

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	5
1. Σωληνώσεις θερμού-ψυχρού.....	5
1.1 Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ-1/2" μέχρι Φ-2").....	5
1.2 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.....	5
1.3. Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.....	5
1.4 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manasmann).....	6
1.5 Χαλκοσωλήνες.....	6
1.5.1. "Μπρασμάν" FCU.....	7
1.6 Συλλέκτες.....	7
1.7 Σπειρώματα.....	7
2. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.....	7
2.1. Βάννες.....	8
2.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).....	8
2.1.2. Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.....	8
2.1.3. Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας".....	8
2.1.4. Βάννες χυτοχαλύβδινες.....	8
2.1.5. Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).....	9
2.2 Κρουνοί εκκένωσης.....	9
2.3 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".....	9
2.3.1 Εξαεριστικά μηχανοστασίου.....	9
2.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής.....	10
2.5 Φίλτρα νερού.....	10
2.6 Τρίοδοι χειροκίνητοι δικλείδες.....	10
3. Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.....	11
3.1. Ρακόρ.....	11
3.2. Φλάντζες.....	11
3.3 Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες.....	11
3.4 Διαστολικοί σύνδεσμοι.....	11
3.4.1. Αξονικά.....	11
3.4.2. Μηχανικής σύζευξης.....	12
3.5 Χιτώνια σωλήνων.....	12
4. Όργανα ελέγχου ροής.....	12
4.1 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης. (three-way modulating valves).....	12
4.2 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off.....	12
4.3 Μανόμετρα.....	13
4.4 Θερμόμετρα.....	13
4.5 Αυτόματος υγραντής αέρα με ατμό.....	13
5. Θερμαντικά σώματα και εξαρτήματα αυτών, FCU, αερόθερμα κτλ.....	14
5.1. Θερμαντικά σώματα.....	14
5.1.1. Θερμαντικά σώματα συνήθη, χαλύβδινα.....	14
5.1.2. Θερμαντικά σώματα τύπου "άβακα".....	14
5.1.3. Εξαεριστικά θερμαντικών σωμάτων.....	14
5.1.4. Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων.....	14

5.2. Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείων (FCU).....	14
5.2.1. Κατηγορίες συσκευών ανεμιστήρα-στοιχείου.....	16
5.2.1.1. Συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος.....	16
5.2.2. Εγκατάσταση των συσκευών ανεμιστήρα-στοιχείου.....	17
6. Μεταλλικές κατασκευές.....	17
6.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο.....	17
6.2 Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα.....	17
6.3 Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα.....	17
7. Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας.....	18
7.1 Plenum.....	19
7.2 Σύνδεση αεραγωγού με κλιματιστική μονάδα.....	19
7.3 Εύκαμπτοι αεραγωγοί.....	20
7.3.1. Εύκαμπτοι αεραγωγοί με μόνωση.....	20
7.3.2. Εύκαμπτοι αεραγωγοί από αλουμίνιο.....	20
7.4 Αεραγωγοί από προκατασκευασμένα Panels.....	20
7.5 Εξαρτήματα αεραγωγών.....	21
7.5.1 Διαφράγματα διαχωρισμού (split dampers).....	21
7.5.2 Ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers).....	21
7.5.3 Εύκαμπτες συνδέσεις.....	21
7.5.4 Βαλβίδα φραγής αεραγωγού (κυκλικής διατομής).....	22
7.5.5 Αυτόματη ρυθμιστική βαλβίδα ροής αέρα.....	22
7.5.6 Ηχομονωτήρες.....	22
8. Μονώσεις.....	22
8.1 Μόνωση σωληνώσεων κλιματισμού.....	22
8.2 Μονώσεις αεραγωγών.....	23
8.3. Ηχομόνωση αεραγωγών.....	23
8.3.1 Στάθμες θορύβου.....	23
8.3.2. Ηχομόνωση αεραγωγών.....	24
8.3.3. Ηχοπαγίδες κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.....	24
9. Στόμια αέρα.....	25
9.1 Στόμια επιστροφής αέρα.....	25
9.2 Στόμια λήψης εξωτερικού αέρα.....	25
9.3. Στόμια με κουτί φίλτρου και φίλτρο υψηλής αποδοτικότητας. (hepa).....	25
9.4. Στόμια προσαγωγής "στρωτής ροής" με φίλτρο υψηλής αποδοτικότητας (hepa).....	26
10. Δοχείο διαστολής.....	26
11. Κλιματιστικές συσκευές και τμήματα αυτών.....	26
11.1. Γενικές απαιτήσεις.....	26
11.1 Κεντρική κλιματιστική μονάδα θερμού αέρα (ΚΚΜΘ).....	27
11.2Κεντρική κλιματιστική μονάδα ψυχρού αέρα (ΚΚΜΨ).....	30
12. Ανεμιστήρες.....	32
12.1 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες.....	32
13. Αντλητικά συγκροτήματα, κυκλοφορητές "in line" κτλ.....	34
13.1 Κυκλοφορητές.....	34

13.2 Αντλητικά συγκροτήματα.....	35
14. Μονάδα ανάμειξης αέρα σταθερού όγκου (ενδεικτικού τύπου VCDD της Trane).....	35
15. Αυτοματισμοί.....	36
15.1 Πίνακες αυτοματισμού.....	36
15.1.1 Πίνακας αυτοματισμού δώματος.....	36
15.1.2 Πίνακας αυτοματισμού μηχανοστασίου	36
15.1.3 Πίνακας αυτοματισμού Γ ορόφου.....	36
15.2 Προδιαγραφές των ρυθμιστών.....	37
15.2.1 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής δώματος.....	37
15.2.2 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής μονάδων Γ ορόφου.....	38
15.2.3 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής ελέγχου κυκλοφορητών	38
15.2.4 Ηλεκτρονικό χειριστήριο χειρουργείου.....	38
15.3 Όργανα αυτοματισμού.....	38
15.3.1 Αισθητήρας θερμοκρασίας αεραγωγού.....	38
15.3.2 Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα.....	38
15.3.3 Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου.....	38
15.3.4 Μεταδότης διαφορικής πίεσης αέρα.....	38
15.3.5 Διακόπτης διαφορικής πίεσης.....	39
15.3.6 Διακόπτης ροής νερού.....	39
15.3.7 Δίοδη βάνια ύγρανσης.....	39
15.4 Καλώδια ειδικού τύπου LICY.....	39
15.5 Καλώδια ειδικού τύπου RS485.....	39
16. Εγκατάσταση ατμού.....	39
16.1 Δίκτυα Σωληνώσεων.....	39
16.2 Συνδέσεις.....	40
16.3 Αλλαγές Διεύθυνσης.....	40
16.4 Παραλαβές Συστολοδιαστολών.....	40
16.5 Στήριξη Σωληνώσεων.....	40
16.6 Κλίση Σωληνώσεων.....	40
16.7 Ατμοδιανομείς.....	40
16.8 Μονώσεις Σωληνώσεων Ατμού.....	40
16.9. Οργανα Διανομής και Ρύθμισης Δικτύων Ατμού και Συγκλωμάτων.....	41
16.9.1 Ατμοφράκτες.....	41
16.9.2 Ατμοπαγίδες.....	41
16.9.3 Φίλτρα.....	41
16.9.4 Βαλβίδες Μείωσης Πίεσης Ατμού (Μειωτήρες Πίεσης).....	41
16.9.5 Ασφαλιστικές Βαλβίδες Ατμού.....	42
16.9.6 Διαχωριστές Νερού.....	42
16.9.7 Αυτόματα Εξαεριστικά.....	42
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	43
1. Γενικά-κανονισμοί.....	43
2. Αγωγοί-καλώδια.....	43
3. Σωληνώσεις-συρματώσεις-εξαρτήματα.....	44
3.1 Πλαστικοί σωλήνες.....	44
3.1.1 Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 4-6atm.....	45
3.1.2 Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Heliflex.....	45
3.2 Χαλύβδινοι σωλήνες.....	45
3.2.1 Χαλύβδινοι σωλήνες γαλβανισμένοι.....	45
3.3 Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ).....	45

3.4 Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια.....	46
3.5 Ενώσεις σωλήνων.....	46
4. Σχάρες καλωδίων.....	46
5. Στηρίγματα ορατών σωληνώσεων.....	47
5.1 Στηρίγματα ορατών καλωδίων τύπου NYM ή NYY.....	47
6. Διακόπτες-ρευματοδότες.....	47
6.1. Διακόπτες.....	48
6.2. Ρευματοδότες.....	48
7. Κουτιά και εξαρτήματα.....	48
8. Κυκλώματα φωτισμού.....	49
9. Θέσεις ρευματοδοτών.....	49
10. Τροφοδοσία συσκευών, FCU, πινάκων κτλ.....	49
11. Ηλεκτρικοί πίνακες.....	50
11.1 Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου.....	51
11.2 Στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια.....	51
11.3 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών μη στεγανοί (ενδ.τύπος Stab της Siemens).....	52
11.4 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών στεγανοί.....	52
11.5. Πίνακες αυτοματισμού.....	52
12. Όργανα και υλικά πινάκων.....	52
12.1 Μικροαυτόματοι προστασίας γραμμών ή κινητήρων.....	53
12.2 Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης τύπου W (μικροαυτόματος).....	53
12.3 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών.....	53
12.4 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων.....	54
12.5. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers).....	54
12.6 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators).....	55
12.7. Αυτόματος διακόπτης αστέρος-τριγώνου.....	55
12.8 Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες.....	55
12.9 Μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες.....	56
12.10 Ενδεικτικές λυχνίες.....	56
12.10.1 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας.....	56
12.10.2 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα.....	56
12.10.3. Ενδεικτική λυχνία ράγας.....	57
12.10.4 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών.....	57
12.11 Ραγοδιακόπτης.....	57
12.12 Διακόπτες τύπου Passo.....	57
12.13 Διακόπτες εκκέντρου.....	57
12.14 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ρελαί.....	58
12.14.1 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC1.....	58
12.14.2 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3.....	58
13.14.3 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) αστέρα - τρίγωνο.....	59
13. Ενδεικτικά όργανα πινάκων.....	60
13.1 Βολτόμετρα-αμπερόμετρα κινητού σιδήρου.....	60
13.2 Μετασχηματιστές έντασης.....	60
14. Κινητήρες μηχανημάτων και συσκευών.....	61
15. Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας.....	61
16. Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter).....	62

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

1. Σωληνώσεις θερμού-ψυχρού.

1.1 Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ-1/2" μέχρι Φ-2").

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2440 (St.33 κατά DIN-1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέττα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

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

Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα. (inch)	Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα. (DN)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Βάρος (Κρ/μ)	Σπείρωμα ISO-R-7 DIN-2999
1/2"	15	21,3	2,65	1,22	R1/2
3/4"	20	26,9	2,65	1,58	R3/4
1"	25	33,7	3,25	2,44	R1
1 1/4"	32	42,4	3,25	3,14	R1 1/4
1 1/2"	40	48,3	3,25	3,61	R1 1/2
2"	50	60,3	3,65	5,10	R2
2 1/2"	65	76	3,60	6,49	-
3"	80	88,9	4,00	8,43	-
4"	100	114,3	4,50	12,10	-
5"	125	139,7	5,00	16,60	-
6"	150	168,3	5,60	22,40	-
8"	200	219,1	7,10	37,20	-
10"	250	273,0	8,00	52,10	-
12"	300	323,9	8,00	62,10	-
14"	350	355,6	8,80	74,90	-

1.2 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Θα είναι σύμφωνα με το DIN-2440 από χάλυβα St.33 κατ DIN-1626, κατάλληλοι για λειτουργία σε πίεση 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, iso medium, βαρείς, πράσινη ετικέττα.

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή, οι συνδέσεις δε αυτών θα γίνονται με βίδωμα ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμων, ταυ, σταυρούς κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss), επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

Χρησιμοποιούνται μέχρι διαμέτρου σωλήνα Φ-2".

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

1.3. Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.

Χρησιμοποιούνται για μεγέθη DN-65 και μεγαλύτερα, κατά DIN-2440. Τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι με κοχλιώσεις, ήτοι λυόμενοι σύνδεσμοι του τύπου "φλαντζών", χαλύβδινοι, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2632, με παρέμβυσμα στεγανότητας ανάλογα με το από την σωλήνωση διερχόμενο υγρό και συνδεόμενα με τους σωλήνες με συγκόλληση.

Η ραφή συγκόλλησης των φλαντζών θα υποστεί ψυχρό γαλβάνισμα για αποφυγή οξείδωσης.

1.4 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manasmann).

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-2449 (St.00 κατά DIN-1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120oC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN-2615, DIN-2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN-1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
½"	2,3
¾"	2,6
1"	2,9
1 ¼"	2,9
1 ½"	2,9
2"	3,2
65-2 ½"	3,6
80-3"	3,6
90-3 ½"	4,0
100-4"	4,0
125-5"	5,0
150-6"	5,0
200-8"	6,3
250-10"	7,1
300-12"	8,0
350-14"	8,8
400-16"	11,0
450-18"	12,5
500-20"	12,5

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

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

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

1.5 Χαλκοσωλήνες.

Οι χαλκοσωλήνες, μέχρι και διαμέτρου Φ-54mm, θα είναι σύμφωνοι με το DIN-1786/1969 και για μεγαλύτερες διαμέτρους με το DIN-1754/1969, δηλαδή ημίσκληροι ελαφράς κατηγορίας. Θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό φωσφορούχο deoxidised, αρσενικούχο ή μη αρσενικούχο, που θα είναι καθαρός, λείος και χωρίς ελαττώματα. Οι σωλήνες θα είναι solid draw, και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι επανατραβηγμένοι (redraw).

Θα προμηθευτούν σε κατάσταση as draw (όπως παρήχθησαν) και θα είναι σε ευθεία μήκη, με τα άκρα τους καθαρά και ορθογωνισμένα ως προς τον άξονα του σωλήνα. Το πάχος των σωληνώσεων σε κάθε σημείο δεν θα μεταβάλλεται από το προδιαγραφόμενο περισσότερο από +/-10% για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι Φ-108mm και από +/-12.5% για μεγαλύτερες.

Πάχος σωλήνων (ημίσκληροι ελαφράς κατηγορίας χαλκοσωλήνες)

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος (mm)
15-20	1,0
28-42	1,5
54-88,9	2,0
-108	2,5
-219	3,0

Οι σωλήνες θα έχουν υποστεί δοκιμές, μηχανικές όχι παραμορφωτικές, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς.

Τα εξαρτήματα θα είναι είτε τριχοειδούς συγκόλλησης, είτε με συμπίεση βιδωτά ή φλάντζωτά, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς. Οι καμπύλες θα κατασκευαστούν από υλικό των ιδίων προδιαγραφών με το παρακείμενο σωλήνα και θα συγκολληθούν είτε με ασημοκόλληση, είτε με χαλκοκόλληση.

Οι φλάντζες θα είναι από κρατέρωμα χυτευτό και κατάλληλες για χαλκοκόλληση επί του σωλήνα. Φλάντζες μέχρι Φ-78mm μπορούν να συνδεθούν με το σωλήνα με τριχοειδή κόλληση ή με συμπίεση. Οι ενώσεις χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (πχ. boiler κτλ.), θα γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους, που θα είναι της έγκρισης της επίβλεψης, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα ηλεκτρόλυσης και οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

Στους σωλήνες θα πρέπει να αναγράφεται η διάμετρος, το πάχος τοιχώματος, τις προδιαγραφές που πληρούν (πχ. DIN κτλ).

1.5.1. "Μπρασμάν" FCU.

Οι διασυνδέσεις, "μπρασμάν", των FCU θα πραγματοποιούνται με χαλκοσωλήνες τύπου "L" και παρεμβολή ειδικών εξαρτημάτων.

1.6 Συλλέκτες.

Όπου τοποθετούνται γαλβανισμένοι συλλέκτες, μετά την κατασκευή τους θα υφίστανται γαλβάνισμα εν θερμώ. Κατά το γαλβάνισμα θα ληφθεί ειδικά μέριμνα για την προστασία των κοχλιοτομημένων άκρων των αναχωρήσεων των συλλεκτών.

Οι συλλέκτες του ζεστού και του κρύου νερού θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικούς πυθμένες και θα έχουν μήκος αυτό που χρειάζεται για να χωρούν οι αναχωρήσεις (έξοδοι) κατά DIN-2617. Θα φέρουν τις αντίστοιχες πρὸς τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες που θα προσαρμίζονται στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνων διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, αφού πρώτα γίνει διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανόμετρου με κρουνό και θα συνοδεύεται από τις πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα που χρειάζονται. Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά, σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στο εδάφιο για τις "Μονώσεις σωληνώσεων". Η διάμετρος των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή από τους οποίους θα κατασκευασθούν οι συλλέκτες καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

1.7 Σπειρώματα.

Τα σπειρώματα των σωλήνων θα είναι σύμφωνα πρὸς τους κανονισμούς DIN-2999 με κώνο 1:16. Τα σπειρώματα θα διανοίγονται με καινούργια "μαχαίρια", αφού προηγουμένως έχει "βουρτσισθεί" καλά ο σωλήνας στη θέση διάνοιξης του σπειρώματος. Μετά τη διάνοιξη του σπειρώματος θα απομακρύνονται προσεκτικά τα ρινίσματα.

2. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά

DIN-2401 και από διάμετρο Φ-21/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-21/2" (DN-65mm) και άνω. Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες. Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

2.1. Βάννες.

2.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

α) σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kgf/cm²).

β) βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.

γ) στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TEE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, για διαμέτρους από Φ-3/8" μέχρι Φ-3/4".

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

2.1.2. Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-65 μέχρι και DN-125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

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

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

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

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

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

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

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

2.1.3. Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας".

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα. Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

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

2.1.4. Βάννες χυτοχαλύβδινες.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοχάλυβα. Το συρταρωτό σφηνοειδές διάφραγμα θα είναι επίσης από χυτοχάλυβα και θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του, ώστε να εφάπτεται στις επενδεδυμένες με ορείχαλκο παρειές του μόνο όταν η δικλείδα κλείσει. Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC.

2.1.5. Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN-65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Ο δίσκος θα είναι ενιαίος, τύπου πώματος ή αντικαθιστώμενος, προσαρμοσμένος σε ένα συγκρατήρα δίσκων. Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για την στερέωση στο στελέχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρο), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπής 10atm.

2.2 Κρουνοί εκκένωσης.

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

2.3 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

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

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

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

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8atm.

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

2.3.1 Εξαεριστικά μηχανοστασίου.

Μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα Φ-1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5m θα υπάρχουν βάννες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας

εξαερισμού Φ-1/2" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ-11/2" μήκους 20cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλα).

2.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ-2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεδεμένες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ-2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

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

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

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη. Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

2.5 Φίλτρα νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-11/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 mesh, ήτοι θα φέρει σπές Φ-0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-11/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm²), τύπου "Y", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

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

2.6 Τρίοδοι χειροκίνητοι δικλείδες.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm²) για διαμέτρους μέχρι Φ-2" και από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Ο δίσκος της βαλβίδας και η έδρα της θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής αντοχής στην

οξειδωση. Η όλη κατασκευή και τα παρεμβύσματα θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

3. Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.

3.1. Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ-2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN-2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

3.2. Φλάντζες.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN-50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN-2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN-65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN-2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN-17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλάντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμίαντο.

Η σύσφυξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή.

Πίεση λειτουργίας των φλάντζων 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

3.3 Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες.

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 8atm. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα.

Ενδεικτικός τύπος: GRV-PN-10 της Wilo.

3.4 Διαστολικοί σύνδεσμοι.

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".

- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).

- με χαλύβδινα διαστολικά.

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

Ειδικά τα διαστολικά είναι:

3.4.1. Αξονικά.

Θα είναι χυτοσιδηρά, τηλεσκοπικά, μήκους διαστολής 100mm για πίεση λειτουργίας 15atm και θερμοκρασία μέχρι 200oC.

Το σώμα των διαστολικών, αρσενικό, θηλυκό και στυπιοθλίπτης, θα είναι από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο. Οι δακτύλιοι τριβής θα είναι από ορείχαλκο.

Θα είναι ανοξειδωτά, με σπείρωμα μέχρι τη διάμετρο των Φ-2", ή φλάντζωτά, από διάμετρο Φ-65mm και πάνω, θα περιλαμβάνουν ανοξειδωτούς εσωτερικούς χιτώνες και πτυσσόμενες διατάξεις. Στα

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

3.4.2. Μηχανικής σύζευξης.

Αποτελούνται από ένα κεντρικό μανδύα, τερματικές φλάντζες, στεγανωτικούς ελαστικούς δακτυλίου σφηνοειδούς σχήματος και κοχλίες με περικόχλια. Τα κύρια εξαρτήματα θα κατασκευαστούν από υψηλής ποιότητας μαλακό χυτοσίδηρο, μέχρι μεγέθους Φ-90mm, και από χάλυβα για μεγαλύτερες διαμέτρους. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι γαλβανισμένα. Οι στεγανοποιητικοί δακτύλιοι θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του υγρού, την θερμοκρασία και την πίεση λειτουργίας.

3.5 Χιτώνια σωλήνων.

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

4. Οργανα ελέγχου ροής.

4.1 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης. (three-way modulating valves)

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

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής C_v της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ'αυτήν θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης στο στοιχείο που εξυπηρετεί.

Ο ηλεκτροκίνητηρας της βαλβίδας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης των αυτοματισμών. Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάννα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσίδηρα ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6atm.
- διαφορική πίεση: 2atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30°C μέχρι 120°C.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες: σύμφωνα με BS-4504, DIN-2531.
- γωνία περιστροφής: 90°.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάννας που έρχονται σ'επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάννες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

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

Αυτοματισμός τριόδων βαννών:

Η τρίοδη βάννα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα.

4.2 Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off.

Οι ηλεκτροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με την διαφορά, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων.

4.3 Μανόμετρα.

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

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ-100mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν:

- στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.
- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού στα στοιχεία θέρμανσης και τα στοιχεία μεταθέρμανσης των μονάδων.
- σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

4.4 Θερμόμετρα.

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραγυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Θερμόμετρα θα τοποθετηθούν:

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

Θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων στις παρακάτω θέσεις:

- στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Σε σωληνώσεις μικρότερες των Φ-2" στη θέση εγκατάστασης της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφύγουμε τη διαταραχή της ροής.

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

4.5 Αυτόματος υγραντής αέρα με ατμό.

Ε Λ Ε Γ Χ Ο Σ

Η συσκευή παραγωγής ατμού για ύγρανση αποτελείται από ένα κύλινδρο από πλαστικό, μέσα στο οποίο παράγεται ατμός με την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στο νερό μέσω δύο ή περισσότερων ηλεκτροδίων που εμβαπτίζονται μέσα σε αυτό έτσι όταν ο κύλινδρος δεν έχει νερό δεν λειτουργεί η συσκευή.

Στην είσοδο του νερού στην συσκευή υπάρχει κεραμικό φίλτρο που απαλλάσσει το νερό από στερεά κατάλοιπα.

Οι ατμοκύλινδροι πρέπει να καθαρίζονται αυτόματα κάθε 10 λεπτά απορρίπτοντας προς την αποχέτευση τυχόν δημιουργούμε ένα άλατα και οργανικές ουσίες.

Η συσκευή πρέπει να φέρει αυτόματους διακόπτες οι οποίοι να μπορούν να διακόπτουν την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, όταν η πίεση του ατμού ανέλθει πάνω από ένα επιτρεπόμενο όριο.

5. Θερμαντικά σώματα και εξαρτήματα αυτών, FCU, αερόθερμα κτλ.

5.1. Θερμαντικά σώματα.

5.1.1. Θερμαντικά σώματα συνήθη, χαλύβδινα.

Θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,2mm, τύπου πολλαπλών στοιχείων, με συνδέσεις ηλεκτροσυγκόλλησης, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 3atm, με πίεση δοκιμής 5atm.

Τα θερμαντικά σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους με κονσόλες ή αρπάγες. Κατά την εγκατάστασή τους θα απέχουν από το δάπεδο και από τον τοίχο όσο συνιστά ο κατασκευαστής.

Κάθε σώμα συνδέεται με το σωλήνα προσαγωγής και επιστροφής με ορειχάλκινες βαλβίδες, με χειρολαβή διπλής ρύθμισης, και θα έχει εξαεριστικό.

Όσα θερμαντικά σώματα αποτελούνται από (20) και πλέον φέτες θα τροφοδοτούνται διαγώνια.

5.1.2. Θερμαντικά σώματα τύπου "άβακα".

Τα θερμαντικά σώματα τύπου άβακα θα είναι κατασκευασμένα από πεπλατυσμένους χαλύβδινους σωλήνες, ηλεκτροσυγκολλημένους μεταξύ τους και με συλλέκτες στα άκρα. Οι συλλέκτες θα φέρουν συνδέσμους σύνδεσης με το δίκτυο και ελάσματα διαχωρισμού, που εξασφαλίζουν την επιθυμητή ροή του νερού μέσα στο σώμα.

Οι "άβακες" που θα τοποθετηθούν σε χώρους υγρούς (κουζίνες, λουτρά κτλ) θα είναι επιψευδαργυρωμένοι (γαλβανιζέ). Θα είναι εφοδιασμένοι με συνδέσμους (μούφες) για την σύνδεση με το δίκτυο, και τα εξαρτήματα εκκένωσης και εξαερισμού. Οι σύνδεσμοι θα φέρουν εσωτερικό σπείρωμα.

