρο (όχι κατά μήκος κομμένο) μονωτικό σωλήνα κόβονται 3...5 κομμάτια με αντίθετη φορά τομής. Αυτά κολλούνται σε καμπύλη μεταξύ τους, και εν συνεχεία ανοίγονται (κόβονται) και είναι έτοιμη μία καμπύλη μονωτικού σωλήνα για επένδυση. Για τις γωνίες, ένας ολόκληρος πάλι μονωτικός σωλήνας κόβεται σε γωνία 45 μοιρών, κολλούνται τα δύο τεμάχια αντίθετα με κόλλα, ανοίγεται η εσωτερική πλευρά, η οποία επανακολλάται αφού περαστεί επάνω από τον σωλήνα σε σχήμα γωνίας. Εν συνεχεία το γωνιακό τμήμα του μονωτικού σωλήνα κολλιέται με τον υπόλοιπο μονωτικό σωλήνα. Για τις διακλαδώσεις και τις μικρές βαλβίδες, προετοιμάζεται ένα κομμάτι μονωτικού υλικού και τοποθετείται επάνω από την διακλάδωση και εν συνεχεία κολλάται όπως προαναφέρθηκε. Σε μικρές βαλβίδες και σε δύσκολα σημεία μπορεί να τοποθετηθεί και αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 3 mm και συνολικού πάχους όπως το προαναφερθέν.

Για την χρήση των πλακών αντί των κοχυλιών, οι πλάκες κόβονται και τοποθετούνται γύρω από τον σωλήνα, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Η μονωτική πλάκα αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται.

Η εφαρμογή των κοχυλιών στους σωλήνες θα γίνεται με στεγανό και καλαίσθητο τρόπο.

7. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

7.1 ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (GATE VALVE)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με DIN 3352. Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (για μέχρι και PN 10) και από ελατό χυτοσίδηρο GGG50 (για

μεγαλύτερες πιέσεις λειτουργίας). Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσίδηρο χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Θα υπάρχει επίσης δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή. Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

7.2 **ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (KNIFE VALVE)**

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνα με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα. Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI

316. Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές. Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό

με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή. Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

7.3 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (BUTTERFLY VALVE)

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι Wafer ή lug type (για διαμέτρους μέχρι και 500 mm) και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους. Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25. Ο δίσκος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG50 και ο άξονας από ανοξείδωτο

χάλυβα. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από EPDM (για εφαρμογές σε νερό και λύματα) και από Teflon (για εφαρμογές σε αέρα και βιοαέριο). Ο χειρισμός της δικλείδας θα γίνεται για διαμέτρους μέχρι 200 mm με μοχλό και για μεγαλύτερες διαμέτρους με χειροτροχό. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης.

7.4 ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100 mm. Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

7.5 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι δικλείδες αντεπίστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν:

- Αντεπίστροφο τύπου Socla (για στραγγίσματα και ιλύ). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου Swing (για στραγγίσματα και ιλύ). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού – βιομηχανικού νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαίρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

7.6 **ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (AIR RELIEF VALUES)**

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα θα είναι διπλής ενέργειας με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και στεγανοποιητικοί δακτύλιοι από ελασσομερές (EPDM, NBR).

7.7 **ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ**

Οι δικλείδες ελέγχου πίεσης θα είναι σύμφωνες με ISO 4126. Η λειτουργία τους θα γίνεται με τη χρήση ενός ενσωματωμένου βοηθητικού ενεργοποιητικού μηχανισμού κατάλληλου για την κατά περίπτωση εφαρμογή. Για διαμέτρους μικρότερες των 80mm μπορεί να χρησιμοποιηθεί βαλβίδα άμεσα ελεγχόμενη με ελατήριο. Οι βαλβίδες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος ώστε να ελέγχουν την απαιτούμενη για την εφαρμογή διαφορική ροή και πίεση, με ακρίβεια $\pm 2\frac{1}{2}\%$ της καθορισμένης τιμής. Θα μπορούν να λειτουργούν σε συνεχή πίεση, που υπερβαίνει κατά 20% την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Οι βαλβίδες θα έχουν τέτοιο μέγεθος που θα εξασφαλίζει ότι η πλήρης απόδοσή τους υπερκαλύπτει την επιθυμητή μέγιστη ροή υπό την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση.

7.8 **ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ**

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες. Ο σύνδεσμος αποσυναρμολόγησης θα είναι τύπου KSB, θα αποτελείται από δύο μικρού μήκους σωληνωτά τεμάχια, από τα οποία το ένα θα έχει εσωτερική διάμετρο ίση με την ονομαστική διάμετρο του συνδέσμου και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον. Θα είναι κατασκευασμένοι από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

8. ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη άριστης ποιότητας (VITREOUS CHINA ή SANITARY PORCELAIN) δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας όπως προδιαγράφεται στη παράγραφο 2.4 του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ. Ν.Η.Σ. 3-1970 και την TOTEE 2412/86.

Οι συνδέσεις των ειδών υγιεινής θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την TOTEE 2411/86, τις υποδείξεις του Κατασκευαστού και της Επιβλέψεως.

Οι νιπτήρες θα φέρουν μπαταρίες ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, επικαθήμενες, μίας οπής, βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου CLASSIC 21.242 της GROHE.

Τα ουρητήρια θα φέρουν βαλβίδες πλύσεως, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ με πλαστική κεφαλή χειρισμού, ενδεικτικού τύπου DAL 577.02.000.

Οι βαλβίδες πλύσεως θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα νικελοχρωμέ τμήματα για την σύνδεσή τους.

Οι ντουζιέρες θα φέρουν μπαταρίες επίτοιχες, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, βαρέως τύπου, με "τηλέφωνο", ενδεικτικού τύπου CLASSIC 25.336 της GROHE.

Ο νεροχύτης θα φέρει σφαιρικούς κρουνοί υδροληψίας, με πεταλούδα και ακροστόμιο, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO. Ο νεροχύτης θα είναι από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50cm περίπου και το μήκος 80cm (μία λεκάνη) ή 120cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

- Πλαστικό σιφώνιο - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
- Επινικελωμένη βαλβίδα εκκένωσης πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

Οι κρουνοί υδροληψίας θα είναι ορειχάλκινοι χρωμέ, σφαιρικού τύπου, με έδρα TEFLON, διάφραγμα για εξομάλυνση της ροής και κατάλληλο ακροστόμιο για σύνδεση πλαστικού σωλήνα, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς, εκτός από τις ντουζιέρες και τον νεροχύτη, θα έχουν διακόπτες απομονώσεως της παροχής, σφαιρικού τύπου (BALL VALVES) με πεταλούδα, ευθείς ή γωνιακούς κατά περίπτωση.

9. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΝΕΡΟΥ

Ο συλλέκτης του δικτύου σωληνώσεων του νερού χρήσεως θα κατασκευασθεί από ορείχαλκο για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C για διαμέτρους μέχρι και 2 1/2" .

Ο διανομέας θα έχει φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεώνονται επάνω στον συλλέκτη με κοχλίες και κατάλληλα παρεμβύσματα.

Επίσης θα φέρει υποδοχές για τη σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια χαλκοσωλήνων αντιστοίχων διαμέτρων με σπειρώματα, που θα συγκολλούνται στον διανομέα αφού ανοιχτούν οι κατάλληλες οπές, επάνω στον συλλέκτη.

Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 10 atm.

10. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

10.1 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

Θα είναι για τους νιπτήρες και νεροχύτες τύπου U από πλαστικό υλικό αντοχής μέχρι και 100° C . Το ελάχιστο ύψος απομόνωσης (βύθισμα νερού) , για σωληνώσεις σύνδεσης μέχρι DN 50, είναι 70 mm. Η εσωτερική διάμετρος σωληνοειδούς οσμοπαγίδας τύπου U δεν μπορεί να είναι μικρότερη από :

- 32mm για νιπτήρες
- 40mm για ντουζιέρες και νεροχύτες

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

10.2 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ – ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ

Θα είναι πλαστικές, αντοχής μέχρι 100 °C είτε χυτοσιδηρές με εσωτερική επικάλυψη σμάλτου υάλου ή εποξειδικής ρητίνης. Σχετικά πρότυπα DIN 19541, 1209, 1210, 1260. Η σχάρα στο άνω μέρος τους θα είναι αφαιρετή, θα ενσωματώνεται στο φρεάτιο της οσμοπαγίδας δαπέδου με κοχλίωση και θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό.

10.3 ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)

Κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις. Τα πώματά τους θα είναι πλαστικά, πάχους τουλάχιστον τριών χιλιοστών και θα φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους. Η διάμετρος του σωληνοστομίου θα είναι πάντα η ίδια με αυτή του σωλήνα.

10.4 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ-ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- Για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- Για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.

Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από :

- Διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- Εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.

Το στέλεχος ανάρτησης θα είναι από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένο (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μίνιου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

11. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται υψηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό

σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από μπετόν πάχους 12 cm, με την απαιτούμενη προσοχή, ώστε να μην μείνουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου, θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας ενός μέρους τσιμέντο προς δύο μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένας του ορύγματος στην θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 Kgr τσιμέντου ανά m², σε πάχος 12 cm, επάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κοβόμενο κατά την έννοια του άξονά του), προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική συναρμογή στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς, στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας απαραίτητα θα είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού.

Τα φρεάτια μέσα στα κτίρια θα είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν θα διακόπτεται η συνέχεια της σωλήνωσης μέσα σε αυτά. Στο σημείο διέλευσης του σωλήνα από το φρεάτιο θα τοποθετείται το σωληνοστόμιο ελέγχου.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων, θα επαλειφθεί λίπος. Τα φρεάτια που βρίσκονται σε θέσεις απ' όπου διέρχονται οχήματα, θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συντρέχουν, και που δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την αναφερόμενη στους πίνακες 6 & 22 της ΤΟΤΕΕ 2412/86, βάσει της διαμέτρου των σωλήνων και την θέση τους σε σχέση με το κτίριο (εντός ή εκτός κτιρίου).

Για φρεάτια μεγαλύτερα 50x60 cm η οροφή τους θα καλύπτεται με οπλισμένο σκυρόδεμα όπου θα διαμορφώνεται άνοιγμα 50x60 cm για να τοποθετείται το αντίστοιχο χυτοσιδηρό κάλυμμα.

12. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς χρησιμεύουν για την συλλογή των λυμάτων και την διάθεσή τους στο εσωτερικό δίκτυο αποχετεύσεως. Για τους υδραυλικούς υποδοχείς ισχύουν:

- ΤΟ.ΤΕΕ 2412/86.
- Είδη υγιεινής εκ πορσελάνης-ορισμοί, χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασία Ελληνικό Πρότυπο NHS 3.

Λεκάνη WC ευρωπαϊκού τύπου

Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη εγχώρια με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα. Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινο επικασσιτερωμένο σκελετό από προκατασκευασμένα (βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L κατάλληλα για την στερέωση τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από :

- Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.
- Καζανάκι χαμηλής πίεσεως.

Η θέση του στομίου εκροής των ακαθάρτων (πίσω εκροή ή κάτω εκροή) καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα με την θέση του σημείου συνδέσεως με τους σωλήνες αποχετεύσεως, και θα έχει εσωτερική διάμετρο DN 100.

Νιπτήρας

Οι νιπτήρες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου, κατάλληλοι για τοποθέτηση στον τοίχο και θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα υλικά:

- Χυτοσιδερένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
- Βαλβίδα εκροής επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη διαμέτρου 1 1/4" με πώμα και αλυσίδα συγκράτησης.
- Σιφώνι επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο διμερές που θα προσαρμόζεται στη βαλβίδα με λυόμενο σύνδεσμο.
- Αναμικτήρα ζεστού-κρύου νερού ενός τεμαχίου με σταθερό ράμφος και προσαρμοσμένο στο άκρο του επιστόμιο ομαλού διασκορπισμού του νερού (Aerator). Η κεφαλή θα είναι εφοδιασμένη με φίλτρο και διασκορπιστή νερού.

- Δύο γωνιακούς σφαιρικούς διακόπτες βαρείας κατασκευής (ball valve) επιχρωμιωμένους κατάλληλους για προσαρμογή στο ειδικό σωλήνα που θα συνδέει τον γωνιακό διακόπτη με τον διακόπτη του αναμικτήρα. Στους διακόπτες περιλαμβάνεται και το σωληνάκι σύνδεσης τους με την μπαταρία.

Νεροχύτης

Προβλέπεται κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8mm κατ' ελάχιστο κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με λεκάνες (ή μία λεκάνη). Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 60 cm περίπου και το μήκος 180 cm (δύο λεκάνες) ή αναλόγου για την περίπτωση της μίας λεκάνης περίπου θα συνοδεύεται δε από :

- Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι) πάχους 3 mm
- Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μια ανά λεκάνη).
- Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσσεως (ένα ανά λεκάνη).
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων συνδέσεως με ρακόρ χρωμέ.
- Γωνιακοί διακόπτες χρωμέ βαρέως τύπου.
- Εξαρτήματα υδραυλικών υποδοχέων
- Κάθισμα λεκάνης W.C.
- Τα καθίσματα των λεκανών WC θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου, με μαύρο χρώμα.
- Χαρτοθήκες

Οι χαρτοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15x15 cm.

Καθρέπτες

Θα είναι κατασκευασμένοι από τζάμι πάχους 4 mm "μπιζουτέ" και θα έχουν άριστη επαργύρωση χωρίς φυσαλλίδες ή στηρίγματα, ενδεικτικών διαστάσεων 42x60 cm. Θα στηρίζονται στον τοίχο με βύσματα και επιχρωμιωμένους κοχλίες των 6 mm, οι οποίοι θα έχουν διακοσμητικές κεφαλές.

Σιφώνια νιπτήρων

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4" θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέττα που θα καλύπτει το

σημείο της συνδέσεως τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

Σαπουνοσπογγοθήκες

Οι σαπουνοσπογγοθήκες των ντους θα έχουν λαβή και θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 30x15 cm.

Διπλά άγκιστρα

Τα διπλά άγκιστρα θα είναι από λευκή πορσελάνη και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Εταζέρα

Οι εταζέρες θα είναι από λευκή πορσελάνη και θα έχουν μήκος περίπου 60 cm

Σαπυνοθήκες

Οι σαπυνοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15x15 cm

Σιφώνια νεροχυτών

Τα σιφώνια νεροχυτών τύπου "βαρελάκι" διαμέτρου 1 1/2" θα είναι μολύβδινα και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα λειτουργούν και σαν λιποσυλλέκτες και θα έχουν διάμετρο 15 cm

Σημείωση: Τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο τοποθετούνται όπου η αρχιτεκτονική μελέτη δεν προβλέπει ειδικές κατασκευές.

Εκτέλεση εργασιών

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τα εξαρτήματα στερεώσεως και στηρίξεως των διαφόρων υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στηρίξεως από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με το δίκτυο υδρεύσεως θα γίνει με την βοήθεια ειδικού τεμαχίου από χαλκοσωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 12 mm που θα έχει στα δύο άκρα του ορειχάλκινα ρακόρ με κατάλληλο δακτύλιο στεγανότητας.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω ειδικά τεμάχια για την σύνδεση των βαλβίδων εκπλύσεως και όλων των άλλων εμφανών συνδέσεων θα είναι επιχρωμιωμένα. Πριν από κάθε τέτοια σύνδεση και στο ζεστό και στο κρύο νερό θα τοποθετηθεί κατάλληλος διακόπτης απομονώσεως επιχρωμιωμένος, εκτός της περίπτωσης που το δίκτυο κατασκευάζεται από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα αποχετεύσεως θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια.

Όπου η σύνδεση αυτή είναι επίτοιχη και εμφανής το σημείο συνδέσεως θα καλύπτεται από κατάλληλη επιχρωμιωμένη ροζέττα.

13. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων, λόγω της λειτουργικής και κατασκευαστικής τους ιδιομορφίας δεν παρέχουν δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών ελέγχων της πλήρους λειτουργίας τους. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο, πλην του τελικού ελέγχου που προδιαγράφεται παρακάτω, να γίνονται τμηματικοί έλεγχοι σε όλες τις φάσεις του έργου για την ποιότητα και την λειτουργικότητα της κατασκευής γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που έχει η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα γίνει δοκιμή στεγανότητας με αέρα για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Με την επιτυχή λήξη της δοκιμής στεγανότητας με αέρα θα γίνει δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης του δικτύου.

13.1 ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Θα γίνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο DIN 4033 μεταξύ διαδοχικών φρεατίων του δικτύου. Πωματίζονται τα άκρα του αγωγού, γεμίζει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και ακολούθως εφαρμόζεται πίεση 0.5 atm η οποία πρέπει να διατηρηθεί επί τουλάχιστο 15 λεπτά για να θεωρηθεί επιτυχής η δοκιμή.

Έτσι ελέγχεται η στεγανότητα των συνδέσεων.

Κατά τις διάφορες φάσεις κατασκευής πρέπει να ελέγχονται ιδιαίτερα η αποτελεσματική στήριξη των σωλήνων, η προστασία τους από εισχώρηση ξένων υλικών σε αυτούς και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.

13.2 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ

Συνιστάται η εκτέλεσή της στο σύνολο της εγκατάστασης και σκοπό έχει την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας του δικτύου. Ελέγχονται όλες οι οσμοπαγίδες για την λειτουργικότητά τους και μετά την πλήρωσή τους με νερό σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα (πχ απολήξεις στηλών) με ελαστικά βύσματα. Για την εξασφάλιση της αεροστεγανότητας στην τελευταία προς τα κάτω κατάληξη σωληνώσεων διοχετεύεται στην εγκατάσταση μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη μιας κατακόρυφης στήλης συνδέεται ειδικό τεμάχια του με ένα κρουνό σε κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος, μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο και στο άλλο μία αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση μέχρις ότου η ένδειξη του μανομέτρου φθάσει στα 375 Pa (38 mm ΥΣ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα τριών λεπτών τουλάχιστον.

Ο εντοπισμός των πιθανών σημείων διαρροής γίνεται με κάψουλες δύσοσμων αερίων (και όχι καπνού για σωλήνες U-PVC) είτε με προηγούμενη επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροών με σαπουνοδιάλυση, πάντα υπό την πίεση των 38 mm ΥΣ.

13.3 ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η δοκιμή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης σε όλες τις οσμοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως επαρκές τέτοιο εναπομένον ύψος ορίζεται το ύψος των 25 mm.

Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός γειτονικών υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο (οριζόντιο ή κατακόρυφο), προς ταυτόχρονη εκφόρτιση.

Για οριζόντια σωλήνωση επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι υποδοχείς, ενώ για κατακόρυφη στήλη οι πιο κοντινοί στη στήλη υποδοχείς.

Για κτίρια συναθροίσεων, από τον Πιν. 24 της ΤΟΤΕΕ 2412/86 επιλέγονται οι εξής υποδοχείς προς ταυτόχρονη εκφόρτιση, σε συνάρτηση με τον συνολικό αριθμό υδραυλικών υποδοχέων που δέχεται το προς δοκιμή οριζόντιο τμήμα ή κατακόρυφη στήλη:

Συνολικός αριθμός	Αριθμός Υ.Υ. που εκφορτίζονται ταυτόχρονα	
	Υ.Υ.	Λεκάνες
1 έως 4	1	1
5 έως 9	1	2
10 έως 13	2	2
14 έως 26	2	3
27 έως 39	3	4

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

- Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφόσον αυτός προηγουμένως έχει πληρωθεί μέχρι την στάθμη υπερχείλισης.
- Η θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών αποχωρητηρίων την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων, η εγκατάσταση σφραγίζεται όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς άλλη προσθήκη νερού στο δίκτυο, εισάγεται αέρας μέχρι πίεση 25 mm ΥΣ (246 Pa) και κλείνεται η παροχή αέρα.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρείται επί τρία τουλάχιστον λεπτά.

13.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Θα είναι κατασκευασμένες κατά DIN 14461.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων περίπου 0,70 X 0,50 X 0,18 m, θα είναι τύπου επίτοιχου και θα κατασκευασθούν από χαλυβδόελασμα πάχους 1.5 mm. Το εμπρόσθιο μέρος θα είναι διαμορφωμένο σε πόρτα. Το πλαίσιο του ερμαρίου που στηρίζεται η πόρτα θα κατασκευάζεται με στραντζάρισμα της λαμαρίνας των πλευρικών τοιχωμάτων. Οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας θα γίνονται με διπλό στραντζάρισμα. Το πλαίσιο της πόρτας θα είναι στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου, όπου στηρίζεται η πόρτα.

Η πόρτα θα στηρίζεται σε δύο ισχυρούς μεντεσέδες που συγκολλούνται με κατάλληλα διαμορφωμένη υποδοχή στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου και πόρτας έτσι ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο της πυροσβεστικής φωλιάς. Η

μανδάλωση της πόρτας θα γίνεται με χωνευτή περιστρεφόμενη χειρολαβή (που δεν εξέχει από το εξωτερικό επίπεδο της πόρτας) και σύστημα μανδάλωσης στο εσωτερικό του ερμαρίου. Η χειρολαβή θα είναι κατασκευασμένη από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Η πυροσβεστική φωλιά θα είναι βαμμένη εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό χρώμα (γραφιτούχο μίνιο) και με δυο στρώσεις από ελαιόχρωμα σε κόκκινη απόχρωση (RAL 3000). Στην πυροσβεστική φωλιά θα είναι επικολλημένο επίπεδο πλαστικό με την ένδειξη "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ".

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα περιλαμβάνει:

α. Ανέμη τύλιξης πυροσβεστικού σωλήνα διαμέτρου 470 mm και δυνατότητας περιτύλιξης μέχρι 30 m πυροσβεστικού σωλήνα τύπου C, διαμέτρου 1-3/4".

Η ανέμη θα είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 1 mm, που πρεσσάρεται για την δημιουργία ομόκεντρων περιφερειών και στηρίζεται με σύστημα κατασκευασμένο από χαλύβδινα ελάσματα στο ερμάριο της Π.Φ και έχει την δυνατότητα εξερχόμενη της Π.Φ. να περιστραφεί κατά 270°. Όλη η κατασκευή της ανέμης-συστήματος στήριξης και περιστροφής γαλβανίζεται εν θερμώ.

β. Σωλήνα πυρόσβεσης διαμέτρου 1-3/4" μήκους 20 m κατά DIN 14811 τύπου C με εσωτερική διάμετρο 38 m, πίεσης καταστροφής 40 bar, με εξωτερική επένδυση από διπλή πλέξη συνθετικών ινών, από 100% πολυεστέρα, με μέγιστη δυνατότητα κατά μήκος επιμήκυνσης 5% και με εσωτερική επένδυση από συνθετικό ελαστικό συγκολλημένο στην εξωτερική επένδυση με την μέθοδο της επαφής.

γ. Αυλό εκτόξευσης πολλαπλών εφαρμογών κατασκευασμένο κατά DIN 14365, με μοχλό όπου το όργανο ζεύξης είναι έτσι κατασκευασμένο ώστε ξεκινώντας από τη θέση της διακοπής (μοχλός κάθετα στη διεύθυνση της ροής) επιτρέπει την επιλογή εκτόξευσης κατά συγκεκριμένη δέσμη ή κατά ακτίνα διασποράς. Η γωνία εκτόξευσης του νερού θα είναι μεταβλητή από 0° έως 160°. Ο αυλός θα έχει την δυνατότητα καταιονικής προστασίας του χειριστή, και τούτο θα είναι δυνατό ανεξάρτητα της επιλογής εκτόξευσης κατά δέσμη ή ακτινών διασποράς. Σε περίπτωση κινδύνου θα μπορεί να διακοπεί ολόκληρη η ροή με μια μοναδική κίνηση του χειριστή. Η λειτουργία του αυλού δεν θα επηρεάζεται από ακαθαρσίες ή διάφορα ινώδη υλικά. Στο περίβλημα θα υπάρχει απλός, συμβολικός χαρακτηρισμός για τις διάφορες

θέσεις του διακόπτη (ηρεμία - συγκεντρωμένη δέσμη - ακτίνα διασποράς. Ο αυλός θα είναι από κράμα αλουμινίου χωρίς χαλκό κατά DIN 1725 με επικάλυψη στη θέση χειρολαβής με ειδικό υλικό με επιφάνεια κατάλληλη για χειρολαβή (όχι λεία) και θα αντέχει σε κτυπήματα, θα είναι αντιοξειδωτικός και ανθεκτικός στη θερμότητα. Στον αυλό θα κοχλιούται ημισύνδεσμος κατά DIN 14307 για την σύνδεση με τον εύκαμπτο σωλήνα, κατασκευασμένος από κράμα A1-Mg-Si κατά DIN 1725.

δ. Βάννα σύνδεσης εύκαμπτων αγωγών τύπου "Stop Valve" βαρέως τύπου κατά DIN 14461 με σύνδεση σπειρώματος. Το σώμα, ο κοχλίας και ο δίσκος βάνας, είναι από ορείχαλκο. Η βάννα συνδέεται με το δίκτυο με ρακόρ 2" και με τον εύκαμπτο σωλήνα με ημισύνδεσμο συμπλέκτη πίεσης (STORZ) κατασκευασμένο κατά DIN 14307 από κράμα A1-Mg-Si (DIN 1725).

ε. Ο εύκαμπτος σωλήνας συνδέεται με την βάννα και τον αυλό με συμπλέκτες ημισύνδεσμους (STORZ) με ουρά, κατασκευασμένους κατά DIN 14321, κατάλληλους για εύκαμπτο αγωγό πίεσης, κατασκευασμένους από κράμα A1-Mg-Si (DIN 1725) με δακτυλίους στεγανοποίησης από ελαστικό.

Ο εύκαμπτος σωλήνας σφίγγεται στα A1-Mg-Si με σφιγκτήρες τύπου C από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

14. ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

14.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες πυρόσβεσης (μία κύρια και μια βοηθητική – Jokey) και μία πετρελαιοκίνητη ίδιας δυναμικότητας με την κύρια ηλεκτροκίνητη, ένα πιεστικό δοχείο, συγκρότημα βαλβίδας συναγερμού, διακόπτη ροής και πίνακα αυτοματισμού. Οι αντλίες πυρόσβεσης θα είναι συγκροτημένες πάνω σε κοινή μεταλλική βάση από σίδηρο ή χυτοσίδηρο.

14.2 ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου και οι χαρακτηριστικές τους θα φαίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή. Η χαρακτηριστική καμπύλη της βοηθητικής - Jokey αντλίας θα είναι τέτοια ώστε η αντλία να μπορεί να δώσουν το 1:50% της ζητούμενης παροχής σε

μανομετρικό ύψος 100% του ζητούμενου. Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, πολυβάθμιες και θα συνδέονται με τον κινητήρα με τη βοήθεια ελαστικού συνδέσμου. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 2900 στρ./min. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό συνηθισμένης θερμοκρασίας, θα είναι υπολογισμένες και κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων και των κελυφών από το φαινόμενο

της σπηλαίωσης (Cavitation). Το σώμα της αντλίας θα συνίσταται από πολλά όμοια δακτυλοειδή τμήματα αντίστοιχα με τις βαθμίδες της (εκτός από τα ακραία), τα οποία προσαρμόζονται με κοχλίες οι οποίοι διαπερνούν από ομόκεντρες οπές. Το κέλυφος (σώμα) της αντλίας και τα οδηγία πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο (GG – 25). Ο άξονας της θα στηρίζεται πάνω σε αυτολιπαινόμενα έδρανα τα οποία στερεώνονται στις ακραίες βαθμίδες. Τα έδρανα θα είναι τριβείς ολίσθησης ή ένσφαιροι τριβείς και η διάρκεια της ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες. Οι δίσκοι του δρομέα θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι με επιμέλεια. Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με στυπιοθλίπτες, οι οποίοι επιθεωρούνται εύκολα και αποσυναρμολογούνται για αντικατάσταση των παρεμβυσμάτων, τα οποία θα είναι από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Η αντλία θα έχει διάταξη εξισορρόπησης της υδραυλικής πίεσης στο στυπιοθλίπτη της κατάθλιψης. Ο δρομέας με τον άξονα θα είναι ζυγοσταθμισμένος τουλάχιστον για την περιοχή μέχρι τον αριθμό στροφών κανονικής λειτουργίας. Η αντλία θα έχει τους αναγκαίους κρουνοί εξαερισμού και στόμιο εκκένωσης με πώμα. Η σύνδεση της με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες και θα συνοδεύεται από πρόσθετες κατάλληλες φλάντζες.

14.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας της κάθε αντλίας θα είναι στεγανός ασύγχρονος βραχυ-κυκλωμένου δρομέα, τριφασικός τάσης 400 V, 50 Hz. Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, η οποία λειτουργεί με τις παραπάνω αναφερόμενες συνθήκες λειτουργίας. Η ισχύς θα είναι οπωσδήποτε επαρκής για την κίνηση της αντλίας με μανομετρικό ύψος κατά 25% μικρότερο του κανονικού. Το ρεύμα εκκίνησης δεν θα υπερβαίνει κατά 6 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Ο κινητήρας για λόγους διαθεσιμότητας της εγκατάστασης δεν θα έχει

θερμική προστασία έναντι υπερφόρτωσης, θα συνοδεύεται όμως από αυτόματο προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος. Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει όλες τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές λειτουργίας των απαιτούμενων αυτοματισμών. Ο κινητήρας θα είναι προστασίας IP23.

14.4 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο πετρελαιοκινητήρας για την κίνηση της πετρελαιοκίνητης αντλίας θα είναι κατάλληλης ισχύος και πάντα 20% μεγαλύτερης από αυτή που απορροφά ή αντλία. Θα έχει αυτόματη εκκίνηση με εντολή από τον πίνακα του πιεστικού και θα εκκινεί όταν η ηλεκτροκίνητη αντλία παρουσιάζει πρόβλημα ή έλλειψη τάσης. Θα έχει ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου με επάρκεια για συνεχόμενη λειτουργία τουλάχιστον μιας ώρας

14.5 ΠΙΕΣΤΙΚΟΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ (JOCKEY)

Αμέσως μετά τις κύριες αντλίες θα συνδέεται στο σύστημα ένα μικρό πιεστικό συγκρότημα νερού με αντλία και πιεστικό δοχείο με μεμβράνη, για να διατηρεί σταθερή την πίεση στο δίκτυο σωληνώσεων όταν υπάρχουν διαφυγές. Για την αντλία διαφυγών (Jockey Pump) θα ισχύουν όσα αναφέρονται για τις αντλίες πυρόσβεσης. Η εγκατάσταση πιεστικού δοχείου μεμβράνης θα εγκατασταθεί για να αποφεύγεται η συχνή λειτουργία της αντλίας διαφυγών προκειμένου να διατηρείται σταθερή πίεση στο δίκτυο σωληνώσεων. Το πιεστικό δοχείο θα είναι ειδικής κατασκευής και κατάλληλο για πίεση λειτουργίας 10 atm. Η παροχή της αντλίας διαφυγών και ο όγκος του πιεστικού δοχείου θα είναι μικρά και το ακριβές μέγεθος τους θα καθορισθεί σε συνεργασία με τον προμηθευτή του αντλητικού πυροσβεστικού συγκροτήματος.

14.6 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)

Ο διακόπτης ροής θα εγκατασταθεί στον συλλέκτη εκκίνησης των επί μέρους δικτύων πυρόσβεσης και θα δίνει σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης, στον πιεζοστατικό διακόπτη του συγκροτήματος βαλβίδας συναγερμού και στον πίνακα αυτοματισμού των αντλιών μόλις υπάρξει ροή νερού. Ο διακόπτης ροής θα διαθέτει ένα πνευματικό σύστημα καθυστέρησης που 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 μπορεί να συνεργάζεται σε δίκτυα αυτόματου καταιονισμού Sprinklers με πίνακα πυρανίχνευσης. Το μέγεθος του θα είναι αντίστοιχο με την διατομή του σωλήνα επάνω στον οποίο εγκαθίσταται.

14.7 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Το δοχείο θα είναι κυλινδρικού σχήματος με ημισφαιρικούς πυθμένες κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα, δοκιμασμένο σε πίεση σύμφωνα με τον Γερμανικό κανονισμό DIN 4810, κατάλληλο για την πίεση δοκιμής του δικτύου, όπως αυτή καθορίζεται στην τεχνική περιγραφή ή τα σχέδια. Το δοχείο θα φέρει τρία μεταλλικά πόδια για στήριξη του επί του δαπέδου σε κατακόρυφη θέση. Επίσης θα φέρει θυρίδα επισκέψεως ονομαστικής διαμέτρου \varnothing 125 mm στεγανά κλεισμένη με τυφλή φλάντζα και κοχλίες. (Για χωρητικότητα άνω των 400 l θα υπάρχουν 2 θυρίδες επισκέψεως). Θα φέρει ακόμα αναμονή για την σύνδεση της σωληνώσεως, αναμονή για σύνδεση μανόμετρου, μανόμετρο με δίσκο διαμέτρου 100 mm, καθώς επίσης βαλβίδα για την συμπλήρωση ή αφαίρεση αερίου. Οι

συνδέσεις των χαλυβδελασμάτων θα είναι ηλεκτροσυγκολλητές. Το δοχείο θα έχει υποστεί εσωτερικά και εξωτερικά σχολαστική αντιδιαβρωτική επεξεργασία από το εργοστάσιο κατασκευής. Ειδικά το τμήμα του που έρχεται σε επαφή με το νερό θα έχει μανδύα από πολυπροπυλένιο κατάλληλο να έρχεται σε επαφή με τρόφιμα, να μην δημιουργεί οσμές και να μην αλλοιώνει την γεύση και το χρώμα. Η διαχωριστική μεμβράνη θα είναι από συνθετικό καουτσούκ επίσης κατάλληλο να έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα, να μην δημιουργεί οσμές, ούτε αλλοίωση γεύσεως και χρώματος. Η μεμβράνη θα διαχωρίζει σε δύο τμήματα το δοχείο και θα προσαρμόζεται κατά υδατοστεγή και αεροστεγή τρόπο στο δοχείο. Το επάνω τμήμα του δοχείου θα έχει πληρωθεί με άζωτο από το εργοστάσιο κατασκευής. Η πίεση στον χώρο αυτό θα είναι 1,0 bar μικρότερη από την κατώτερη πίεση λειτουργίας.

15. ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

15.1 ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΕΩΣ

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, κατάλληλης χωρητικότητας και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας, ενώ θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση. Η φιάλη θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδόελασμα. Η σκόνη φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂ ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 bar. Η φιάλη δοκιμάζεται σε πίεση που να αντιστοιχεί στα 5/3 της πίεσεως λειτουργίας. Επιπλέον θα υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μη επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πίεσης δοκιμής. Θα φέρουν μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης, θα φέρουν σκόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη. Όπου απαιτηθεί μεγαλύτερη ποσότητα θα χρησιμοποιηθούν τροχήλατοι πυροσβεστήρες 25 ή 50 kg.

15.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ (12 KGR)

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εγκεκριμένος, βαμμένος χρώματος κόκκινου και θα φέρει πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά του και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα είναι κατασκευής κόνεως κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Θα είναι κατασκευασμένος με επεξεργασία βαθείας εξελάσεως, ραφή συγκολλήσεως στο μέσο, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξελάσεως) και δοκιμασμένος σε 25 bar. Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής θα συνοδεύεται από ειδική ανθεκτική βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου. Θα τοποθετείται εύκολα στην οροφή του χώρου, και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης θα καλύπτει δραστικά περίπου 15 m² επιφάνεια. Το μεγάλο πλεονέκτημα του αυτόματου πυροσβεστήρα είναι ότι δεν απαιτείται παρουσία ανθρώπου στο σημείο της φωτιάς, χάρις στο ειδικό όργανο SPRINKLER που ενεργοποιείται μέσω αισθητηρίου στοιχείου θερμότητας μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68 °C, και βάζει σε λειτουργία τον πυροσβεστήρα. Το μανόμετρο που είναι τοποθετημένο στον πυροσβεστήρα, δείχνει κάθε στιγμή αν είναι έτοιμος να λειτουργήσει.

Απαραίτητο εξάρτημα (για χρήση σε λεβητοστάσιο) για την ασφαλή λειτουργία του καυστήρα είναι η ηλεκτρική βαλβίδα που συνδέεται ηλεκτρικά με τον καυστήρα και επιτρέπει την διέλευση του πετρελαίου μόνον όταν λειτουργεί ο καυστήρας. Σε περίπτωση φωτιάς, διακόπτεται η παροχή ρεύματος και σταματά και η ροή του πετρελαίου.

Θα έχει κατάλληλη προεξοχή τύπου κόλουρου κώνου καθοδήγησης της εκτινασσόμενης σκόνης.

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής τύπου κόνεως των 12 Kgr θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- τύπος : ΡΟ12
- διάμετρος : Φ300
- ύψος : 43 cm
- πίεση : 8 - 12 atm
- κάλυψη σε m² : 15 m²
- χρόνος εκτοξεύσεως : 25 sec
- μικτό βάρος : 16 Kgr

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσεως κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνη με τους Ελληνικούς και Διεθνείς Κανονισμούς.

15.3 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Ο πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα θα είναι πλήρης με το στήριγμα αναρτήσεώς του.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Εθνική Ελληνική Προδιαγραφή NHS 10/1971 ΦΕΚ Β/264/8.4.71 όπως αυτή ισχύει σήμερα και τους κανονισμούς NFPA 10.