Οι άβακες θα στερεώνονται στον τοίχο με ανάρτηση από άγκιστρα. Κατά την εγκατάστασή τους θα απέχουν από το δάπεδο και τον τοίχο όσο συνιστά ο κατασκευαστής.

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 3atm με πίεση δοκιμής 5atm. Η ροή του νερού θα είναι διπλής φοράς. Κάθε άβακας θα συνδέεται με το σωλήνα προσαγωγής και επιστροφής με ορειχάλκινες βαλβίδες με χειρολαβή διπλής ρύθμισης.

5.1.3. Εξαεριστικά θερμαντικών σωμάτων.

Τα εξαεριστικά θα είναι Φ-1/8", ορειχάλκινα, επινικελωμένα, χειροκίνητα, υπολογισμένα για κανονική πίεση λειτουργίας.

5.1.4. Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων.

Οι διακόπτες των θερμαντικών σωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι διπλής ρύθμισης με χειρολαβή από εβονίτη.

5.2. Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείων (FCU).

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου θα είναι κατάλληλες για εμφανή ή αφανή εγκατάσταση, σύμφωνα με τα σχέδια και θα περιλαμβάνουν τα κατωτέρω:

- α) κέλυφος (μόνο για τις εμφανείς μονάδες).
- β) στοιχείο.
- γ) λεκάνη συμπυκνωμάτων.
- δ) συγκρότημα ανεμιστήρα-ηλεκτροκινητήρα.
- ε) φίλτρο.
- ζ) διάφορα ειδικά εξαρτήματα, σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου, πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας. Προβλέπονται τέσσερα μεγέθη μονάδων, χαρακτηριζόμενα από την συνολική παροχή τους σε αέρα.

Κάθε μέγεθος όλων των προαναφερομένων τύπων πρέπει να έχει τουλάχιστον τις δεδομένες στον

πίνακα ψυκτικές και θερμαντικές αποδόσεις στις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

α) λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 220V/50Hz/1Φ.

β) χειμερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 72oF.
- παροχή θερμού νερού: η μισή του ψυχρού.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 180oF.

γ) θερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 78oF ξθ, 65oF υθ.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 45oF.
- θερμοκρασία νερού εξόδου: 55oF.
- μέγιστη ολική πτώση πίεσης του νερού: 10mΣN.

Παροχή cfm	Θερμαντική Απόδοση btu/h	Ψυκτική	Απόδοση
		Αισθητή btu/h	Ολική Btu/h
200	6,200	4,200	5,000
300	8,000	5,800	7,500
400	9,000	8,000	10,000
600	10,000	12,000	16,000

Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων.

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απ'ευθείας συνεζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες θα έχουν εμπρός κεκλιμένα πτερύγια. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη κραδασμών και θορύβου (μέγιστος αριθμός στροφών 1450rpm. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 220V/50Hz/1Φ, θα ελέγχεται από διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η συσκευή θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ρευματοδότη, που προβλέπεται κοντά στην θέση εγκατάστασής της.

Φίλτρο.

Το φίλτρο θα είναι μεταλλικό (αλουμινένιο) ή πλαστικό, τύπου καθαριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1", θα βρίσκεται δε σε θέση που θα εξασφαλίζει την διόδο μέσα του ολόκληρης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να αφαιρείται εύκολα για καθαρισμό.

Ειδικά, όσον αφορά τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, η τοποθέτηση του φίλτρου θα είναι δυνατή πίσω από το στόμιο ανακυκλοφορίας του αέρα στην ψευδοροφή. Το στόμιο θα ανοίγει με άρθρωση (μντεσέ) προς τα κάτω για την εξαγωγή του φίλτρου.

Τμήμα στοιχείων.

Η συσκευή θα φέρει δύο (2) στοιχεία, που θα λειτουργούν με ζεστό και κρύο νερό αντίστοιχα ή ένα (1) στοιχείο, που το καλοκαίρι θα λειτουργεί σαν ψυκτικό, το δε χειμώνα σαν θερμικό.

Κάθε στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες Φ-3/8" με πτερύγια από αλουμίνιο. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλα το μήκος του στοιχείου, θα έχουν δε προσαρμοσθεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού (αυτόματο εξαεριστικό).

Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος έναντι εφίδρωσης από την συμπύκνωση των υδρατμών.

Πίεση δοκιμής του στοιχείου 15atm.

Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών.

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το ψυκτικό στοιχείο και σε λη την έκτασή του λεκάνη, στην οποία θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ'επαφή με το στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό χαλυβδόελασμα και θα προστατεύεται έναντι διαβρώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή. Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφίδρωσης στην εξωτερική της επιφάνεια. Επίσης, δύναται να είναι από πλαστική ύλη.

Στην ίδια λεκάνη κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ'επαφή με τις δικλείδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων, συνδέσμων κτλ.

Η λεκάνη, ή οι λεκάνες, θα είναι κατάλληλα διατεταγμένη, ώστε με φυσική ροή τα συμπυκνώματα να ρέουν προς οπή επαρκών διαστάσεων που θα φέρει στόμιο για την σύνδεση με την αποχέτευση.

Διάφορα εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργία της συσκευής.

Για την ρύθμιση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής:

α) διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θέσης "εκτός" του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα. Για τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, ο διακόπτης θα φέρεται μαζί με τον θερμοστάτη σε κοινή μεταλλική θέση rppn B-I, που θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε τοίχο και σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη, ώστε ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας να γίνεται εύκολα από τους ευρισκόμενους στον κλιματιζόμενο χώρο. Ο διακόπτης των κατακόρυφων μονάδων, εμφανών και μη, θα είναι τοποθετημένος επί του σώματος της μονάδας.

β) διπλό θερμοστάτη, ήτοι θερμοστάτη με δύο (2) επαφές διπλής ενεργίας με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στην θέρμανση και αντίστροφα να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Αυτός ο θερμοστάτης θα είναι εγκαταστημένος πάνω στην μονάδα με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα ανακυκλοφορίας.

γ) δύο αποφρακτικές χειροκίνητες δικλείδες και δύο ρακόρ σύνδεσης της συσκευής στο κάθε ένα δίκτυο σωληνώσεων.

δ) δύο βελβίδες, από μία για τα δύο στοιχεία, που θα ρυθμίζονται από τον διπλό θερμοστάτη.

ε) τάση 24Vdc από τον αντίστοιχο πίνακα του ορόφου για την τροφοδοσία των οργάνων αυτοματισμού (θερμοστάτης, δύοδες κτλ).

ζ) τρίοδο ηλεκτροκίνητη βαλβίδα (εφ'όσον απαιτείται).

Στόμια.

Στόμια παροχής και ανακυκλοφορίας.

Κάθε συσκευή θα συνοδεύεται από στόμιο παροχής αέρα και στόμιο ανακυκλοφορίας.

Το στόμιο παροχής θα είναι ορθογωνικής διατομής, τυποποιημένο προϊόν ανεγνωρισμένου εργοστασίου, πλάτους 10cm έως 15cm και μήκους ανάλογα με την παροχή του FCU, που εξυπηρετεί. Θα φέρει δύο σειρές ρυθμιζόμενων πτερυγίων. Η εξωτερική πλευρά θα είναι οριζόντια και η εσωτερική κατακόρυφη. Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο και θα φέρει ανοδίσωση της αρεσκείας της επίβλεψης. Το στόμιο θα είναι αρίστης εμφάνισης και δεν θα φέρει στρεβλώσεις ή κακώσεις, τα δε πτερύγια θα κινούνται ελεύθερα.

Επίσης το στόμιο θα φέρει ελαστικό κορδόνι για την στεγανή εφαρμογή του, η δε στερέωση του στομίου θα είναι δυνατόν να γίνει και με λαμαρινόβιδες.

Στάθμη θορύβου.

Ο θόρυβος θα είναι μικρός, και σε καμμία περίπτωση η τιμή του δεν θα υπερβανάει την τιμή NC-45 (noise criterion curve) κατά ARI-443-66 "Standart for sound rating of room fan coil air conditioners".

5.2.1. Κατηγορίες συσκευών ανεμιστήρα-στοιχείου.

5.2.1.1. Συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος.

Οι συσκευές κατακόρυφες με κέλυφος θα φέρουν περίβλημα από ισχυρά χαλυβδοελάσματα με κατάλληλες ενισχύσεις, που θα προστατεύεται με μια στρώση εποξικού υποστρώματος (αστάρι) φούρνου και τελική στρώση εποξικού χρώματος δύο (2) συστατικών. Το πάχος του χαλυβδοελάσματος θα είναι 1,20mm και έχει κατάλληλες ενισχύσεις, καλαίσθητη εμφάνισης με στρογγυλεμένες άκρες και χωρίς προεξοχές.

Δεξιά και αριστερά από τον χώρο που καταλαμβάνεται από τους ανεμιστήρες και στοιχεία θα διαμορφώνονται μέσα στο κέλυφος θύλακες (χώροι) που θα μπορούν να περιλάβουν ο ένας τις αποφρακτικές ικλίδες, την ηλεκτροκίνητη τρίοδο βαλβίδα (εάν θα τοποθετηθεί), και τις σωληνώσεις διασύνδεσης με τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και κρύου νερού και αποχέτευσης, ο δε άλλος τις ηλεκτρικές παροχές, τον διακόπτη τριών ταχυτήτων και τον θερμοστάτη.

Στην πάνω επιφάνεια του περιβλήματος θα διαμορφώνεται υποδοχή με το στόμιο προσαγωγής αέρα, το οποίο θα φέρει έκτυπες περσίδες κατεύθυνσης του αέρα προς τα επάνω και ελαφρά προς τα μπροστά. Οι συσκευές θα διαθέτουν δύο (2) θυρίδες επίσκεψης των χώρων των θυλάκων για χειρισμούς, επιθεώρηση και επισκευή των οργάνων, βαλβίδων κτλ. Στο κατώτατο μέρος του μπροστινού καλύμματος θα διαμορφωθεί άνοιγμα αναρρόφησης του αέρα ανακυκλοφορίας, από το οποίο θα μπορεί να αφαιρείται το φίλτρο της μονάδας.

Η μονάδα θα φέρει διάταξη οριζοντίωσης.

5.2.2. Εγκατάσταση των συσκευών ανεμιστήρα-στοιχείου.

Οι συσκευές θα εγκατασταθούν στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια η δε εγκατάστασή τους νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής:

- την σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και κρύου νερού με χάλκινα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- την σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ-3/4" και λυόμενο σύνδεσμο ή χαλκοσωλήνα αντίστοιχης διαμέτρου.
- την σύνδεση με τα ηλεκτρικά δίκτυα 220V και 24V.
- την ανάρτηση της συσκευής από την οροφή, τοίχο, δοκάρι κτλ., μέσω αντιδονητικών στηριγμάτων και την οριζοντίωσή της.
- την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου.

6. Μεταλλικές κατασκευές.

6.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο.

Στις υπ'όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι ο μορφοσίδηρος, ενώ η λαμαρίνα, μαύρη ή γαλβανισμένη, χρησιμοποιείται βοηθητικά, πχ. για διαμόρφωση ακαμψίας των κόμβων κτλ. Οι κατασκευές, πχ. για ανάρτηση σωλήνων, έδραση μηχανημάτων κτλ., θα γίνονται βάσει σχεδίων.

Οι συνδέσεις θα γίνονται με καρφιά, κοχλίες ή με ηλεκτροσυγκόλληση. Το είδος του χρησιμοποιούμενου μορφοσιδήρου, οι διατομές και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Ολη η εγκατάσταση θα βάφεται με δύο (2) στρώσεις "μίνιο" αφού προηγουμένως καθαριστεί επιμελώς.

6.2 Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα.

Στις υπ'όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η μαύρη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις ή και έδραση. Οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων.

Οι συνδέσεις μεταξύ ελασμάτων και μορφοσιδήρου θα είναι ηλεκτροσυγκολλητές ή λυόμενες, φλαντζωτές με κοχλίες, με ανάλογη στεγανότητα και αντίστοιχα παρεμβύσματα. Το πάχος του χρησιμοποιούμενου ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής. Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογα με τις απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Η κατασκευή, έπειτα από επιμελή καθαρισμό, θα επιχρίεται εσωτερικά προστατευτικά, πχ. δεξαμενές, και εξωτερικά με "μίνιο" και ελαιόχρωμα, εφόσον οι συνθήκες λειτουργίας το επιτρέπουν.

6.3 Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα.

Στις υπ'όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η γαλβανισμένη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις και έδραση ή στήριξη. Οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων, που θα έχουν λάβει υπ'όψη την λειτουργικότητα και τις απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας.

Η σύνδεση μεταξύ των ελασμάτων θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα), για πάχος ελασμάτων μέχρι 1,50mm, και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμμα κασιτέρου-μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων, που έγιναν με αναδίπλωση και χωρίς απαιτήσεις αντοχής.

Οι περιοχές, όπου το γαλβάνισμα της λαμαρίνας καταστρέφεται από την ηλεκτροσυγκόλληση, θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα, ή με άλλο υλικό, για προστασία από οξειδώσεις.

Η σύνδεση των ελασμάτων με τον μορφοσίδηρο ενίσχυσης, γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

Οι λυόμενες συνδέσεις θα είναι φλαντζωτές με γαλβανισμένους κοχλίες και με κατάλληλα παρεμβύσματα στεγανότητας.

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

Η τιμή της κατασκευής υπολογίζεται ανά kgf.

7. Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας.

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, SMACNA και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.

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

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
μέχρι 30cm	0,60mm
από 31 μέχρι 75cm	0,80mm
από 76 μέχρι 135cm	1.00mm
από 136 μέχρι 150cm	1,25mm

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5m. Θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.

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

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

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
Μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμμία
0,61 μέχρι 1,0m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 σε απόσταση 1,0m από την σύνδεση.
1,0 μέχρι 1,50m	Με φλάντζες	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 σε απόσταση 1,0m ανα 2,0m από την σύνδεση.
1,51 μέχρι 2,50m	Με φλάντζες κοχλίες Φ ¼" με περικόχλιο και γκρόβερ ανα 15cm, γαλβανισμένα	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x5 σε απόσταση 1,0m ανα 2,0m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20m.

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής

δύνανται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3mm.

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

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

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

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

Ειδικές διατάξεις:

α) σε ορισμένες θέσεις του δικτύου αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Τα διαφράγματα θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα φέρουν δε μοχλό χειρισμού από το έξω μέρος με διάταξη ακινητοποίησης.

β) τα τμήματα στροφής, γωνίες, των αεραγωγών θα κατασκευαστούν κατ'αρχή καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής. Όπου για λόγους αρχιτεκτονικής δεν καθίσταται αυτό δυνατό, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Στήριξη αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνίες.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιό κάτω παραγράφους, καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιό κάτω παραγράφους και τους πίνακες 1α, 1β που εμπεριέχονται στην παρούσα καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.

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

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	2,40 m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

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

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

7.1 Plenum.

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

7.2 Σύνδεση αεραγωγού με κλιματιστική μονάδα.

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές "καραβόπανο". Το συνολικό μήκος της εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15cm.

7.3 Εύκαμπτοι αεραγωγοί.

7.3.1. Εύκαμπτοι αεραγωγοί με μόνωση.

Οι εύκαμπτοι (flexible) αεραγωγοί θα είναι διπλών τοιχωμάτων από φύλλα αλουμινίου, εγγυημένης ζωής άνω των 15-ετών, και θα συγκολληθούν στους λαιμούς από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ειδικές συνθετικές ύλες. Οι αεραγωγοί θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές NFPA-904.

Τα εσωτερικό διπλό φύλλο αλουμινίου θα στερεώνεται σε χαλύβδινο συρμάτινο ελατήριο ("σπιράλ") κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το ένα φύλλο να βρίσκεται εσωτερικά της σπείρας του ελατηρίου, το δε άλλο εξωτερικά. Το διπλό εσωτερικό φύλλο αλουμινίου θα περιβάλλεται από μόνωση από στρώμα υαλοβάμβακα πάχους 25mm και εξωτερικά θα υπάρχει μανδύας από φύλλο αλουμινίου με ενισχύσεις από ίνες γυαλιού.

7.3.2. Εύκαμπτοι αεραγωγοί από αλουμίνιο.

Οι αεραγωγοί θα είναι τύπου εύκαμπτου σωλήνα, κυκλικής κάθετης διατομής, κατασκευασμένοι από, λεπτού πάχους, μιάς ή περισσοτέρων ταινιών αλουμινίου ελικοειδούς διάταξης κατά μήκος του αεραγωγού, προσαρμοσμένων μεταξύ των με αντίστοιχες ελικοειδείς ραφές. Οι ραφές θα είναι επιμελημένης κατασκευής, ώστε να εξασφαλίζουν στεγανότητα με διαρροή αέρα μικρότερη από $0,8 \times 10^{-5} \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$.

Οι αεραγωγοί θα είναι άκαυστοι και θα πληρούν τους κανονισμούς DIN-4102, B-1.4.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας των αεραγωγών θα είναι επιμελημένης κατασκευής, ώστε να μην δημιουργούνται μεγάλες πτώσης πίεσης σε σύγκριση με τους αντίστοιχους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.

Τα τεμάχια, από τα οποία θα αποτελούνται οι αεραγωγοί, θα συνδέονται μεταξύ των με ειδικά τεμάχια ίδιας διαμόρφωσης, κοχλιωτής εξωτερικής επιφάνειας, μικρού μήκους (μούφες), προσαρμοζόμενα στεγανά στα άκρα των δύο προς σύνδεση αεραγωγών.

Η κατασκευή των αεραγωγών πρέπει να εξασφαλίζει την διατήρηση της κυκλικής διατομής κατά τις καμπυλώσεις, και γενικά, τις αλλαγές διεύθυνσης του άξονα του αεραγωγού. Γι'αυτό η ακτίνα καμπυλότητας του άξονα του αεραγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον $1,5 \times D$, όπου D η διάμετρος του αεραγωγού.

7.4 Αεραγωγοί από προκατασκευασμένα Panels.

Το σύστημα είναι ο ευκολότερος και πιο γρήγορος τρόπος κατασκευής αεραγωγών σε οποιαδήποτε μέγεθος και σχήμα απαιτείται. Αποτελείται από ειδική πολυουρεθάνη υψηλής πυκνότητας, καλυμμένη με φύλλο αλουμινίου λείο ή ανάγλυφο.

Η ελαφρότητα, η ευκολία χειρισμού και οι μειωμένες απώλειες τριβών σε φωτιά (Class M1-F1 in Spain, M1 in France, B1 in Germany, 01-02 in Italy κτλ) κάνουν το πάνελ προϊόν υψηλής ποιότητας. Οι αεραγωγοί του συστήματος ALP μπορούν να τοποθετηθούν εντός και εκτός μιας μεγάλης κατηγορίας κτιρίων όπως: Γραφεία, εμπορικά κέντρα – νοσοκομεία - σχολεία – ξενοδοχεία – βιομηχανία Φαρμάκων, τροφίμων – αεροδρόμια κλπ.

Οι ιδιότητες του πάνελ να είναι ελαφρύ, άκαυστο, με υψηλή θερμική και ακουστική μόνωση, αντοχή στο χρόνο και στις καιρικές συνθήκες το κάνουν ένα ιδανικό υλικό.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αντιπυρική προστασία 1-2 class	Αντοχή σε θλίψη $R=2,8 \text{ Kg/cm}^2$
Θερμική αντίσταση μέχρι 110°C	Πυκνότητα πάνελ $44-48 \text{ Kg/cm}^2$
Θερμική αγωγιμότης $\lambda=0,018 \text{ W/m}^\circ \text{K}$	Διαστάσεις πάνελ $4000 \times 1200 \times 21 \text{ mm}$

Θερμοχωρητικότητα $C_s=0,888 \text{ w/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$	Πάχος αλουμινίου 80,200,500μ.
--	-------------------------------

ΤΥΠΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	ΠΑΧΟΣ ΜΟΝΩΣΕΩΣ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (λ)	ΒΑΡΟΣ
Αεραγωγοί από προκατασκευασμένα Panels	21-22 mm	0,018 W/m $^\circ\text{C}$	~ 1,4 kg/m ²
Λαμαρίνα με υαλοβάμβακα	15 mm	0,038 W/m $^\circ\text{C}$	~ 8 kg/m ²
Λαμαρίνα με νεοπρένιο	8 mm	0,033 W/m $^\circ\text{C}$	~ 8 kg/m ²
Λαμαρίνα με αφρώδες ελαστικό (τύπου armaflex)	19 mm	0,033 W/m $^\circ\text{C}$	~8 kg/m ²

7.5 Εξαρτήματα αεραγωγών.

7.5.1 Διαφράγματα διαχωρισμού (split dampers).

Τα διαφράγματα διαχωρισμού τοποθετούνται στα σημεία διακλάδωσης από κύριο αεραγωγό ή σε σημείο που οδηγεί σε στόμιο.

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

7.5.2 Ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers).

Αυτά τοποθετούνται είτε σε κύριους αεραγωγούς, είτε σε διακλαδώσεις για τη ρύθμιση της ποσότητας του αέρα. Όταν μια τουλάχιστο πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη των 30cm τότε το διάφραγμα θα είναι πολύφυλλα και θα αποτελούνται από αντίθετα κινούμενα πτερύγια που θα είναι αλληλένδετα μεταξύ τους και θα ρυθμίζονται από ένα σημείο. Το πλάτος των πτερυγίων δε θα ξεπερνά τα 2cm και θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm. Ολο το διάφραγμα θα φέρεται σε πλαίσιο με ισχυρή μεταλλική κατασκευή. Όταν η μεγαλύτερη πλευρά του αεραγωγού είναι μικρότερη των 30cm, τότε το διάφραγμα θα είναι τύπου πεταλούδας (butterfly) και θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm.

Τούτο θα στερεώνεται σταθερά με καρφί ή με συγκόλληση κατά τον κεντρικό του άξονα με μία τετράγωνη ράβδο (ντίζα) χειρισμού. Τα διαφράγματα θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμό ρύθμισης και ασφάλισής τους στην κατάλληλη θέση.

7.5.3 Εύκαμπτες συνδέσεις.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται ή θα προστατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο αντοχής σε φωτιά τουλάχιστον 15min. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοϋφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75mm και όχι

μεγαλύτερο από 250mm.

Η σύνδεση των αεραγωγών με τα στόμια κατεύθυνσης ή αναρρόφησης των ανεμιστήρων για την απόσβεση των κραδασμών και θορύβων, θα γίνεται με την παρεμβολή καραβόπανου. Το διάκενο μεταξύ στόμιου και καραβόπανου θα είναι κατά 3cm μικρότερο, ώστε η σύνδεση να είναι εύκαμπτη. Το καραβόπανο θα εμβαπτιστεί σε χημικό υγρό για την προστασία από μικροοργανισμούς, υγρασία και φωτιά.

7.5.4 Βαλβίδα φραγής αεραγωγού (κυκλικής διατομής).

Η βαλβίδα φραγής είναι συσκευή, που προσαρμόζεται σε κυκλικό αεραγωγό και τον φράσσει με μια πεταλούδα με την βοήθεια μοχλών, που κινούνται είτε με το χέρι είτε με ηλεκτρικό ή πνευματικό σερβομοτέρ. Για ελάττωση του θορύβου οι βαλβίδες εξωτερικά θα έχουν ηχομονωτικό περίβλημα.

Οι βαλβίδες είναι δύο (2) τύπων:

- "κανονικά κλειστή", που είναι κλειστή όταν δεν διέρχεται ρεύμα αέρα, και

- "κανονικά ανοικτή", που είναι ανοικτή όταν δεν διέρχεται ρεύμα αέρα.

Για ελάττωση του θορύβου, οι βαλβίδες εξωτερικά έχουν ηχομονωτικό περίβλημα.

Ενδεικτικός τύπος : Shut off Damper type AK της TROX.

7.5.5 Αυτόματη ρυθμιστική βαλβίδα ροής αέρα.

Η αυτόματη ρυθμιστική βαλβίδα ροής αέρα, είναι συσκευή που αυτόματα κρατάει σταθερή την ποσότητα του αέρα που περνάει στη μονάδα του χρόνου. Η σταθερή αυτή ποσότητα μπορεί να ρυθμίζεται κατά βούληση.

Η ίδια βαλβίδα χρησιμοποιείται και για μεταβλητή ποσότητα αέρα με την βοήθεια ενός βοηθητικού ηλεκτροκινητήρα ή πνευματικού.

Η κατασκευή είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, το πιεζόμενο τμήμα από αλουμίνιο και τα μικρά εξαρτήματα από πλαστικό.

Στο τύπο σταθερής ποσότητας, η ρύθμιση πρέπει να γίνεται με το χέρι χωρίς εργαλείο.

Στον τύπο της μεταβαλλόμενης ποσότητας η ρύθμιση γίνεται με σερβομοτέρ πνευματικό ή ηλεκτρικό που διευθύνονται ή από ποτανόμετρο ή από αναλογικό όργανο.

Όλοι οι τύποι για ελάττωση του θορύβου έχουν εξωτερικά ηχομονωτικό περίβλημα.

Ενδεικτικός τύπος : Volume Flow Rate Controller type E της TROX.

7.5.6 Ηχομονωτήρες.

Το μήκος των ηχομονωτήρων αυτών εκλέγεται τόσο ώστε σε όλα τα μεγέθη η απόσβεση της συνολικής στάθμης που επιτυγχάνεται να είναι της τάξεως των 20: 25db.