1. Ο πυροσβεστήρας αυτός θα είναι κατάλληλος για κατηγορία πυρκαϊάς Ε' σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και για επίτοιχη τοποθέτηση.
2. Κάθε πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα θα είναι κατασκευασμένος από συγκολλητό χαλυβδόφυλλο ή κράμα αλουμινίου και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με κόκκινο χρώμα.
3. Κάθε πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το διοξείδιο του άνθρακα, την βαλβίδα και τον ελαστικό σωλήνα εκτοξεύσεως. Ο κάθε πυροσβεστήρας θα είναι χωρητικότητας 5 kg τουλάχιστον διοξειδίου του άνθρακα.

16. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΪ: ΣΤΑΘΜΟΪ(ΠΣ)

Οι σταθμοί αυτοί θα αποτελούνται από ένα ερμάριο μέσα στο οποίο εγκαθίστανται ορισμένα Ειδικά Πυροσβεστικά Εργαλεία και Μέσα και θα περιλαμβάνουν:

- α. Δυο ατομικές προσωπίδες.
- β. Δυο προστατευτικά κράνη.
- γ. Δυο ηλεκτρικά φανάρια με μπαταρίες. δ. Μια κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη). ε. Ένα φτυάρι.
- στ. Ένα τσεκούρι.
- ζ. Μια αξίνα.
- η. Ένα λοστό διάρρηξης.
- θ. Ένα σκεπάρνι.
- ι. Μία αναπνευστική συσκευή.

Τα παραπάνω θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα "Δ" της Πυροσβεστικής Διάταξης Νο. 3. Τα ερμάρια των ΣΕΠΕ θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση και σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπé πάχους 2 mm, με ενισχύσεις με σιδερογωνιές, βιομηχανικού τύπου, συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Οι πόρτες των σταθμών θα έχουν άκαμπτο πλαίσιο και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σ' όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του σταθμού, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Για τον σκοπό αυτό, θα υπάρχει επίσης περιφερειακά σε κάθε πόρτα ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένο σ' αυτή. Οι πόρτες θα φέρουν επίσης έκτυπες περσίδες για τον αερισμό του σταθμού. Στην μπροστινή όψη, της δεξιάς πόρτας του σταθμού θα αναγράφει με τυποποιημένα γράμματα η λέξη "Π. Σ.". Η αναγραφή των γραμμάτων θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ελαιοχρώματος. Ο σταθμός εδράζεται πάνω σε βάση. Για την έδραση του, ο σταθμός θα φέρει περιφερειακά στη βάση του σιδηρογωνιά 50X50X5 mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στην σιδηρογωνιά τριγωνική λάμα, στην οποία ανοίγονται τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια στο δάπεδο ή σε βάση από σκυρόδεμα. Οι πόρτες του σταθμού θα έχουν στους μεντεσέδες πυρρό ορειχάλκινο. Επίσης θα έχουν μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφάνισης και θα ανοίγουν με ευκολία. Ο σταθμός (και όλα του τα εσωτερικά ελάσματα, ράφια κλπ.) βάφεται με χρώμα ερυθρό (RAL 3000). Η βαφή θα γίνεται αφού πρώτα απομακρυνθούν τελείως οι σκουριές, με ένα χρώμα ανοξειδωτικής βαφής και δύο χρώματα ελαιοβαφής, χρώματος κόκκινου, κατάλληλου για θερμοκρασία μεγαλύτερη από 120°C. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντοχή της βαφής, τα ερμάρια μπαίνουν σε κλίβανο σε 100-120C επί 15-30 λεπτά. Για την ανάρτηση εργαλείων πάνω στις πόρτες του σταθμού θα υπάρχουν ειδικές αναρτήσεις (ελαστικές, λουριά, κλπ.) κατάλληλα στερεωμένες πάνω στις πόρτες.

Επιπλέον ο σταθμός θα φέρει φορητό πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως των 12Kgr.

17. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

17.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι σχεδιασμένος με την τελευταία ηλεκτρονική τεχνολογία των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τύπου SMD.

Θα είναι χωνευτός ή επίτοιχος, σε μεταλλικό ερμάριο και συναρμολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής του, θα περιέχει δε όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό και κυκλώματα ελέγχου. Όλοι οι διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες LED θα διαθέτουν ενδεικτικές επιγραφές τοποθετημένες έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατές.

Ο πίνακας θα διαθέτει ικανό αριθμό ζωνών και θα διαθέτει τα παρακάτω στοιχεία :

- A. Εξόδους ζωνών
- B. Στοιχείο ελέγχου βλάβης
- Γ. Στοιχείο τροφοδοσίας
- Δ. Συσσωρευτές εφεδρείας

Έξοδοι ζωνών (Zone Module)

Ο κεντρικός πίνακας διαθέτει εξόδους ζωνών. Η κάθε έξοδος ζώνης τροφοδοτεί με ζεύγη αγωγών τα αισθητήρια ανίχνευσης και συναγερμού και εξωτερικά φέρει τις παρακάτω ενδείξεις:

- Ένδειξη Συναγερμού (Alarm). Η λυχνία ανάβει όταν δοθεί συναγερμός της αντίστοιχης ζώνης
- Ένδειξη Βλάβης (Fault)

Η λυχνία ανάβει σε περίπτωση βλάβης της ζώνης ανίχνευσης (διακοπή καλωδίωσης, γειωμένη γραμμή ανιχνευτή, βραχυκύκλωμα).

Στοιχείο ελέγχου βλάβης εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων (Fault Module)

Το στοιχείο είναι μια αυτοδιαγνωστική διάταξη των εσωτερικών και εξωτερικών κυκλωμάτων ολοκλήρου του συστήματος πυρανίχνευσης.

Συγκεκριμένα ελέγχει ηχητικά και οπτικά και ενημερώνει για τις παρακάτω πιθανές βλάβες :

- A. Έλεγχος Συσσωρευτών. Διακοπή καλωδίωσης προς συσσωρευτές.
- B. Έλεγχος ΔΕΗ. Ο πίνακας δεν τροφοδοτείται με ρεύμα πόλης 220 VAC.
- Γ. Έλεγχος Γειωμένου Αγωγού. Καλωδίωση ζώνης ανίχνευσης γειωμένη.

Δ. Έλεγχος Τροφοδοσίας (Supply). Βλάβη στην διάταξη τροφοδοσίας.

Ε. Έλεγχος Ζωνών. Διακοπή, βραχυκύκλωμα βρόγχου ανίχνευσης. ΣΤ. Έλεγχος Κουδουνιών Συναγερμού – Εντολής.

Στοιχείο ελέγχου τελικών εντολών και ενδείξεων

Το στοιχείο παρέχει γενικές ηχητικές και οπτικές ενδείξεις σε περίπτωση: Α. Συναγερμού (alarm) ζώνης ανίχνευσης.

Β. Βλάβης (fault) στις καλωδιώσεις ζωνών ανίχνευσης και κουδουνιών συναγερμού και ενεργοποίησης του στοιχείου ελέγχου βλαβών με μια ή περισσότερες βλάβες.

Το στοιχείο ελέγχου διαθέτει βομβητή (buzzer) και κουδούνι συναγερμού (bell) για την ηχητική ειδοποίηση συναγερμού ενώ η οπτική ένδειξη παραμένει μέχρι επαναφοράς του πίνακα πυρανίχνευσης σε ηρεμία.

Στοιχείο τροφοδοσίας (Supply Module)

Το στοιχείο περιλαμβάνει τις παρακάτω βαθμίδες :

- Μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης πόλης (230 V AC - 24 V AC).
- Ανόρθωση (24 V.)
- Σταθεροποίηση – εξομάλυνση.
- Αυτόματη φόρτιση συσσωρευτών κλειστού τύπου μέσω φορτιστή.

Συσσωρευτές εφεδρείας

Οι συσσωρευτές θα βρίσκονται μέσα στο μεταλλικό ερμάριο του πίνακα πυρανίχνευσης. Η εφεδρική πηγή ισχύος θα επαρκεί για τουλάχιστον 72 ώρες σε κανονική λειτουργία του συστήματος και σε 30 λεπτά σε κατάσταση συναγερμού. Η χωρητικότητα των συσσωρευτών προσαυξάνεται κατά 25%.

Σε περίπτωση συμβολαίου με εταιρείας συντήρησης του συστήματος με δυνατότητα επιδιόρθωσης εντός 24 ωρών τότε η εφεδρική πηγή μπορεί να μειωθεί στις 30 ώρες σε κανονική λειτουργία του συστήματος και σε 30 λεπτά σε κατάσταση συναγερμού.

17.2 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ (ΟΠΤΙΚΟΣ, ΣΗΜΕΙΑΚΟΣ)

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε υγρούς ή μη χώρους, θα έχει λαμπάκι με κόκκινο φως, που σε περίπτωση διέγερσής του θα ανάβει με διακοπτόμενο φωτεινό επαναλήπτη. Θα έχει δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένης ενδεικτικής λυχνίας.

Ο ανιχνευτής πρέπει να καθαρίζεται και να συντηρείται εύκολα, για να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Η λειτουργία του δεν πρέπει να επηρεάζεται από την θερμοκρασία περιβάλλοντος, που ορίζεται από -10°C έως 60°C. Η κλάση προστασίας τους θα είναι IP 53.

Ο ανιχνευτής διαθέτει ειδική διάταξη προστασίας, η οποία εμποδίζει την αφαίρεσή του από τη βάση χωρίς τη χρήση εργαλείου. Ο έλεγχος του ανιχνευτή μπορεί να γίνει με έναν μαγνήτη, ενεργοποιώντας έναν εσωτερικό διακόπτη reed.

Ο ανιχνευτής καπνού είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση φωτιάς που παράγει ελαφρύ λευκό καπνό, όπως αυτός προέρχεται από έπιπλα, πλαστικά, PVC, αφρούς και παρόμοια υλικά που παράγουν μικρά ορατά σωματίδια κατά την καύση τους (0.5μm – 10μm) και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό. Δεν επηρεάζεται από την ταχύτητα του αέρα και η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός.

Ο ανιχνευτής έχει ενσωματωμένα δύο κυκλώματα, ένα ελέγχου και ένα επιβεβαίωσης του συναγερμού. Αφού ελεγχθεί με μέτρηση συνεχών διεγέρσεων και μεταδίδεται σήμα στον πίνακα ελέγχου και ανάβει η ενδεικτική λυχνία του ανιχνευτή.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε συμβατικό σύστημα, κατά περίπτωση.

17.3 **ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ (ΟΠΤΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ)**

Ο ανιχνευτής δέσμης θα είναι σχεδιασμένος να παρέχει πλήρη προστασία σε ανοικτούς, μεγάλου ύψους χώρους, στους οποίους η απόδοση των συμβατικών ανιχνευτών είναι μειωμένη.

Η λειτουργία του θα βασίζεται στην αρχή της "επισκόπησης" και ο ανιχνευτής θα είναι ικανός να ανιχνεύει μία ευρεία γκάμα τύπων φωτιάς, από αργές υποβόσκουσες έως ταχείας φλόγας φωτιές.

Ο ανιχνευτής δέσμης θα είναι UL listed και θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των BS5839 Part 5, 1988.

- Απόσταση κάλυψης από 10μ έως 100μ - μέχρι 1500m²
- LEDs ευθυγράμμισης, τα οποία απλοποιούν την εγκατάσταση
- Αυτόματος έλεγχος "κέρδους"

Ο ανιχνευτής δέσμης θα αποτελείται από ξεχωριστές μονάδες πομπού και δέκτη, οι οποίες τοποθετούνται στις απέναντι πλευρές του υπό προστασία χώρου - μέγιστη απόσταση 100μ. Μία υπέρυθρη δέσμη φωτός εκπέμπεται από τον πομπό προς τον δέκτη, ο οποίος με την σειρά του, επιτηρεί την ένταση του σήματος του φωτός. Καπνός, ο οποίος εισέρχεται στην περιοχή κάλυψης από την δέσμη, μειώνει την ένταση του σήματος και δίδεται συναγερμός όταν το επίπεδο φθάσει σε κάποιο προκαθορισμένο όριο συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα χρησιμοποιεί την τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών, έτσι ώστε, και να απλοποιείται η εγκατάσταση αλλά και να αυξάνεται η συνολική αξιοπιστία του συστήματος. Η ευθυγράμμιση των μονάδων γίνεται μέσω τεσσάρων ενδείξεων LED, οι οποίες δείχνουν την ισχύ του λαμβανόμενου σήματος, εξαλείφοντας έτσι, την ανάγκη για ειδικά εργαλεία. Θα διατίθενται ρελέ φωτιάς και βλάβης για

σύνδεση με τον πίνακα πυρανίχνευσης. Και ο πομπός και ο δέκτης θα περιλαμβάνουν βάσεις επίτοιχες και βάσεις στήριξης στην οροφή ώστε να δίνονται μεγάλες δυνατότητες ρύθμισης.

Μετά την εγκατάστασή του, ο ανιχνευτής δέσμης θα αυτό-βαθμονομείται.

Ο κίνδυνος ψευδοσυναγερμού θα μειώνεται, καθώς η μονάδα θα αντισταθμίζει αργές αλλαγές στο λαμβανόμενο σήμα, που δημιουργούνται από την συγκέντρωση σκόνης και βρωμιάς επάνω στους φακούς.

Επιπλέον, πλήρης παρεμπόδιση της δέσμης από κάποιο αντικείμενο, θα έχει σαν αποτέλεσμα την ένδειξη βλάβης και όχι φωτιάς.

17.4 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ (ΚΟΜΒΙΑ – ΣΕΙΡΗΝΕΣ)

Οι συσκευές συναγερμού που εκπέμπουν ηχητικά και οπτικά σήματα θα έχουν τέτοια χαρακτηριστικά και θα είναι κατανομημένες με τέτοιο τρόπο ώστε τα σήματα να υπερισχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου, που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και να ξεχωρίζουν από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο και είναι κοινές με τον πίνακα πυρανίχνευσης.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί φαροσειρήνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης.

Το κομβίο αποτελείται από κουτί με πλάκα που έχει υαλόφρακτη όψη και από το κομβίο το οποίο ελευθερώνεται και σημαίνει συναγερμό όταν σπάσει το γυαλί που το συγκρατεί. Όταν διεγερθεί το κομβίο, η επαφή του θα παραμένει μανταλωμένη και μόνον από τον πίνακα μπορεί να ακυρωθεί (ανεξάρτητα αν έχει πάψει η επενέργεια από το κομβίο). Τα κομβία θα έχουν κόκκινο χρώμα και οδηγίες γραμμένες στην ελληνική γλώσσα. Κανένα σημείο του κτιρίου δεν θα απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 30 m από τον πλησιέστερο κομβίο συναγερμού.

18. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ "ΜΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ"

Θα είναι ειδικό αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας, "μη συνεχούς φωτισμού".

Το κέλυφος του φωτιστικού θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου, και το κάλυμμά του θα είναι διαφανές, εσωτερικά διαμαντέ ή ραβδωτό, από POLYCARBONATE.

Θα φέρει ένδειξη φορτίσεως, με φωτοδίοδο κόκκινου χρώματος (LED). Ο συσσωρευτής θα είναι Ni-Cd (νικελίου -καδμίου), στεγανός και χωρητικότητας 4 Ah τουλάχιστον. Η φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται αυτόματα, από τροφοδοτικό που περιέχεται στο φωτιστικό, τάσεως 230V/50Hz. Ο χρόνος επαναφόρτισης του συσσωρευτή δεν θα υπερβαίνει τις 24 ώρες.

Θα φέρει λαμπτήρα φθορισμού 6 W, 150 lumens και απόχρωσης R 54 (ψυχρό φως ημέρας - cool daylight standard) ή R 86 (φως ημέρας πολυτελείας - daylight deluxe).

Θα φέρει ασφάλεια τήξεως 0.2 A.

Η ονομαστική ένταση φωτισμού θα διατηρείται για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 90 min.

Η έναρξη της λειτουργίας του θα είναι αυτόματη, αμέσως με την διακοπή της τάσεως μέσω ηλεκτρονικής διάταξης.

19. ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου.

Το σύστημα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) ανεξάρτητη ανά ζώνη κάθε ορόφου και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Κάθε εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με έως και 64 εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα.

Το σύνολο των αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό μηχάνημα μπορεί να φθάσει έως το 130 % της ονομαστικής του απόδοσης.

Κάθε εξωτερική μονάδα μεγαλύτερη των 8HP διαθέτει δύο (2) ή περισσότερους συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία και κατά τη συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας συμπιεστής κάθε module, από τα οποία αποτελείται η εξωτερική μονάδα, είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με μικρότερη απόδοση 8.000 Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης. Βάσει των ανωτέρω επιτυγχάνεται ιδιαίτερα χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 165 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και χωρίς κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 90 μέτρα, αλλά για ύψη μεγαλύτερα των 50 μέτρων χρειάζεται τοποθέτηση ειδικού kit. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 15 μέτρα.

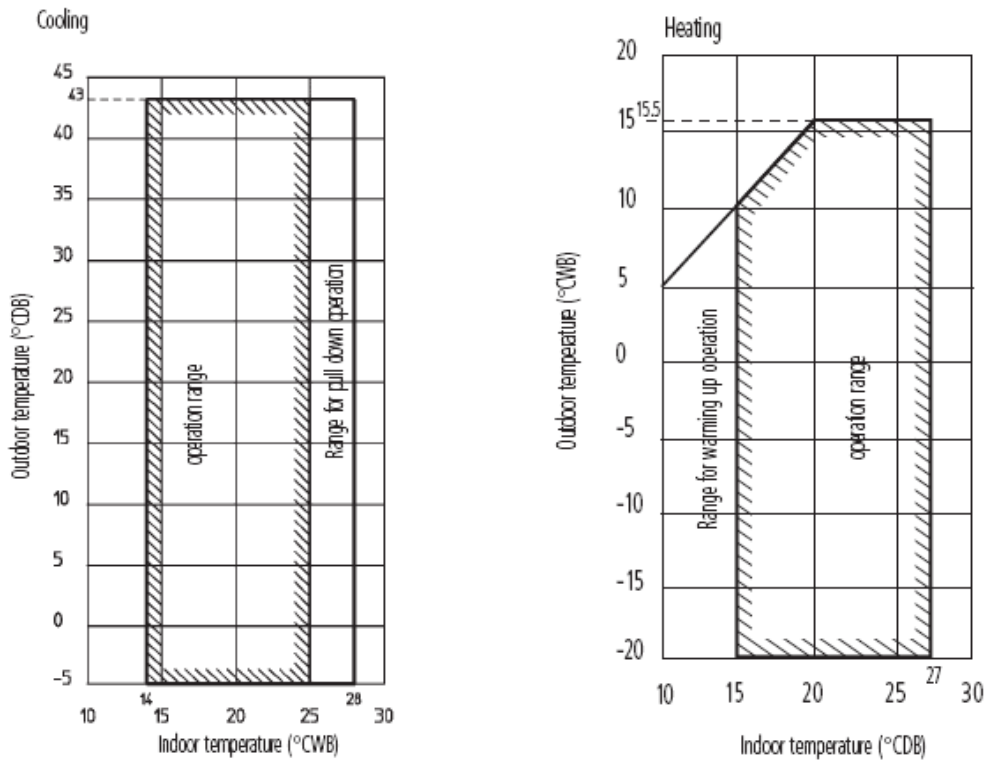
Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα.