Ειδικότερα η τιμή της απόσβεσης πρέπει να είναι:

Συχνότητα HZ	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Μέγεθος ηχομονωτήρα	Επιτυγχανόμενη ηχομείωση σε (db)						
100	3	11	22	30	29	28	20
125	3	10	20	25	27	27	17
150	7	18	21	28	30	28	16
200	10	15	17	22	25	22	12
250	10	15	18	26	24	18	15
300	10	15	18	26	24	18	15

8. Μονώσεις.

8.1 Μόνωση σωληνώσεων κλιματισμού.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί σύμφωνα με τις συστάσεις της εταιρίας κατασκευής της, "περαστή", ή με κατά μήκος άνοιγμα των τεμαχίων της μόνωσης, με κοπή στην γενέτειρα του κυλίνδρου και με χρήση της από τον κατασκευαστή συνιστώμενης κόλας για την συγκόλληση τόσο της διαμήκους τομής, όσο

και των εγκάρσιων συνδέσεων μεταξύ των διαδοχικών τεμαχίων της μόνωσης ή με κούμπωμα της ενσωματωμένης διάταξης στεγανοποίησης (φερμουάρ), εφ' όσον χρησιμοποιηθεί τέτοια μόνωση.

Η μόνωση των φλαντζών, λυόμενων συνδέσεων, βαννών και λοιπών εξαρτημάτων θα γίνεται με ειδικά προκατασκευασμένα κομμάτια ή με κομμάτια μονωτικού που θα τοποθετούνται στο εργοτάξιο της ίδιας αγωγιμότητας και πάχους με την μόνωση των αντίστοιχων σωληνών.

Όταν χρησιμοποιούνται κομμάτια μονωτικού, οι γωνίες θα μονώνονται με τρία τουλάχιστον κομμάτια, τα δε υπόλοιπα εξαρτήματα θα μονώνονται με τόσα κομμάτια ώστε να διατηρείται το σχήμα τους. Τα κομμάτια της μόνωσης θα ενώνονται με κόλα. Όπου τα εξαρτήματα δεν μονώνονται, η μόνωση θα τερματίζει κοντά τους πάνω σε δακτυλίδια γαλβανισμένα και το κενό μεταξύ μόνωσης και δακτυλιδιού θα γεμίζει με μονωτικό τσιμέντο.

Η μόνωση των σωληνώσεων δεν θα διακόπτεται στους αναρτήρες και στα χιτώνια διέλευσης. Στους αναρτήρες θα τοποθετούνται προστατευτικά περιβλήματα μήκους 30 cm, κατά προτίμηση από σιδηροσωλήνα ή από λαμαρίνα γαλβανισμένη πάχους 1.5mm. Στα σημεία ανάρτησης σωληνώσεων κάτω των 2", μεταξύ των περιβλημάτων και τις μονώσεις δεν θα παρεμβάλλεται κανένα άλλο προστατευτικό μέσο. Στα σημεία ανάρτησης των σωληνώσεων 2" και άνω καθώς και στα χιτώνια όλων των σωληνώσεων θα παρεμβάλλεται κατάλληλα επεξεργασμένο ξύλο, φελλός ή πάπλωμα ορυκτών ινών. Εναλλακτικά στα σημεία ανάρτησης δύναται να τοποθετηθούν ειδικά κοχύλια PU.

Στους υπαίθριους χώρους οι μονώσεις θα προστατεύονται με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm που θα διαμορφώνεται κατάλληλα κατά τους εγκάρσιους και διαμήκεις αρμούς, οστά τα μορφής U χείλη να υπερκαλύπτονται, αφού προηγουμένως τοποθετηθεί ειδική μάζα στεγάνωσης και κοχλιωθούν με ανοξειδωτους κοχλίες (λαμαρινόβιδες) σε αποστάσεις 10 cm (κατά μέγιστο 15 cm.). Μετά την κατασκευή ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να προβεί σε βαφή του μεταλλικού μανδύα της μόνωσης με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος δηλαδή μια στρώση προετοιμασίας και δυο στρώσεις τελικής βαφής.

Σαν μονωτικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί για σωληνώσεις με ονομαστική διάμετρο μέχρι Φ-2" σωληνωτό πάπλωμα σπό αφρώδες πολυαιθυλένιο πάχους 13mm, ενώ για σωληνώσεις με ονομαστική διάμετρο από Φ-2" μέχρι Φ-4" σωληνωτό πάπλωμα σπό αφρώδες πολυαιθυλένιο πάχους 20mm.

Τέλος για σωληνώσεις διαμέτρου πάνω των Φ-4" θα γίνει χρήση πλακών από αφρώδες πολυαιθυλένιο πάχους 20mm

8.2 Μονώσεις αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής του αέρα θα μονωθούν εξωτερικά με πλάκες υαλοβάμβακα πυκνότητας 40 kg/m³ και πάχους 30mm. Τα τμήματα στο ύπαιθρο θα καλύπτονται με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Οι πλάκες του υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 10μ. Οι πλάκες θα επικολλούνται σε όλη την επιφάνεια επαφής με τον αεραγωγό ή θα στερεώνονται στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STIP-CLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μόνωσης σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά τετρ. μέτρο.

Οι αρμοί θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5 cm.

Στους αεραγωγούς που βρίσκονται εντός εδάφους η μόνωση εξωτερική θα επικαλυφθεί με δύο στρώσεις ασφαλικού υλικού με ενδιάμεση περιτύλιξη με υαλόπανο και τελική επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

Γενικά η μόνωση θα είναι συνεχής σε όλο το μήκος των αεραγωγών, ακόμα και στις διελεύσεις των τοίχων και των δαπέδων εκτός από τα σημεία που υπάρχουν διαφράγματα κατά της πυρκαγιάς.

Κατά τις διελεύσεις των μονωμένων αεραγωγών από τοίχους ή δάπεδα, αυτοί θα προστατεύονται με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,6 mm και μήκους κατά 2,0 cm μεγαλύτερου του πάχους του τοίχου. Η περιμετρική πλευρά της τρύπας του τοίχου θα καλυφθεί επίσης με λαμαρίνα πάχους 0,6 mm και μήκους όσο και το πάχος του τοίχου. Το κενό μεταξύ των δυο φύλλων λαμαρίνας θα γεμίζει με πάπλωμα ορυκτών ινών.

8.3. Ηχομόνωση αεραγωγών.

8.3.1 Στάθμες θορύβου.

Στην παρούσα προδιαγραφή αναγράφονται οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου στους διάφορους χώρους και ο τρόπος επίτευξης αυτών. Γενικά θα γίνει χρήση ηχομονωτών.

Επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου:

Μονόκλινα δωμάτια	NC 35
Πολύκλινα δωμάτια	NC 35
Χειρουργεία	NC 35
Γραφεία προσωπικού	NC 35
Γενικά γραφεία	NC 35
Εργαστήρια	NC 35
WC, δωμάτια υπηρεσίας	NC 40
Διάδρομοι	NC 40
Αίθουσα διαλέξεων	NC 30
Κουζίνες, μηχανοστάσια	NC 40

Οι ηχομονωτές που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν απόσβεση 85dB. Η απόσβεση θα ελεγχθεί από τον ανάδοχο με βάση τα χαρακτηριστικά θορύβου της κάθε κλιματιστικής που θα εγκατασταθεί, ώστε παντού να επιτυγχάνεται στάθμη θορύβου μικρότερη ή ίση από την επιτρεπόμενη, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.

Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν την στάθμη του παραγόμενου θορύβου από τους ανεμιστήρες στα επιτρεπόμενα επίπεδα. Ο ηχομονωτής θα έχει επαρκή αντοχή και συνοχή, ώστε να ανθίσταται στην διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν συσσωρεύει σκόνη. Η ηχοαπορροφητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες. Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευαστούν από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα με αεροδυναμικά σχηματισμένες άκρες. Κάθε χωρίσμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια). Η ηχοαπορροφητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη εύφλεκτη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε μικροοργανισμούς, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σκόνης με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

8.3.2. Ηχομόνωση αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί αναρρόφησης αέρα από τους χώρους και οι αεραγωγοί κατάθλιψης αέρα (αν δεν επαρκέσει το τμήμα ηχομονωτή της αντίστοιχης κλιματιστικής μονάδας να κατεβάσει την στάθμη θορύβου στους χώρους στα επιτρεπτά όρια των 40dB(A) των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων), θα ηχομονωθούν.

Η ηχομόνωση θα γίνει με υαλοβάμβακα ειδικού βάρους 32Kp/m³ παρόμοιου τύπου προς το Aerophon-330 της Eurorair. Ο υαλοβάμβακας θα είναι σε ρόλους ή σε πλάκες, η εσωτερική του επιφάνεια θα έχει στρώση neoprene και το πάχος του θα είναι 2,0cm. Η μόνωση θα επικολλιέται στην εσωτερική επιφάνεια του αεραγωγού με την βοήθεια ειδικής κόλλας και θα συγκρατιέται επιπρόσθετα με την βοήθεια ειδικών καρφιών με clips. Το αιχμηρό μέρος του καρφιού θα διαπερνά τη μόνωση και θα φέρει από άκρο του clip από λαμαρίνα διαστάσεων 2x2cm², με το οποίο θα συγκρατιέται ο υαλοβάμβακας. Οι αποστάσεις μεταξύ των καρφιών δεν θα ξεπερνάνε τους 15cm.

Η θερμική μόνωση εξωτερικά των αεραγωγών μπορεί να παραληφθεί εκεί όπου ο αεραγωγός ηχομονώνεται.

Οι αεραγωγοί θα ηχομονωθούν σε μήκος, τόσο ώστε μαζί με τα υπόλοιπα ηχοαπορροφητικά μέτρα να επιτύχουν τις επιθυμητές στάθμες θορύβου μέσα στους διάφορους χώρους των 40dB(A).

Διευκρινίζεται ότι εσωτερική ηχομόνωση αεραγωγών θα γίνει μόνο εάν ο ηχοαπορροφητής δεν αποδίδει την προσδιορισμένη ηχοαπορρόφηση. Γι'αυτό κατά την κατασκευή θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλοι υπολογισμοί και μετρήσεις για τον καθορισμό του απαιτούμενου κάθε φορά μήκους ηχομόνωσης αφού ληφθούν υπ'όψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανεμιστήρων που τελικά θα επιλεγούν.

Οι διαστάσεις των αεραγωγών που δίδονται στα σχέδια είναι πάντοτε οι καθαρές διαστάσεις, αφού αφαιρεθεί το πάχος ηχομόνωσης.

8.3.3. Ηχοπαγίδες κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.

Οι ηχοπαγίδες θα είναι κατασκευασμένες για ένα συνδυασμό απορρόφησης και διαφοροποίησης του συντονισμού του ήχου.

Το περίβλημα των ηχοπαγίδων θα είναι τυποποιημένο στοιχείο της κλιματιστικής μονάδας αντίστοιχου μεγέθους. Οι ηχοπαγίδες θα αποτελούνται από σιδερένιο πλαίσιο-κέλυφος, όπου θα υπάρχουν οδηγοί για την τοποθέτηση των κάθετων στοιχείων ηχοαπορρόφησης (splitters).

Τα ηχοαπορροφητικά στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα από υλικό που θα είναι αδιάβροχο και που δεν θα μαδάει, ακόμα και όταν η ταχύτητα του αέρα θα είναι μέχρι 20m/sec. Η δυνατότητα απορρόφησης κάθε ηχοπαγίδας θα δίνεται από τον κατασκευαστή και ο υπολογισμός θα έχει γίνει έτσι, που να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή απόσβεση στις χαμηλές συχνότητες των ανεμιστήρων. Έτσι, στον υπολογισμό των ηχοπαγίδων, θα πρέπει να ληφθούν υπ'όψη διάφορες συχνότητες. Όπου υπάρχουν απαιτήσεις για την στάθμη θορύβου σε διάφορους χώρους, η στάθμη θορύβου νοείται ότι μετρείται σε απόσταση 1m από το στόμιο κλιματισμού (αερισμού).

9. Στόμια αέρα.

Τα στόμια προσαγωγής αέρα, τοίχου ή οροφής, θα είναι εφοδιασμένα με μηχανισμούς, ντάμπερ, ρύθμισης της ποσότητας του αέρα που διέρχεται μέσω αυτών και ομοιόμορφης κατανομής του αέρα στην επιφάνεια του στομίου ή του τεμαχίου του αεραγωγού που οδηγεί προς το στόμιο.

9.1 Στόμια επιστροφής αέρα.

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι ορθογωνικού σχήματος, ονομαστικών διαστάσεων, δηλαδή διαστάσεων του ανοίγματος του λαιμού του αεραγωγού, όπου συνδέεται το στόμιο, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Θα είναι εξ' ολοκλήρου από αλουμίνιο, με δυνατότητα να έχουν εξωτερικά μία σειρά ευθύγραμμων κινητών πτερυγίων και εσωτερικά ρυθμιζόμενο πολύφυλλο διάφραγμα. Το κάθε πτερύγιο περιστρέφεται περί άξονα ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα. Εξωτερικά η σειρά τοποθετείται με οριζόντια ή κατακόρυφα πτερύγια, σύμφωνα με την προτίμηση της Επίβλεψης. Τα πτερύγια του διαφράγματος κινούνται με ενιαίο μηχανισμό, που χειρίζεται απέξω με κλειδί, κάθε δε πτερύγιο περιστρέφεται αντίστροφα από τα δύο εκατέρωθεν.

Θα είναι δε κατάλληλα για τοποθέτηση επί κατακορύφων οικοδομικών στοιχείων, ή πάνω στους αεραγωγούς. Η στερέωση θα γίνει με επιχρωμιωμένες βίδες, ειδικής μορφής της κεφαλής, η δε στεγανοποίηση μέσω αφρώδους ελαστικού παρεμβύσματος, που θα διαθέτει το στόμιο. Τα στόμια θα είναι ανοδειωμένα στις αποχρώσεις του χρώματος του αλουμινίου, ή του καφέ, ή θα έχουν υποστεί ειδική προεργασία για να δεχθούν βαφή φούρνου, όταν υπάρχουν απαιτήσεις για άλλες αποχρώσεις από τις προαναφερόμενες.

Τόσο η ανοδείωση, όσο και η βαφή θα περιλαμβάνονται στην τιμή των στομίων.

Ενδεικτικός τύπος: Φυρογένης ΕΟ-40Δ.

9.2 Στόμια λήψης εξωτερικού αέρα.

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται επί κατακορύφων οικοδομικών στοιχείων και καλύπτουν ανοίγματα μέσα από τα οποία θα λαμβάνεται νωπός αέρας ή απορρίπτεται αέρας.

Τα πτερύγια των στομίων έχουν ειδική μορφή, ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο βροχής, επιπλέον φέρουν ανοξείδωτο πλέγμα, ανοίγματος το πολύ 5x5mm. Εφόσον τα στόμια δεν αποτελούν κατάληξη αεραγωγών, αλλά καλύπτουν άνοιγμα, πρέπει να φέρουν και πρόσθετο πλαίσιο για την κάλυψη του αρμού του οικοδομικού στοιχείου.

Ακόμη τα στόμια θα είναι δυνατόν να φέρουν πλαίσιο για την στερέωση φίλτρων νωπού αέρα ή να έχουν ενσωματωμένο διάφραγμα πυρός, fire damper.

Ενδεικτικός τύπος: Φυρογένης ΤΞ30.

9.3. Στόμια με κουτί φίλτρου και φίλτρο υψηλής αποδοτικότητας. (hepa).

Προβλέπονται για τοποθέτηση στις κρίσιμες περιοχές και αποτελούνται από στόμιο προσαγωγής αέρα με φίλτρο οροφής ή τοίχου, πλαίσιο, κιβώτιο φίλτρου και λοιπά εξαρτήματα.

Το περίβλημα του φίλτρου κατασκευάζεται από αεροστεγώς συγκολλημένα φύλλα χάλυβα, με

υαλόχρωμα φούρνου, με ασφαλισμένη τσιμούχα στεγανοποίησης και συσφικτήρα ανοξειδωτού χάλυβα ή άλλου υλικού με προστασία από διάβρωση. Το περίβλημα θα έχει μιά στρογγυλή ή ορθογωνική υποδοχή για σύνδεση με τον αεραγωγό και με σημεία μέτρησης για την καταγραφή της διαφορικής πίεσης φίλτρου/δωματίου.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής αέρα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένοι και αεροστεγώς συνδεδεμένοι στην υποδοχή του περιβλήματος του φίλτρου. Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι τύπου "διανομής" του αέρα σε τέσσερις (4) κατευθύνσεις, με ηλεκτροακουστικό "φινίρισμα" υαλοχρώματος, κεντρικά προσαρμοσμένα, ώστε να εξασφαλίζουν τέλεια στεγανοποίηση με το κιβώτιο του φίλτρου, αλλά δυνάμενα να αφαιρεθούν για συντήρηση, καθαρισμό και απολύμανση του στοιχείου του φίλτρου. Το στοιχείο του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από πλαίσιο "κόντρα πλακέ" ανθυγρά, άκαυστο, διαποτισμένο με "νεοπρέν" στεγανωτικό, ή από ανοξειδωμένο αλουμίνιο, ή από ανοξειδωτό χάλυβα, ή τέλος από χαλυβδοέλασμα με επικάλυψη από συνθετική ρητίνη.

Το απόλυτο φίλτρο θα είναι από ίνες γυαλιού, schwebstofffilter, κατηγορίας "S" κατά DIN-24184, κατάλληλα για υγρασία 100% με συγκράτηση μεγαλύτερη από 99,97%, δοκιμής με αεροζόλ κατά DIN-24184. Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από το στόμιο με διάτρητη πλάκα θα είναι 0,20m/s, ενώ με διανομέα 0,50m/s.

Ενδεικτικοί τύποι : F640/SOB, F670/SO1, F670/SO3 της TROX.

9.4. Στόμια προσαγωγής "στρωτής ροής" με φίλτρο υψηλής αποδοτικότητας (hepa).

Τα στόμια αυτά θα είναι με φύλλο χάλυβα διάτρητο για την ροή και διάχυση του αέρα στους κρίσιμους χώρους (laminar flow). Αποτελούνται από τεμάχια (modules), τα οποία συναρμολογούνται μεταξύ τους και συνδέονται με τους αεραγωγούς προσαγωγής, είτε με κυκλικούς αεραγωγούς μέσω plenum ανά τεμάχιο, είτε μέσω ενός ενιαίου plenum και την κατάλληλη διαμόρφωση του αεραγωγού προσαγωγής. Ο χάλυβας θα είναι είτε ανοξειδωτός, είτε επικαλυμμένος με σκόνη συνθετικής ρητίνης. Κατά τ'άλλα ισχύουν τα αναφερόμενα στην περιγραφή "Στόμια με κουτί φίλτρου και φίλτρο υψηλής αποδοτικότητας (hepa)".

Ενδεικτικός τύπος : F640/LOB της TROX.

10. Δοχείο διαστολής.

Το ΚΔΔ θα πληρεί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2. Το ΚΔΔ θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5atm και πίεση δοκιμής 6atm.

Το ΚΔΔ θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κάλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από butyl καουτσούκ, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεση του ΚΔΔ.
- βαλβίδα εκκένωσης.
- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

Η τελική επιλογή του μεγέθους του ΚΔΔ θα γίνει από τον ανάδοχο, σύμφωνα με την περιεκτικότητα της εγκατάστασης σε νερό και την τελική πίεση στο ΚΔΔ. Επιλογή του ΚΔΔ με βάση την ισχύ του λέβητα δεν θα γίνει αποδεκτή.

Κάθε ΚΔΔ θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματης πλήρωσης και βαλβίδα ασφάλειας (μόνο για δίκτυα ζεστού νερού), ρυθμισμένη σε πίεση κατά 1bar μεγαλύτερη από την τελική πίεση λειτουργίας.

11. Κλιματιστικές συσκευές και τμήματα αυτών.

11.1. Γενικές απαιτήσεις.

Οι προσαγόμενες ποσότητες αέρα στους χώρους σημειώνονται στα σχέδια. Οι απώλειες αέρα στο δίκτυο προσαγωγής λόγω μη πλήρους στεγανότητας των αεραγωγών θεωρούνται ότι είναι της τάξης

5-10% επομένως οι ανεμιστήρες πρέπει να μπορούν να καταθλίβουν (και αντίστοιχα να αναρροφούν) ποσότητες αέρα μέχρι 10% πάνω από τις προσαγόμενες στους χώρους.

Οι ηλεκτροκινητήρες των ανεμιστήρων θα έχουν προστασία IP-43 και ισχύ κατά 15% τουλάχιστο μεγαλύτερη από την απορροφώμενη για λειτουργία κάθε κλιματιστικής μονάδας με παροχή κατά 10% μεγαλύτερη της κανονικής. Οι αποδόσεις νοούνται για ρεύμα 50Hz, τάσης 220/380V. Η ανάρτηση των ανεμιστήρων-κινητήρων από το σκελετό των κλιματιστικών μονάδων θα είναι ελαστική σε ειδικά έδρανα από neoprene, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης απουσία κραδασμών χωρίς να χρειάζονται εξωτερικά αντιδονητικά στηρίγματα.

Η κλιματιστική μονάδα θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντιδονητικά στηρίγματα για την στήριξη της στην ανάρτηση, ειδικής κατασκευής, αποκλείοντας την μετάδοση κραδασμών από την μονάδα προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου. Η μονάδα θα στερεωθεί με αντιδονητικές διατάξεις. Σε περίπτωση που η μονάδα εγκατασταθεί στο δάπεδο, αυτή θα εδρασθεί σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ύψος 10-15cm. Σε περίπτωση που η μονάδα αναρτηθεί από την οροφή, τότε η στήριξη θα γίνει με σιδερένιο πλαίσιο (τέσσερα σημεία τουλάχιστον), αφού προηγηθούν αντικραδασμικές διατάξεις.

Οι μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια. Στην εγκατάσταση κάθε μονάδας νοούνται ότι περιλαμβάνονται:

- η εγκατάσταση της μονάδας πάνω σε βάση από σιδηροδοκούς NP-10.
- η σύνδεση της μονάδας με τους αεραγωγούς προσαγωγής (κατάθλιψης αέρα).
 - η σύνδεση της μονάδας με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού, καθώς και με τα δίκτυα νερού ύγρανσης μέσω συνδέσεων που να μπορούν να λυθούν, δηλαδή λυόμενων συνδέσεων ("ρακόρ"), προκειμένου για σιδηροσωλήνες και ζεύγους φλαντζών προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, με παρεμβολή εύκαμπτων τεμαχίων σωλήνων (ελαστικών συνδέσεων).
- η σύνδεση των στομιών αποχέτευσης των λεκανών αποστράγγισης των στοιχείων προς το δίκτυο αποχέτευσης στο πιο κοντινό σημείο της εγκατάστασης αποχέτευσης του κτιρίου, αφού δημιουργηθεί παγίδα (σιφώνι).
- η ηλεκτρική σύνδεση της μονάδας (σωληνώσεις, καλωδιώσεις κλπ.), δηλαδή η σύνδεση των ηλεκτροκινητήρων των ανεμιστήρων της με τον πίνακα κίνησης κλιματισμού.

11.1 Κεντρική κλιματιστική μονάδα θερμού αέρα (ΚΚΜΘ).

Προβλέπεται Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜΘ) συνηθισμένου τύπου χαμηλής πίεσης οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης με έδραση στο δάπεδο κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Η μονάδα (ΚΚΜΘ) προβλέπεται από προσυγκροτημένα τμήματα συναρμολογημένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής. Μετά την δοκιμή της λειτουργίας τους στο εργοστάσιο θα είναι δυνατή η εύκολη αποσυναρμολόγησή τους για μεταφορά στο έργο και για επιτόπια συναρμολόγηση.

Η ΚΚΜΘ θα συνδεθεί με το δίκτυο αεραγωγών με ελαστικό σύνδεσμο από αδιάβροχο καννάβιο ύφασμα υψηλής ποιότητας και αντοχής και με τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού και αποχέτευσης μέσω λυομένων συνδέσμων.

Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με τις απαραίτητες ενισχύσεις από μορφοσίδηρο, ώστε να είναι στιβαρό. Το πάχος του ελάσματος θα είναι συνάρτηση των διαστάσεων της μονάδας, αλλά θα είναι κατασκευασμένο έτσι, ώστε να μην γίνεται μεταφορά δονήσεων στα δομικά στοιχεία του κτηρίου και τις άλλες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (αεραγωγοί κτλ). Σε κάθε περίπτωση το ελάχιστο πάχος του ελάσματος θα είναι 0,9mm.

Στις επιφάνειες επαφής με το διερχόμενο αέρα το περίβλημα θα φέρει μόνωση θερμική και ηχητική, πάχους τουλάχιστον 20mm, από υλικό ανθεκτικό στην θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών και θα έχει μηχανική προστασία από λεπτό, γαλβανισμένο έλασμα (κατασκευή τύπου sandwich) και ενσωματωμένο περιμετρικό ελαστικό προφίλ στεγανότητας.

Αντί μορφοσίδηρου, το πλαίσιο (σκελετός) όλων των παραπάνω τμημάτων (κιβωτίων) δύναται να είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένα προφίλ αλουμινίου που θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς γωνιακούς συνδέσμους που θα επιτρέπουν την πλήρη αποσυναρμολόγηση της

Τα διάφορα τμήματα που συγκροτούν την ενιαία μονάδα θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίωση και οι ενώσεις των διάφορων τμημάτων θα είναι αμμοστεγείς. Η μονάδα εξωτερικά θα έχει ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή.