Επίσης, το σύστημα για τον κεντρικό έλεγχο, έχει την δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου ανά όροφο και εναλλακτικά με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η εξωτερική μονάδα αντλία θερμότητας, είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, για υπαίθρια τοποθέτηση και έχει δυνατότητα λειτουργίας για συνθήκες περιβάλλοντος όπως φαίνεται στα ακόλουθα διαγράμματα:



Θα αποτελείται από συμπιεστές scroll, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Οι INVERTER συμπιεστές scroll ρυθμίζουν την απόδοσή τους με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας και οι STANDARD συμπιεστές θα λειτουργούν με ON OFF CONTROL. Οι συμπιεστές INVERTER ρυθμίζουν συνεχώς τις στροφές τους μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα μεταβάλλεται από 52 έως 210 Hz.

Στον ηλεκτροκινητήρα του συμπιεστή γίνεται χρήση μαγνητών νεοδυνίου οι οποίοι είναι πολύ ισχυρότεροι των απλών μαγνητών φερρίτη που χρησιμοποιούνται ευρέως με αποτέλεσμα πολύ καλύτερη απόδοση και οικονομική λειτουργία.

Ο inverter scroll συμπιεστής εδράζεται σε ελατήρια για να ελαχιστοποιεί την μεταφορά των δονήσεων στο κέλυφος του συμπιεστή.

Επιπροσθέτως ολόκληρος ο συμπιεστής εδράζεται σε αντιδονητικές, ηχομονωτικές βάσεις για να ελαττώνει την μεταφορά των δονήσεων προς τα έξω.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Το εξωτερικό στοιχείο είναι επίσης κατασκευασμένο από στοιχεία αλουμινίου πολλαπλών σχισμών με αντιδιαβρωτική προστασία (PE), συνδυαζόμενα με χαλκοσωλήνες με εσωτερικό σπείρωμα για την αύξηση του βαθμού απόδοσης του εναλλάκτη (aluminium walf louver fins and Hi-XSS copper tubes with corrosion resistant treatment).

Το στοιχείο της εξωτερικής μονάδας έχει υποβληθεί στα ακόλουθα τεστ:

- SS DIN 50021 (24h salt spray test)
- KFW DIN 50017 (96h humidity cycle test)
- έλεγχος 48h σε θερμοκρασία και υγρασία δωματίου

Η αντλία θερμότητας είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V, 50Hz. Επίσης, υπάρχει η λειτουργία Night quite κατά την οποία είναι δυνατόν να μειωθεί έως και 8dBA η στάθμη θορύβου της εξωτερικής. Η ώρα έναρξης και η ώρα λήξης της λειτουργίας αυτής μπορούν να προγραμματισθούν.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος αυτού είναι σχεδιασμένες με standards υψηλής αισθητικής και διατίθενται σε πλήθος μοντέλων και αποδόσεων, με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Όλες οι μονάδες θα παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Κάθε μονάδα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Προβλέπεται χρήση μονάδων οροφής τύπου κασέτας τεσσάρων (4) κατευθύνσεων, ή μονάδων κατάλληλων για σύνδεση με αεραγωγούς. Έκαστη μονάδα περιλαμβάνει διακοσμητικό πάνελ (στην περίπτωση της κασέτας), εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, standard αντλία συμπυκνωμάτων μανομετρικού ύψους 500mm και είναι έτοιμη για σύνδεση με δίκτυο ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Επιπλέον είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

Το απαιτούμενο καθαρό ύψος ψευδοροφής για την τοποθέτηση της εσωτερικής μονάδας είναι 300mm.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο ελέγχεται και επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, ο οποίος επεξεργάζεται τις διάφορες παραμέτρους (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αέριου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και προβαίνει σε διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα).

Η μονάδα ελέγχεται από το δικό της χειριστήριο, θα υπάρχει όμως η δυνατότητα, αν απαιτηθεί, να συνδεθεί και δεύτερο χειριστήριο ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχός της από δύο διαφορετικά σημεία.

Οι προτεινόμενες εσωτερικές μονάδες έχουν δυνατότητα λήψης νωπού αέρα.

Τέλος ο αισθητήρας θερμοκρασίας που υπάρχει στην επιστροφή της μονάδας, μπορεί να αντικατασταθεί από απομακρυσμένο αισθητήρα θερμοκρασίας, για καλύτερο έλεγχο των συνθηκών του χώρου.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ

Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

Οι δύο ποσότητες αέρα θα συναλλάσσουν θερμότητα, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται ο προκλιματισμός του νωπού αέρα και έτσι εξοικονόμηση μεγαλύτερη του 75%.

Ο εναλλάκτης θα διαθέτει ψυκτικό στοιχείο και αφυγραντήρα καθώς και δύο ανεμιστήρες με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο εναλλάκτης θα διαθέτει φίλτρο υψηλής απόδοσης.

ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ (REMOTE CONTROLLER)

Κάθε εσωτερική μονάδα συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι δυνατότητες του remote controller είναι οι ακόλουθες :

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή - χαμηλή).
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1°C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου.
- Διακόπτη ελέγχου δοκιμών.
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου εκτός των άλλων θα υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Το ψυκτικό κύκλωμα περιλαμβάνει: accumulator, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, ειδικά σχεδιασμένο διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

Κάθε σύστημα θα περιέχει μικρή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και η οποία δεν υπερβαίνει τα 12.5 kg R410a ανά module εξωτερικής μονάδας.

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Η εξωτερική μονάδα θα φέρει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π.

Η προστασία από υπερένταση θα επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40Hz. Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 4 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές. Η λειτουργία ανάκτησης λαδιού θα πραγματοποιείται αυτόματα ανάλογα με τον χρόνο λειτουργίας του συστήματος.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ

Η λειτουργία αυτού του προγράμματος θα διασφαλίζει την βέλτιστη λειτουργία του συστήματος και ότι υπάρχει το απαιτούμενο λάδι για την λειτουργία κάθε συμπιεστή σε κάθε module ώστε να διατηρείται η αξιοπιστία των συμπιεστών. Αυτόματοι διαγνωστικοί έλεγχοι θα διενεργούνται κάθε 6 λεπτά της ώρας στους συμπιεστές που βρίσκονται σε λειτουργία ώστε να διασφαλιστεί ότι υπάρχει αρκετό λάδι για την λειτουργία τους.

Κάθε συμπιεστής θα είναι εξοπλισμένος με εσωτερικό κύκλωμα εξισορρόπησης λαδιού, αποτελούμενο από σύστημα διαχωρισμού ελαίου και κύκλωμα επιστροφής ελαίου. Αυτό θα διασφαλίζει ότι η μέγιστη δυνατή ποσότητα λαδιού επιστρέφει στον συμπιεστή πριν εισέλθει στο κύκλωμα ψυκτικών σωληνώσεων.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ

Η απόψυξη (defrost) θα γίνεται μέσω ειδικού προγράμματος του microcomputer, όπου η θερμοκρασία εκκίνησης του defrost (θερμοκρασία στοιχείου) μεταβάλλεται σύμφωνα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφ' όσον δημιουργηθεί πάγος, για την αποφυγή άσκοπων αποψύξεων.

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο κεντρικός έλεγχος των συστημάτων θα πραγματοποιείται μέσω νέου συστήματος καλωδίωσης ("super wiring system"), το οποίο αντικαθιστά την καλωδίωση που απαιτούσαν οι προηγούμενες σειρές από τον κεντρικό πίνακα σε κάθε εσωτερική μονάδα, με απλούστερο σύστημα καλωδίωσης, το οποίο απαιτεί την σύνδεση με τον κεντρικό πίνακα μόνο των εξωτερικών μονάδων VRV - INVERTER.

Οι πίνακες κεντρικού ελέγχου και οι δυνατότητές τους, περιγράφονται παρακάτω:

A. Κεντρικός πίνακας ελέγχου (Central remote controller), με δυνατότητα ελέγχου και προγραμματισμού λειτουργίας έως 64 μονάδων ή ζωνών εσωτερικών μονάδων κλιματισμού (max. 128 εσωτερικές μονάδες). Κάθε κεντρικός πίνακας ελέγχου έχει τα απαραίτητα πλήκτρα και οθόνες υγρών κρυστάλλων και είναι κατάλληλος για τις εξής λειτουργίες:

1. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας και ρυθμίσεων σε επίπεδο ζώνης (zone control μία ζώνη μπορεί να αποτελείται από περισσότερα από ένα group μονάδων: από 1 έως 64 group).
2. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων στο επίπεδο του group.
3. Ρύθμιση λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων ανεξάρτητα από τις ρυθμίσεις των επίτοιχων χειριστηρίων (στο επίπεδο της ζώνης μία ζώνη μπορεί να οριστεί και από ένα group που αποτελείται από μία εσωτερική μονάδα : ζώνη=μονάδα).

4. Πληροφορίες λειτουργίας και βλάβης όλων των εσωτερικών μονάδων (Αυτοδιάγνωση βλαβών).
5. Έλεγχο ON OFF των μονάδων αερισμού σε συνδυασμό με το σύστημα κλιματισμού.
6. Έλεγχο και προγραμματισμό των μονάδων που εξυπηρετούν κοινόχρηστους χώρους, όταν δε θα τοποθετηθούν επίτοιχα χειριστήρια.

Ο παραπάνω πίνακας έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου επαρκούς μεγέθους και συνδέεται με ένα δίκλωνο, μη πολικό καλώδιο αυτοματισμού σε μία απόσταση έως 1000 μέτρα από την εσωτερική μονάδα.

Β. Κεντρικός πίνακας χρονικού προγραμματισμού (Schedule timer) με δυνατότητα ρύθμισης 8 διαφορετικών εβδομαδιαίων προγραμματισμών λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (max. 64 αυτόνομες εσωτερικές μονάδες ή 64 ζώνες εσωτερικών μονάδων ανά κεντρικό πίνακα). Ο πίνακας χρονικού προγραμματισμού διαθέτει 48 ώρες back up, μετά από διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος.

Γ. Κεντρικός πίνακας ON/OFF (Unified ON/OFF Controller) των μονάδων που έχει τη δυνατότητα ελέγχου έως και 16 group εσωτερικών μονάδων (max. 128 εσωτερικές μονάδες ανά πίνακα) με τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. ON/OFF σαν group ή μεμονωμένη μονάδα.
2. Ένδειξη λειτουργικής κατάστασης κάθε group.
3. Επιλογή ενός από τα 4 είδη λειτουργίας (θέρμανση, ψύξη, αφύγρανση, αερισμός) για κάθε group εσωτερικών μονάδων. Ο παραπάνω πίνακας έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με ένα δίκλωνο, μη πολικό καλώδιο αυτοματισμού σε απόσταση έως 1000 μέτρων από την εσωτερική μονάδα ή συνδέεται απευθείας στον επιμέρους πίνακα ελέγχου λειτουργίας.

20. ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

20.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Θα είναι γενικά ορθογωνικής διατομής και θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, ως εξής:

ΠΑΧΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ		
Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Συνδέσεις
Μέχρι 450 mm	0.6mm	συρτάρι
451 μέχρι 500 mm	0.7mm	συρτάρι
501 μέχρι 650 mm	0.7mm	φλάντζα 25mm
651 μέχρι 1000 mm	0.9mm	φλάντζα 35mm
1001 μέχρι 1200 mm	1.0mm	φλάντζα 35mm

Οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σε κομμάτια μήκους μικρότερο από 1.2m έκαστο.

Οι συνδέσεις των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται ως εξής:

1. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 50cm με συνδετικό κομμάτι χωρίς χείλος [συρτάρι].
2. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 50cm με σύνδεσμο τύπου τυποποιημένης φλάντζας (SLIP-ON FLANGE) ύψους 25 ή 35mm όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα.

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "πρεσάρονται" ανά 30cm μήκος προκειμένου να διαμορφωθεί περιμετρική αύλακα (νεύρο).

20.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ

Τα στηρίγματα των αεραγωγών θα προστατεύονται καλά από την διάβρωση διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου. Η επίστρωση αυτή θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς.

20.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Σε μερικές θέσεις του δικτύου των αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα έχουν μοχλό χειρισμού απ'έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως. Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατόν, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, θα τοποθετηθούν όμως περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας [με μεταβαλλόμενο πάχος].

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών απ' τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

20.4 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Μετά από πρόταση του αναδόχου που θα εγκριθεί από την επίβλεψη θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των κομματιών αυτών που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση [διέλευση από τοίχους κ.λ.π.]. Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την περιγραφή στην παράγραφο 2 της προηγούμενης σελίδας.

20.5 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω γαλβανιζέ ράβδων κοχλιοτομημένων σε όλο το μήκος τους οι οποίες θα στερεούνται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Ημιπερίμετρος αεραγωγού (mm)	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων (m)	Διάμετρος ντίζας (δύο ντίζες ανά στήριγμα) (mm)	Γωνία βάσεως (-)
760	2.4	M6	25x25x3
1830	2.4	M8	40x40x3
2440	2.4	M10	50x50x3
3050	3.0	M12	64x64x5

Τα κατακόρυφα δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με μεταλλικά φουρούσια τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

21. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ

21.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους καθορίζεται από την διάμετρο ως εξής:

Διάμετρος	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 200mm	0.50mm
201 μέχρι 400mm	0.60mm
401 μέχρι 660mm	0.70mm
661 μέχρι 910mm	0.850mm

Οι συνδέσεις κατά προέκταση των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με χρήση κυκλικής “μούφας” διαμέτρου 3mm μικρότερης του αντίστοιχου αεραγωγού και μήκους 20cm τουλάχιστον.

Η “μούφα” θα εισχωρεί ίδιο βάθος και στα δύο τμήματα κυκλικού αεραγωγού που πρόκειται να συνδεθούν.

21.2 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω γαλβανιζέ ράβδων κοχλιοτομημένων σε όλο το μήκος τους οι οποίες θα στερεούνται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ			
Διάμετρος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων	Διάμετρος ντιζας	Αριθμός ντιζών ανά ανάρτηση
(mm)	(m)	(mm)	(-)
250	3.5	M6	1
460	3.5	M8	1
610	3.5	M8	1
900	3.5	M8	2
1270	3.5	M10	2

Τα κατακόρυφα δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με μεταλλικά φουρούσια τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

21.3 **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ**

Τα τμήματα της κατασκευής και των στηριγμάτων των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, θα προστατεύονται καλά από την διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μίνιου. Η επίστρωση αυτή θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών των καλυπτομένων από τα ελάσματα μετά την συναρμογή.

21.4 **ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Σε μερικές θέσεις του δικτύου των αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα έχουν μοχλό χειρισμού απ' έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών από τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

21.5 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Μετά από πρόταση του αναδόχου που θα εγκριθεί από την επίβλεψη θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των κομματιών αυτών που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση [διέλευση από τοίχους κ.λ.π.]. Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνιές όπως έχει ήδη περιγραφεί.

22. ΣΤΟΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

22.1 ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Αυτά θα είναι σχήματος ορθογωνικού, με σταθερές περσίδες. Η κλίση των περσίδων θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστούν από μπρος, με ειδικούς μοχλούς, που θα συνοδεύουν κάθε στόμιο.

Κάθε στόμιο θα έχει τις τρύπες που χρειάζονται για τη στερέωσή του, σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες βίδες, κατάλληλου μήκους, με επιχρωμιωμένο κεφάλι. Ακόμα κάθε στόμιο θα έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό, για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στον αεραγωγό.

22.2 ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ

Τα στόμια λήψης φρέσκου αέρα και απόρριψης στο ύπαιθρο θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα αποτελούνται από ένα πλαίσιο και ενσωματωμένα πτερύγια υπό κλίση σε οριζόντια διάταξη.

Επίσης θα έχουν εσωτερικά μία γαλβανισμένη σίτα, ώστε να μην μπαίνουν έντομα, πουλιά, κλπ.

Η κλίση των πτερυγίων θα είναι τέτοια που να μην επιτρέπει την εισροή βρόχινων νερών.

Τα στόμια θα τοποθετηθούν σε τοίχους μέσα σε πλαίσιο ή σε ειδική κατασκευή τύπου “μανιτάρι” στον περιβάλλοντα χώρο και θα έχουν όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την στερέωση και στεγανοποίηση από τις εξωτερικές συνθήκες (όμβρια, κλπ).

22.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΙΧΟ Η ΑΕΡΑΓΩΓΟ

Αυτά θα είναι σχήματος ορθογωνικού, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μια (η μπροστινή) θα είναι με οριζόντιες περσίδες και η άλλη (η πίσω) με κατακόρυφες περσίδες, καθώς και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανα δύο (OPPOSED BLADE DAMPER). Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του ντάμπερ πρέπει να μπορεί να ρυθμιστούν από μπρος, με ειδικούς μοχλούς, που θα συνοδεύουν κάθε στόμιο. Κάθε στόμιο θα έχει τις τρύπες που χρειάζονται για τη στερέωσή του, σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες βίδες, κατάλληλου μήκους, με επιχρωμιωμένο κεφάλι. Ακόμα κάθε στόμιο θα έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό, για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στον αεραγωγό.

23. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού είναι τα παρακάτω:

- Ονομαστική τάση : 24KV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Ονομαστικό ρεύμα : 400A.
- Διηλεκτρική αντοχή : 50/125KV.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 12.5 KA/1sec.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά πεδίου άφιξης
- Το πεδίο άφιξης θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:
- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630 A.
- Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 12.5KA/1sec, σε κοινό κέλυφος με γειωτή, με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (make proof).
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας CIT για το διακόπτη φορτίου και το γειωτή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και τον γειωτή (1NO+1NC).
- Αλεξικέραυνο
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά .

Τεχνικά χαρακτηριστικά πεδίου προστασίας με αυτόματο διακόπτη ισχύος, ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας & όργανα μετρήσεων

Το πεδίο προστασίας / αναχωρήσεως προς τον μετασχηματιστή θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630A.
- Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποζεύκτη εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 12.5KA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας CS σε κοινό κέλυφος με γειωτή.

- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A , 50/125KV, 16KA/1sec, με τηλεχειριζόμενο (110V-DC) μηχανισμό λειτουργίας RI για την τάνυση των ελατηρίων, με πηνίο εργασίας και μετρητή χειρισμών, βοηθητικές επαφές (3NO + 3NC) και πηνία ζεύξης και απόζευξης 110V-DC.
- Σύστημα μανδάλωσης με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης, 24KV, 16KA/1sec
- Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας τύπου SEPAM 1000 S 01 MG 110V-DC, προστασίας από υπερένταση, βραχυκύκλωμα και σφάλμα γης. Σε αλφαριθμητικό display στην πρόσοψη δίδονται μεταξύ άλλων, τα ρεύματα λειτουργίας των φάσεων.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Πηνίο έλλειψης τάσης με μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης 0 έως 3sec.
- Τρία αμπερόμετρα, τύπου flush mounted, 72 x 72 mm.
- Δυο μετασχηματιστές τάσεως
- Δύο βολτόμετρα, τύπου flush mounted.

Σημείωση: Τα παραπάνω πεδία θα είναι τυποποιημένα, modular και θα υπάρχουν διαθέσιμα πιστοποιητικά δοκιμών. Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της ΔΕΗ σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από την ΔΕΗ.

24. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως προβλέπεται μεταλλικής κατασκευής από κυψέλες τύπου χρηματοκιβωτίου δοκιμασμένες στο εργοστάσιο παραγωγής τους. Θα αποτελείται από τυποποιημένα πεδία. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως περιλαμβάνει την κυψέλη αφίξεως με τα ενδεικτικά όργανα, τον αυτόματο διακόπτη ισχύος, και τις κυψέλες αναχωρήσεων, σύμφωνα με τα σχέδια.

Μεταλλική κατασκευή πίνακα

Κάθε κυψέλη προβλέπεται ανεξάρτητη από τις λοιπές, προστασίας IP 40 και IEC 144, κατάλληλη για εσωτερικό χώρο και τοποθέτηση επάνω σε δάπεδο, είτε ελεύθερα είτε κοντά σε τοίχο.

Τα κατακόρυφα τοιχώματα και το επάνω μέρος κάθε κυψέλης προβλέπονται από χαλυβδοέλασμα ντεκαπέ πάχους κατ' ελάχιστον 2mm βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά μετά από προηγούμενη φωσφάτωση με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και μία στρώση ντούκο χρώματος γκρί. Τα ελάσματα θα στηρίζονται επάνω σε σκελετό από μορφοσίδηρο ώστε να προσδίδεται στην κυψέλη απόλυτη ακαμψία.

Η εμπρόσθια όψη κάθε κυψέλης θα φέρει θύρα στο πλήρες πλάτος και ύψος της κυψέλης, σύμφωνα με τα σχέδια. Επάνω στην θύρα θα υπάρχει παράθυρο κατοπτρεύσεως του εσωτερικού της κυψέλης και ευκρινές διάγραμμα των εσωτερικών οργάνων (mimic diagram).

Οι κυψέλες θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να αποτελούν ενιαίο πίνακα που θα μπορεί μελλοντικά να επεκτείνεται με την προσθήκη νέων κυψελών.

Ηλεκτρολογική κατασκευή πίνακα

Κάθε κυψέλη του πίνακα θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής, προστασίας και μετρήσεως ως αυτά παρουσιάζονται στο μονογραμμικό διάγραμμα του Υ/Σ αλλά και κάθε άλλο στοιχείο και εξάρτημα που δεν αναφέρεται στις προδιαγραφές και τα σχέδια αλλά θεωρείται απαραίτητο για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία του πίνακα.

Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξεως θα γίνεται από την εμπρόσθια όψη των αντιστοίχων κυψελών χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας.

Οι ζυγοί φάσεων προβλέπονται από ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα είναι βαμμένοι στα τρία χρώματα των φάσεων. Η διατομή και στήριξη των ζυγών θα είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη ένταση βραχυκυκλώματος.

Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως προβλέπονται με πλήρη διατομή, δηλαδή ίση με την διατομή των ζυγών των φάσεων.

Οδηγίες εγκατάστασης

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

Έλεγχος και δοκιμές

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκαταστάσεως και πριν ο πίνακας τεθεί υπό τάση θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία του πίνακα, η ηλεκτρική συνέχεια των κυψελών και η ύπαρξη γειώσεως.

Στη συνέχεια ο πίνακας τίθεται υπό τάση. ελέγχεται η κανονική του λειτουργία και οι ενδείξεις των οργάνων μετρήσεως και διενεργούνται οι προβλεπόμενοι έλεγχοι.

25. ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΩΣ 3200Α

Γενικά

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

Πρότυπα

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

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Έως 3200Α (βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	500V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών U_i	1000V
Συχνότητα Λειτουργίας	50/ 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 85 KA/1 sec

Κατασκευή

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

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο

μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας:

IP 20 με πλαίσιο/ πόρτα (με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού)

ή επιλογή IP 30 με σταθερό μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα (διαφανή ή αδιαφανή) .

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

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

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

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

Επίσης για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης η τοποθέτηση των συσκευών και προστατευτικών διαχωριστικών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται εσωτερική διαμερισματοποίηση τύπου Form 2.

(Σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1)

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

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

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

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

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

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

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

Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού

- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

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

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

Διασφάλιση Ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

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

26. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά. Η κατασκευή των πινάκων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1

Οι πίνακες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	Σύμφωνα με τους υπολογισμούς
Ονομαστική τάση λειτουργίας	500V

Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1s

Κατασκευή

Τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα είναι κατασκευασμένα από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινα μεταλλικά ελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

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

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

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας: IP 23 (απλοί πίνακες) ή εναλλακτικά IP 43 , IP 55 (στεγανοί πίνακες).

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

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

- Η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής
- Η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών

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

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

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

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς

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

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

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

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

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

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τους ηλεκτρικούς πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν και τα μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής τους.

27. ΕΡΜΑΡΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

27.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο εξοπλισμού διόρθωσης συντελεστή ισχύος καθώς και του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού. Η εγκατάσταση του τριφασικού πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό ενώ θα παρέχεται, από τον κατασκευαστή, όλη η απαραίτητη πληροφορία για την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρησή του.

27.2 ΠΡΟΤΥΠΑ

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

- IEC 60831: Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921: Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1: Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947: Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες
- Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.
- IEC 60269: Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289: Πηνία
- IEC 60529: Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)
- UL 810: Πυκνωτές

27.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. κατασκευάζεται ώστε να λειτουργεί στις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

- Μέγιστη θερμοκρασία: 40°C
- Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 35°C
- Ετήσιος μέσος όρος: 25°C
- Ελάχιστη θερμοκρασία: -5°C

Υψόμετρο

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. κατασκευάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα.

Υγρασία

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

Βαθμός ρύπανσης

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

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

27.4 **ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Δίκτυο Χαμηλής Τάσης

- Ονομαστική τάση συστήματος : 400 ή 415 V
- Ανοχή Τάσης : +/- 10 %
- Συχνότητα λειτουργίας : 50 Hz

Μόλυνση λόγω αρμονικών

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

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).

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

Τροφοδοσία

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

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

Πυκνωτές

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

Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης όπως επίσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Η χρήση PCB (polychlorinated biphenols) και λαδιού για την διαπότιση του πυκνωτή δεν θα είναι αποδεκτά.

Οι απώλειες του πυκνωτή σε Watts δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.5 W/kVar , συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.

Περίβλημα και σύνδεση

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

Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα το πρότυπο UL810.

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Πιστοποίηση

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

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ανοχή τιμής χωρητικότητας: -5, + 10 %
- Επίπεδο μόνωσης:
- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz : 4 kV
- Αντοχή σε παλμό 1.2 / 50 μs: 15 kV
- Κλάση θερμοκρασίας: -25 / D
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου:
- Μέγιστη: 550 C
- Μέση θερμοκρασία (στο 24ωρο) : 450 C
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 350 C
- Επιτρεπτές υπερφορτίσεις ρεύματος: 30 % μόνιμα
- Επιτρεπτές υπερτάσεις:
- 8 ώρες σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 10 %
- 30 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 15 %
- 5 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 20 %
- 1 λεπτό σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 30 %

27.5 **ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ**

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

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

- Οθόνη: LED 4 ψηφίων
- Τύπος σύνδεσης: φάση - φάση

- Χαρακτηριστικά σύνδεσης: δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από την πολικότητα του Μ/Τ έντασης (CT) και από την διαδοχή των φάσεων.
- Τάση εισόδου: 320...460 V AC
- Ρεύμα λειτουργίας: 50mA – 5.5 A
- Ρεύμα εισόδου: CT .../ 5 A κλάση 1
- Κλάση μέτρησης: 1 %
- Ξηρές επαφές εξόδου: 3A / 250V – 1A / 400V
- Εξωτερική επαφή alarm: Ναι

Θα πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Συν(φ)
- Τιμή συντελεστή ισχύος
- RMS τιμή τάσης και ρεύματος
- Τιμή ενεργού ισχύος (W)
- Τιμή άεργου ισχύος (Var)
- Τιμή φαινομένης ισχύος (VA)

Θα πρέπει να παρέχονται τα ακόλουθα Alarms και προειδοποιήσεις:

- Υπέρταση
- Χαμηλός συντελεστής ισχύος
- Υπερ-αντιστάθμιση
- Ρύθμιση συντελεστή ισχύος: Ψηφιακά 0.85 επαγωγικό με 1.00 επαγωγικό.
- Λειτουργία και μέτρηση τεσσάρων τεταρτημόριων.
- Ρύθμιση C/K: Αυτόματη αναζήτηση ή χειροκίνητη ρύθμιση.
- Κλάση ακριβείας: 1 %.
- Θερμοκρασία: 0 έως 55ο C κατάσταση λειτουργίας.

27.6 **ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ**

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

Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να μπορούν να αντέχουν 300.000 χειρισμούς.

27.7 **ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ**

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να αποτελείται από

σιδερένιο τριφασικό πυρήνα με τυλίγματα αλουμινίου ή χαλκού. Όλα τα τμήματα του πηνίου θα πρέπει να καλύπτονται από βερνίκι για προστασία από διάβρωση. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60289.
- Ανοχή: +/- 5 %
- Ανοχή μεταξύ φάσεων: $L_{μεγ.}/L_{ελαχ} < 1.07$
- Σειρά συντονισμού: 2.7 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 13.7 %) , 3.8, 4.3 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 5.4 %)
- Επιτρεπτή υπερφόρτιση θεμελιώδους ρεύματος: 1.1 φορές το ονομαστικό ρεύμα (I1)
- Επίπεδο μόνωσης: 1.1 kV σύμφωνα με το IEC 76
- Τάση δοκιμής (τύλιγμα με πυρήνα): 3.3 kV 1 min
- Απόσταση μεταξύ ακροδεκτών και γης: 20 mm

27.8 **ΚΑΛΩΔΙΑ**

Καλώδια ελέγχου

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

Για την ευκολότερη αναγνώριση των αγωγών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σήμανση σε κάθε καλώδιο.

Καλώδια ισχύος

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

27.9 **ΕΡΜΑΡΙΟ**

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

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

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

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

Σχεδίαση

- Πρότυπο IEC 60439-1 και 61921
- Βαθμός προστασίας: IP 31 (IP21D στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού)
- Εσωτερικού τύπου
- Επίπεδο μόνωσης: 0.69 kV
- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz 2.5 kV
- Επίπεδο βραχυκυκλώματος για 1 sec: 35 kA
- Στυπαιοθλίπτες: Όχι τρυπημένοι

Πάχος ερμαρίου

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

Επεξεργασία επιφάνειας / Βάψιμο

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

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

Στο εσωτερικό του ερμαρίου θα πρέπει να υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

- Άεργος ισχύς
- Ονομαστική τάση
- Συχνότητα
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60439-1 και IEC 61921

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

27.10 **ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΙΝΑΚΑ**

Σε κάθε περίπτωση για την κύρια απομόνωση του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματος διακόπτης ή διακόπτης και ασφαλεία) στην είσοδο, που θα πρέπει να έχει κατάλληλο μέγεθος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων.

Το ονομαστικό μέγεθος της ασφάλειας ή του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να επιλεγθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της θερμικής προστασίας σε:

- 1.43 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για αντιστάθμιση ισχύος σε ελαφρώς μολυσμένο δίκτυο ($Gh/Sn > 15\%$).
- 1.5 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για αντιστάθμιση ισχύος για μολυσμένο δίκτυο ($25\% > Gh/Sn > 15\%$).
- 1.31 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για πολύ μολυσμένο δίκτυο ($50\% > Gh/Sn > 25\%$).
- Gh : Φαινόμενη ισχύς συσκευών που δημιουργούν αρμονικές (ρυθμιστές στροφών, στατικοί μετατροπείς, ηλεκτρονικά ισχύος κλπ)
- Sn : Συνολική φαινόμενη ισχύς εγκατάστασης

27.11 **ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ**

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

Οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Δοκιμές σειράς για τον πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:
- Επιθεώρηση για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές
- Διηλεκτρική δοκιμή: 2.5 kV για 1 λεπτό
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 500V
- Δοκιμές σειράς για τις μονάδες πυκνωτών:
- Δοκιμή αντοχής τάσης μεταξύ ακροδεκτών: $2.15 U_n$ (2 sec)
- Μέτρηση χωρητικότητας
- Μέτρηση απωλειών γωνίας σε όμοιους πυκνωτές

•

Δοκιμές τύπου

Οι δοκιμές τύπου θα πρέπει να παρέχονται μόνο για τις πυκνωτικές μονάδες. Τα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου θα πρέπει να παρέχονται από έναν ανεξάρτητο οργανισμό πιστοποίησης διεθνούς φήμης.

27.12 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

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

28. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

Γενικές Προϋποθέσεις

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

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μπορεί να προσαρμόζεται σε τριφασικό σύστημα, με τρεις (3) ή τέσσερις (4) αγωγούς, όπως και σε μονοφασικό σύστημα. Επίσης θα μπορεί να λειτουργεί, χωρίς τροποποιήσεις, σε συχνότητες από 45 ως 65 Hz.

Μετρούμενες Τιμές

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

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

— Υπολογισμοί καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):

- Τρέχουσα τιμή
- Τιμή αιχμής
- Τιμές Ανάλυσης Ισχύος
- THD – Τάσης (Πολική τιμή, Φασική τιμή)
- THD – Ένταση (Ανά φάση, Ουδέτερου αγωγού)
- Συντελεστής Ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις)

Κατανάλωση

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

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

- Μέθοδος «Sliding Block» η οποία υπολογίζει την ζήτηση κάθε 15 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μικρότερα των 15 λεπτών και κάθε 60 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μεταξύ των 15 και 60 λεπτών.
- Μέθοδος «Fixed Block» η οποία υπολογίζει τη ζήτηση στο τέλος κάθε χρονικού διαστήματος.

Δειγματοληψία

- Η δειγματοληψία των σημάτων τάσης και ρεύματος θα γίνεται ψηφιακά με αρκετά υψηλό ρυθμό δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται ακρίβεια της μετρούμενης ενεργού τιμής μέχρι και την 15η αρμονική.
- Ο μετρητής ενέργειας θα παρέχει συνεχόμενη δειγματοληψία με ελάχιστο ρυθμό δειγματοληψίας μέχρι 32 δείγματα / κύκλο, ταυτόχρονα σε όλα τα κανάλια μέτρησης τάσης και ρεύματος του μετρητή.

Ελάχιστες και Μέγιστες Τιμές

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

- Πολική Τάση L-L
- Φασική Τάση L-N
- Ένταση
- Συντελεστή Ισχύος
- Συνολική Ενεργός Ισχύς
- Συνολική Άεργος Ισχύς

- Συνολική Φαινόμενη Ισχύς
- THD Πολικής Τάσης L-L
- THD Φασικής Τάσης L-N
- THD Ένταση
- Συχνότητα

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

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

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

Είσοδοι Ρεύματος

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

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

Είσοδοι Τάσης

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

Το διαθέσιμο εύρος των μετρήσεων εισόδου του Μετρητή Ενέργειας θα είναι 277 Volts AC φασική τάση (L-N), 480 Volts AC πολική τάση (L-L). Ο Μετρητής Ενέργειας θα υποστηρίζει ένα εύρος ρυθμίσεων προσαυξημένο μέχρι και 20%. Η σύνθετη αντίσταση εισόδου θα είναι μεγαλύτερη από 2 Mohm πολική τάση (L-L) ή 1Mohm φασική τάση (L-N).

Ακρίβεια

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

Ο Μετρητής Ενέργειας θα παρέχει κλάση ακρίβειας 1% για μέτρηση ισχύος και ενέργειας. Η κλάση ακρίβειας για μέτρηση τάσης και ρεύματος θα είναι 0.5%. Η κλάση ακρίβειας για τη μέτρηση της συχνότητας θα είναι ± 01 Hz στα 45-65 Hz.

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

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

Είσοδο/Έξοδο

Ο Μετρητής Ενέργειας θα παρέχει σαν σάνταρ έξοδο παλμο-σειρά 2 ΚΥ.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πρέπει να επιτρέπει/ελέγχει τη λειτουργία ενός ρελαί εξόδου ΚΥ «στερεάς κατάστασης-dry type», το οποίο θα παράγει παλμοσειρές εξόδου για διαφορετικές αυξήσεις της καταγραφόμενης ενέργειας. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής ενός ρελαί θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1 δισεκατομμύριο λειτουργίες. Η τυπική έξοδος του ρελαί ΚΥ θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά λειτουργίας: 240 volt AC, 300 volt DC, 96mA max, και θα παρέχει στάθμη μόνωσης 2.41 kVolt rms.

Προσθήκη Χαρακτηριστικών Λειτουργίας

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

Έλεγχος Ισχύος

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

Δυνατότητες Επικοινωνίας

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

Απεικόνιση

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

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

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

- Ρεύμα, ενεργός τιμή (rms) ανά φάση και ουδέτερου αγωγού (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Τάση, φασική, φάση – ουδέτερου αγωγού
- Ενεργός Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Άεργος Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Φαινόμενη Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Συντελεστής Ισχύος, ολικός και για τις τρεις φάσεις
- Συχνότητα
- Απαιτούμενο ρεύμα, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Απαιτούμενη ενεργό ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Απαιτούμενη φαινόμενη ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Συνολική Ενέργεια, (kWh, kVAh, και kVARh)
- THD (ολική αρμονική παραμόρφωση), ρεύματος και τάσης, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)

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

- Αιχμή καταναλισκόμενου ρεύματος
- Αιχμή καταναλισκόμενης ενεργού ισχύος (kW) και αιχμή καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (kVA)
- Ενέργειας (MWh) και άεργου ενέργειας (MVARh)
- Ρύθμιση των παραμέτρων του συστήματος θα γίνεται από την οθόνη απεικόνισης του Μετρητή Ενέργειας. Οι διαθέσιμες δυνατές ρυθμίσεις θα περιλαμβάνουν:
 - Βαθμονόμηση/ρύθμιση των μετασχηματιστών έντασης (CT)
 - Βαθμονόμηση/ρύθμιση των PT (Ανά φάση, 2-Καλώδια)
 - Τύπος συστήματος [τριφασικό, 3-καλώδια] [τριφασικό, 4-καλώδια]
 - Βατο-ώρες ανά παλμό

- Παράμετροι του συστήματος επικοινωνίας όπως, η διεύθυνση βάσης και ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων («address» και «baud rate»).

29. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

29.1 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 100-630Α

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- Θα είναι κατηγορίας Α με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250Α, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.
- Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 500 V AC (50/60 Hz)
- Θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 1000 V AC (50/60 Hz)
- Θα είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

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

Κατασκευή – λειτουργία – Περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

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

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

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόξευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 θα πρέπει :

- ο Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- ο Στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόξευξης
- ο Η απόξευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.
- ο Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόξευξης" με έως 3 λουκέτα.
- ο Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- ο Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόξευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

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

- ο $10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- ο $5 \times 10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά εξαρτήματα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας. Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80ms. Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας. Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- Ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- Στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF).
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:
- Θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες

- Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- Βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.
- Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.
- Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.
- Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:
- Συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα B
- Είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5
- Είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C .
- Μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.
- Θα είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Λειτουργίες προστασίας αυτόματων διακοπών ισχύος

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

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

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

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2 , παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.) Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

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

Οι Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A) θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

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

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

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

- Οι εξής λειτουργίες θα είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:
- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβύνει πάνω από το 105% του I_r
- Θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Οι εξελιγμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A) θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά :

- Προστασία μακρού χρόνου:
- Ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- Ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- Η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,
- Προστασία βραχέως χρόνου:
- Ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
- Χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I_2t .
- Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.
- Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδέτερου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
- Μνήμη θερμικής καταπόνησης
- Σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.
- Λειτουργία επιτήρησης φορτίου

- Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβύνει για 105%).
- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα είναι δυνατόν να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:
- Προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
- Επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
- Ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

29.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 250 KW

Γενικά

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- θα είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- θα είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
- θα είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς
- IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Για το λόγο αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή – λειτουργία – περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A. Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα. Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).

Για να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 θα πρέπει :

- ο Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες.
- ο Στη θέση OFF η μπαρέττα ή η λαβή θα πρέπει να δείχνουν την κατάσταση απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση "απόζευξης" εξάρτημα κλειδώματος με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, “push to trip”, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά εξαρτήματα

Θα είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο απλό ή μεταβλητού μήκους. Η προσθήκη του περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει τα εξής χαρακτηριστικά των διακοπών:

- ο θετική ένδειξη των 3 καταστάσεων του διακόπτη (ON, OFF και TRIPPED)
- ο η ικανότητα απόξευξης θα πρέπει να υφίσταται ακόμα και στην περίπτωση των χειριστηρίων μεταβλητού μήκους.
- ο η προσθήκη περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να καλύπτει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις των διακοπών.

Στους αυτόματους διακόπτες προστασίας κινητήρων εξοπλισμένους με περιστροφικό χειριστήριο, η τοποθέτηση μίας επαφής ζεύξης (με επικάλυψη) θα πρέπει να γίνεται πολύ εύκολα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα είναι έτσι σχεδιασμένοι ώστε, να εγκαθίστανται με ασφάλεια επιτόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία τάσης (εργασίας ή έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές τα οποία :

- ο θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- ο Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλεμοσειρές
- ο Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- ο Βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα

- Η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων, δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Λειτουργία προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να διαθέτουν μαγνητική μονάδα ελέγχου, για προστασία από βραχυκύκλωμα. οι ρυθμίσεις προστασίας θα εφαρμόζονται σε όλους τους πόλους του διακόπτη.

Η μαγνητική προστασία θα είναι ρυθμιζόμενη με ρυθμίσεις από 6 έως 14 φορές την ονομαστική ένταση του διακόπτη. Το μπουτόν ρύθμισης της μαγνητικής προστασίας θα έχει ένα ρυθμιζόμενο προστατευτικό "stop", ώστε να περιορίζεται η περιοχή ρύθμισης.

Συντονισμένες λειτουργίες

Για καλή προστασία των εκκινητών κινητήρων, οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να:

- Είναι σύμφωνα με συντονισμό (coordination) τύπου 2 του IEC 60947-4.1 για συνδυασμό με τις υπόλοιπες συσκευές ελέγχου.
- Έχουν υποχρεωτικά πίνακες συντονισμού τύπου 2, που να έχουν δοκιμασθεί σε εργαστήριο.

Οι πίνακες συντονισμού θα πρέπει να δείχνουν για κάθε ονομαστική ισχύ κινητήρα:

- Τον τύπο του διακόπτη και τα χαρακτηριστικά ρύθμισης
- Τον τύπο του ρελέ
- Τον τύπο του θερμικού με την περιοχή ρύθμισης.

29.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTRACTORS)

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

29.4 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9-95A (AC3) ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25-125A (AC1)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα είναι 25-400 Hz.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση ελέγχου θα είναι 12 έως 660 V AC ή DC.
- Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα είναι από -5 έως 55°C.

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

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

29.5 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ

Για τους κινητήρες ισχύος άνω των 3kW προβλέπεται διάταξη εκκίνησης αστέρα τριγώνου. Η διάταξη αυτή αποτελείται από τρεις τριπολικούς τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος, ένα τριπολικό χρονοδιακόπτη και έναν θερμικό διακόπτη με ρύθμιση ως εξής:

Ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα για την κύρια γραμμή με 1 κανονικά ανοικτή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα τριγώνου με

1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα αστέρα με 1 κανονικά ανοικτή και 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 400V
- Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τριπολικοί, εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο

230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-30sec. Η ρύθμιση του θερμικού διακόπτη θα γίνει σε ένταση $I=0,58$ κλιον του κινητήρα που τροφοδοτεί κατά συνέπεια το θερμικό θα είναι αντίστοιχου εύρους. Κάθε ένας από τους διακόπτες θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία λειτουργίας έως 55°C.

29.6 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ)

Γενικά

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

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

○ Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.

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

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

Κατασκευή

- ο Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A.
- ο Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός Α και Κ).
- ο Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.
- ο Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.
- ο Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα είναι από -5 έως 55οC.
- ο Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

29.7 ΡΕΛΕ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟ ΤΟΡΟΕΙΔΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗΣ, ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03-250Α

Γενικά

Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα προτυπα IEC 755 ή αντίστοιχα προτυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141). Θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία απόπλιση λόγω οδευόντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.

Τα ρελέ θα είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά). Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες. Θα είναι τύπου Α (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία

Οι διαφορετικές εντάσεις ρευμάτων διαρροής σε μία συγκεκριμένη γκάμα ρελέ, θα ισχύουν χωρίς να είναι αναγκαία η αλλαγή του τύπου του μετασχηματιστή έντασης.

Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα. Η ευαισθησία από 0.03 έως 250 A, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Η

χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Τα ρελέ θα διαθέτουν προειδοποιητική ρύθμιση, καθορισμένη στο μισό της ρύθμισης του alarm.

Κατασκευή

Το μέγεθος των ρελέ θα είναι μικρό (πλάτους 72mm το μέγιστο). Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.. Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο 30 έως 300 mm. Επιπλέον θα είναι διαθέσιμος και ανοικτός τοροειδής μετασχηματιστής. Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές εντάσεων (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελε.

Ασφάλεια

Τα ρελέ διαρροής θα είναι εφοδιασμένα με:

- Μία μεταγωγική επαφή σφάλματος χωρίς συγκράτηση, για την προειδοποιητική ρύθμιση
- Μία μεταγωγική επαφή κανονικής λειτουργίας, με ή χωρίς συγκράτηση, για την ρύθμιση alarm

Θα πρέπει να παρέχεται έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στο σημείο σύνδεσης του μετασχηματιστή έντασης με το ρελέ.

Τα ρελέ θα πρέπει να εφοδιασμένα με τοπικά ενδεικτικά LED:

- Πράσινο = τροφοδοσία
- Κόκκινο = προειδοποιητικό - alarm.

29.8 ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 125 A

Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898. Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής θα είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας). Οι διακόπτες θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Κατασκευή

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”. Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη, θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

29.9 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ «PACCO»

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση

40A, 63A και 100A θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί θα είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου τάσης λειτουργίας 500V σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC

947-3. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 230/400V 50 Hz και θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμούς ζεύξης απόζευξης και ισχύ διακοπής τουλάχιστον ίση με την ονομαστική τους ένταση, ενώ θα έχουν αντοχή σε βραχυκύκλωμα κατ’ ελάχιστον 25KA. Οι διακόπτες αυτοί θα χειρίζονται από μπροστά μέσω λαβής επί

μονωτικής ροζέτας που φέρει κατάλληλη ένδειξη της θέσης του διακόπτη.

- Τετραπολικοί για τις τριφασικές γραμμές
- Διπολικοί για τις μονοφασικές γραμμές
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V

29.10 ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. Ονομαστική τάση: 500V (εναλλασσόμενη)

β. Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με την μελέτη

γ. Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση δ. Δύο θέσεων: Κλειστός - Ανοικτός

ε. Διάρκεια ζωής: Τουλάχιστον 30.000 χειρισμών

στ. Με δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση «ανοικτός» με τη βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου

29.11 ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Auto-Off-Manual) 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.

29.12 ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ)

Οι ραγοδιακόπτες μμονοπολικοί, διπολικοί τριπολικοί ή τετραπολικοί (400/230 V 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτομάτων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου (ραγουλικά). Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτης χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ,σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεων 16A και 25A και σαν γενικοί διακόπτες μικρών πινάκων εντάσεως έως 40A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

29.13 ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- Υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- Υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- Στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- Κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

- 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 :
- 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.
- Μπουτόν επαναφοράς.
- Μοχλό δοκιμής.

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 I1:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού. Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

29.14 **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ)**

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου, βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96Χ96χιλ. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

29.15 **ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ**

Απαγωγείς υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στην είσοδο του γενικού πίνακα σε σειρά με τις υπόλοιπες διατάξεις προστασίας. Σκοπός τους είναι η εκτροπή μεγάλων ρευμάτων, που μπορεί να δημιουργηθούν από βραχυκυκλώματα ή κεραυνοπληξίες ,στην γείωση του πίνακα. Θα αποτελούνται από τέσσερα στοιχεία (τριών φάσεων και ουδετέρου) και θα είναι κλάσεως I+II ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11 .

29.16 **ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ**

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

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).

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής.
	STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).

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

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

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

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

- Για 50 VA τουλάχιστον 10x106 χειρισμοί
 - Για 100 VA τουλάχιστον 8x106 χειρισμοί
 - Για 250 VA τουλάχιστον 3x106 χειρισμοί
 - Για 750 VA τουλάχιστον 1.2x106 χειρισμοί
 - Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3x106 χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
 - Βαθμός προστασίας χειριστηρίου: IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

29.17 **ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ**

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm. Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν τους κανονισμούς VDE. Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2W ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

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 αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε Κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Οι χρωματισμοί τους θα είναι 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 Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

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

Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.

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

29.18 **ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ**

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0550 και VDE 0107. Ο κάθε μετασχηματιστής θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

- Θα έχει χωριστά τυλίγματα για το πρωτεύον και το δευτερεύον του.
- Η ονομαστική τάση του δευτερεύοντος δεν θα είναι μεγαλύτερη των 230V.

- Θα έχει μεταλλική διαχωριστική σχάρα από φύλλο χαλκού μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερεύοντος τυλίγματος, η οποία θα καταλήγει σε ένα μονωμένο σημείο στο εξωτερικό του μετασχηματιστή, για τη σύνδεση του γειωμένου ισοδυναμικού σημείου της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Τα τυλίγματα θα προβλεφθούν με πολύ ισχυρή μόνωση για τον περιορισμό του ρεύματος διαρροής το οποίο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 35 mA.
- Η ονομαστική ισχύς του μετασχηματιστή καθορίζεται για κάθε χώρο στα σχετικά σχέδια (διαγράμματα πινάκων).
- Θα έχει λήψη στο μέρος του δευτερεύοντος τυλίγματος που θα καταλήγει σε ιδιαίτερη επαφή στο εξωτερικό σημείο σύνδεσης των άκρων του δευτερεύοντος.

Κάθε μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε μεταλλικό κουτί και τα αγώγιμα ηλεκτρικά μέρη του θα είναι απομονωμένα από τα μεταλλικά μέρη του κελύφους του. Οι μετασχηματιστές θα εγκατασταθούν είτε σε μηχανοστάσιο είτε σε ειδικά ερμάρια έξω από το χώρο που εξυπηρετεί, (κινητοί μετασχηματιστές δεν επιτρέπονται). Όσοι από τους μετασχηματιστές απομόνωσης εγκατασταθούν μέσα σε ερμάρια, θα τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική κατασκευή. Τα ντουλάπια θα έχουν περσίδες, για τον κατάλληλο αερισμό των μετασχηματιστών. Η σύνδεση των τυλιγμάτων του μετασχηματιστή με τα καλώδια θα γίνει σε ειδικούς ακροδέκτες βιομηχανικού τύπου θα είναι εγκατεστημένοι στο κέλυφος του μετασχηματιστή.

29.19 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος προς λειτουργία καταναλωτών 42V, 24V ή 12V 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 έκκεντρων, 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.

29.19.1 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

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.

30. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

30.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ H05VV-U H -R, A05VV-U H -R (ΠΡΩΗΝ "NYM")

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με θερμοπλαστική μόνωση εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη. Θα είναι με ανοπτιμένους χάλκινους αγωγούς και απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250/3.69 και DIN 47702 μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας 70°C.

30.2 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ E1VV ("NYY")

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

30.3 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ NYFGBY

Τα καλώδια του τύπου αυτού θα είναι κατασκευασμένα κατά VDE 0271 και θα έχουν οπλισμό. Τα καλώδια αυτά μπορούν να τοποθετηθούν κατευθείαν στο έδαφος και είναι κατάλληλα για μεταφορά ενέργειας.

30.4 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ N2YSY

Τα καλώδια τύπου «N2YSY» είναι καλώδια μέσης τάσης 20KV, μονοπολικά κατά VDE 0298, με αγωγό πολύκλωνο κατασκευασμένο από συρματίδιο ανοπτημένου χαλκού και ουδέτερο μονωμένο χάλκινο περίβλημα.

30.5 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ

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

31. ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

31.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης 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 σωληνών 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 10 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 σιφωνιών, 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 κλέμενες 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.

31.2 ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

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 χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

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

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

31.3 ΟΡΑΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαθμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

32. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ

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 70mm. 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.

33. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

33.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250V, βαρέως τύπου, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα είναι 10Α, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυρής κατασκευής με κατάλληλους δέκτες, ώστε μόνο ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν. Πάνω από τους ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του επιβλέποντα.

33.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10Α/250V. Οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο. Οι ακροδέκτες των διακοπών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Οι διακόπτες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου. Το χρώμα των διακοπών θα το καθορίσει η επίβλεψη.

Διακόπτης απλός - αλλέ ρετούρ - κομιτατέρ.

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Διακόπτης στεγανός.

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με συτυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

33.3 **ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16Α/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο"

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο"

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

34. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

34.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

34.2 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Τα υάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένο από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις. Τα άλλου είδους καλύμματα (περσίδες, πλαστικά κλπ) θα είναι επίσης κατασκευασμένα από αλουμίνιο είτε διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό, αντίστοιχα, με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

34.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας. Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρέας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό. Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

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

35. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ

Στεγανό φωτιστικό σώμα λαμπτήρων φθορισμού IP65 (DIN 40050/IEC 144) που αποτελείται από πλαστικό περίβλημα (βάση και κάλυμμα) μέσα στο οποίο, μπορεί να τοποθετηθεί οι λυχνιολαβές και οι λαμπτήρες φθορισμού με τα όργανα αφής τους. Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι κατασκευασμένη από πολυεστέρα, ενισχυμένο με ίνες γυαλιού (FIBERGLASS). Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα θα είναι από 100% καθαρό πρισματικό διαφανές χυτοπρεσσαριστό πολυμετακρυλικό πλαστικό, ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία.

Η επιφάνεια στήριξης των συστημάτων αφής και λειτουργίας θα είναι λευκού χρώματος, μέσα στο κέλυφος από πολυεστέρα με τις λυχνιολαβές προτοποθετημένες.

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

36. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΑΡΜΑΤΟΥΡΑΣ

Το σώμα των φωτιστικών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο ηλεκτροστατικά με πολυεστερική πούδρα. Το κάλυμμα θα είναι από γυαλί οπάλ. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας του φωτιστικού θα υπάρχει παρέμβυσμα στεγανοποίησης από σιλικόνη. Η λυχνιολαβή του φωτιστικού θα είναι από πορσελάνη E-27 και οι βίδες από ανοξείδωτο ατσάλι. Θα φέρει οικονομικό λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 26W.

37. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ

Φωτιστικό σώμα για ορατή τοποθέτηση στην οροφή κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού, με μεταλλική σκάφη και μεταλλικές περσίδες.

Η μεταλλική σκάφη θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DCP πάχους 0,6 mm με τις κατάλληλες νευρώσεις ακαμψίας στα πλάγια ή πίσω από τους λαμπτήρες θα διαμορφωθεί κατάλληλη θέση, για την τοποθέτηση των στραγγαλιστικών πηνίων (μπάλλαστ) και των συρματώσεων, που θα καλυφθεί από λαμαρίνα της ίδιας ποιότητας ώστε το εσωτερικό του φωτιστικού να αποτελεί μια ενιαία επιφάνεια ανάκλασης που θα είναι απαλλαγμένη από εξαρτήματα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του φωτιστικού θα υποστούν ειδική αντιδιαβρωτική κατεργασία και βαφή.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι από μεταλλικές περσίδες διαμορφωμένες σε διεύθυνση κάθετη στον άξονα του σώματος ,από ανοδιωμένο αλουμίνιο, λευκού χρώματος. Το κάλυμμα δε θα παραμορφώνεται ούτε θα αλλοιώνεται (κιτρίνισμα) από τη θερμότητα ή την υπεριώδη ακτινοβολία των λαμπτήρων.

38. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 60598-1-2-3 και θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά δοκιμών που προβλέπονται από τα πρότυπα από το ΚΕΝΤΡΟ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΡΥΕΝΩΝ & ΠΡΟΤΥΠΩΝ της Δ.Ε.Η. ή άλλου διαπιστευμένου φορέα για τέτοιου είδους δοκιμές. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα, για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ως $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων, και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος.

38.1 ΚΕΛΥΦΟΣ

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα τμήματα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο δι' εγχύσεως υπό πίεση, σε μεταλλικές μήτρες.

Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου (χρώματος ανοικτού γκρι) και εσωτερικά με βαφή φούρνου λευκού χρώματος, εκτός και εάν εσωτερικά εκτός από τα κάτοπτρα υπάρχει άλλη ανακλαστική επιφάνεια.