Οι θυρίδες επιθεώρησης και εξαγωγής των διαφόρων μερών της ΚΚΜΨ για αντικατάσταση, συντήρηση κτλ, θα είναι αεροστεγώς κλεισμένες και θα μπορούν να ανοιχθούν με ειδικό κλειδί (όχι

βίδες). Οι θύρες θα ανοίγουν προς τα μέσα ή έξω, ανάλογα με τις καταστάσεις πίεσης.

Η συντήρηση θα μπορεί να γίνει μόνο από την μία πλευρά.

Οι διατρύσεις για το πέρασμα στα διάφορα μέρη των απαραίτητων σωληνώσεων, ηλεκτρικών καλωδίων και οργάνων ελέγχου και ρύθμισης (αυτοματισμοί), θα είναι αεροστεγανές. Η σύνδεση μέσα στις μονάδες θα έχει γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής κατά άριστο τρόπο, από πλευράς λειτουργικότητας και αισθητικής. Η σύνδεση της μονάδας προς το δίκτυο των αεραγωγών θα γίνεται εύκαμπτη με βιομηχανοποιημένο εξάρτημα από καραβόπανο και με ένα σιδερένιο πλαίσιο.

Η ΚΚΜΘ μονάδα θα αποτελείται από τα παρακάτω διακεκριμένα τμήματα (modular construction) τυποποιημένων διαστάσεων που θα συναρμολογηθούν σε ενιαίο σύνολο:

- τμήμα στοιχείων (θερμαντικό).
- τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής.
- τμήμα φίλτρων.
- τμήμα εναλλάκτη θερμότητας αέρα - αέρα.

Τμήμα στοιχείων.

Το τμήμα στοιχείων θα έχει κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση των στοιχείων (θερμαντικού), Η κατασκευή του θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη εξαγωγή και επανεισαγωγή των στοιχείων, χωρίς η κλιματιστική μονάδα να απομακρυνθεί από τη θέση της. Εσωτερικά το τμήμα αυτό επεξεργασίας του αέρα θα έχει κατάλληλη θερμική και αντιηχητική μόνωση. Θα υπάρχουν επίσης κατάλληλες τρύπες για τη διέλευση των σωληνώσεων νερού. Στο κάτω μέρος του τμήματος θα υπάρχει λεκάνη από γαλβανισμένη λαμαρίνα με εσωτερική αντιδιαβρωτική επεξεργασία για τη συγκέντρωση και απορροή του νερού που προέρχεται από τη συμπύκνωση υδρατμών στο ψυκτικό στοιχείο .

Θερμαντικό στοιχείο κατάλληλο για ζεστό νερό.

Τούτο θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή και πτερύγια από αλουμίνιο. Το πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινα ελάσματα ισχυρά γαλβανισμένα. Η κατασκευή του θερμαντικού στοιχείου κατά τα υπόλοιπα και η δοκιμή του υπό πίεση θα είναι όμοια με την κατασκευή του ψυκτικού στοιχείου που περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο.

Το στοιχείο θα συνδέεται με το υπόλοιπο δίκτυο με φλάντζες και πρόσθετες φλάντζες, θα φέρει δε αυτόματο εξαεριστικό. Το στοιχείο θα είναι εύκολα αφαιρετό από την μία πλευρά της μονάδας, σε περίπτωση δε που η επιφάνειά του είναι μεγαλύτερη από 1.5m², θα είναι διαιρεμένο σε περισσότερα τμήματα οριζόντια. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου, ο αριθμός των σειρών τους (rows), η πυκνότητά τους να είναι οκτώ (8) σειρές ανά "ίντσα", ώστε το στοιχείο να έχει πτώση πίεσης νερού όχι μεγαλύτερη από 3mWS και αέρα αντίστοιχα από 5mmWS.

Το στοιχείο θα είναι κατάλληλης κατασκευής, που να επιτρέπει την πλήρη εκκένωσή του από το νερό, με αφαίρεση αριθμού πωμάτων.

Το στοιχείο θα συνοδεύεται από τρεις (3) αποφρακτικές βαλβίδες, διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της σωλήνωσης "εισαγωγή-εξαγωγή-παρακαμπτήριο".

Πίεση δοκιμής 20atm με αέρα.

Τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής.

Μέσα στο τμήμα των ανεμιστήρων, που θα είναι μεταλλικής κατασκευής όπως περιγράφηκε παραπάνω, θα βρίσκονται οι ανεμιστήρες. Η μονάδα θα έχει (1) ή (2) ανεμιστήρες προσαγωγής αέρα φυγοκεντρικούς με διπλή αναρρόφηση κατά προτίμηση, με πτερύγια αεροδυναμικής μορφής (air foil) πίσω κεκλιμένα (backward inclined). Συνήθεις μονάδες (όχι μονάδες μεταβλητής παροχής) είναι δυνατόν μετά από εγγραφή άδεια της επίβλεψης να έχουν ανεμιστήρες με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, εάν συντρέχουν λόγοι περαιτέρω μείωσης του θορύβου αλλά με την απαραίτητη προϋπόθεση ότι θα εξασφαλισθούν οι κινητήρες από υπερφόρτιση.

Οι ανεμιστήρες θα φέρονται σε κοινό άξονα που θα εδράζεται σε έδρανα ενσφαιρών τριβών (roulements) αυτοευθυγραμμιζόμενου τύπου. Τα έδρανα θα βρίσκονται στο κέλυφος των ανεμιστήρων για ευκολία επιθεώρησης και συντήρησης. Η χαρακτηριστική καμπύλη των ανεμιστήρων θα είναι τέτοια, ώστε για σημαντικά ευρεία μεταβολή της στατικής πίεσης με την οποία δουλεύει κάθε ανεμιστήρας η απόδοσή του σε παροχή αέρα και απορροφώμενη ισχύ να είναι σχετικά μικρές, δηλαδή πρακτικά η απόδοση των ανεμιστήρων και η απορροφώμενη ισχύς να παραμένουν σχεδόν σταθερές για μεταβολή +/-20% των προβλεπόμενων στην κανονική λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας. Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνει έτσι, ώστε στο σημείο λειτουργίας τους να έχουν το μέγιστο βαθμό απόδοσης. Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δε θα πρέπει να ξεπερνά το 8,1m/sec (1.600fpm). Σε κάθε ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα θα υπάρχει θυρίδα επίσκεψης, και μάλιστα στο σημείο που βρίσκεται η πτερωτή του, για καθαρισμό και απολύμανση.

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αποδόσεων των ανεμιστήρων θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air moving and conditioning association).

Οι φτερωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ικανού πάχους. Το ίδιο ισχύει και για τις εισόδους αναρρόφησης των κελύφων, οι οποίες όμως θα είναι πρεσσαριστές. Ο άξονας του ανεμιστήρα θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης, συμπαγή, άριστης επιφανειακής κατεργασίας.

Γενικά η κατασκευή των ανεμιστήρων και ο τρόπος στηρίξής τους πρέπει να έχει γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε πρακτικά να μη μεταφέρεται κανένας θόρυβος από τη μονάδα στους χώρους που εξυπηρετεί. Οι φτερωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα ελάσματα αρκετού πάχους και οι ανεμιστήρες με τον άξονά τους θα έχουν ζυγοσταθμισθεί στατικά και δυναμικά. Όπως προαναφέρθηκε, όλες οι εκτεθειμένες (εξωτερικές) πλευρές του τμήματος ανεμιστήρων θα έχουν εσωτερική θερμική και ηχητική μόνωση πάχους 20mm με κατάλληλη προστασία από υγρασία (στεγανοποίηση με σιλικόνη) και στάθμη θορύβου μικρότερη από 80dB(A).

Οι στροφές κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών. Τα έδρανα του άξονα θα είναι αυτοεθυγραμμιζόμενου τύπου, αυτολίπαντα, με ένσφαιρους τριβείς αθόρυβης λειτουργίας, βαρέως τύπου για διάρκεια ζωής 100,000h τουλάχιστον.

Η κίνηση των ανεμιστήρων θα γίνεται με τριφασικό ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα, στεγανού τύπου, κατάλληλο για παρεμβολή σε τριφασικό δίκτυο 50Hz πολιτικής τάσης 220/380V. Μέγιστος αριθμός στροφών 1450rpm.

Ο κινητήρας θα μπαίνει σε λειτουργία ή θα σταματά μέσω εξωτερικών βοηθητικών επαφών και θα έχει επίσης βοηθητικές επαφές για αυτοματισμούς. Ο κινητήρας θα βρίσκεται στο εσωτερικό και μπροστινό μέρος του τμήματος και η έδρασή του στο τμήμα της μονάδας θα είναι αντιηχητική, μεταβαλλόμενη και τέτοια ώστε να επιτρέπει τη τάνυση των ιμάντων μετάδοσης της κίνησης. Η μετάδοση της κίνησης θα γίνεται με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσης μετάδοσης ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά +/-10% των ονομαστικών, δηλαδή εκείνων των στροφών με τις οποίες πετυχαίνουμε τις προδιαγραφόμενες παροχές αέρα και εξωτερικές στατικές πιέσεις. Οι ιμάντες και οι τροχαλίες θα προστατεύονται εξωτερικά με μεταλλικό προφυλακτήρα κατάλληλου μεγέθους ώστε να επιτρέπει την ολική τάνυση των ιμάντων.

Τμήμα φίλτρων.

Το περίβλημα θα έχει πλαίσια με υποδοχές μέσα στις οποίες θα "ολισθαίνουν" τα φίλτρα και θα μπορούν να αφαιρούνται και από τις δύο (2) πλευρές της μονάδας για αντικατάσταση ή καθαρισμό.

Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχει διάταξη για αεροστεγανότητα τόσο της θυρίδας επίσκεψης, όσο και του φίλτρου προς το πλαίσιο, στην πάνω και στην κάτω πλευρά και στα πλάγια.

Το κιβώτιο φίλτρων θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη μέτρησης της πτώσης πίεσης μέσα από τα φίλτρα. Ο μετρητής της πτώσης πίεσης θα είναι κεκλιμένο μανόμετρο με κατάλληλο υγρό. Κάθε μανόμετρο πρέπει να έχει το ανάλογο μήκος, ώστε η ανάγνωση της πτώσης πίεσης να γίνεται επάνω σε βαθμολογημένη κλίμακα ανά 2mm., διατάξεις σιφωνικές για την πρόληψη απώλειας του υγρού και διακόπτες τριοδικοί για μηδενισμό και εξαερισμό είναι στοιχεία που πρέπει να συνοδεύουν το μανόμετρο.

Τα φίλτρα θα εισάγονται μέσα στο κιβώτιο με ολίσθηση (συρταρωτά), εντός κατάλληλων οδηγών και μέσω θυρίδων που φέρουν κάλυμμα στεγανά κλειόμενο από τις δύο πλευρές του κιβωτίου.

Τα φίλτρα θα είναι συνθετικά πλενόμενα ικανότητας συγκράτησης 50% κατά ASHRAE-52-76 (τύπος B2). Η συνολική μετωπική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι επαρκής, ώστε η ταχύτητα του αέρα να είναι μικρότερη από 300fpm (1.5m/s), η δε αντίσταση στον αέρα, όταν είναι μερικώς ακάθαρτα, θα είναι μικρότερη από 4mmWG.

Τα φίλτρα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων, θα περιέχονται δε σε πλαίσιο "γαλβανιζέ", που θα έχει σύστημα συγκράτησης του φίλτρου στο πλαίσιο της μονάδας. Το υλικό του φίλτρου θα είναι από υαλοβάμβακα, πάχους διήθησης όχι μικρότερο από 2ins (2"), η δε μετωπική του επιφάνεια θα είναι αρκετή, ώστε ο αέρας να περνάει με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2.5-3.0m/sec. Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχουν μανόμετρα, ώστε να ελέγχεται η ρύπανση των φίλτρων.

Εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα.

Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα θα φέρει επίπεδες πλάκες από αλουμίνιο, καθαρότητας τουλάχιστον 99.3% και ελάχιστου πάχους 0.125mm. Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν ειδική επιφανειακή διαμόρφωση για να επιτυγχάνεται αφ'ενός μεν στιβαρή κατασκευή, αφ'ετέρου δε

τυρβώδης ροή του αέρα και έτσι υψηλός βαθμός απόδοσης. Η διαμόρφωση της επιφάνειας των πλακών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε κάθε ρεύμα αέρα διατρέχοντας την πλάκα να αλλάζει συνέχεια κατεύθυνση, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός του εναλλάκτη, χωρίς να παρίσταται ανάγκη καθαρισμού ή συντήρησής του.

Η συναρμογή των πλακών μεταξύ των θα γίνεται με διπλή αναδίπλωση των άκρων τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια στεγανότητα μεταξύ δύο ρευμάτων αέρα, αλλά και μεγάλη αντοχή των ακμών του εναλλάκτη σε στρεβλώσεις.

Το σύνολο των πλακών εναλλαγής θα περιβάλλεται στις ακμές από πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με παρεμβολή από ελαστικές ρητίνες, που θα αντέχουν μέχρι 100°C.

Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία σε μοριακή μορφή (χλωριούχο πολυβινύλιο-οξεικό πολυβινύλιο).

Τα καλύμματα του κελύφους θα είναι αφαιρετά για τον καθαρισμό των πλακών και η βάση διαμορφώνεται σε λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων με λήψεις αποχέτευσης.

Μέγιστη πτώση πίεσης 10mmWS και βαθμός απόδοσης μεταξύ 60% και 65%.

11.2Κεντρική κλιματιστική μονάδα ψυχρού αέρα (ΚΚΜΨ).

Προβλέπεται Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜΨ) συνηθισμένου τύπου χαμηλής πίεσης οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης με έδραση στο δάπεδο κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Η μονάδα (ΚΚΜΨ) προβλέπεται από προσυγκροτημένα τμήματα συναρμολογημένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής. Μετά την δοκιμή της λειτουργίας τους στο εργοστάσιο θα είναι δυνατή η εύκολη αποσυναρμολόγησή τους για μεταφορά στο έργο και για επιτόπια συναρμολόγηση.

Η ΚΚΜΨ θα συνδεθεί με το δίκτυο αεραγωγών με ελαστικό σύνδεσμο από αδιάβροχο καννάβιο ύφασμα υψηλής ποιότητας και αντοχής και με τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού και αποχέτευσης μέσω λυομένων συνδέσμων.

Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με τις απαραίτητες ενισχύσεις από μορφοσίδηρο, ώστε να είναι στιβαρό. Το πάχος του ελάσματος θα είναι συνάρτηση των διαστάσεων της μονάδας, αλλά θα είναι κατασκευασμένο έτσι, ώστε να μην γίνεται μεταφορά δονήσεων στα δομικά στοιχεία του κτηρίου και τις άλλες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (αεραγωγοί κτλ). Σε κάθε περίπτωση το ελάχιστο πάχος του ελάσματος θα είναι 0,9mm.

Στις επιφάνειες επαφής με το διερχόμενο αέρα το περίβλημα θα φέρει μόνωση θερμική και ηχητική, πάχους τουλάχιστον 20mm, από υλικό ανθεκτικό στην θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών και θα έχει μηχανική προστασία από λεπτό, γαλβανισμένο έλασμα (κατασκευή τύπου sandwich) και ενσωματωμένο περιμετρικό ελαστικό προφίλ στεγανότητας.

Αντί μορφοσίδηρου, το πλαίσιο (σκελετός) όλων των παραπάνω τμημάτων (κιβωτίων) δύναται να είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένα προφίλ αλουμινίου που θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς γωνιακούς συνδέσμους που θα επιτρέπουν την πλήρη αποσυναρμολόγηση της

Τα διάφορα τμήματα που συγκροτούν την ενιαία μονάδα θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλίωση και οι ενώσεις των διαφόρων τμημάτων θα είναι ατμοστεγείς. Η μονάδα εξωτερικά θα έχει ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή.

Οι θυρίδες επιθεώρησης και εξαγωγής των διαφόρων μερών της ΚΚΜΨ για αντικατάσταση, συντήρηση κτλ, θα είναι αεροστεγώς κλεισμένες και θα μπορούν να ανοιχθούν με ειδικό κλειδί (όχι βίδες). Οι θύρες θα ανοίγουν προς τα μέσα ή έξω, ανάλογα με τις καταστάσεις πίεσης.

Η συντήρηση θα μπορεί να γίνει μόνο από την μία πλευρά.

Οι διατρήσεις για το πέρασμα στα διάφορα μέρη των απαραίτητων σωληνώσεων, ηλεκτρικών καλωδίων και οργάνων ελέγχου και ρύθμισης (αυτοματισμοί), θα είναι αεροστεγανές. Η σύνδεση μέσα στις μονάδες θα έχει γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής κατά άριστο τρόπο, από πλευράς λειτουργικότητας και αισθητικής. Η σύνδεση της μονάδας προς το δίκτυο των αεραγωγών θα γίνεται εύκαμπτη με βιομηχανοποιημένο εξάρτημα από καραβόπανο και με ένα σιδερένιο πλαίσιο.

Η ΚΚΜΨ μονάδα θα αποτελείται από τα παρακάτω διακεκριμένα τμήματα (modular construction) τυποποιημένων διαστάσεων που θα συναρμολογηθούν σε ενιαίο σύνολο:

- τμήμα ψυκτικού στοιχείου.
- τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής.
- τμήμα φίλτρων.

Τμήμα ψυκτικού στοιχείου.

Το τμήμα στοιχείων θα έχει κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση των στοιχείων (ψυκτικού), Η κατασκευή του θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη εξαγωγή και επανεισαγωγή των στοιχείων, χωρίς η κλιματιστική μονάδα να απομακρυνθεί από τη θέση της. Εσωτερικά το τμήμα αυτό επεξεργασίας του αέρα θα έχει κατάλληλη θερμική και αντιηχητική μόνωση. Θα υπάρχουν επίσης κατάλληλες τρύπες για τη διέλευση των σωληνώσεων νερού. Στο κάτω μέρος του τμήματος θα υπάρχει λεκάνη από γαλβανισμένη λαμαρίνα με εσωτερική αντιδιαβρωτική επεξεργασία για τη συγκέντρωση και απορροή του νερού που προέρχεται από τη συμπύκνωση υδρατμών στο ψυκτικό στοιχείο .

Ψυκτικό στοιχείο κατάλληλο για κρύο νερό.

Τούτο θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνα χωρίς ραφή με πτερύγια (fins) από αλουμίνιο που έχουν στερεωθεί στους χαλκοσωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Το πλήθος σειρών και η πυκνότης των πτερυγίων του στοιχείου θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζονται οι καθοριζόμενες στα σχέδια αποδόσεις. Το πλαίσιο του στοιχείου θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρά γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα και θα έχει τέτοια κατασκευή ώστε η τοποθέτησή του μέσα στο τμήμα να γίνεται με ολίσθηση, "συρταρωτό" μέσω ειδικών αγωγών. Η μέγιστη επιτρεπόμενη μετωπική ταχύτητα (coil face velocity) στο ψυκτικό στοιχείο είναι 550fpm (2,8m/sec).

Στα άκρα θα υπάρχουν συλλέκτες από χαλκό. Οι συλλέκτες θα έχουν κατάλληλη κατασκευή ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη διανομή νερού μέσα στο στοιχείο. Το τοιχείο (coil) πρέπει να έχει δοκιμασθεί, μέσα στο νερό, για πίεση 27atm.

Το στοιχείο θα συνδέεται με το υπόλοιπο δίκτυο με φλάντζες και πρόσθετες φλάντζες, θα φέρει δε αυτόματο εξαεριστικό. Το στοιχείο θα είναι εύκολα αφαιρετό από την μία πλευρά της μονάδας, σε περίπτωση δε που η επιφάνειά του είναι μεγαλύτερη από 1.5m², θα είναι διαιρεμένο σε περισσότερα τμήματα οριζόντια. Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου, ο αριθμός των σειρών τους (rows), η πυκνότητά τους να είναι οκτώ (8) σειρές ανά "ίντσα", ώστε το στοιχείο να έχει πτώση πίεσης νερού όχι μεγαλύτερη από 3mWS και αέρα αντίστοιχα από 5mmWS.

Το στοιχείο θα είναι κατάλληλης κατασκευής, που να επιτρέπει την πλήρη εκκένωσή του από το νερό, με αφαίρεση αριθμού πωμάτων.

Το στοιχείο θα συνοδεύεται από τρεις (3) αποφρακτικές βαλβίδες, διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της σωλήνωσης "εισαγωγή-εξαγωγή-παρακαμπτήριο".

Πίεση δοκιμής 20atm αέρα.

Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων.

Η λεκάνη συγκέντρωσης των επί του στοιχείου συμπυκνωμάτων υδρατμών θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη λαμαρίνα, που θα φέρει εσωτερικά ισχυρή αντιδιαβρωτική κάλυψη και εξωτερικά θερμική μόνωση για αποφυγή εφίδρωσης. Η λεκάνη θα φέρει διάταξη σιφωνισμού για την σύνδεσή της με το δίκτυο αποχέτευσης.

Τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής αέρα.

Μέσα στο τμήμα των ανεμιστήρων, που θα είναι μεταλλικής κατασκευής όπως περιγράφηκε παραπάνω, θα βρίσκονται οι ανεμιστήρες. Η μονάδα θα έχει (1) ή (2) ανεμιστήρες προσαγωγής αέρα φυγοκεντρικούς με διπλή αναρρόφηση κατά προτίμηση, με πτερύγια αεροδυναμικής μορφής (air foil) πίσω κεκλιμένα (backward inclined). Συνήθεις μονάδες (όχι μονάδες μεταβλητής παροχής) είναι δυνατόν μετά από εγγραφή άδεια της επίβλεψης να έχουν ανεμιστήρες με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, εάν συντρέχουν λόγοι περαιτέρω μείωσης του θορύβου αλλά με την απαραίτητη προϋπόθεση ότι θα εξασφαλισθούν οι κινητήρες από υπερφόρτιση.

Οι ανεμιστήρες θα φέρονται σε κοινό άξονα που θα εδράζεται σε έδρανα ενσφαιρών τριβών (roulements) αυτοευθυγραμμιζόμενου τύπου. Τα έδρανα θα βρίσκονται στο κέλυφος των ανεμιστήρων για ευκολία επιθεώρησης και συντήρησης. Η χαρακτηριστική καμπύλη των ανεμιστήρων θα είναι τέτοια, ώστε για σημαντικά ευρεία μεταβολή της στατικής πίεσης με την οποία δουλεύει κάθε ανεμιστήρας η απόδοσή του σε παροχή αέρα και απορροφώμενη ισχύ να είναι σχετικά μικρές, δηλαδή πρακτικά η απόδοση των ανεμιστήρων και η απορροφώμενη ισχύς να παραμένουν σχεδόν σταθερές για μεταβολή +/-20% των προβλεπόμενων στην κανονική λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας. Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνει έτσι, ώστε στο σημείο λειτουργίας τους να έχουν το μέγιστο βαθμό απόδοσης. Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δε θα πρέπει να ξεπερνά το 8,1m/sec (1.600fpm). Σε κάθε ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα θα υπάρχει θυρίδα επίσκεψης, και μάλιστα στο σημείο που βρίσκεται η πτερωτή του, για καθαρισμό και απολύμανση.

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αποδόσεων των ανεμιστήρων θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις της AMCA (Air moving and conditioning association).

Οι φτερωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ικανού πάχους. Το ίδιο ισχύει και για τις εισόδους αναρρόφησης των κελύφων, οι οποίες όμως θα είναι πρεσσαριστές. Ο άξονας του ανεμιστήρα θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης, συμπαγή, άριστης επιφανειακής κατεργασίας.

Γενικά η κατασκευή των ανεμιστήρων και ο τρόπος στηρίξής τους πρέπει να έχει γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε πρακτικά να μη μεταφέρεται κανένας θόρυβος από τη μονάδα στους χώρους που εξυπηρετεί. Οι φτερωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα ελάσματα αρκετού πάχους και οι ανεμιστήρες με τον άξονά τους θα έχουν ζυγοσταθμισθεί στατικά και δυναμικά. Όπως προαναφέρθηκε, όλες οι εκτεθειμένες (εξωτερικές) πλευρές του τμήματος ανεμιστήρων θα έχουν εσωτερική θερμική και ηχητική μόνωση πάχους 20mm με κατάλληλη προστασία από υγρασία (στεγανοποίηση με σιλικόνη) και στάθμη θορύβου μικρότερη από 80dB(A).

Οι στροφές κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών. Τα έδρανα του άξονα θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενου τύπου, αυτολίπαντα, με ένσφαιρους τριβείς αθόρυβης λειτουργίας, βαρέως τύπου για διάρκεια ζωής 100,000h τουλάχιστον.

Η κίνηση των ανεμιστήρων θα γίνεται με τριφασικό ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα, στεγανού τύπου, κατάλληλο για παρεμβολή σε τριφασικό δίκτυο 50Hz πολιτικής τάσης 220/380V. Μέγιστος αριθμός στροφών 1450rpm.

Ο κινητήρας θα μπαίνει σε λειτουργία ή θα σταματά μέσω εξωτερικών βοηθητικών επαφών και θα έχει επίσης βοηθητικές επαφές για αυτοματισμούς. Ο κινητήρας θα βρίσκεται στο εσωτερικό και μπροστινό μέρος του τμήματος και η έδρασή του στο τμήμα της μονάδας θα είναι αντιηχητική, μεταβαλλόμενη και τέτοια ώστε να επιτρέπει τη τάνυση των ιμάντων μετάδοσης της κίνησης. Η μετάδοση της κίνησης θα γίνεται με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσης μετάδοσης ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά +/-10% των ονομαστικών, δηλαδή εκείνων των στροφών με τις οποίες πετυχαίνουμε τις προδιαγραφόμενες παροχές αέρα και εξωτερικές στατικές πιέσεις. Οι ιμάντες και οι τροχαλίες θα προστατεύονται εξωτερικά με μεταλλικό προφυλακτήρα κατάλληλου μεγέθους ώστε να επιτρέπει την ολική τάνυση των ιμάντων.

Τμήμα φίλτρων.

Το περίβλημα θα έχει πλαίσια με υποδοχές μέσα στις οποίες θα "ολισθαίνουν" τα φίλτρα και θα μπορούν να αφαιρούνται και από τις δύο (2) πλευρές της μονάδας για αντικατάσταση ή καθαρισμό.

Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχει διάταξη για αεροστεγανότητα τόσο της θυρίδας επίσκεψης, όσο και του φίλτρου προς το πλαίσιο, στην πάνω και στην κάτω πλευρά και στα πλάγια.

Το κιβώτιο φίλτρων θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη μέτρησης της πτώσης πίεσης μέσα από τα φίλτρα. Ο μετρητής της πτώσης πίεσης θα είναι κεκλιμένο μανόμετρο με κατάλληλο υγρό. Κάθε μανόμετρο πρέπει να έχει το ανάλογο μήκος, ώστε η ανάγνωση της πτώσης πίεσης να γίνεται επάνω σε βαθμολογημένη κλίμακα ανά 2mm. Διατάξεις σιφωνικές για την πρόληψη απώλειας του υγρού και διακόπτες τριοδικοί για μηδενισμό και εξαερισμό είναι στοιχεία που πρέπει να συνοδεύουν το μανόμετρο.

Τα φίλτρα θα εισάγονται μέσα στο κιβώτιο με ολίσθηση (συρταρωτά), εντός κατάλληλων οδηγών και μέσω θυρίδων που φέρουν κάλυμμα στεγανά κλειόμενο από τις δύο πλευρές του κιβωτίου.

Τα φίλτρα θα είναι συνθετικά πλενόμενα ικανότητας συγκράτησης 50% κατά ASHRAE-52-76 (τύπος B2). Η συνολική μετωπική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι επαρκής, ώστε η ταχύτητα του αέρα να είναι μικρότερη από 300fpm (1.5m/s), η δε αντίσταση στον αέρα, όταν είναι μερικώς ακάθαρτα, θα είναι μικρότερη από 4mmWG.

Τα φίλτρα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων, θα περιέχονται δε σε πλαίσιο "γαλβανιζέ", που θα έχει σύστημα συγκράτησης του φίλτρου στο πλαίσιο της μονάδας. Το υλικό του φίλτρου θα είναι από υαλοβάμβακα, πάχους διήθησης όχι μικρότερο από 2ins (2"), η δε μετωπική του επιφάνεια θα είναι αρκετή, ώστε ο αέρας να περνάει με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2.5-3.0m/sec. Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχουν μανόμετρα, ώστε να ελέγχεται η ρύπανση των φίλτρων.

12. Ανεμιστήρες.

12.1 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες.

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες απλής ή διπλής αναρρόφησης θα είναι με εμπρός κεκλυμμένα πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι. Οι ανεμιστήρες απλής αναρρόφησης αναρροφούν τον αέρα από μία (1) πλευρά, δεξιά ή αριστερά.

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αποδόσεων του ανεμιστήρα θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air moving conditioning association). Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών. Ο ανεμιστήρας μαζί με τον κινητήρα θα είναι τοποθετημένοι με ελαστική ανάρτηση.

Οι ανεμιστήρες αποτελούνται από τα κάτωθι τμηματα:

- α) πτερωτή.
- β) άξονας.
- γ) έδρανα.
- δ) κέλυφος.
- ε) κώνος αναρρόφησης.
- ζ) κινητήρας.

Το συγκρότημα θα φέρεται πάνω σε κοινή μεταλλική βάση ισχυράς κατασκευής, η οποία θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης και τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

α) Πτερωτή.

Η πτερωτή θα έχει αεροδυναμικά πτερύγια από "προφίλ" αλουμινίου (extruded aluminium profile), κεκλιμένα προς την φορά περιστροφής, και θα είναι ολόκληρη από αλουμίνιο ή από χαλυβδοελάσματα, οπότε και τα πτερύγια θα είναι από χαλυβδοελάσματα.

Η ηλεκτροσυγκόλληση των πτερυγίων στο δίσκο και τον κώνο της πτερωτής θα είναι από ειδικές μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης, με χρήση αδρανούς αερίου, πάνω σε κατάλληλες ιδιοκατασκευές, για την ακριβή τοποθέτηση των πτερυγίων.

Η ταχύτητα του αέρα στην έξοδο δεν θα υπερβαίνει την τιμή 1600fpm.

β) Άξονας.

Ο άξονας θα είναι από κράμα χάλυβα αξόνων, ποιότητας SAE-1040, торνισμένος και στιλβωμένος, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.

γ) Έδρανα.

Τα έδρανα θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενοι τριβείς κύλισης, ένσφαιρου ή βαρελοειδούς τύπου, μεγάλης διάρκειας ζωής (περίπου 100,000h).

δ) Κέλυφος.

Το κέλυφος θα είναι στιβαρής κατασκευής από πολύ ισχυρά χαλυβδοελάσματα.

ε) Κώνος αναρρόφησης.

Ο αεροδυναμικός κώνος αναρρόφησης θα είναι κατασκευασμένος με μεγάλη ακρίβεια, έτσι ώστε η είσοδος του αέρα απ'αυτόν στην πτερωτή να γίνεται χωρίς στροβιλισμούς, απώλεια πίεσης και θόρυβο. Η πλύμνη της πτερωτής θα είναι από ντουραλουμίνιο ή χυτοσίδηρο ή χαλυβδοελάσματα. Η πτερωτή θα ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά για ομαλή λειτουργία χωρίς κραδασμούς.

ζ) Κινητήρας.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι άριστης ποιότητας, κλειστού τύπου, δοκιμασμένος για αντικραδασμική και αθόρυβη λειτουργία. Θα είναι υπολογισμένος για κατά 25% μεγαλύτερης ισχύος από την απορροφούμενη και θα είναι μιάς (1) ή δύο (2) ταχυτήτων. Μέγιστη ταχύτητα περιστροφής 1450rpm.

Η έξοδος και η είσοδος του ανεμιστήρα συνδέεται με το δίκτυο αεραγωγών με ελαστικό σύνδεσμο από πλαστικοποιημένο ύφασμα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει ειδική διάταξη για την τάνυση των ιμάντων. Η τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι μεταβλητού βήματος (διαμέτρου επαφής ιμάντος), ώστε να είναι ευχερής η ρύθμιση της παροχής του αέρα. Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης (τροχαλίες-αριθμός ιμάντων) θα είναι υπολογισμένος για μεταφορά ισχύος 150% την ισχύ του κινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται από αφαιρετό κάλυμμα που θα έχει κατάλληλο άνοιγμα αερισμού.

Η βάση θα είναι ανάλογη με την συναρμογή στιβαρή για αντικραδασμική λειτουργία.

Οι ανεμιστήρες εγκαθίστανται στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης, θα στηρίζονται δε το έδαφος ή θα αναρτώνται από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο, θα παρεμβληθούν δύο (2) σιδηροδοκοί, κατάλληλα αγκυρωμένοι, όπου θα στερεωθούν τα αντιδονητικά στηρίγματα, προκειμένου δε για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα γίνει με ράβδους χαλύβδινους κυκλικής διατομής.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων θα γίνει στεγανή, αρχόμενη από τον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα. Η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευμένη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Επίσης προβλέπεται μαχαιρωτός αποζεύκτης μέσα σε χυτοσιδηρό κιβώτιο τοποθετημένος δίπλα από τον ανεμιστήρα.

13. Αντλητικά συγκροτήματα, κυκλοφορητές "in line" κτλ.

13.1 Κυκλοφορητές.

Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" (in line) κατάλληλες για εγκατάσταση απ'ευθείας στις σωληνώσεις. Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 3-110οC με στατική πίεση τουλάχιστον 12bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

Ο κυκλοφορητής δύναται ν' αποτελείται από μία (1) μονοβάθμια αντλία-ηλεκτροκινητήρας ή και από δύο (2) μονοβάθμιες αντλίες-ηλεκτροκινητήρες τοποθετημένες σ'ένα σώμα. Στην περίπτωση δύο αντλιών-ηλεκτροκινητήρων, μπορούν να λειτουργήσουν και οι δύο μαζί ή η μία ανεξάρτητα από την άλλη (εφεδρεία 100%). Στο στόμιο κατάθλιψης υπάρχει ένα "κλαπέτο", που σε περίπτωση λειτουργίας της μίας αντλίας απομονώνει αυτόματα το στόμιο της άλλης.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απ'ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380/220V/50Hz/3Φ με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40οC. Ο ηλεκτροκινητήρας των κυκλοφορητών θα είναι τριφασικός (3Φ), ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενώ για ισχείς μέχρι 0,75HP μπορεί να είναι μονοφασικός (1Φ). Και στις δύο περιπτώσεις η προστασία θα είναι IP-44. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα προστατεύονται από υπερφόρτωση, που είναι αδύνατη, όταν το μεταφερόμενο υγρό έχει ειδικό βάρος 1kgf/dm³ και ιξώδες 1οE.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450rpm.

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς συτυπιολίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.

Κυκλοφορητές παροχής άνω των 30m³/h θα έχουν κινητήρες 1450rpm.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απ'ευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρούν GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη διάμετρο για λειτουργία χωρίς τα αντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης (βλ.συνέχεια).

Ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται από αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις (3) διμεταλλικούς αποζεύκτες υπερέντασης, με σύστημα ακροδεκτών σύνδεσης κυκλώματος τηλεχειρισμού για αυτόματο ξεκίνημα και σταμάτημα από μακρυστά, μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελειώς αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz.

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ'ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχής-

μανομετρικό.

Οι παροχές όλων των κυκλοφορητών δίνονται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης, όπου ταυτόχρονα καθορίζονται και τα μανομετρικά ύψη. Το σημείο λειτουργίας του κυκλοφορητή πάνω στη χαρακτηριστική καμπύλη του κυκλοφορητή πρέπει να εξασφαλίζει σταθερή παροχή για μεγάλες μεταβολές της υδραυλικής αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφόσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

Στην τιμή του κυκλοφορητή περιλαμβάνεται και η προμήθεια και η εγκατάσταση του θερμοστάτη, καθώς και η ηλεκτρική γραμμή που τον συνδέει. Επίσης, περιλαμβάνεται και η αξία της ηλεκτρικής γραμμής τροφοδοσίας του κυκλοφορητή.

13.2 Αντλητικά συγκροτήματα.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αποτελούνται από φυγόκεντρες αντλίες συνδεδεμένες με ηλεκτροκινητήρα μέσω ελαστικού συνδέσμου, επάνω σε κοινή βάση από μορφοσίδηρο. Η διάμετρος της περρωτής κάθε αντλίας δε θα είναι μεγαλύτερη του 85% της μέγιστης διαμέτρου περρωτής για την οποία είναι υπολογισμένο το κέλυφος (σώμα) της αντλίας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι χυτοσιδηρούν. Η περρωτή θα είναι κατασκευασμένη από φωσφορούχο ορείχαλκο, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, και θα στεγανοποιείται στην αναρρόφηση με αντικαθιστόμενο ορειχάλκινο δακτύλιο, παρεμβαλλόμενο μεταξύ περρωτής και κελύφους. Ο άξονας θα είναι ανοξείδωτος και θα φέρεται σε δύο (2) έδρανα με ένσφαιρους τριβείς (το ένα έδρανο θα είναι κατάλληλο και για αξονικές ωθήσεις).

Το μανομετρικό ύψος που σημειώνεται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης των εγκαταστάσεων κλιματισμού, είναι αυτό που υπολογίστηκε από τον μελετητή βάσει των στοιχείων μηχανημάτων, στοιχείων (coils) κλπ, που είχε υπ'όψη ο μελετητής. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υπολογίσει το μανομετρικό ύψος με βάση τις πτώσεις πίεσης στον πύργο ψύξης, στοιχεία, συμπυκνωτές, ψύκτη, οριστικές διαδρομές σωληνώσεων κλπ, που πρόκειται να εγκαταστήσει και θα υποβάλει τους τελικούς υπολογισμούς για έγκριση πριν από την παραγγελία των αντλιών.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από ηλεκτροκινητήρα προστασίας IP-44 με σταθερό αριθμό στροφών. Αντλία και ηλεκτροκινητήρας θα εδράζονται σε κοινή μεταλλική βάση και θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω ελαστικού συνδέσμου. Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών θα είναι κατά 20% τουλάχιστο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την κίνηση των αντλιών, οπωσδήποτε δε 0,55kw έστω και αν αρκεί μικρότερη ισχύς και μέγιστης ονομαστικής ταχύτητας 1450rpm.

Το σώμα κάθε αντλίας θα είναι υπολογισμένο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστο ίση προς το άθροισμα στατικού και δυναμικού ύψους και τουλάχιστον 10bar για υγρά θερμοκρασίας 105oC. Οι στυπιοθλίπτες θα είναι ορειχάλκινοι με "μπουλόνια" από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλοι για τη θερμοκρασία και πίεση 105oC, 10bar, του υγρού.

Πίεση δοκιμής 15bar.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα εγκατασταθούν πάνω σε βάση από σκυρόδεμα που θα έχει τέτοια κλίση (στα σημεία βεβαίως όπου δεν εδράζονται οι αντλίες), έτσι ώστε οποιαδήποτε ποσότητα νερού συγκεντρωθεί από διαρροές στυπιοθλιπτών να μπορεί να φεύγει προς κατάλληλη αποχέτευση. Οι δικλείδες που θα τοποθετηθούν στην κατάθλιψη κάθε αντλίας θα είναι ρυθμιστικές (διακόπτες, globe valves), ενώ αυτές που θα τοποθετηθούν στην αναρρόφηση θα είναι αποφρακτικές συρταρωτές (βάννες, gate valves) ή σφαιρικές δικλείδες (ball valves).

Η βάση από σκυρόδεμα θα επικαθίσει σε αντικραδαμική πλάκα από φελλό πάχους 5cm κατ'ελάχιστον. Η σύνδεση των αντλιών με τα δίκτυα θα γίνεται μέσω εύκαμπτου συνδέσμου. Σε κάθε αντλία θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την μέτρηση εναλλάξ των πιέσεων κατάθλιψης και αναρρόφησης, με σκοπό τον έλεγχο της ροής και τον προσδιορισμό αυτής από την χαρακτηριστική καμπύλη της αντλίας.

Το σημείο λειτουργίας της αντλίας πρέπει να βρίσκεται στην περιοχή υψηλών βαθμών απόδοσης και σε καμία περίπτωση κάτω από 60%.

14. Μονάδα ανάμειξης αέρα σταθερού όγκου (ενδεικτικού τύπου VCDD της Trane).

Οι Μονάδες Μείξης αποτελούνται από το Κιβώτιο Μείξης και τις δύο Βαλβίδες Αέρα.

Το κιβώτιο ελέγχου θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα, στεγανής κατασκευής με εσωτερική θερμική και ακουστική μόνωση.

Οι δύο βαλβίδες αέρα θα είναι τοποθετημένες στην κυκλική είσοδο του κιβωτίου ελέγχου και θα ελέγχονται από δύο σερβοκινητήρες που δεν θα επιτρέπουν απόκλιση μεγαλύτερη από 5% από την ονομαστική παροχή.

Οι βαλβίδες θα περιλαμβάνουν δακτύλιο μέτρησης παροχής που περιλαμβάνει οκτώ σημεία μέτρησης συνολικής πίεσης και οκτώ σημεία μέτρησης στατικής πίεσης. Το σώμα της κάθε βαλβίδας θα είναι χυτό αλουμίνιο και δεν θα απαιτεί συναρμογή διαφορετικών κομματιών και ευθυγράμμιση. Οι διαρροή της βαλβίδας δεν θα ξεπερνά το 1% σε πίεση 1000 Pa και θα λειτουργεί απρόσκοπτα σε πιέσεις μέχρι και 5000 Pa.

Ενδεικτικός Τύπος TRANE VCDD

15. Αυτοματισμοί.

15.1 Πίνακες αυτοματισμού

15.1.1 Πίνακας αυτοματισμού δώματος

Ο πίνακας αυτοματισμού στο δώμα περιλαμβάνει τους ελέγχους των δύο Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων και των πέντε ανεμιστήρων απαγωγής του τρίτου ορόφου. Το σύνολο των ελεγχόμενων σημείων φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Περιγραφή	AI	DI	AO	DO
Ανεμιστήρας ΚΚΜ		2	2	2
Φίλτρο		2		
Ρύθμιση τριόδου			2	
Θερμοκρασία αεραγωγού	2			
Πίεση αεραγωγού	2			
Εξωτερική θερμοκρασία	1			
Ανεμιστήρας απαγωγής		1		1
Ανεμιστήρας απαγωγής		8	4	4
Σύνολο	5	13	8	7

Το υλικό που απαιτείται είναι ένας κεντρικός ρυθμιστής με τροφοδοτικό, κεντρική μονάδα επεξεργασίας και τις κατάλληλες μονάδες εισόδων εξόδων.

Ο πίνακας μπορεί να επεκταθεί τουλάχιστον κατά τρεις φορές με την προσθήκη μόνο μονάδων εισόδων εξόδων, προκειμένου να καλύψει και τις μελλοντικές ανάγκες ελέγχου του νοσοκομείου (προσθήκη ορόφων).

15.1.2 Πίνακας αυτοματισμού μηχανοστασίου

Ο πίνακας αυτοματισμού περιλαμβάνει τους ελέγχους των δύο ζευγών των κυκλοφορητών θερμού και ψυχρού νερού. Το σύνολο των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

Κυκλοφορητές	AI	DI	AO	DO	TR
Εκκίνηση - στάση				4	
Διακόπτης ροής		2			
Θερμικά		4			
Σύνολο	0	6	0	4	0

Το υλικό που απαιτείται είναι οι κατάλληλες μονάδες εισόδων – εξόδων που θα συνδεθούν στον κεντρικό πίνακα του δώματος μέσω του καλωδίου δικτύου.

Ο πίνακας μπορεί να επεκταθεί τουλάχιστον τρεις φορές μόνο με την προσθήκη μονάδων εισόδων – εξόδων για την κάλυψη μελλοντικών αναγκών του νοσοκομείου.

15.1.3 Πίνακας αυτοματισμού Γ ορόφου

Ο πίνακας αυτοματισμού του ορόφου περιλαμβάνει τους ελέγχους των τεσσάρων κλιματιστικών μονάδων και τη λειτουργία των τριόδων χειμώνα – θέρους για το κύκλωμα των FCU. Το σύνολο των ελεγχόμενων σημείων φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Μονάδα ορόφου	AI	DI	AO	DO	TR
Βαλβίδα αέρα					4
Ανεμιστήρας		4	4	4	
Φίλτρο		4			
Υγρασία Χώρου	4				
Θερμοκρασία χώρου	4				
Αναθέρμανση				4	
Ύγρανση			4		
Τρίοδος Βάνα		4		1	
Λειτουργία FCU				1	
Σύνολο	8	12	8	10	4

Το υλικό που απαιτείται είναι ένας ρυθμιστής για κάθε κλιματιστική μονάδα με τα περιφερειακά του (βοηθητικά ρελέ) και ένας ρυθμιστής για τον έλεγχο των τριόδων βανών.

Ο πίνακας μπορεί να επεκταθεί με χρήση νέων ρυθμιστών για τη λειτουργία νέων εγκαταστάσεων (π.χ. φωτισμός).

15.2 Προδιαγραφές των ρυθμιστών.

15.2.1 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής δώματος

Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής στο δώμα θα αποτελεί τον κεντρικό ρυθμιστή όλης της εγκατάστασης. Βασίζεται στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών και τον Άμεσο Ψηφιακό Έλεγχο (DDC).

Η δομή του ρυθμιστή του δώματος είναι modular, δηλαδή σε κάθε ρυθμιστή μπορούμε με την προσθήκη μονάδων σημείων εισόδων – εξόδων να επιτύχουμε την κατάλληλη σύνθεση των απαιτούμενων σημείων ελέγχου. Διαθέτει κεντρική μονάδα CPU και τροφοδοτικό με υποστήριξη πλήρους λειτουργίας UPS. Η κεντρική μονάδα συνδέεται με τις μονάδες I/O για την υλοποίηση της κατάλληλης σύνθεσης των απαιτούμενων σημείων, ενώ υποστηρίζει και απομακρυσμένες μονάδες I/O. Τέλος, διαθέτει μονάδα πραγματικού χρόνου (RTC) και θα μπορεί να προγραμματίζεται σε οποιαδήποτε τρόπο λειτουργίας επιθυμούμε (Custom programmable).

Ο ρυθμιστής αυτός μπορεί να δεχτεί μέχρι 32 μονάδες εισόδων – εξόδων για τη μελλοντική επέκταση και κάλυψη των αναγκών του νοσοκομείου. Το είδος των μονάδων E/E μπορεί να είναι των παρακάτω τύπων:

Μονάδα universal σημείων

Κάθε μονάδα υποστηρίζει σημεία που μπορούν να οριστούν είτε ως αναλογικά είτε ως δυαδικά. Οι αναλογικές εισοδοί είναι επιλεγόμενες για σύνδεση με θερμοαντίσταση, συνεχή τάση 0-5 Vdc ή 0-10 Vdc ή 4-20 mA. Η διακριτική ικανότητα των εισόδων είναι 10bit.

Μονάδα δυαδικών εισόδων

Κάθε μονάδα υποστηρίζει σημεία δυαδικών εισόδων. Ως δυαδικές εισοδοί θεωρούνται ψυχρές επαφές από κατάλληλα όργανα (volt-free contacts) ή ψηφιακή έξοδος 0 ή 5 volt. Στη μονάδα υπάρχουν ενδεικτικά LED για την ένδειξη της κατάστασης κάθε εισόδου (on-off). Επιπλέον, τα σημεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για μέτρηση παλμών με συχνότητα μέχρι 10 kHz.

Μονάδα αναλογικών εξόδων

Κάθε μονάδα υποστηρίζει σημεία αναλογικών εξόδων. Ως αναλογικές έξοδοι θεωρούνται σήματα 0-10 Vdc ή 0-20 mA. Η διακριτική ικανότητα κάθε εξόδου είναι 8 bit. Επιπλέον, για κάθε σημείο εξόδου μπορεί να περιληφθεί διακόπτης και ποτενσιόμετρο για χειροκίνητη λειτουργία της εξόδου σε περίπτωση συντήρησης ή ρύθμισης. Αν ο διακόπτης και το ποτενσιόμετρο δεν είναι στη θέση αυτόματης λειτουργίας, δίνεται σήμα στον σταθμό εργασίας.

Μονάδα δυαδικών εξόδων ρελέ

Κάθε μονάδα υποστηρίζει σημεία δυαδικών εξόδων. Ως δυαδικές έξοδοι χρησιμοποιούνται ρελέ τύπου C, δηλαδή παρέχουν NO και NC επαφές αντοχής 5 amp στα 240 Vac. Επιπλέον, για κάθε σημείο εξόδου παρέχεται διακόπτης για χειροκίνητη λειτουργία. Όταν ο διακόπτης δεν βρίσκεται στη θέση αυτόματης λειτουργίας, δίνεται σήμα στον σταθμό εργασίας. Τέλος, για κάθε σημείο υπάρχει ενδεικτικό κατάστασης LED στην πρόσοψη της μονάδας.

Επιπλέον, ο ρυθμιστής μπορεί να συνδεθεί με άλλους παρόμοιους ρυθμιστές καθώς και με έναν ή περισσότερους H/Y μέσω δικτύου Ethernet TCP/IP.

Η μονάδα διαθέτει σειριακές θύρες επικοινωνίας με το δίκτυο των ρυθμιστών των KKM, τύπου RS485, ενώ διαθέτει και θύρες RS232 για τη σύνδεση εκτυπωτή ή modem.

Ενδεικτικός τύπος: Net Controller UI-8, DI-8, DO-4-R-0, AO-4-8-0 της ANDOVER CONTROLS.

15.2.2 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής μονάδων Γ ορόφου.

Ο ρυθμιστής, προκειμένου να ελέγχει τις ΚΚΜ με τον τρόπο που περιγράφηκε σε προηγούμενη παράγραφο, θα πρέπει να διαθέτει την παρακάτω δυναμικότητα:

3 UI

1 είσοδο Θερμοκρασίας

3 Form A triac έξοδο

1 Form K triac έξοδο

2 0-10 vdc εξόδους

Ως UI (*Universal Inputs*) ορίζουμε τα σημεία εισόδου που μπορούν να λειτουργήσουν είτε ως αναλογικά είτε ως δυαδικά. Τα σημεία DO είναι triac ικανά να οδηγήσουν 24 Vac στα 0.5 amps. Τέλος, τα σημεία AO είναι σήμα 0-10 Vdc.