Διευκρινίζεται ότι η επιφανειακή επεξεργασία (βαφή, ψευδαργύρωση κτλ) των κοινών

μετάλλων που υπόκεινται σε διάβρωση ή σκουρίασμα, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξωτερικών μερών του φωτιστικού σώματος δεν νοείται ότι αντικαθιστά τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα μέταλλα.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει απαραίτητα κάτοπτρα για τη δημιουργία ασύμμετρης κατανομής φωτισμού. Το κάτοπτρο δύναται να είναι ολόσωμο ή να αποτελείται από δύο πλευρικά κάτοπτρα. Το κάτοπτρο ή τα κάτοπτρα θα είναι κατασκευασμένα από χημικά καθαρό αλουμίνιο καθαρότητας 99,9% ανοδειωμένα ή στιλβωμένα. Η στερέωση των κατόπτρων στο κέλυφος θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η μετακίνηση των κατόπτρων για τη ρύθμιση της εκπεμπόμενης φωτεινής ισχύος.

Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση του ολόσωμου κατόπτρου η ρύθμιση της φωτεινής ροής θα γίνεται με την μετακίνηση της λυχνιολαβής της οποίας η στήριξη στο κέλυφος θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα, ώστε να είναι δυνατή αυτή η μετακίνηση. Το πίσω μέρος του κελύφους θα είναι διαμορφωμένο σε υποδοχή

βραχίονος, εξωτερικής διαμέτρου 60 mm. Η στήριξη του φωτιστικού σώματος στο βραχίονα θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εξασφάλιση του σώματος (σταθερή στερέωση) και ευθυγράμμιση του άξονα του φωτιστικού με τον άξονα του βραχίονα.

38.2 ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ

Κάθε φωτιστικό θα κλείεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό διαφανές πλαστικό ή πυρίμαχο γυαλί, ανθεκτικό σε συνήθεις μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς ελκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μη ρυπαίνεται από αυτή. Ο κώδωνας θα πρέπει να φέρει περιφερειακά παρέμβυσμα από ελαστικό EPDM ή άλλο υλικό ανθεκτικό στο ύπαιθρο, στις έντονες καιρικές μεταβολές και στη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος. Ο συνδυασμός διαφανούς κώδωνα και κελύφους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα και θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο προστασία IP 44 κατά IEC 144. Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία κατ' ελάχιστον IP 23 κατά IEC 144. Η στερέωση του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ασφαλούς κλεισίματος και σε περίπτωση που σπάσει εύκολα να αντικατασταθεί, να δύναται δε αυτό κατά το άνοιγμα του φωτιστικού σώματος, για συντήρηση ή αντικατάσταση του λαμπτήρα, να παραμένει συνδεδεμένο με το υπόλοιπο σώμα του φωτιστικού ώστε να επιτρέπει στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δύο χέρια. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση κάποιου εργαλείου.

38.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος, δηλαδή στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας, πυκνωτής διόρθωσης συνημιτόνου, κλέμμα, λυχνιολαβή και αντιπαρασιτική διάταξη θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό μέρος από το χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτόν με διάφραγμα που θα εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα από τη θερμότητα που δημιουργείται από τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στην προέκταση του χώρου του λαμπτήρα και οπωσδήποτε όχι πάνω απ' αυτόν. Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνεια του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 10°C χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος. Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς με μόνωση σιλικόνης που θα αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία, θα είναι γενικώς τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία κλάσης μόνωσης I κατά VDE 0710. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα θα προέρχονται κατά το δυνατό από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο, αλλιώς θα πρέπει, απαραιτήτως να είναι εγκεκριμένα από δύο τουλάχιστον διεθνώς γνωστούς οίκους κατασκευής λαμπτήρων και θα πρέπει να φέρουν επ' αυτών το σήμα εγκρίσεως.

Ειδικότερα:

- Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 230 V υπό συχνότητα 50 Hz, οι δε απώλειές του δεν θα υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής του ισχύος. Κατά τα λοιπά το στραγγαλιστικό πηνίο πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς VDE 0712 και να φέρει το σχετικό σήμα εγκρίσεως των κανονισμών αυτών.

- Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο με 0,85. Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτοί πρέπει να είναι συνδεδεμένοι παράλληλα. Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος κατ' ελάχιστο 85°C και να φέρουν αντίσταση εκφορτίσεως. Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τους κανονισμούς VDE 0560 ή παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της εγκρίσεως των κανονισμών τούτων.

Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών, η ηλεκτρική μονάδα, εφόσον προδιαγράφεται, θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές MIL-I-16910 A και MIL-I-26600. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει, ηλεκτρονικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινητή σπινθηρισμών, για την έναυση του λαμπτήρα. Ο εναυστήρας θα είναι αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας, δηλαδή μόλις τεθεί υπό τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα επί 90sec και μετά θα θέτει εαυτόν εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα λειτουργήσει μόνο όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.

38.4 ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ

Κάθε φωτιστικό σώμα θα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα πορσελάνης σταθερά προσαρμοσμένο μέσα στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί έως τον διακλαδωτήρα αυτόν, ώστε με απλή ηλεκτρική σύνδεση του διακλαδωτήρα με το δίκτυο της ΔΕΗ το φωτιστικό να μπορεί να λειτουργήσει.

38.5 ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς ή σωληνωτής μορφής τύπου ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως ισχύος 70 W, 100 W, 150 W, 250 W ή 400 W ανάλογα με τη μελέτη. Ο λαμπτήρας θα είναι διορθωμένου φάσματος με λυχνολαβή πορσελάνης E40, κάλυκα E40, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς μορφής με επικάλυψη ή σωληνωτής μορφής διαφανείς και θα αποδίδουν φωτεινή ροή από 5.500 lumen έως 56.500 lumen. Ο ελάχιστος χρόνος της "οικονομικής ζωής" των λαμπτήρων Να Υ.Π. θα είναι ίσος προς 15,000 ώρες λειτουργίας.

Ως "οικονομική ζωή" (T_e) των λαμπτήρων ορίζεται ο χρόνος λειτουργίας μίας εγκατάστασης, στον οποίο ο διατηρούμενος φωτισμός, σαν αποτέλεσμα της μείωσης φωτεινής ροής (σε σχέση με την ονομαστική φωτεινή ροή του λαμπτήρα στις 100 ώρες λειτουργίας) σε συνδυασμό με τις αστοχίες λαμπτήρων, είναι κατά ελάχιστον 70% του φωτισμού σχεδιασμού της εγκατάστασης.

38.6 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φωτιστικό σώμα θα είναι αυστηρώς του τύπου CUT-OFF σύμφωνα με την CIE (1965). Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού σώματος, θα είναι τέτοια ώστε το φωτιστικό σώμα, τοποθετούμενο σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη του έργου, να επιτυγχάνει τις ζητούμενες μέσες στάθμες φωτισμού που καθορίζει η παρούσα τεχνική προδιαγραφή στα γενικά της στοιχεία. Διευκρινίζεται ότι τα ζητούμενα από τη μελέτη φωτοτεχνικά αποτελέσματα είναι τα ελάχιστα αποδεκτά, με ανοχή 5% σε κάθε μέγεθος. Σε κανένα μεμονωμένο μέγεθος δεν επιτρέπεται να υπολείπεται περισσότερο από 5% από τα καθοριζόμενα στην μελέτη με εξαίρεση του δείκτη θάμβωσης, ο οποίος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του προδιαγραφόμενου πέραν του 5%.

39. ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση, ισχυρής κατασκευής, ευρείας φωτεινής δέσμης. Θα είναι κατασκευασμένος από χυτό κράμα αλουμινίου βαμμένος με λάκα φούρνου. Το κάτοπτρο θα είναι από καθαρότατο αλουμίνιο.

Το κάλυμμα θα είναι από διαφανές σκληρό γυαλί ή σιλικόνη και θα στεφανώνει στο κέλυφος μέσω στεφάνης από ελαστικό neoprene. Η στεφάνη πρέπει να είναι ανθεκτική στις διαβρώσεις και την υψηλή θερμοκρασία που αναπτύσσεται και να εξασφαλίζει τέλεια στεγανότητα βαθμού IP54.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος να δεχθεί λαμπτήρα που ορίζεται στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή. Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς κατάλληλους για υψηλές θερμοκρασίες. Το στραγγαλιστικό πηνίο : θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, τάσεως 220 V, συχνότητας 50 Hz και οι απώλειές του δεν θα ξεπερνούν το 10% της ονομαστικής ισχύος του λαμπτήρα. Θα είναι τοποθετημένο με μεταλλική θήκη, η οποία θα έχει πληρωθεί με πολυεστερική ρητίνη υπό πίεση.

Ο πυκνωτής : θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο, μεγέθους ικανού να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0.85. Θα φέρει αντίσταση εκφορτίσεως.

Ο ηλεκτρονικός εναυστήρας θα πρέπει να εξασφαλίζει την κατάλληλη υψηλή τάση για την έναυση του λαμπτήρα. Οι αγωγοί από τον ηλεκτρονικό εναυστήρα πρέπει να είναι ανθεκτικοί στην τάση εναύσεως. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα αφής και λειτουργίας του προβολέα θα είναι αντιδιαβρωτικής κατασκευής, κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα στον προβολέα, ανθεκτικά σε θερμοκρασίες μέχρι 80° C, ανεπηρέαστα από τις κλιματολογικές ή λοιπές συνθήκες περιβάλλοντος. Θα είναι δε επίσης εξασφαλισμένη η άριστη μεταξύ τους συνεργασία. Ο προβολέας θα φέρει μεταλλικό στέλεχος για την στήριξή του και την οριζόντια και κατακόρυφη ρύθμισή του.

40. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους 1.5mm και θα έχει την μορφή ερμαρίου, (με διπλή πόρτα για μεγάλα μεγέθη) κατάλληλος για επίτοιχη εμφανή ή χωνευτή τοποθέτηση.

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

Στο εσωτερικό του κατανεμητή θα υπάρχουν οριολωρίδες σειρών (ζευγών) με διπλούς ακροδέκτες σε κάθε σειρά. Ο αριθμός των οριολωρίδων θα είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να τερματισθούν όλα τα ζεύγη τόσο του εισερχόμενου όσο και του εξερχόμενου δικτύου. Επίσης θα υπάρχει και οριολωρίδα γείωσης η οποία και τοποθετείται στον κατανεμητή σαν μία κοινή οριολωρίδα και δέχεται τον αγωγό συνεχείας των θωρακισμένων καλωδίων. Ειδικό βύσμα σύνδεσης γειώνει την οριολωρίδα στο σημείο γείωσης του κατανεμητή.

Η σύνδεση των αγωγών εισερχόμενου και εξερχόμενου δικτύου θα γίνεται με τη χρήση της μεθόδου ταχείας σφήνωσης καλωδίων (IDC) η οποία και καταργεί την απογύμνωση, το βίδωμα και την κόλληση των καλωδίων και κόβει αυτόματα το καλώδιο στο σωστό μέγεθος. Με την πίεση του καλωδίου οι δύο πλευρές της εγκοπής στις επαφές της σφηνωτής σύνδεσης, ανοίγουν κατά την αξονική διεύθυνση ενώ συγχρόνως στρέφονται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Με την εισχώρηση του καλωδίου στην εγκοπή χαράζεται η μόνωση και ο χάλκινος πυρήνας του καλωδίου σφηνώνεται στην εγκοπή, εξασφαλίζοντας έτσι μία σύνδεση που προστατεύεται αποτελεσματικά από περιβαλλοντικές επιδράσεις. Πρόσθετη προστασία των σημείων επαφής παρέχεται από τις πλαστικές ραβδώσεις σύσφιξης που περιβάλλουν την επαφή. Η μικτονόμηση μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου δικτύου θα γίνεται με αγωγούς Φ 0.8 mm μικρού μήκους μεταξύ των οριολωρίδων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην συρμάτωση μέσα στον κατανεμητή, ώστε οι αγωγοί να οδεύουν σε ομάδες προσδεδεμένοι, σε ευθείες και σύντομες διαδρομές και να παρουσιάζεται ένα επιμελημένο σύνολο.

Όλη η μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις βερνικόχρωμα ριπολίνης χρώματος της εγκρίσεως της επιβλέψεως. Ο κατανεμητής θα τοποθετηθεί σε ύψος (άνω πλευρά του) 2 m από το τελειωμένο δάπεδο

41. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Το τηλεφωνικό καλώδιο θα είναι τύπου A-2YF(L)2Y, κατάλληλο για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οδεύσεις σε εξωτερικούς χώρους.

Θα είναι χάλκινο, διαμέτρου χαλκού $\varnothing 0.8$ mm με μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE), σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE0816. Συγκεκριμένα θα αποτελείται από μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού, συνεστραμμένα σε τετράδες.

Η κωδικοποίηση των χρωμάτων του θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο VDE0816. Η εσωτερική του επένδυση θα είναι από διαφανές πλαστικό φύλλο. Η θωράκισή του θα είναι από σωλήνα αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και από τις δύο πλευρές. Ο εξωτερικός μανδύας θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος. Θα είναι κατάλληλο για εύρος θερμοκρασιών από -30 έως 70°C . Τα λοιπά χαρακτηριστικά του καλωδίου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Διάμετρος Αγωγού	Απόσβεση (800Hz)	Αμοιβαία χωρητικότητα (800Hz)
0.8mm	0.8 dB/km	55 nF/km

42. ΛΗΨΕΙΣ RJ45 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 6

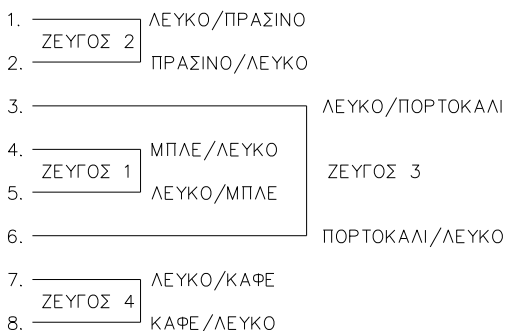
Πρίζες κατηγορίας 6 με 8 ακροδέκτες κατάλληλες για τοποθέτηση σε τοίχο ή σε κανάλι. Θα διαθέτουν τεστ δοκιμών και πιστοποίηση ανεξάρτητου εργαστηριακού οίκου. Τα καλώδια των κτιρίων θα τερματίζονται είτε με KRONE IDC είτε με LUCENT MPS 100 είτε με άλλο Modullar μηχανισμό ταυτόχρονης απογύμνωσης για 568A ή B. Θα φέρουν ετικέτα η οποία θα προσδιορίζει την χρωματική σύνδεση 568 A ή 568 B. Η σύνδεση θα γίνεται ανάλογα με τον χρωματικό κώδικα σύμφωνα με τα παρακάτω διαγράμματα. Θα διαθέτουν προστατευτική θήκη επικέτας και μηχανισμό στήριξης καλωδίου και θα ικανοποιούν πλήρως τις προδιαγραφές ΕΙΑ/ΤΙΑ 568, Κατηγορία 6.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τερματικά	Επιδέχονται μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς 22-26 AWG.
Προστατευτικό κάλυμμα πρίζας	Μαύρος Πολυεστέρας σύμφωνα με UL 94-VO
Επαφές πρίζας	Φωσφορούχος Μπρούντζος, Επιχρυσωμένου Νικελίου
Ισχύς/Τάση	1.5 Amp/150VAC max
Διηλεκτρική Αντοχή	1000 VAC RMS
Αντίσταση Μόνωσης	500Mohms for 1 min

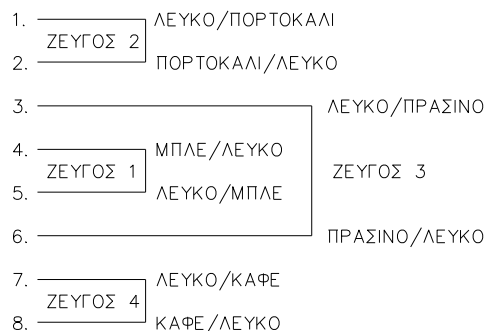
ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ 568Α

ΑΚΙΔΕΣ RJ-45



ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ 568B

ΑΚΙΔΕΣ RJ-45



43. ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ UTP CAT 6

Το καλώδιο θα είναι δοκιμασμένο σε συχνότητες έως και 300MHz και θα καλύπτει τις απαιτήσεις που καθορίζονται από τα πρότυπα ISO/IEC 11801 (2nd edition), IEC 61156-5, IEC 61156-6, ΕΙΑ/ΤΙΑ 568-B.2 και ΕΙΑ/ΤΙΑ 568-B.2-1. Θα αποτελείται από συμπαγείς χάλκινους αγωγούς μονωμένους με πολυαιθυλένιο. Εξωτερικά θα υπάρχει περίβλημα από PVC σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1 με αντίσταση στη θερμότητα 278 MJ/Km.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Αριθμός ζευγών	:	4 x 23 AWG
Υλικό μανδύα	:	PVC
Διάμετρος αγωγού	:	0,58mm
Υλικό μόνωσης	:	PE
Διάμετρος μόνωσης	:	0,9mm
Εξωτερική διάμετρος καλωδίου	:	5,3mm
Βάρος	:	32 Kg/m

44. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

44.1 ΑΝΤΛΙΑ

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι (κατάλληλου τύπου για υδραυλικά συστήματα ανυψώσεως) παρεχόμενο από μία αντλία. Η αντλία θα είναι τύπου περίπου σταθερής παροχής-υψηλής πίεσεως, δηλ. γρاناζωτή ή αξονικής ενέργειας (με ατέρμονες κοχλίες) ή οποιοδήποτε άλλο ειδικό τύπο με τις προαναφερθείσες ιδιότητες. Η παροχή της αντλίας πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε με τις καθορισμένες διαστάσεις του εμβόλου και του κυλίνδρου, η ταχύτητα ανυψώσεως του θαλάμου, κατά την ισοταχή κίνησή του, να είναι η προβλεπόμενη από την τεχνική περιγραφή. Το δοχείο λαδιού, θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2mm, ικανής χωρητικότητας για την παραλαβή της απαιτούμενης για την λειτουργία, ποσότητας λαδιού με επαρκές περιθώριο. Το δοχείο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκενώσεως και αναπνευστικό σωλήνα. Η αντλία και το δοχείο λαδιού με τις σωληνώσεις συνδέσεώς του, θα φέρονται σε κοινή σιδερένια βάση με αντικραδασμική στήριξη.

44.2 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Η αντλία θα είναι συνεζευγμένη σε ένα κοινό άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα.

Η κατασκευή του δρομέα του κινητήρα και η μέθοδος εκκινήσεώς του, θα είναι τέτοια ώστε η ροπή στρέψεώς του να είναι ικανή για την ασφαλή εκκίνηση του θαλάμου χωρίς το επίρρευμα να υπερβαίνει το 300% του ρεύματος της κανονικής λειτουργίας για την ονομαστική ισχύ του κινητήρα.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για ανελκυστήρα της ίδιας ταχύτητας, αλλά ικανότητας ανυψώσεως φορτίου (σε Kgr) κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερου του ονομαστικού.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τα ακόλουθα συστήματα ασφαλείας :

- Θερμοκρασίας ασφαλείας.
- Διακοπής μίας φάσεως.
- Χρόνου διαδρομής.
- Θερμοκρασίας λαδιού.