Η μονάδα μπορεί να συνδεθεί με ηλεκτρονικό χειριστήριο – αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου, με οθόνη υγρών κρυστάλλων ή LED για την ένδειξη θερμοκρασίας αλλά και την αλλαγή επιθυμητού ορίου λειτουργίας.

Τέλος, ο ρυθμιστής θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δίκτυο για την δημιουργία Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου, με σκοπό την από κοινού χρήση δεδομένων αλλά και τον έλεγχο από τον πίνακα ελέγχου των συντηρητών.

Ενδεικτικός τύπος: TCX-867 της ANDOVER CONTROLS.

15.2.3 Ηλεκτρονικός ρυθμιστής ελέγχου κυκλοφορητών

Ο έλεγχος των σημείων στο μηχανοστάσιο του υπογείου γίνεται μέσω μονάδων E/E (I/O modules) που θα συνδεθούν με το καλώδιο δικτύου στον πίνακα του δώματος.

Ενδεικτικός τύπος: Net Controller DI-8, DO-4-R-0, της ANDOVER CONTROLS.

15.2.4 Ηλεκτρονικό χειριστήριο χειρουργείου

Το χειριστήριο σε κάθε χειρουργείο διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων τεσσάρων ψηφίων. Επιπλέον, διαθέτει ενδεικτικά εικονίδια για ενδείξεις όπως COOL, HEAT, SETPOINT, OA, % κτλ προκειμένου να περιγράφεται πλήρως η κατάσταση λειτουργίας ανά πάσα στιγμή.

Για την επιλογή των ρυθμίσεων διατίθεται ενσωματωμένο πληκτρολόγιο έξι πλήκτρων για τις απαραίτητες ρυθμίσεις. Η λειτουργία του χειριστηρίου είναι πλήρως προγραμματιζόμενη και μπορεί να προσαρμοστεί σε όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες (CUSTOM PROGRAMMABLE).

Τέλος, το χειριστήριο διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας χώρου.

Ενδεικτικός τύπος: SMART SENSOR-LCD της ANDOVER CONTROLS.

15.3 Όργανα αυτοματισμού

15.3.1 Αισθητήρας θερμοκρασίας αεραγωγού

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-10/ +60$ °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP67.

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-075 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.2 Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού αέρα

Αισθητήρας θερμοκρασίας με θερμοαντίσταση κατάλληλο για μετρήσεις $-10/ +60$ °C, σε κουτί με βαθμό προστασίας IP67.

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-003 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.3 Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου

Μεταδότης σχετικής υγρασίας χώρου επίτοιχος. Εύρος μέτρησης 10-90% RH. Έξοδος μεταδότης 0-5 V, 0-10 V ή 4-20 mA.

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-008 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.4 Μεταδότης διαφορικής πίεσης αέρα

Μεταδότης διαφορικής πίεσης αέρα κατάλληλου εύρους μέτρησης 25Pa – 2500Pa. Έξοδος 4-20 mA ή 0-10 V.

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-022 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.5 Διακόπτης διαφορικής πίεσης

Διακόπτης διαφορικής πίεσης κατάλληλου εύρους για την παρακολούθηση υπερπίεσης, υποπίεσης ή διαφορά πίεσης. Κατάλληλο για την παρακολούθηση ροής ή όχι σε ανεμιστήρα ή τη ρυπαρότητα φίλτρων.

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-016 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.6 Διακόπτης ροής νερού

Διακόπτης ροής νερού κατάλληλος για διατομή σωλήνα 1"-8" με ρυθμιζόμενο όριο ροής. Διαθέτει επαφή 240VAC, 3A για σύνδεση με συστήματα αυτοματισμού. Τοποθέτηση μέσω σπειρώματος εσωτερικού 1".

Ενδεικτικός τύπος: M0-1-7005-028 της ANDOVER CONTROLS.

15.3.7 Δίοδη βάννα ύγρανσης

Δίοδη αναλογική βάννα ύγρανσης με αντοχή 6bar για ατμό με κινητήρα προοδευτικής λειτουργίας.

15.4 Καλώδια ειδικού τύπου LICY

Αγωγοί από λεπτοπολύκλωνο χαλκό 0.14, 0.25, 0.5, 0.75 ή 1 mm² μονωμένοι με PVC συνεστραμένοι σε ζεύγη. Τα ζεύγη στρέφονται σε ομάδες ή σε στοιβάδες ανάλογα με το μέγεθος του καλωδίου και σχηματίζουν τον καλωδιακό πυρήνα. Ο καλωδιακός πυρήνας περιτυλίσσεται με συνθετική ταινία και θωρακίζεται με πυκνό πλέγμα χάλκινων επικασσιτερωμένων συρμάτων. Εξωτερικά καλύπτεται με γκρι μανδύα PVC. Πλήθος ζευγών 2-24. Προδιαγραφές DIN VDE 0812/0815

15.5 Καλώδια ειδικού τύπου RS485

Καλώδιο δικτύου : SFTP κατηγορία 5
Καλώδιο τοπικών δικτύων κατηγορίας με διπλή θωράκιση.

16. Εγκατάσταση ατμού

16.1 Δίκτυα Σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων ατμού και το δίκτυο σωληνώσεων συμπυκνωμάτων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, σύμφωνα με το DIN 2448/1629 Τα στοιχεία των χαλυβδοσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν δίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος mm	Εξωτερική Διάμετρος mm	Ονομαστική Διάμετρος (in)	Πάχος σωλήνα (mm)
Φ 15	21.3	Φ 1/2"	2.6
Φ 20	26.9	Φ 3/4"	2.6
Φ 25	33.7	Φ 1"	3.2
Φ 32	42.4	Φ 1 1/4"	3.2
Φ 40	48.3	Φ 1 1/2"	3.2
Φ 50	60.3	Φ 2"	3.6
Φ 65	76.1	Φ 2 1/2"	3.6
Φ 80	88.9	Φ 3"	4.0
Φ 100	114.3	Φ 4"	4.5
Φ 120	139.7	Φ 5"	5.0

Φ 150	168.3	Φ 6"	5.6
-------	-------	------	-----

Η κατασκευή των δικτύων αυτών θα ακολουθήσει τους παρακάτω κανόνες και τους πίνακες 1α, 1β που εμπεριέχονται στην παρούσα και το σχέδιο λεπτομερειών.

16.2 Συνδέσεις

Αυτές θα κατασκευάζονται με συγκόλληση, εκτός από τις θέσεις όπου απαιτείται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, οπότε θα χρησιμοποιούνται ζεύγη επιπέδων φλαντζών με "ανυψωμένη" επιφάνεια επαφής (Slip-on-rised face flanges). Τα υλικά παρεμβυσμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για στεγανότητα στις φλάντζες κλπ. πρέπει να αντέσχουν στη συνεχή επίδραση ατμού με ψηλή πίεση (π.χ. Metal asbestos, κλπ.). Τα χείλη των κομματιών σωληνώσεων που πρόκειται να συνδεθούν, στο σημείο σύνδεσης, θα ισιώνονται με προσοχή, ώστε να μην εμφανίζουν από μέσα προεξοχές ή ανωμαλίες, που δυσκολεύουν τη ροή. Οι φλάντζες θα κολλιούνται και από τις δύο πλευρές και θα συνδέονται χρησιμοποιώντας βίδες και παξιμάδια από χάλυβα ψηλής αντοχής, και με επικαδμιωμένες ροδέλλες. Τα παξιμάδια πρέπει να βιδώνουν πάνω στις βίδες με όλα τα σπειρώματά τους. Σε δίκτυα σωληνώσεων ατμού < 1,5 bar επιτρέπεται η χρήση κοχλιωτών εξαρτημάτων.

16.3 Αλλαγές Διεύθυνσης

Θα πραγματοποιούνται με τη χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων που θα κολλιούνται πάνω στους σωλήνες (καμπύλες, ται κλπ., "οξυγόνου").

16.4 Παραλαβές Συστολοδιαστολών

Ισχύουν όσα καθορίζονται στις εγκαταστάσεις κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού.

16.5 Στήριξη Σωληνώσεων

Ισχύουν όσα καθορίζονται στις εγκαταστάσεις κλιματισμού.

16.6 Κλίση Σωληνώσεων

Τα οριζόντια δίκτυα σωληνώσεων του ατμού θα έχουν την κατάλληλη κλίση (τουλάχιστον 0,05%) για τη ροή (προς τις ατμοπαγίδες) των συμπυκνωμάτων που συγκεντρώνονται μέσα σ'αυτές. Οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων ατμού θα έχουν κλίση τουλάχιστον 0,5% για τα τμήματα όπου η ροή των συμπυκνωμάτων γίνεται με βαρύτητα.

16.7 Ατμοδιανομείς

Οι ατμοδιανομείς θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, διαστάσεων εξωτερικής/εσωτερικής διαμέτρου που προκύπτουν από τον πίνακα του κεφαλαίου 1 (DIN 2448/Ιούνιος 1966).

Η ονομαστική διάμετρος των χαλυβδοσωλήνων, από τους οποίους θα κατασκευαστούν οι ατμοδιανομείς, καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία τους φαίνονται στα σχέδια.

Οι πυθμένες των ατμοδιανομέων θα είναι επίπεδοι, από έλασμα πάχους 15 mm, συγκολλούμενοι στο χαλυβδοσωλήνες με ηλεκτροσυγκόλληση εξωτερικά.

Οι ατμοδιανομείς μετά την εγκατάστασή τους θα μονωθούν.

16.8 Μονώσεις Σωληνώσεων Ατμού

Οι σωληνώσεις προσαγωγής ατμού θα μονωθούν με ειδικά κοχύλια από πετροβάμβακα πάχους 3cm με επένδυση φύλλου αλουμινίου. Τα τμήματα δικτύων στο ύπαιθρο θα καλύπτονται και με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Το κοχύλιο θα κολλιέται πάνω στην επιφάνεια που πρόκειται να μονωθεί, μετά από καθαρισμό κλπ., με ειδική κόλλα, ανθεκτική σε θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 250°C και θα δένεται και θα στεγανοποιείται στους αρμούς με αυτοσυγκόλλητη ταινία, από λεπτό φύλλο αλουμινίου. Το αλουμίνιο

θα επενδυθεί με βαμβακερό πανί 0,15 Kg/m² εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα. Οι σωληνώσεις ατμού και συμπυκνωμάτων, καθώς και οι επιφάνειες εντός του λεβητοστασίου και του υπόγειου διαδρόμου σωληνώσεων θα έχουν επιπρόσθετη επικάλυψη από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 mm. Επικάλυψη των σωληνώσεων με φύλλο αλουμινίου θα γίνει και σ'όλους τους χώρους, όπου υπάρχουν σωληνώσεις ατμού και συμπυκνωμάτων και μέχρι ύψος 2,0 m από το δάπεδο. Η κατασκευή της επικάλυψης των σωληνώσεων με φύλλο αλουμινίου, θα γίνει σύμφωνα με τις παραγράφους που ακολουθούν. Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακίου με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm). Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βαννών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ., θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου λαμαρίνας (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό. Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελλών στεγανότητας.

16.9. Οργανα Διανομής και Ρύθμισης Δικτύων Ατμού και Συμπυκνωμάτων

16.9.1 Ατμοφράκτες

Οι ατμοφράκτες θα είναι γενικά χυτοσιδερένιοι ή χυτοχαλύβδινοι, φλαντζωτοί και κατάλληλοι για λειτουργία σε πίεση τουλάχιστον 10 bar και θερμοκρασία 300°C. Οι ατμοφράκτες θα είναι τύπου Globe valve με αντικαταστάσιμη έδρα και δίσκο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι αποφρακτικές δικλείδες του δικτύου συμπυκνωμάτων θα είναι σφαιρικές, ορειχάλκινες, κοχλιωτές μέχρι Φ 2", και για μεγαλύτερες διαμέτρους φλαντζωτές και κατάλληλες για λειτουργία σε ζεστό νερό (υπέρθερμο) πίεσης τουλάχιστον 10bar.

16.9.2 Ατμοπαγίδες

Οι ατμοπαγίδες επιστροφής συμπυκνωμάτων από τις διάφορες συσκευές, θα είναι τύπου ανεστραμμένου κάδου, κατάλληλες για λειτουργία σε δίκτυο ατμού Υ.Π. τουλάχιστον 10 bar, προσαρμοζόμενες στις σωληνώσεις με κοχλίωση ή με φλάντζες. Οι ατμοπαγίδες θα επιλεγούν ώστε να επαρκούν για τη μέγιστη παροχή συμπυκνωμάτων των εξυπηρετούμενων μηχανημάτων, κατά την εκκίνηση της εγκατάστασης (συντελεστής τουλάχιστον 2). Οι ατμοπαγίδες τύπου ανεστραμμένου κάδου θα έχουν σώμα και κάλυμμα από χυτοσίδηρο και τα εργαζόμενα μέρη τους (τα οποία θα μπορούν να αντικατασταθούν) από ανοξείδωτο χάλυβα. Ενδεικτικός τύπος ατμοπαγίδας κάδου ο Spirax Drayton HM 11/7 Series. Για την απομάκρυνση των συμπυκνωμάτων από το δίκτυο σωληνώσεων ατμού, θα χρησιμοποιηθούν θερμοστατικές ατμοπαγίδες, που θα έχουν σώμα και κάλυμμα από ορείχαλκο, στοιχείο, βαλβίδα και έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα τελευταία από τα παραπάνω μέρη θα μπορούν να αντικατασταθούν.

16.9.3 Φίλτρα

Τα φίλτρα (stainer) συμπυκνωμάτων ή ατμού θα είναι γενικά χυτοσιδερένια, φλαντζωτά, κατάλληλα για λειτουργία σε πίεση τουλάχιστον 10 atm και θερμοκρασία τουλάχιστον 260°C. Κάθε φίλτρο θα έχει εσωτερικό διάτρητο καλάθι, ορειχάλκινο ή με φλάντζα για την αφαίρεση και καθαρισμό του καλαθιού, χωρίς να χρειάζεται αποσυναρμολόγηση του φίλτρου.

16.9.4 Βαλβίδες Μείωσης Πίεσης Ατμού (Μειωτήρες Πίεσης)

Οι βαλβίδες μείωσης πίεσης ατμού πρέπει να είναι φλαντζωτές, χυτοσιδερένιες, κατάλληλες για πίεση εισερχόμενου ατμού μέχρι 12 atm και πίεση εξόδου και ωριαία παροχή ατμού ανάλογα με τις απαιτήσεις κάθε εξυπηρετούμενου μηχανήματος ή συγκροτήματος μηχανημάτων. Η πίεση εξόδου πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί κατά 30% γύρω από την ονομαστική τιμή.

Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από :

- Τυχόν απαιτούμενο συστολικό εξάρτημα με φλάντζες, για τη σύνδεση της εισόδου της με τη

σωλήνωση προσαγωγής ατμού Υ.Π..

- Σωλήνα εξίσωσης με βάννα, για τη σύνδεση του μειωτήρα με το σωλήνα Χ.Τ. μέσω λυόμενων συνδέσμων (ρακόρ).
- Μία (1) εφεδρική μεμβράνη.
- Δύο μανόμετρα, για την υψηλή και χαμηλή πίεση.

16.9.5 Ασφαλιστικές Βαλβίδες Ατμού

Οι δικλείδες θα είναι για διαμέτρους μέχρι Φ 3", μπρούτζινες, κοχλιωτές και από Φ 3" και πάνω χυτοσιδερένιες, με φλάντζες.

Η πίεση λειτουργίας τους πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται σε περιοχή 20% τουλάχιστον, γύρω από την ονομαστική τιμή.

16.9.6 Διαχωριστές Νερού

Οι διαχωριστές νερού θα είναι χυτοσιδερένιοι κοχλιωτοί μέχρι Φ 1 1/2" και φλαντζωτοί για μεγαλύτερα μεγέθη, πίεσης λειτουργίας 10 bar (150 psig), κατακόρυφου τύπου για τις μικρές διαμέτρους και οριζόντιου για τις μεγάλες.

16.9.7 Αυτόματα Εξαεριστικά

Για την εκδίωξη του αέρα σωληνώσεων ατμού (εξαερισμό) κατά την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης, θα προβλεφθεί η εγκατάσταση αυτόματων εξαεριστικών. Αυτά θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 atm και θα έχουν σώμα ορειχάλκινο, στοιχείο, βαλβίδα και έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι γωνιακού τύπου, με σπείρωμα για κοχλίωση.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. Γενικά-κανονισμοί.

Η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού του Ελληνικού Κράτους περί "Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" και αντίστοιχων κανονισμών ξένων κρατών για θέματα που δεν καλύπτονται από τον Κανονισμό περί "Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" όπως π.χ. αίθουσες συγκέντρωσης κλπ, τους όρους και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ, τις περιγραφές και τα σχέδια της μελέτης, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης.

2. Αγωγοί-καλώδια.

Αγωγός ΝΥΑ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Εφόσον η διατομή του είναι μέχρι 4mm² ο αγωγός θα είναι μονόκλωνος αλλιώς θα είναι πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού. Η μόνωση του θα είναι από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η ικανότητα φόρτισης του αγωγού για μία συγκεκριμένη διατομή, θα είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνουν οι κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (άρθρο.126 πίνακας Ι). Γενικά, ο αγωγός θα είναι σύμφωνος με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE-0250.

Αγωγοί μονοπολικόι κατά VDE-0250/3.69 τάσης 1000V, μονόκλωνοι, ή πολύκλωνοι σε μεγαλύτερες διατομές, σύμφωνοι με τον Πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών, με θερμοπλαστική μόνωση, διαφόρων χρωμάτων ανάλογα με τη χρήση τους στο κύκλωμα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE, τύπου ΝΥΑ, ή ΝΥΑF λεπτοπολύκλωνοι, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm.

Καλώδιο ΝΥΜ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 500V. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι, ανάλογα με την διατομή τους. Το καλώδιο θα αποτελείται από 3, 4 ή 5-αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση. Το καλώδιο θα έχει εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η επιτρεπόμενη φόρτιση του αγωγού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του ΚΕΗΕ (άρθρο.126, πίνακας Ι, ομάδα-2). Το καλώδιο θα είναι σύμφωνο με το VDE-0250.

Καλώδια πολυπολικά τάσης 500V κατά VDE-0250/3.69 σύμφωνα με τον πίν.ΙΙΙ του άρθρ.135 των κανονισμών με θερμοπλαστική μόνωση και θερμοπλαστικό εξωτερικό μανδύα με αγωγούς χαλκού μονόκλωνους, ή πολύκλωνους για μεγαλύτερες διατομές, κατά DIN-47705 τύπου ΝΥΜ ή εύκαμπτα με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από λεπτά συρματίδια χαλκού κατά DIN-47718 τύπου ΝΥΜΗΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm².

Καλώδιο ΝΥΥ.

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1KV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι ανάλογα με την διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Εξωτερικά θα έχει επένδυση από PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE-0271.

Καλώδια μονοπολικά ή πολυπολικά κατά VDE-0271 τάσης 0,6/1KV μονόκλωνα ή πολύκλωνα, με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), με εσωτερική επένδυση από ελαστικό για αγωγούς κυκλικής διατομής ή από ελικοειδή μονωτική θερμοπλαστική ταινία για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC, τύπου ΝΥΥ, ελάχιστης διατομής χαλκού 1,5mm για κυκλώματα φωτισμού ή κινήσης 2,5mm για κυκλώματα ρευματοδοτών και 4mm για τροφοδότηση πινάκων.

Μονόκλωνοι-πολύκλωνοι αγωγοί.

Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4mm θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6mm θα είναι πολύκλωνοι. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα δίδεται μεγάλη προσοχή να μη δημιουργούνται εγχοπές επί αυτών, οι οποίες θα επιφέρουν ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Σύνδεση αγωγών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής πάνω από 10mm² με τους αγωγούς των πινάκων κλπ, θα πραγματοποιείται με ακροδέκτες ,συσφικτικού κοχλία και συγκόλλησης.

Προστασία καλωδίων.

Ορατές γραμμές καλωδίων ΝΥΜ ή ΝΥΥ κατά τις οριζόντιες ή κατακόρυφες διαβάσεις τοίχων, δαπέδων ή οροφών προστατεύονται υποχρεωτικά από χαλύβδινο σωλήνα. Επίσης καλώδια ΝΥΜ ή

ΝΥΥ κατά τις κατακόρυφες διαδρομές τους μέσα σε χώρους εγκαταστάσεων (κενά αεραγωγών κτλ.) προστατεύονται καθ'όλο το μήκος τους από χαλύβδινο σωλήνα.

3. Σωληνώσεις-συρματώσεις-εξαρτήματα.

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης και τα κουτιά οργάνων διακοπής κλπ, θα τοποθετούνται πριν από τα επιχρίσματα αλλά μετά την κατασκευή των οδηγών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος, ώστε οι μεν σωλήνες να καλύπτονται μετά από πλήρωση των αυλάκων που τοποθετούνται μέσα, τα δε κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ, να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να βρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσης αυτής.

Η διάνοιξη των απαιτούμενων αυλάκων εντός της τοιχοποιείας ή του επιχρίσματος κλπ, για την τοποθέτηση των σωλήνων, θα πραγματοποιείται με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο προσεκτικά, ώστε η φθορά και η απαραίτητη επαναφορά των κονιαμάτων να περιορισθούν εις στο ελάχιστον.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλάδωσης είναι το πολύ (3) τρείς. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο (2) το πολύ ενώσεις ανά 3m, δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το 1m.

Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων). Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70mm. Η ελάχιστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θέρμανσης) είναι 20cm.

Οι απολήξεις των σωλήνων, τόσον πίσω από τους πίνακες, όσο και στις θέσεις τροφοδότησης φωτιστικών σωμάτων κλπ, ή στις αναμονές, θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων κατά 2mm.

Οι αγωγοί ΝΥΑ πρέπει να φέρουν καθ'όλο το μήκος τους τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης με κατάλληλους διακλαδωτήρες. Τα τμήματα των γραμμών, τα οποία θα κατασκευασθούν από καλώδια ΝΥΜ, θα είναι ορατά, στερεώνονται δε με διμερή λευκά πλαστικά στηρίγματα απόστασης, και τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30cm το πολύ, εκτός από τα κάμψης, όπου η πυκνότητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσοτέρων των τριών καλωδίων ΝΥΜ, τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής, ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομος).

Η ένωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ με καλώδια ΝΥΜ, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες. Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλικής επάλειψης.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς την διατομή και τον αριθμό των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Μέχρι (4) αγωγοί 1,5mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ-13,5mm.

Απο (5) έως (7) αγωγοί 1,5mm² μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ-16mm.

Απο (8) έως (12) αγωγοί 1,5mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ-23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ-21mm.

Μέχρι (5) αγωγοί 2,5mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ-16mm.

Μέχρι (3) αγωγοί 4mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ-16mm.

(4-5) αγωγοί 4mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ-23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ-21mm.

Μέχρι (3) αγωγοί 6mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα Φ-16mm.

(4-5) αγωγοί 6mm μέσα σε πλαστικό σωλήνα Φ-23mm ή χαλυβδοσωλήνα Φ-21mm.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70mm. Οι ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διακλάδωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 80x80mm.

3.1 Πλαστικοί σωλήνες.

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE-0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων Φ-

13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς κατά DIN-49016 (ACF) ή εύκαμπτοι κατά DIN-49018 (ACF). Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης στην εγχώρια αγορά των ανωτέρω χαρακτηριστικών και πρὸς αποφυγή εισαγωγής από το εξωτερικό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελληνικής κατασκευής με τα πλησιέστερα πάχη πρὸς τις ανωτέρω προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN-49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Αλλαγές διευθύνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

3.1.1 Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 4-6atm.

Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως 6 bar από σκληρό PVC κατά DIN-8061/8062 και NHS-3, λείοι κατάλληλοι για σύνδεση με διπλή μούφα συγκολλησεως από σκληρό PVC, χωρίς δακτύλιους στεγανότητας, τυποποιημένων διαμέτρων από Φ-90mm μέχρι Φ-200mm.

Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.

3.1.2 Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Heliflex.

Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες Heliflex (R) εσωτερικής διαμέτρου Φ-50,-60,-70,-80 και-90mm πάχους αντίστοιχα -4,1,-4,2,-4,6,-4,9, και 5,2mm.

Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC . Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

3.2 Χαλύβδινοι σωλήνες.

Χαλύβδινοι σωλήνες με ή χωρίς εσωτερική μόνωση κατά DIN και VDE-0605 (A) σύμφωνα με το άρθρ.145 παρ.4 των κανονισμών, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό τυποποιημένων διαμέτρων Φ-13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς ή εύκαμπτοι.

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1mm, εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με τον αρ.146 παρ.Φ1 598/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και κουτιά διακλάδωσης κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

3.2.1 Χαλύβδινοι σωλήνες γαλβανισμένοι.

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς εσωτερική μόνωση μέσου βάρους (κόκκινη ετικέτα) ISO-Light ή DIN-2439B, ελικοτομημένοι με εξαρτήματα σύνδεσης από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, γαλβανισμένα, σκέτα (χωρίς ενισχυμένα χείλη), τυποποιημένων διατομών από Φ-11/2" μέχρι Φ-6".

Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες:

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα (κίτρινη ετικέτα). Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής (π.χ. ορατές οδεύσεις σε δάπεδα). Δεν έχουν εσωτερική μονωτική επένδυση και απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών μέσα σ'αυτούς.

3.3 Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ).

Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες (φλεξίμπλ) από φύλλο γαλβανισμένης χαλυβδολαμαρίνας κατά DIN-49020 με ή χωρίς πλαστικό μανδύα, κατάλληλοι για σύνδεση πρὸς άλλους σωλήνες ή συσκευές με ειδικούς συνδέσμους (ρακόρ) από επινικελωμένο ορείχαλκο με αντίστοιχο σπειρώμα τυποποιημένων ονομαστικών διαμέτρων Φ-13.5, -16, -21, -29, -36 και 42mm.

Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ":

Αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού που θα υποκαταστήσουν

τους ευθείς χαλύβδινους σε υγρούς χώρους. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

3.4 Γενική χρήση σωλήνων για αγωγούς και καλώδια.

Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, όταν χρησιμοποιούνται με αγωγούς ΝΥΑ, θα φέρουν υποχρεωτικά εσωτερική μονωτική επένδυση (μόνωση), ενώ όταν χρησιμοποιούνται με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ μπορεί και να μην έχουν μονωτική επένδυση.

Η χρήση των σωλήνων για αγωγούς ή καλώδια σε σχέση με τα διάφορα οικοδομικά υλικά και την θέση τους στα διάφορα μέρη του κτιρίου για χωνευτή εγκατάσταση προβλέπεται ως εξής:

- οπτοπλινθοδομή ή τοίχιο beton με επίχρισμα ή τοιχώματα υγρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- τοιχώματα ξηρής δόμησης: πλαστικές σωλήνες ή χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί, σύμφωνα με τα σχέδια και τον κανονισμό.
- γυμνό εμφανές (beton): χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί.
- δάπεδα από γαρμπιλομπετόν, γαρμπιλομωσαϊκό, γκρομπετόν: χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί ή γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες πίεσης ή εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες.
- έδαφος φυσικό ή καλυμμένο με γκρό-μπετόν: πλαστικοί σωλήνες πίεσης.

3.5 Ενώσεις σωλήνων.

Στη περίπτωση που η τροφοδοτική γραμμή είναι ορατό καλώδιο (όπως π.χ. σε ανεμιστήρες αεραγωγών στην οροφή των χώρων εγκαταστάσεων) τότε ο εύκαμπτος σωλήνας θα συνδεθεί σε κουτί χυτοσιδηρό που θα στερεωθεί στον τοίχο ή στην οροφή, στο τέρμα του ορατού καλωδίου αλλά χωρίς να διακοπεί το τροφοδοτικό καλώδιο. Η σύνδεση μεταλλικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) με χαλυβδοσωλήνα θα γίνεται κοχλιωτή μέσω μούφας και επινικελωμένου ορειχάλκινου ρακόρ. Η σύνδεση πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων (φλεξίμπλ) προς πλαστικούς σωλήνες κυρίως (αλλά και γαλβανισμένους όπου απαιτηθεί) θα γίνει με διπλή μούφα πλαστική συγκολλησεως από σκληρό PVC.

Σύνδεση πλαστικών σωλήνων προς χαλύβδινους της ίδιας ή διαφορετικής διαμέτρου γίνεται μόνο μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλάδωσης χαλυβδοσωλήνα. Χαλυβδοσωλήνες ηλεκτρικοί συνδέονται με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες μέσω μούφας είτε ηλεκτρικού χαλυβδοσωλήνα είτε γαλβανισμένου μολυβδοσωλήνα ή συστολής γαλβανισμένης τύπου Αμερικής ή μέσω χυτοσιδηρού κουτιού διακλάδωσης. Συστολές γαλβανισμένες τύπου Αμερικής θα χρησιμοποιηθούν επίσης για τη σύνδεση των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και προς χυτοσιδηρά κουτιά διακλάδωσης ή γενικά όπου απαιτείται για την προσαρμογή των διαμέτρων. Πλαστικοί σωλήνες πίεσης θα συνδέονται με γαλβανισμένους σωλήνες μέσω διπλής μούφας συγκόλλησης από σκληρό PVC με ή χωρίς τη βοήθεια γαλβανισμένων διαστολών και μικρού κομματιού γαλβανισμένου σωλήνα για την προσαρμογή των διαμέτρων.

4. Σχάρες καλωδίων.

Οι σχάρες καλωδίων προβλέπονται από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με διατρήσεις επιμήκεις, ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην σχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps) σε περίπτωση που η σχάρα δεν είναι οριζόντια. Το πάχος της λαμαρίνας δεν θα είναι μικρότερο από 1,25mm για σχάρες πλάτους μέχρι 200mm και 1,50mm για σχάρες πλάτους από 250-500mm. Το βάθος των σχαρών θα κυμαίνεται ανάλογα με το πλάτος του και το πλήθος των καλωδίων από 25mm μέχρι 60mm. Η εσωτερική επιφάνεια των σχαρών καλωδίων πρέπει να είναι τελείως λεία, δηλαδή να μην παρουσιάζονται "γραίζια" από τη διαμόρφωση. Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις (οριζόντιες ή κατακόρυφες συστολές) ή διαστολές για μετάβαση σε σχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα εξαρτήματα, επίσης από λαμαρίνα επιψευδαργυρωμένη.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των σχαρών, καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα, θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι χωρίς κοχλίες.

Η ανάρτηση των σχαρών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στήριξης ("κονσόλες") στον τοίχο ή με αναρτήρες από την οροφή. Η απόσταση μεταξύ των σημείων ανάρτησης θα είναι οπωσδήποτε μικρότερη ή ίση από 1m. Η απόσταση ανάρτησης θα εξαρτηθεί από το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστο.

Όλα τα εξαρτήματα και υλικά στήριξης των σχαρών θα είναι επιψευδαργυρωμένα. Στις μεταλλικές σχάρες μπορούν να οδεύουν εκτός από τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων και καλώδια ασθενών. Στην περίπτωση αυτή η σχάρα θα έχει μεταλλικό χώρισμα σε όλο το μήκος των ίδιων χαρακτηριστικών ή θα χρησιμοποιηθεί με την ίδια ανάρτηση δεύτερη σχάρα μικρότερου πλάτους.

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές τυποποιημένες από διάτρητη, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους κατ'ελάχιστον:

- σχάρα 10cm0,7mm.
- σχάρα 20-30cm 1mm.
- σχάρα 40cm1,25mm.
- σχάρα 50cm1,50mm.

με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50mm.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως, ταύ, υλικά συνδέσεως και στερεώσεως ,κλπ.) επίσης γαλβανισμένα. Οι σχάρες και οι ορθοστάτες θα είναι υπολογισμένοι έτσι ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σ'αυτές και το βάρος ενός ατόμου χωρίς να παρουσιάσουν παραμόρφωση.

5. Στηρίγματα ορατών σωληνώσεων.

Τα στηρίγματα ορατών σωληνών θα είναι διμερή από γαλβανισμένο χάλυβα κατάλληλα είτε για απ'ευθείας κάρφωμα επί του τοίχου, είτε για κοχλίωση σε κοχλία M-6 βυθισμένο στον τοίχο για σωλήνες διαμέτρου Φ-13,5,-16, -21,-29,-36 και -42mm και κατά τέτοιο τρόπο κατασκευασμένα, ώστε οι σωλήνες να απέχουν από την τελική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστον 2cm.

Στηρίγματα καλωδίων.

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρής κατασκευής, από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές.

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

Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες).

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους 3 χιλ. και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες μετά από την κοπή τους και μετά από οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

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

5.1 Στηρίγματα ορατών καλωδίων τύπου NYM ή NYY.

Προβλέπονται δύο (2) είδη στηριγμάτων δηλαδή στηρίγματα διμερή από πλαστική ύλη για ένα μεμονωμένο καλώδιο (μέχρι δύο καλώδια το πολύ σε παράλληλες διαδρομές) είτε τύπου σιδηροδρόμου, κατάλληλα για περισσότερα καλώδια σε παράλληλη διαδρομή.

α) Απλά στηρίγματα.

Τα απλά στηρίγματα καλωδίων (εξωτερική διάμετρος καλωδίων από 5-45mm το πολύ) θα είναι διμερή πλαστικά κατάλληλα για την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου που στηρίζουν και τέτοιας μορφής ώστε το καλώδιο να απέχει από την τελική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστο 10mm, τύπου HANSA ή ISO, με πάνω μέρος (συγκράτηση καλωδίου) βιδωτό με δύο βίδες.

β) Στηρίγματα τύπου "σιδηροδρόμου".

Τα στηρίγματα τύπου σιδηροδρόμου θα είναι απλά (όχι διμερή) κατάλληλα για στερέωση με βίδα επί του σιδηροδρόμου τύπου Standard, δύο μεγεθών κατάλληλων για καλώδια εξωτερικής διαμέτρου 7-25mm και 13-38 mm.

6. Διακόπτες-ρευματοδότες.

Οι ρευματοδότες των FCU θα είναι χωνευτοί, διπολικοί με πλευρική γείωση, τύπου "σούκο" βάσης πορσελάνης έντασης 16Α, τάσης 250V σύμφωνα με το DIN-49446.

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

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 15A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15A, 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 10A, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυράς 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.

6.1. Διακόπτες.

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10A/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 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 στυπιοθλίπτες 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.

Διακόπτες ασφάλειας.

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Για το σκοπό αυτό σε κάθε μηχανήμα που έχει κινητήρα θα εγκατασταθεί διακόπτης ασφαλείας με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE-0660 μέρος-I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE-0660, μέρος-I.
- να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- να μπορεί να κλειδωθεί μόνο στη θέση "ανοικτός".
- η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- η θέση των κυρίων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- το εσωτερικό του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στη θέση "ανοικτός" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να ανοίξει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ανοικτός".
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE-0110.
- βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελαί ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

6.2. Ρευματοδότες.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/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 στεγανός "σούκο".

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

Ρευματοδότης στεγανός τριφασικός.

Ο ρευματοδότης αυτού του τύπου θα είναι πενταπολικός (3-φάσεις-ουδέτερος-γείωση). Θα είναι βιομηχανικού τύπου, βαρείας κατασκευής, στεγανός με βαθμό προστασίας IP-44, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα είναι σύμφωνος με το VDE-0623.

7. Κουτιά και εξαρτήματα.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλάδωσης καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70mm.

α) Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY.

Τα κουτιά διακλάδωσης των ορατών καλωδίων NYM ή NYY θα είναι τύπου ανθυγρού από ειδικό πλαστικό (duroplastic) εσωτερικής διαμέτρου Φ-70mm προστασίας IP-54 τουλάχιστον, έστω και αν ο χώρος όπου βρίσκονται είναι ξηρός, το πολύ μέχρι (4) εισόδων-εξόδων.

Οι εισοδοί-εξοδοί θα είναι ελικοτομητεμένες με σπείρωμα Pg16 για την κοχλίωση στυπιοθλιπτών από ειδικό πλαστικό με ελαστικά παρεμβύσματα για καλώδια διαμέτρου 9-15mm. Για καλώδια με μεγαλύτερη διάμετρο από Φ-15mm ή σε περίπτωση που χρειάζονται περισσότερες εισοδοί-εξοδοί από (4) ανά σημείο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά 100x100x45mm ή ορθογώνια 100x125x50mm με ελικοτόμηση Pg16 και Pg21mm αντίστοιχα. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11-19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

β) Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων.

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic) διαμέτρου Φ-70mm και βάθος 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ-13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους-εξόδους). Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ-16 αφ'ενός και Φ-16 και 21mm αφ'ετέρου.

γ) Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών.

Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ-13.5mm με ή χωρίς λαιμούς στις εισόδους.

δ) Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg13.5 και Pg16. Τα κουτιά διακλαδώσεων των χαλύβδινων ηλεκτρικών σωλήνων Pg13.5 και Pg16 θα είναι χυτοσιδηρά εσωτερικής διαμέτρου Φ-70mm και βάθους 38mm με μονωτική επένδυση με τρεις ή τέσσερις εισόδους-εξόδους κοχλιοτομημένες για τον αντίστοιχο σωλήνα (Pg13.5 και Pg16) με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα και ελαστικό παρέμβυσμα (τσιμούχα). Είσοδος του κουτιού που δεν θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα) αντιστοίχης ελικοτομήσεως.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg16,-21,-29 και -36. Τα κουτιά διακλάδωσης για τους ανωτέρω σωλήνες θα είναι χυτοσιδηρά, τετράγωνα διαστάσεων 90x90x45 mm για σωλήνες Pg36, με μονωτική επένδυση και κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, ικανού πάχους με ελαστικό παρέμβυσμα. Τα κουτιά θα έχουν κοχλιοτομημένα ανοίγματα για τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Όλες οι εισοδοί που δεν θα χρησιμοποιηθούν από σωλήνες θα κλειστούν με χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα).

8. Κυκλώματα φωτισμού.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, κινήσεως, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5mm και ρευματοδοτών 2,5mm. Η ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων θα είναι Φ-13,5mm. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ-70mm, οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διέλευσης των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75x75mm.

9. Θέσεις ρευματοδοτών.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων καθώς και των φωτιστικών σωμάτων, εφόσον δεν ορίζονται στην αρχιτεκτονική μελέτη, καθορίζονται από την επίβλεψη, του εργολάβου υποχρεωμένου να την συμβουλευέται τακτικώς και ανελλιπώς. Τονίζεται εδώ ότι δεν μπορούν να γίνουν χαράξεις από τις κατόψεις των Η/Μ σχεδίων.

10. Τροφοδοσία συσκευών, FCU, πινάκων κτλ.

Τροφοδοτικές γραμμές πινάκων από καλώδια NYY όπως επίσης και τροφοδοτικές γραμμές κυκλωμάτων κινήσεως πλύν αυτοματισμών και FCU οδεύουν χωρίς καμμία διακοπή από τον πίνακα

αναχώρησής τους μέχρι τον πίνακα ή τον κινητήρα του προορισμού τους.

Συνδέσεις τροφοδοτικών καλωδίων πινάκων ή συσκευών που οδεύουν μέσα στο έδαφος γυμνά σε χαντάκι ή σε σωλήνα απαγορεύονται απολύτως.

11. Ηλεκτρικοί πίνακες.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν ηλεκτροστατικά με ειδική βαφή φούρνου και με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες, κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτά ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό). Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελλωμένες ή γαλβανισμένες.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γής" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα, η ανύψωση της θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

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

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνουν με την βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών. Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες, θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με καλώδια πολύκλινα καταλλήλου διατομής ονομαστικής τάσης 100V. Η σύνδεση των εισερχομένων και απερχομένων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες. Εξάιρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

α) το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό.

β) τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται κως.

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

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα. Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα. Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιές και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδια προστασίας του αγωγού από την βίδα σύσφιξης.

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

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής κανονισμούς και προδιαγραφές:

- Ελληνικούς κανονισμούς.
- VDE-0100,-0110,-0660.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά. Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι διαιρούμενου τύπου, δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με το μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στον διακόπτη. Σε αυτή την περίπτωση η

χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια, κλπ:

- α) μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- β) κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγου των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- γ) οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.
- δ) κατάλληλη θήκη στο εσωτερικό της πόρτας για το διάγραμμα συνδεσμολογίας του πίνακα.

11.1 Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου.

Θα ακολουθούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλειστού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο. Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP-41 κατά DIN-40050/IEC-144.

Στην μπροστινή τους επιφάνεια θα υπάρχει πόρτα διαφανής από άκαυστο υλικό μεγάλης μηχανικής αντοχής, εφοδιασμένη με εξαρτήματα ταχείας ασφάλισης και κλειδαριά.

Εναλλακτικά γίνεται αποδεκτή και θύρα τυφλή από λαμαρίνα DKP. Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα πάχους 2mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής "I" ή "L".

Ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι: - πλάτους 800-1200mm.

- βάρους 500-600mm.

- ύψους 2100mm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ονομαστική τάση: 500V για σύστημα 3-φάσεων, τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.
- ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα: σύμφωνα με τα σχέδια.
- συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35οC.

11.2 Στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια.

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνοι που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και εκείνοι που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.

Οι στεγανοί πίνακες διανομής με πλαστικά κιβώτια θα ποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων, κλπ. Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3-μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων. Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα. Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου. Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμμία επέμβαση στα παραπάνω. οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 100A.

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- ονομαστική τάση: 500V, 50Hz.

- κλάση μόνωσης: σύμφωνα με VDE-0110 ομάδα C.

- συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40οC.

- βαθμός προστασίας: IP-54 κατά DIN-40050/IEC-44 εξωτερικούς χώρους IP-55.

Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν κατάλληλες ιδιότητες και χαρακτηριστικά όσον αφορά μηχανική αντοχή σε κρούση, απορροφητικότητα νερού, διηλεκτρική αντοχή, αντίσταση επιφάνειας, αντοχή σε θερμοκρασίες, υγρασία, σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN. Σε οποιαδήποτε περίπτωση θα είναι άκαυστο.

Σημείωση:

Οι προδιαγραφές για τα πλαστικά κιβώτια και επίσης για τον τρόπο κατασκευής των αντίστοιχων πινάκων είναι ενδεικτικές για την περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν τελικά πλαστικά κιβώτια. Εναλλακτικά ο ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει μεταλλικά κιβώτια ή μεταλλικούς πίνακες τύπου πεδίου ή όχι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου.

Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπαρών και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια αφίξεων και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω. Οι πίνακες αποτελούνται το πολύ από 4-κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500x1000mm μπορούν να στηριχθούν απ'ευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιό στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα).

11.3 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών μη στεγανοί (ενδ.τύπος Stab της Siemens).

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι μπροστινής όψης, τύπου ερμαρίου, με μπροστινή πόρτα προστασίας IP-41 κατά DIN-40050.

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

Θα είναι τύπου Stab-SIEMENS και θα αποτελούνται από τα κάτωθι στοιχεία:

- πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικώς ακίνδυνο).
- μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους τουλάχιστον 1,5mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο στο πίσω τμήμα και χαλυβδόφυλλο βαμμένο με αντιδιαβρωτική βαφή στο μπροστά τμήμα). Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Προκειμένου να ξεκινήσει η κατασκευή θα προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη. Για πίνακες που τοποθετούνται σε εσοχή και προβλέπεται ξεχωριστή πόρτα εσοχής δεν απαιτείται η περιγραφόμενη μεταλλική θύρα.

11.4 Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού-ρευματοδοτών στεγανοί.

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με την διαφορά ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP-54 κατά DIN-40050. Η προστασία IP-54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

11.5. Πίνακες αυτοματισμού.

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνουν με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών, κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευμένης οποιασδήποτε απ'ευθείας σύνδεσης, εκτός εάν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απ'ευθείας σύνδεση. Η σύνδεση των εισερχομένων και απερχομένων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμητικές κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας), με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από την βίδα σύσφιξης.

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

12. Οργανα και υλικά πινάκων.

12.1 Μικροαυτόματοι προστασίας γραμμών ή κινητήρων.

Θα είναι κατά VDE-0641/3.64 από ισχυρό ειδικό πλαστικό κατάλληλοι για απευθείας ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε μεταλλική υποδοχή (ράγα) 35mm κατά DIN-46277/3 εντάσεως βραχυκυκλώσεως τουλάχιστον 1,5KA σε 380Vac ικανότητας χειρισμών (ηλεκτρικών και μηχανικών) τουλάχιστον-20.000.

Θα μπορούν επίσης να στερεωθούν και με βίδες σε αντίστοιχη υποδοχή.

Οι μικροαυτόματοι θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόζευξη σε περίπτωση υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως (διμεταλλικό ρελαί) χαρακτηριστικών αναλόγως με τον προορισμόν της.

Προστασία γραμμής ή κινητήρων με αντίστοιχα χαρακτηριστικά:

Προκειμένου για μικροαυτομάτους προστασίας γραμμής εφ'όσον τροφοδοτούν κυκλώματα λαμπτήρων πυράκτωσης που ελέγχονται από ένα διακόπτη δεν θα φορτίζονται περισσότερο από το μισό της ονομαστικής τιμής τους (π.χ. 10A μόνο μέχρις 1100W). Η τροφοδότηση των μικροαυτομάτων θα γίνεται από ειδικές μπάρες κατάλληλες για απ'ευθείας τοποθέτηση επί των μικροαυτομάτων γυμνές μεν για μονοφασική τροφοδότηση μονοφασικών μικροαυτομάτων ή ειδικές μπάρες για τριφασική τροφοδότηση μονοφασικών μικροαυτομάτων ή τριφασικών μικροαυτομάτων ικανότητας μέχρις 35A ανά φάση δηλ. μέχρι (12) μονοφασικούς ή (4) τριφασικούς. Σε όλες τις περιπτώσεις οι μπάρες θα φέρουν ειδικούς ακροδέκτες για την τροφοδότησή τους από καλώδια.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με απόζευξη και ουδετέρου τότε αυτοί θα συνοδεύονται από ειδική κοινή μπάρα ουδετέρου κατάλληλη για απ'ευθείας τοποθέτηση επί των μικροαυτομάτων.

12.2 Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης τύπου W (μικροαυτόματος).

Ο αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης χρησιμοποιείται για την ασφάλιση ηλεκτρικής γραμμής. Διακόπτει αυτόματα ένα κυκλωμα σε περίπτωση υπερέντασης ή βραχυκυκλώματος.

Περιλαμβάνει διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερένταση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Ο ασφαλειοδιακόπτης πρέπει να είναι σύμφωνος προς το VDE-0641 και θα έχει ισχύ απόζευξης 3000A/380V.

Διακόπτει το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκυκλώσεως φθάσει από 3,5-5 φορές την ονομαστική του ένταση και θα είναι κατάλληλος για το λιγότερο 20.000-αποζεύξεις σε πλήρες φορτίο.

Οι διαστάσεις του θα είναι περιορισμένες, θα έχει πλάτος μέχρι:

- μονοπολικός 17,5mm.
- διπολικός 35mm και
- τριπολικός 32,5mm.

Για την στερέωσή του θα είναι εξοπλισμένος με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.

Για την ηλεκτρική σύνδεσή του θα έχει στην είσοδο ακροδέκτη για αγωγό ως 10mm² και στην έξοδό του ακροδέκτη για αγωγούς ως 2x6mm².

12.3 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών ενδεικτικού τύπου 3VT-Siemens, θα προστατεύουν καλώδια, αγωγούς και τμήματα εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Θα έχουν θερμικά με ρύθμιση σταθερής τιμής, που θα επιλεχθεί ανάλογα με τη δυνατότητα υπερφορτίσεων των αγωγών ή των καλωδίων. Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα χωρίς καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενα, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

- Ονομαστικό ρεύμα (A) 250400
- Ονομαστική τάση (V) 600600
- Ονομαστική τάση μόνωσης
- κύριοι αγωγοί (V) 1000 1000
- βοηθητικά κυκλώματα (V) 380380
- Ρύθμιση του θερμικού
- στοιχείου (A) 250315
- Περιοχή ρύθμισης του

ηλεκτρομαγνητικού (KA) 1,25-2,5 1,6-3,1
Ονομαστική ικανότητα
ζεύξης τάση 380 V (KA/cosφ) 28/0,25 28/0,25
Μηχανική ονομ.διάρκεια ζωής
(ζεύξεις) 6000 6000
Μεγίστη συχνότητα ζεύξης
(ζεύξεις /H) 20 20

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα έχουν πηνίο απόζευξης έλλειψης τάσης, θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε κιβώτια πλαστικών διανομών με το χειριστήριο πάνω στο κάλυμμα του κιβωτίου. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP-54 και θα φέρει πλάκα ένδειξης 0-1.

12.4 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων.

Για την προστασία των κινητήρων θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ενδεικτικού τύπου 3VE-Siemens. Οι αυτόματοι διακόπτες θα προστατεύουν τον κινητήρα από θερμικές υπερφορτίσεις, θα επενεργούν γρήγορα, όταν η θερμοκρασία του κινητήρα υπερβεί το όριο, θα επιτρέπουν όμως υψηλά ρεύματα εκκίνησης ή βραχυχρόνια υψηλά ρεύματα. Θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά, τα οποία θα μπορούν να ρυθμιστούν επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα (την τιμή ρύθμισης θα την καθορίσει ο προμηθευτής των κινητήρων). Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόζευξη σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκίνησης.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν, ανάλογα του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα (A) 16 25
Ονομαστική τάση (V) 600
Ονομαστική τάση μόνωσης
κύριοι αγωγοί (V) 600 700
βοηθητικά κυκλώματα (V) 600
Περιοχή ρύθμισης του
θερμικού (A) 5 - 88 - 12
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού
στοιχείου (A) 96 150
Ονομαστική ικανότητα δικοπής
τάσης 380V (KA/cosφ) 1,5/0,7 10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα
τάση 380V (KA/cosφ) 1,5 /0,7 20/0,3
Μηχανική ονομ.διάρκεια
ζωής (ζεύξεις) 100000100000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξης
(ζεύξεις / H)25 25

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα περιέχουν πηνίο απόζευξης έλλειψης τάσης, θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP-54 και θα φέρει πλάκα ένδειξης 0-I.

12.5. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE-0660 και VDE-0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης : 1.000V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V/50Hz.
- κλάση μόνωσης : C σύμφωνα με VDE-0110.
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με το κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE-0660/IEC-

157.

- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 6.000-10.000-χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40oC.
- θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις: "ανοικτος"- "κλειστος", πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση της χειρολαβής. Είναι επιθυμητό η χειρολαβή να έχει την δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "κλειστος" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί με λουκέτο.
- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

12.6 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators).