44.3 ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ – ΈΜΒΟΛΟ

Το έμβολο θα είναι υπολογισμένο για υπερφόρτιση του θαλάμου κατά τους ισχύοντες κανονισμούς.

Θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, μεγάλου πάχους, για την παραλαβή του φορτίου λυγισμού και τυχόν πλευρικών καταπονήσεων. Η εξωτερική επιφάνειά του θα είναι προσεκτικά λειασμένη. Το κάτω άκρο του θα κλείνεται με σιδηρές φλάντζες και θα φέρει συγκολλημένους σιδηρούς δακτυλίους για να μην είναι δυνατή η έξοδος των εμβόλων από τους κυλίνδρους.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, μεγάλου πάχους, για την πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλείνεται με σιδηρές φλάντζες. Στο πάνω άκρο του θα είναι προσαρμοσμένη, με συγκόλληση ή κοχλίωση η κεφαλή.

Η κεφαλή του κυλίνδρου θα φέρει δακτύλιο οδήγησης του εμβόλου από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο κατάλληλο αντιτριβικό υλικό, και θα έχει μικρή χάρη με το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ένα ή περισσότερους δακτυλίους από ελαστικό ή πλαστικό υλικό. Μεταξύ του εμβόλου και του κυλίνδρου, θα υπάρχει διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Ο κύλινδρος θα φέρει κοντά στο επάνω άκρο του βαλβίδα ελλείψεως πίεσεως. Επίσης θα φέρει σιδερένια πλάκα συγκολλημένη σε κατάλληλη θέση επάνω στο σώμα του, η οποία θα βιδώνεται επάνω σε βάση σιδερένια ή από οπλισμένο σκυρόδεμα, με την οποία θα μεταβιβάζονται τα φορτία στο δάπεδο του φρέατος.

Για την συλλογή του λαδιού που στραγγίζει από τις επιφάνειες των εμβόλων κατά την κάθοδό τους, ή του διαφεύγοντος λαδιού από τους δακτυλίους στεγανότητας, θα είναι τοποθετημένες στις κεφαλές των κυλίνδρων μικρές λεκάνες. Το συλλεγόμενο λάδι, θα οδηγείται από τις λεκάνες του προς την δεξαμενή λαδιού με βαρύτητα ή άντληση, ανάλογα με την θέση της δεξαμενής λαδιού ως προς την λεκάνη.

Ο κύλινδρος θα φέρει στο επάνω μέρος του, κρουνό για την εξαέρωση.

Σε περίπτωση χωνευτού εμβόλου, η φωλεά (σκάμμα) του κυλίνδρου, θα κατασκευασθεί από μπετόν, και θα είναι απόλυτα στεγανή έναντι εισροής υπογείων νερών και διαρροής λαδιού.

44.4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις του δικτύου κυκλοφορίας του λαδιού θα κατασκευασθούν από εύκαμπτο ελαστικό σωλήνα, καταλλήλου διαμέτρου, όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς.

Ο ελαστικός σωλήνας θα αποτελείται από τρία στρώματα:

- Τον εσωτερικό στεγανό ελαστικό σωλήνα ο οποίος θα διατηρεί απόλυτη στεγανότητα και θα είναι ανθεκτικός σε διαβρώσεις από το υδραυλικό λάδι.
- Δύο πλέγματα λινά από συνθετικές ύλες που περιβάλλουν τον παραπάνω ελαστικό σωλήνα, ώστε να δίνουν κατάλληλη αντοχή.
- Το εξωτερικό περίβλημα από πλαστικό ή συνθετικό καουτσούκ με μεταλλικές ίνες.

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα εκτελεσθεί κατά τρόπο αποκλείοντα την δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε περίπτωση αδυναμίας αποφυγής τέτοιων θυλάκων, θα τοποθετηθούν κρουνοί εξαερώσεως στα σημεία δημιουργίας των θυλάκων.

44.5 ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για την επίτευξη του επιθυμητού τρόπου λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, ομαλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος, ασφάλεια, κ.λ.π.) το δίκτυο σωληνώσεων θα φέρει τα ακόλουθα υδραυλικά όργανα, κατάλληλα διατεταγμένα και συνδεδεμένα επάνω του.

- Μία βαλβίδα αντεπιστροφής, στην έξοδο της αντλίας.
- Μία κοινή βαλβίδα ανακουφίσεως της αντλίας, ρυθμιζόμενη, ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφορτίσεως του θαλάμου πάνω από το 20% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου του.
- Μία βαλβίδα απορροφήσεως του υδραυλικού πλήγματος, κατά την εκκίνηση της αντλίας.
- Μία (κύρια) ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος, για την κάθοδο του θαλάμου, με δυνατότητα ρυθμίσεως της παροχής της.
- Μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ισοσταθμίσεως κατά την κάθοδο ή άνοδο του θαλάμου, φέρουσα τον θάλαμο από την θέση αποζεύξεως της παραπάνω αναφερθείσης κυρίας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας μέχρι το κανονικό σημείο στάσεως, με ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. Η ισοστάθμιση θα είναι αυτόματη.
- Ένα φίλτρο λαδιού.

- Ένα μανόμετρο λαδιού καταλλήλου περιοχής, με διακόπτη.
- Μία δικλείδα για χειροκίνητη κάθοδο του θαλάμου, σε περίπτωση ανάγκης.
- Όλα τα άλλα όργανα διακοπής και ρυθμίσεως (διακόπτες, δικλείδες κ.λ.π.).
- Κάθε άλλο όργανο απαιτούμενο, κατά την κρίση του κατασκευαστού, για την καλή και απρόσκοπτη λειτουργία του ανελκυστήρα.

Τα ανωτέρω αναφερθέντα όργανα είναι ενδεικτικά. Η Επίβλεψη, μπορεί να προτείνει και άλλα πρόσθετα ή εναλλακτικά όργανα, για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος κατά τρόπο τεχνικά ορθό, ασφαλή και σύμφωνο με τους ισχύοντες κανονισμούς.

44.6 ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως του θαλάμου, πρέπει να είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς, να παρέχουν τον προβλεπόμενο συντελεστή ασφαλείας, να είναι εύκαμπτα, πολύκλινα, με ελάχιστο αριθμό κλώνων τους οκτώ (8) με δεκαεννέα (19) συρματίδια ανά κλώνο. Θα είναι αντοχής σύρματος τουλάχιστον 130 Kgr/mm², σύμφωνα με το DIN 656.

Όλα τα συρματόσχοινα αναρτήσεως θα είναι ίδιας διαμέτρου, τύπου, ποιότητας και μήκους.

Τα άκρα τους θα κολλιούνται ασφαλώς και στερεά με έγχυση μολύβδου ή λευκού μετάλλου, που θα εξασφαλίζει την πλήρη συνένωση των συρματιδίων με την διείσδυσή του στα μεταξύ τους διάκενα. Οι κώνοι των άκρων τους πρέπει να είναι ομοιόμορφοι, και τα συρματόσχοινα πρέπει να μην παρουσιάζουν διαφορά διαστάσεως κατά την λειτουργία.

Λεπτό στρώμα λιπαντικού θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων. Θα έχουν κρεμασμένη με σύρμα σε κατάλληλο σημείο, πινακίδα που θα δείχνει όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου καθώς και την ημερομηνία εγκαταστάσεώς του. Τα συρματόσχοινα θα είναι πακτωμένα κατά το ένα άκρο τους στο πλαίσιο του θαλάμου και κατά το άλλο άκρο τους στην βάση του φρεατίου.

Στο άνω μέρος του εμβόλου θα είναι προσαρμοσμένη μία ή περισσότερες ελεύθερες τροχαλίες στερεωμένες σε πλαίσιο που ολισθαίνει πάνω στους οδηγούς. Τα συρματόσχοινα τυλίγονται εκτρεπόμενα κατά 180° στις τροχαλίες αυτές. Οι τροχαλίες θα είναι χυτοσιδηρές με αυλάκια υποδοχής για τα συρματόσχοινα.

44.7 ΠΛΑΙΣΙΟ – ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο θάλαμος του ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός, από φύλλα λαμαρίνας ψυχρής εξελάσεως (D.K.P.) πάχους τουλάχιστον 2 mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεώς τους για σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων). Όλη η σιδηρά κατασκευή θα επιχρισθεί με δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις βερνικόχρωμα.

Η οροφή του θαλάμου θα είναι ισχυρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, στεγανής συναρμολογήσεως. Το ελεύθερο ύψος του θα είναι τουλάχιστον 2.10 m.

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση στην στέγη του θαλάμου, θα εκτελεσθεί με χαλυβδοσωλήνες. Στην στέγη του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης, καθώς και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα, περιφερειακό, πλήρες, αρκετού ύψους κατά τους κανονισμούς. Μέσα στον θάλαμο θα υπάρχουν οι πινακίδες που προβλέπει ο νόμος και οι οδηγίες χρήσεως, καθώς και οι κατάλληλες κομβιοδόχες, όπως περιγράφονται στην τεχνική περιγραφή.

Τα τοιχώματα του θαλάμου θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένα με ανοξειδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1 mm, οι δε πάσης φύσεως αρμοί, οι γωνίες, τα περιθώρια (σοβατεπιά), το περιθώριο των θυρών και το πλαίσιο φωτισμού θα είναι επίσης από ανοξειδωτο χάλυβα. Γενικά η όλη εμφάνιση του θαλάμου θα είναι σύμφωνη με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Η οροφή θα φέρει από κάτω της καθρέπτη με ειδικές οπές για την τοποθέτηση φωτιστικών ψευδοροφής τύπου spot με λαμπτήρες αλογόνου ισχύος 35W, τάσεως 42 V.

Η κατασκευή του φέροντος πλαισίου του θαλάμου, θα είναι πολύ ισχυρή και άκαμπτη, για να μην υφίσταται κίνδυνος παραμόρφωσης από μετατοπίσεις φορτίων.

Στο κάτω μέρος του, θα φέρει τροχούς ολισθήσεως επάνω στους οδηγούς.

Στο κάτω επίσης μέρος του πλαισίου του θαλάμου, θα εφαρμοσθεί πλαίσιο από γωνιακά "Γ", ενισχυμένο με διαδοκίδες καλά συγκολλημένες, στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο, το οποίο θα αποτελείται, κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω, από τα εξής:

- Χαλυβδοέλασμα πάχους 1.5 mm τουλάχιστον.
- Φύλλο αμιάντου, πάχους 4 mm τουλάχιστον.
- Δύο στρώσεις ξηρού ξύλου τοποθετημένου σε ορθή γωνία της μίας σειράς επάνω στην άλλη και ολικού πάχους κατάλληλα υπολογιζόμενου ώστε το δάπεδο να επιτρέπει φόρτιση τουλάχιστον 500 Kgr/m².

- Επίστρωση δαπέδου με φύλλο πλαστικού πάχους τουλάχιστον 3 mm, ή άλλο υλικό αναλόγου ποιότητας, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.
- Το εμπρόσθιο άκρο του δαπέδου στην θέση της εισόδου, θα καλύπτεται από προστατευτικό έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Κάτω από το δάπεδο και προς την πλευρά της εξωτερικής θύρας του φρέατος, και σε όλο το πλάτος του, θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό, προς το διάκενο, για την περίπτωση που ο θάλαμος θα ακινητοποιείται όταν ευρίσκεται επάνω από την επιφάνεια του δαπέδου κάποιου ορόφου.

44.8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ

Η ηλεκτρική εξάρτηση περιλαμβάνει :

- Τον πίνακα χειρισμών (κοντρόλ), ο οποίος περιλαμβάνει γενικό διακόπτη τριπολικό, συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξεως, αυτόματο διακόπτη προστασίας κάθε ηλεκτροκινητήρα με θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως, μετασχηματιστή 220/42...6 V της απαιτούμενης ισχύος για ηλεκτροφωτισμό ασφαλείας και διακόπτες για τα κυκλώματα φωτισμού θαλάμου και φρέατος, καθώς επίσης όλα τα όργανα μετασχηματισμού, ρυθμίσεως, λειτουργίας, διακοπής, αναστροφής κινήσεως, ηλεκτρονόμους ορόφων, βοηθητικούς ηλεκτρονόμους φωτισμού, ανορθωτές, μικροεξαρτήματα κ.λ.π. Θα υπάρχει τροφοδοτήσή του από μπαταρία με το αντίστοιχο σύστημα φορτίσεώς του για την εξασφάλιση της δυνατότητας μεταβάσεως του θαλάμου σε πιο χαμηλή στάση σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος. Ο πίνακας θα είναι τοποθετημένος σε μεταλλικό κιβώτιο με δίφυλλη θύρα αρίστης κατασκευής, βαμμένο από το εργοστάσιο κατασκευής. Τα όργανα του πίνακα θα είναι όλα κατασκευής ειδικευμένου Ευρωπαϊκού εργοστασίου.
- Τις αναγκαίες κομβιοδόχες στην στέγη του θαλάμου και το μηχανοστάσιο, καθώς επίσης και φωτιστικά σώματα στο φρεάτιο, ισάριθμα με τους ορόφους, και μία μπαλαντέζα 42 V.
- Μία ηλεκτρική συσκευή κώδωνα κινδύνου, τοποθετημένη έξω από το φρεάτιο, στον όροφο, στην μέση του ύψους της διαδρομής του ανελκυστήρα.
- Τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές κινήσεως, χειρισμών, φωτισμού, κωδώνων κινδύνου, φωτεινών σημάτων, κ.λ.π., μέσα στον θάλαμο όσο και μέσα στο μηχανοστάσιο και το φρεάτιο, από τις παροχές μέχρι τις διάφορες θέσεις της εγκατάστασης.
- Το σύστημα διακοπών τερμάτων, που θα διακόπτουν το κυρίως κύκλωμα της κινητήριας μηχανής σε όλες τις φάσεις, και θα θέτουν σε λειτουργία την πέδη σε περίπτωση που ο θάλαμος

υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του. Το κύκλωμα θα αποκαθίσταται αυτόματα μόλις ο θάλαμος επανέλθει στην θέση του.

- Τα κινητά καλώδια κάτω από τον θάλαμο, τύπου NFLCS ή NFLNG ή άλλου αντιστοίχου σε ποιότητα και τιμή.
- Τις κομβιοδόχους φρέατος και θαλάμου, καθώς και τις διατάξεις φωτεινών ενδείξεων και σημάτων που προβλέπονται στην τεχνική περιγραφή.

44.9 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Προβλέπονται οι ακόλουθες διατάξεις ασφαλείας :

- Σύστημα ζυγίσεως των συρματόσχοινων του θαλάμου, ώστε σε περίπτωση χαλαρώσεως ή θραύσεως ενός, να διακόπτεται η ηλεκτρική τροφοδότηση.
- Σύστημα αυτόματου απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδότησης, μέσω χειρισμού στο μπλοκ των βαλβίδων ελέγχου.
- Συσκευή αρπάγης - σφήνας στο πλαίσιο του θαλάμου, επενεργούσα επάνω στους οδηγούς. Το σύστημά της πρέπει να είναι ακαριαίας πεδήσεως και να τίθεται αμέσως σε λειτουργία σε περίπτωση υπέρβασης κατά 15% του ορίου ταχύτητας, και προτού φθάσει τα 0.80 m/sec.
- Ειδικές επαφές προμανδαλώσεως στις θύρες του φρέατος, ώστε να είναι αδύνατη η κίνηση του ανελκυστήρα όταν δεν είναι κλειστές όλες οι θύρες και να μην ανοίγει κάποια θύρα όταν δεν είναι από πίσω της σταματημένος ο θάλαμος.
- Σύστημα προσκρουστήρων επικαθήσεως, που θα κατασκευασθεί στο κάτω μέρος του φρέατος, και θα έχει ικανότητα να απορροφήσει την ενέργεια και να ακινητοποιήσει τον θάλαμο με επιβράδυνση που δεν θα υπερβαίνει την επιτάχυνση της βαρύτητας.
- Όλες τις πινακίδες κ.λ.π. συσκευές και διατάξεις ασφαλείας που προβλέπει η Νομοθεσία.

44.10 ΟΔΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΕΩΣ

Οι οδηγοί ολισθήσεως θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα με κατεργασμένη και ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως, θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες ειδικές πλάκες συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων, ειδικούς σφιγκτήρες και κοχλίες συνδέσεως. Οι διαστάσεις των οδηγών, των συνδέσμων και των στηριγμάτων, πρέπει να είναι επαρκείς για την περίπτωση απότομης πέδησης του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από το άνω μέρος του φρέατος με ειδικά στηρίγματα, τα δε κάτω τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να εργάζονται σε συστολή και διαστολή. Η στήριξη των οδηγών επάνω στα τοιχώματα του φρέατος, θα γίνεται σε αποστάσεις 1.30 m περίπου, με στηρίγματα σχήματος "Π". Τα στηρίγματα θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

45. **ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ ΜΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ**

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας μπορεί να υπολοποιοίθθει με μεμονωμένα αλεξικέραυνα επι ιστού. Το αλεξικέραυνο θα είναι τύπου ιονισμού υψηλής ατμοσφαιρικής τάσης, μη ραδιενεργό. Η τοποθέτηση του αλεξικεραυνου θα γίνεται επί ιστού κατάλληλου ύψους ώστε να παρέχει απόλυτη προστασία σε όλα τα απαιτούμενα σημεία. Το κάθε αλεξικέραυνο θα αποτελείται από τα εξής μέρη :

- Ακίδα από ειδικό κράμα ορείχαλκου
- Δίσκος ατμοσφαιρικής τάσεως από ορείχαλκο
- Σπινθήρες ανάλωσης φορτίου (διάκενο διασπάσεως τόξου)
- Μηχανισμό ιονισμού
- Στέλεχος (σωληνωτή ράβδος) ειδικού ορειχάλκινου κράματος.
- Μεταλλικός ιστός, τηλεσκοπικός, από σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου άνευ ραφής (Mannesmann) και αντιοξειδωτική βαφή κατάλληλης διαμέτρου.

Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του αλεξικεραύνου :

- Αυτεπαγωγή : >20H
- Χωρητικότητα : 200pF
- Σταθερά L/C : 8-10msec
- Διάκενο οδηγού σπινθηριστή : 0,1mm
- Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εσ.): 2mm
- Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εξ.): 40mm

Ο αγωγός καθόδου είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό πολύκλωνο, διατομής 70mm². Επί του αγωγού καθόδου του αλεξικέραυνου θα εγκατασταθεί μια κάρτα μαγνητικής καταγραφής κεραυνικών πληγμάτων, (OBO). Ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης θα επιλεγεί κατάλληλο σύστημα γείωσης.