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φορτίση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & IEC-158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποιά κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές. Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

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

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

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

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν 40oC.

Ενδεικτικός τύπος: SIEMENS 3TA, TELEMECANIQUE LC1.

12.7. Αυτόματος διακόπτης αστέρα-τριγώνου.

Ο αυτόματος διακόπτης αστέρα-τριγώνου χρησιμοποιείται για την εκκίνηση κινητήρος βραχυκυκλωμένου δρομέα συνδεσμοποιημένου σε Δ, με μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, που ανέρχεται στο 1/3 του ρεύματος για απ'ευθείας εκκίνηση.

Ο αυτόματος αποτελείται από τρεις τηλεχειριζόμενους διακόπτες δικτύου-τριγώνου-αστέρα, οι οποίοι σε κανονική λειτουργία σε Δ υπολογίζονται με βάση το 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα. Ο διακόπτης περιλαμβάνει ένα χρονοδιακόπτη μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η μεταγωγή από τη θέση αστέρα στη θέση τρίγωνο.

Τέλος, ο διακόπτης για την προστασία του κινητήρα από υπερένταση είναι εξοπλισμένος με διμεταλλικό στοιχείο (θερμικό) που υπολογίζεται στο 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα, ενώ για την προστασία από βραχυκύκλωμα τόσο του διακόπτη όσο και του κινητήρα προτάσσονται ασφάλειες.

Επίσης, με ξεχωριστή ασφάλεια προστατεύεται το βοηθητικό κύκλωμα χειρισμού.

12.8 Κοχλιωτές συντηκτικές ασφάλειες.

Η βιδωτή συντηκτική ασφάλεια τοποθετείται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύει τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, το δακτύλιο, το πάμα και το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεομένη στην βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησης της ασφάλειας σε ράγα). Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από προσελάνη. Μέσα στην βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης. Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN-49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσης 500V σύμφωνα με το DIN-49360 και DIN-49515 και με τις προδιαγραφές VDE-0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Θα είναι τάσης 500Vac διαστάσεων κατά DIN-49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE-0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70KA στα 500Vac. Ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE-0635 και βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσης gL κατά VDE-0635.

Δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 63A.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6A θα είναι "μινιόν" ενδεικτικού τύπου Neozed-Siemens, ονομαστικής τάσης 380V, και μέχρι ονομαστική ένταση 63A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-Siemens, ονομαστικής τάσης 500V. Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN-49510 ως 49511 και 49325 με σπείρωμα:

E 16 (τύπου μινιόν) ως τα 25A

E 27 ως τα 25A

E 33 ως τα 63A

R 1 1/4" ως τα 100A

12.9 Μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες.

Θα είναι τάσεως 500Vac κατά DIN-43620 και οι μεν προστασίας γραμμών κατά VDE-0636,-0660, και οι προστασίας κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών κατά VDE-0660 ρεύματος βραχυκύκλωσης μεγαλύτερου των 100KA σε 660Vac.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες των ασφαλειών προστασίας γραμμών θα είναι κλάσης gL κατά VDE-0636 και της προστασίας κινητήρων κλάσεως aM κατά VDE-0660.

Το εύτηκτο στοιχείο θα περικλείεται σε κεραμικό υλικό. Οι βάσεις των ασφαλειών αποτελούνται από ισχυρές επάργυρες επαφές με ειδικά ελατήρια που εξαφανίζουν υψηλές δυνάμεις επαφής.

Θα συνοδεύονται απαραίτητως από διαχωριστικά φάσεων και μονωτική χειρολαβή για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ασφαλειών.

12.10 Ενδεικτικές λυχνίες.

Οι λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου τούτο είναι δυνατό) βάσης E-10 με κρυστάλλινο κάλυμμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμιωμένο πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των εφθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικώς οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμάριου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE-0632, πλάτους 18mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα, snap-on) σε ράγα 35mm.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλιζονται.

12.10.1 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας.

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις με τους ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-Siemens, ονομαστικής τάσης 250V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμάριου με διαφανές κάλυμμα.

12.10.2 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα.

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τάση 250V, ονομαστικής έντασης 10A και ονομαστικής διαμέτρου περίπου 22mm. Η ενδεικτική ροζέτα χρώματος κόκκινου ή πράσινου θα έχει πλαστικό μετωπικό δακτύλιο, βαθμού προστασίας IP-65, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή πόρτα πίνακα. Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα. Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της ροζέτας.

12.10.3. Ενδεικτική λυχνία ράγας.

Στους πίνακες stab μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτόματων. Θα είναι κατάλληλες για στερέωση με μηχανική μανδάλωση πάνω σε ράγες. Θα έχουν υποδοχή για λάμπα 220V και θα συνοδεύονται από αυτήν. Θα έχουν πλαστικό κάλυμμα. Στους μεγάλους πίνακες Stab και στους πίνακες τύπου πεδίου θα τοποθετηθούν ενδεικτικές λυχνίες κυλινδρικού σχήματος με διάμετρο καλύμματος 22,5mm. Θα είναι κατάλληλες για στήριξη πάνω σε πλάκα. Θα έχουν λυχνιολαβή για λάμπα μπαγιονέτ B-95 και θα συνοδεύονται από λαμπάκι αίγλης 8x95/220V. Θα έχουν βαθμό προστασίας IP-65.

12.10.4 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών.

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου "μινιόν".

12.11 Ραγοδιακόπτης.

Ο ραγοδιακόπτης είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και χρησιμοποιείται για μερικός διακόπτης κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A. Έχει το ίδιο σχήμα και τις ίδιες διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι της σειράς W.

Η στερέωσή του γίνεται με ένα μάνδαλο πάνω σε ράγα στήριξης.

Το κέλυφός του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη ανθεκτική για μεγάλα ρεύματα και για την διάκρισή του από τους μικροαυτόματους στην μετωπική πλευρά θα φέρει το σύμβολο του αποζεύκτη.

12.12 Διακόπτες τύπου Pacco.

Θα είναι κατά VDE-0660 τάσης 380Vac μέχρι έντασης 40A και 500Vac έντασης 63A. Δεν θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες PACCO πάνω από 63A. Οι διακόπτες Pacco θα μπορούν να αντέξουν εντάσεις βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 10KA όταν η προηγούμενη ασφάλεια έχει τις ακόλουθες τιμές:

Διακόπτης Ασφάλεια Κοχλιωτή	Ταχείας Τήξης Ασφάλεια Μαχ/τή
16A 35A	50A
25A 50A	63A
40A 63A	63A
63A 80A	80A

Οι διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίση με την ονομαστική έντασή τους υπό τάση 380V για φορτία κλάσης AC1.

Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί θα έχουν διάρκεια ζωής ανάλογα με το μέγεθος τους, δηλαδή:

Διακόπτες 16A 100.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις.

Διακόπτες 25A 50.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις.

Διακόπτες 40A 50.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις.

Διακόπτες 63A 40.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις.

Διακόπτες 100A40.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις.

Οι διακόπτες θα φέρουν κατάλληλο έλασμα για στερέωση μέσω κοχλίων στα όργανα στήριξης του πίνακα και θα φέρουν άξονα για τον χειρισμό τους μέσω λαβής η οποία θα χειρίζεται εμπρός από την μετωπική πλάκα. Μεταξύ λαβής και μονωτικής πλάκας θα παρεμβάλλεται πλαστική ροζέττα 72x72mm. Η ροζέττα θα φέρει ένδειξη της θέσης του διακόπτη κάτω από προστατευτική ζελατίνα.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP-54 και θα έχει πλάκα ένδειξης θέσης 0-I-0-I.

12.13 Διακόπτες εκκέντρου.

Οι διακόπτες εκκέντρου θα είναι κατά VDE-0660 και VDE-0113 τάσης 380V για εντάσεις 10A και

750V για εντάσεις από 16A και πάνω, ικανότητας ζεύξης και απόζευξης ίσης με το ονομαστικό ρεύμα υπό τάση 380V, κατάλληλοι για χειρισμούς κλάσης AC3 και με αντίστοιχη διάρκεια ζωής σε χειρισμούς:

Διακόπτης	Μηχανική	Ηλεκτρική
10A	3X10exp6	3X10exp5
10A	3X10	3X10
16A	3X10	1X10
25A	3X10	1X10
32A	1X10	5X10exp4
63A	1X10	5X10

για αντίστοιχη συχνότητα χειρισμών 500/ώρα για διακόπτες 10-32A και 100/ώρα για διακόπτες 63A και άνω. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για στερέωση με το πίσω μέρος σε όργανα στηρίξεως του πίνακα (πλάκα, γωνίες κλπ) και θα φέρουν χειρολαβή και ροζέττα 72x72mm με ένδειξη της θέσεως της χειρολαβής επί της ροζέττας.

12.14 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ρελαί.

Θα είναι κατά VDE-0660 και IEC-158-1 τάσεως μονώσεως 500V (κλάση C κατά VDE-0110) μηχανικής διάρκειας ζωής κατηγορίας E1 (1x10exp7) κατά VDE (0660-1 και -2) τουλάχιστον. Οι ονομαστικές εντάσεις λειτουργίας επί των σχεδίων αναφέρονται σε κατηγορία φορτίσεως 0,9-AC3 και 0,10-AC4. Η διάρκεια ζωής επαφών υπό τις ανωτέρω συνθήκες θα είναι τουλάχιστο 500,000-χειρισμοί. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες κινητήρων θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με ενσωματωμένα θερμικά προστασίας κινητήρων τριφασικά καθυστερήσεως έστω και εάν ο κινητήρας είναι μονοφασικός. Στην τελευταία περίπτωση η μεν φάση του δικτύου θα συνδεθεί δύο φορές (εν σειρά) στο θερμικό ο δε ουδέτερος μία. Τα θερμικά θα φέρουν κομβίο επαναφοράς (reset) και θα φέρουν μεταγωγικές επαφές. Επίσης θα είναι αντισταθμισμένα θερμοκρασιακά. Θα φέρουν επίσης και κομβία εκκινήσεως στάσεως και ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη: λειτουργία κόκκινη: πτώση του θερμικού). Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές για τον τηλεχειρισμό, μανδάλωση και συναγερμό όπως καθορίζεται στα σχέδια και επί πλέον ανά μία εφεδρική επαφή εργασίας και ηρεμίας (NO+NC).

12.14.1 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας ACI.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού μιας φάσεως και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ωμικό φορτίο

κατηγορία λειτουργίας ACI (A) 10 16 22

Ονομαστική τάση μονώσεως (V) 380

Μηχανική διάρκεια ζωής

(ζεύξεις) μεγαλύτερη των 8.000.000

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας

του πηνίου (V)220

Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V) 0,8 - 1,1 τάσεως λειτουργίας

Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) μικρότερη των 30/0,7 στην συγκράτηση (VA/COSφ) μικρότερη των 14/0,30

Διάρκεια ζεύξεως (MS) μικρότερη των 45

Διάρκεια αποζεύξεως (MS) μικρότερη των 55

Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις/Η) μεγαλύτερη των 500

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

12.14.2 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κινητήρων, κατηγορία λειτουργίας AC3, και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A) 16 22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V) μεγαλύτερη των 600
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις) μεγαλύτερη των 13.000.000
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V) 220
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V) 0,8 - 1,1 τάσεως λειτουργίας
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) μικρότερη των 90/0,8 στην συγκράτηση (VA/COSφ) μικρότερη των 15/0,3
Διάρξεια ζεύξεως (MS) μικρότερη των 45
Διάρκεια αποζεύξεως (MS) μικρότερη των 55
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις/Η) μεγαλύτερη των 600
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (KW) 7 10
Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για αυτοσυγκράτηση και λειτουργίας ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

13.14.3 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) αστέρα - τρίγωνο.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό και εκκίνηση τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, θα φέρουν θερμικό στοιχείο για την προστασία του κινητήρα απο υπερφόρτωση και χρονικό ρελαί δια την μεταγωγή της συνδέσεως αστέρος εις τρίγωνο.

Ο χρόνος μεταγωγής θα ρυθμιστεί έτσι ώστε η μεταγωγή να γίνεται αφού ο αριθμός στροφών κινητήρα έχει φτάσει τον ονομαστικό.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A) 30 60 90

Ονομαστική τάση μονώσεως (V) 600 600 700

Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις) μεγαλύτερη των 2.800.000

Ονομαστική τάση λειτουργίας των πηνίων (V) 220

Περιοχή λειτουργίας των πηνίων (V) 0,8 - 1,1 τάσεως λειτουργίας

Ονομαστική ισχύς των πηνίων κατά την ζεύξη (VA/cosφ) μικρότερη των 250/0,36 στη συγκράτηση (VA/cosφ) μικρότερη των 25/0,3

Συχνότητα ζεύξεως χωρίς θερμικό στοιχείο (ζεύξεις/Η) μεγαλ. των 230 με θερμικό στοιχείο (ζεύξεις/Η) 15

Χρόνος μεταγωγής (S) έως 12

Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (KW) 15 30 45

Στον τηλεχειριζόμενο διακόπτη θα τοποθετηθεί και θερμικό στοιχείο υπερντάσεως, με προστασία στην διακοπή μιας φάσεως, αντιστάθμιση θερμοκρασίας περιβάλλοντος, ρύθμιση για αυτόματη ή χειροκίνητη επαναλειτουργία, με μπουτόν εκτός ένδειξη λειτουργίας και βοηθητικές επαφές 1S+10.

Το θερμικό στοιχείο θα έχει τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα (A) 25 36 80

Ονομαστική τάση μονώσεως (V) 600

Βαθμός προστασίας IP00

Περιοχή ρυθμίσεως (A) 10-16 16-25 30-45

Στον τηλεχειριζόμενο διακόπτη θα υπάρχει και χρονικό ρελαί δια την μεταγωγή της συνδέσεως αστέρος εις τρίγωνο. Θα είναι ηλεκτρονικό και θα έχει μεγάλη ακρίβεια στην επανάληψη του χρόνου που επιλέχθηκε. Το χρονικό ρελαί θα έχει τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστική τάση μονώσεως (V) 380

Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις) μεγαλύτερη των 8.000.000

Ονομαστική τάση λειτουργίας (V) 220

Περιοχή λειτουργίας των πηνίων (V) 0,8 - 1,1 τάσεως λειτουργίας

Περιοχή χρόνου ρυθμίσεως (S) μεγαλύτερη των 50

Κατανάλωση του πηνίου (VA/W) μικρότερη των 10/3

Χρόνος νέας ετοιμότητος (MS) μικρότερος των 70

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου θα φέρουν διάταξη αυτοσυγκράτησης και επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

13. Ενδεικτικά όργανα πινάκων.

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Το κέλυφος θα είναι προστασίας IP-54 και τα στοιχεία επαφών IP-00.

Τα όργανα μέτρησης θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πίνακες και θα είναι κλάσης 1,5 κατά DIN-43780 και επιπλέον θα πληρούν τις προδιαγραφές VDE-0410/DIN-57410, DIN-43700 και DIN-43802. Θα είναι διαστάσεων 144x144mm γενικώς πλήν αμπερομέτρων επί μέρους κυκλωμάτων τα οποία θα είναι 96x96mm. Η τάση δοκιμής τους θα είναι τουλάχιστο 2KV/50HZ.

13.1 Βολτόμετρα-αμπερόμετρα κινητού σιδήρου.

Θα έχουν δυνατότητα μόνιμης υπερφορτίσεως 20% και επιπλέον τα βολτόμετρα 100% επί 1min και τα αμπερόμετρα 4900% 1sec, 300% 2min και 100% επί 10min τουλάχιστο. Θα έχουν ιδιοκατανάλωση τα μεν βολτόμετρα 5VA το πολύ, τα δε αμπερόμετρα 1VA το πολύ. Τα αμπερόμετρα θα τροφοδοτούνται από μετασχηματιστές εντάσεως, εξόδου (δευτερεύοντος) 5A μέσω διακόπτη αμπερομέτρου 4-θέσεων (O-R-S-T). Από τον ίδιο διακόπτη θα τροφοδοτείται και ο μετρητής cosφ.

Τα αμπερόμετρα-βολτόμετρα θα έχουν μπροστινό μαύρο πλαστικό πλαίσιο, ονομαστικών διαστάσεων 96x96mm. Θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενη τάση 30-65Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσης ακρίβειας-1,5 και συστήματος μέτρησης στρεφομένου σιδήρου.

Αμπερόμετρα.

Το αμπερόμετρο θα είναι όργανο στρεφομένου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 60Hz, βιομηχανικού τύπου, κλάση 1,5, κατάλληλο για κατακόρυφη τοποθέτηση σε πίνακα με τετράγωνη πλάκα διαστάσεων 144x144mm.

Το πεδίο μέτρησης θα είναι σε διάφορες περιπτώσεις ανάλογο με την χρήση, όπως:

- 0 - 600A
- 0 - 1000A
- 0 - 1500A
- 0 - 2000A

Η σύνδεση του αμπερομέτρου γίνεται μέσω μετασχηματιστή έντασης 600/5A ή 1000/5A ή 2000/5A.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- έδραση: μέσω ημιαξόνων.
- ιδιοκατανάλωση: 0,1-1VA.
- υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος 50-πλή επί 1sec.
4-πλή επί 2-3min. 2-πλή επί 10min.

Βολτόμετρα.

Το βολτόμετρο θα είναι όργανο στρεφομένου σιδήρου, βιομηχανικού τύπου, κλάσης 1,5, κατάλληλο για κατακόρυφη στήριξη σε πίνακα, με τετράγωνη πλάκα διαστάσεων 144x144mm.

Η περιοχή μετρήσεως θα είναι 0-500V. Το βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7-θέσεων (εντός, 3-φασικές τάσεις και 3-πολικές τάσεις).

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- έδραση: μέσω ημιαξόνων.
- ιδιοκατανάλωση: 1-5VA.
- υπερφόρτιση: συνεχώς 20% της ονομαστικής τάσης 2-πλή επί 1min.

13.2 Μετασχηματιστές έντασης.

Ο μετασχηματιστής έντασης χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0414/12.70 και θα έχει κέλυφος από χυτορητίνη.

Ο συντελεστής υπερέντασης για λόγους προστασίας των οργάνων από υπερφόρτιση θα είναι μικρός, δηλαδή n=5.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

Σχέση M/X	Ισχύς VA	Κλάση
1.000/5 15	3	
1.500/5 30	3	
2.000/5 30	3	

14. Κινητήρες μηχανημάτων και συσκευών.

Γενικά.

Οι κινητήρες θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE-0530 και IEC-34-1. Οι κινητήρες θα αποδίδουν την ονομαστική ισχύ των υπό την ονομαστική συχνότητα για αποκλίσεις της τάσεως $\pm 5\%$ από την ονομαστική τιμή. Συνθήκες αποδόσεως 100% της ισχύος των ηλεκτροκινητήρων νοούνται σε 40°C θερμοκρασία περιβάλλοντος και μέχρι 1000m υψόμετρο. Οι κινητήρες θα πρέπει να μπορούν να υπερφορτωθούν επί 2min υπό την ονομαστική τάση με το 50% της ονομαστικής εντάσεως λειτουργίας.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για συχνότητα 50Hz.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανοί προστασίας μεν IP-43 για τους ξηρούς χώρους και IP-54 για υγρούς και προσκαίρως υγρούς χώρους τουλάχιστο. Θα έχουν μόνωση κατηγορίας B.

Οι κινητήρες θα πληρούν απολύτως τις προδιαγραφές θορύβου κατά VDE-0530 Teil-1/11.72.

Χαρακτηριστικά κινητήρων.

Οι κινητήρες γενικώς θα είναι τριφασικοί. Κατ'εξάιρεση κινητήρες μικρότεροι των 0,5kw μπορούν να είναι μονοφασικοί με την άδεια της επίβλεψης.

Μονοφασικοί κινητήρες έχουν τυλίγματα αντοχής σε τάση 380V. Τριφασικοί κινητήρες θα έχουν τυλίγματα τάσης 380/660V (380VΔ).

Κινητήρες μέχρι 3KW (4PS) μπορούν να έχουν μόνο τρεις ακροδέκτες τυλίγματος και να εκκινούν απ'ευθείας υπό την τάση του δικτύου. Στην περίπτωση αυτή το ρεύμα εκκινήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το 6πλάσιο του ονομαστικού. Κινητήρες άνω των 3KW (4PS) θα έχουν υποχρεωτικώς 6 ακροδέκτες τυλίγματος.

Οι κινητήρες αυτοί θα εκκινούν μέσω διατάξεως περιορισμού του ρεύματος εκκινήσεως τύπου αυτόματου αστέρα-τριγώνου. Το ρεύμα εκκινήσεως στην περίπτωση αυτή δεν θα υπερβαίνει το 3-4πλάσιο του ονομαστικού.

Κατ'εξάιρεση βαρέα μηχανήματα με ενσωματωμένο κινητήρα και ίδιο πίνακα στο εργοστάσιο κατασκευής τους (π.χ. ψύκτες) γίνονται δεκτοί χωρίς τις ανωτέρω προϋποθέσεις (ακροδεκτών και εκκινήσεως αστέρα-τριγώνου) υπό την προϋπόθεση ότι θα φέρουν άλλη κατάλληλη διάταξη εκκινήσεως που θα πληροί τους όρους της ΔΕΗ.

Σε κάθε περίπτωση η σύνδεση των τυλιγμάτων των κινητήρων με το δίκτυο θα γίνεται μέσω τηλεχειριζόμενου διακόπτη (ρελαί).

Τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρων.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες ή συσκευές που βρίσκονται μακριά από τους πίνακες τροφοδοτήσεώς τους θα συνδέονται με το δίκτυο είτε μέσω ρευματοδότη-ρευματολήπτη, είτε μέσω αποζεύκτη φορτίου ο οποίος θα βρίσκεται μέσα σε χυτό στεγανό κιβώτιο. Ο αποζεύκτης για εντάσεις μέχρι 100A θα είναι Ρασσο ή εκκέντρου και άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτός.

Κινητήρες με περισσότερες από μία περιοχές στροφών θα φέρουν τύλιγμα Dohlander ή δύο ανεξάρτητα κοινά τυλίγματα, ή ένα τύλιγμα Dohlander και ένα κοινό τύλιγμα, αναλόγως των επιθυμητών σχέσεων στροφών (ισχύος). Οι κινητήρες αυτοί θα συνδεθούν με το δίκτυο μέσω κατάλληλων συγκροτημάτων τηλεχειριζόμενων διακοπών (ρελαί) με τα κατάλληλα θερμικά.

Η σύνδεση όλων των κινητήρων αντλιών, κλιματιστικών συσκευών, ανεμιστήρων κλπ., θα γίνει υποχρεωτικά με εύκαμπτο σωλήνα (φλεξίμπλ) είτε μεταλλικό για διαμέτρους μέχρι $\Phi-42\text{mm}$ είτε πλαστικό για διαμέτρους από $\Phi-50\text{mm}$.

Ειδικώς για τροφοδοτήσεις ανεμιστήρων στο δώμα κτλ. επιτρέπεται η χρήση εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα με διάμετρο και κάτω των $\Phi-50\text{mm}$.

15. Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας.

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα πυράκτωσης μέχρι 150W για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση.

Προστασία IP-53 η μεγαλύτερη κατά DIN-40050/IEC-144.

Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι χυτοσίδηρα ή από άλλο χυτό μέταλλο ειδικής αντιδιαβρωτικής προστασίας και θα φέρει ενσωματωμένη λυχνιολαβή πορσελάνης τύπου Edison E-27. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από πυρίμαχο γυαλί διαφανές, ανθεκτικό σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις, διαμορφωμένο σε σχήμα κώδωνα. Τέλος θα υπάρχει σε σχήμα κώδωνα προστατευτικό πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα.

16. Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter)

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

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

- Τάση εισόδου $3 \times 380 \text{ V} \pm 10\%$ ή $220 \text{ V} \pm 10\%$
- Συχνότητα εισόδου 48 έως 63 Hz
- Τάση εξόδου 0 έως 380 V 3Φ ή 1Φ
- Συχνότητα εξόδου 5 έως 50 Hz
- Ισχύς όπως απαιτείται για κάθε ηλεκτρήρα
- Υπερφόρτιση 150% της ονομαστικής ισχύος

Οι συνθήκες λειτουργίας είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 00C-400C και σχετική υγρασία < 90% .

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

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

Τα INVERTER θα πρέπει να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε Νοσοκομεία και να συνοδεύονται από αντίστοιχα πρωτότυπα πιστοποιητικά. Θα πρέπει να φέρουν φίλτρα συχνοτήτων στην είσοδο και την έξοδο, να εκκινούν συμβατικούς κινητήρες με κλάση μόνωσης F, να δέχονται εντολές από Κ.Σ.Ε., να προστατεύουν από υπεφόρτιση και βραχυκύκλωμα τον ηλεκτροκινητήρα, να έχουν σταθερή ροπή στις συχνότητες από 50-60Hz και να έχουν έγγυηση καλής λειτουργίας 5 χρόνων.

Πολύγυρος 8 / 8/ 2014
Συντάχθηκε

Αναστασία Πατσιούρα
Μηχανολόγος Μηχανικός

Πολύγυρος 8 / 8/ 2014
Ελέγχθηκε
Η Προϊστάμενη
Τμ.Τεχνικών Έργων

Μαρία Μανίκα
Πολιτικός Μηχανικός

Πολύγυρος 8 / 8/ 2014
Θεωρήθηκε
Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Υ.

Αντώνης Αλεξιάδης
Μηχανολόγος Μηχανικός