

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ

# ΑΡΧΕΙΑ ΤΑΙΝΙΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ - ΤΑΙΝΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΡΓΟ

ΜΕΛΕΤΗ, ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΑΙΝΙΩΝ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΟΘΗΚΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΘΕΣΗ

ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ 48 & Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ 134-136, Ο.Τ. 64085, ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ

ΑΡΓΥΡΩ ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΝΤΑΦΛΟΣ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

ΜΥΡΣΙΝΗ ΜΑΥΡΑΠΙΔΗ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΠΡΟΤΟΝ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.

ΜΕΛΕΤΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ-ΚΤΙΡΙΟ ΛΑΙΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ - DOCUMENT TITLE

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - DATE

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023

ΥΠΟΓΡΑΦΗ - ΣΦΡΑΓΙΔΑ

**ΠΡΟΤΟΝ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.**  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ  
ΚΗΦΙΣΙΑΣ 25Α - ΑΘΗΝΑ 115 23  
ΑΦΜ: 099338210 - ΔΟΥ: ΨΥΧΙΚΟΥ  
ΤΗΛ.: 210 6428193 - FAX: 210 6428625

<b>A. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....</b>	<b>6</b>
<b>A1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>6</b>
1. Διάνοιξη οπών.....	6
2. Δίκτυο αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων.....	6
<b>A2. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....</b>	<b>7</b>
1. Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης.....	7
1.1 Γενικά.....	7
1.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης.....	7
1.3 Προστασία έναντι των Διαβρώσεων.....	7
1.4 Ειδικές Διατάξεις.....	8
1.5 Στήριξη των Αεραγωγών.....	8
1.6 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί.....	9
1.7. Εύκαμπτες συνδέσεις.....	9
1.8. Διαφράγματα ρύθμισης ροής.....	9
1.9. Διαφράγματα Πυρασφαλείας (fire damper).....	10
1.10. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους.....	10
<b>A3. ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....</b>	<b>11</b>
1. Μονώσεις σωληνώσεων.....	11
1.1 Ειδικές διατάξεις.....	11
1.2 Μόνωση Αεραγωγών.....	11
<b>A4. ΣΤΟΜΙΑ.....</b>	<b>12</b>
1. Στόμια Προσαγωγής, Επιστροφής ή Απόρριψης – Γενικά.....	12
1.1 Στόμια Προσαγωγής αέρα οροφής Τετραγωνικά ή Ορθογωνικά.....	12
1.2 Στόμια Προσαγωγής ή απαγωγής αέρα Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση σε Τοίχο ή Αεραγωγό.....	12
1.3 Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα.....	12
1.4 Περίστρες για Διακίνηση Αέρα.....	12
1.5 Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα.....	12
1.6 Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο.....	12
<b>A5. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ.....</b>	<b>13</b>
1. Ανεμιστήρες ελευθέρως ροής (plug fan) εντός πολυκιβωτίου.....	13
2. Αξονικός Ανεμιστήρας Τοίχου.....	14
3. Αξονικός ανεμιστήρας αεραγωγού (In line).....	14
4. Φίλτρα ενεργού άνθρακα.....	14
<b>A6. Πολυδιαιρούμενα συστήματα κλιματισμού.....</b>	<b>16</b>
1. Σύστημα VRV (Variable Refrigerant Volume).....	16
1. 1 Γενικά.....	16
2. Εξωτερική μονάδα.....	16

3. Εσωτερική μονάδα.....	16
4. Επίτιχο χειριστήριο (Remote Controller) και Πίνακας Κεντρικού Ελέγχου.....	17
5. Ψυκτικό κύκλωμα.....	17
6. Ασφαλιστικές διατάξεις.....	18
7. Σύστημα ανάκτησης λαδιού.....	18
8. Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού.....	18
9. Λειτουργία απόψυξης.....	18
10 Πολυδιαιρούμενο Σύστημα Κλιματισμού (Multi Type).....	18
10.1 Γενικά.....	18
10.2 Εξωτερική μονάδα.....	18
10.3 Εσωτερικές μονάδες.....	19
<b>A7. ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....</b>	<b>20</b>
1. Μονάδα Κλιματισμού Απολύτου Ακριβείας (Close Control).....	20
1.1 Γενικά.....	20
1.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	20
1.2.1 Κέλυφος και Σκελετός.....	20
1.2.2 Τμήμα Συμπιεστή και Ψυκτικού Κυκλώματος.....	20
1.2.3 Τμήμα Ανεμιστήρα.....	20
1.2.4 Τμήμα Θερμικής Επεξεργασίας.....	21
1.2.5 Τμήμα Αναθέρμανσης.....	21
1.2.6 Τμήμα Ύγρανσης.....	21
1.2.7 Τμήμα Φίλτρων.....	21
1.2.8 Ηλεκτρικός Πίνακας.....	21
1.2.9 Σύστημα Ελέγχου.....	21
1.2.10 Επικοινωνία.....	21
1.2.11 Τμήμα Αερόψυκτου Συμπυκνωτή.....	22
1.2.12 Πιστοποιητικά Ποιότητας.....	22
1.2.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας.....	22
2. Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split).....	22
<b>A8. Μονάδα αερισμού/Εναλλάκτης θερμότητας τύπου VAM.....</b>	<b>25</b>
1 Γενικά.....	25
2 Χαρακτηριστικά.....	25
3 Τρόποι λειτουργίας.....	26
3.1 Παρακολούθηση της καθαρότητας των φίλτρων.....	26
3.2 Αυτόματη ρύθμιση της στατικής του ανεμιστήρα.....	26
3.3 Δωρεάν ψύξη.....	26
<b>A9. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.....</b>	<b>27</b>
1. Γενικά.....	27
<b>B. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>28</b>
<b>B1. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ.....</b>	<b>28</b>

1. Αγωγοί - Σωλήνες.....	28
1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων.....	28
1.2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	28
1.2.1 Γενικά.....	28
1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις.....	29
1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις.....	29
1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών.....	30
2. Κουτιά διακλάδωσης.....	31
3. Ρευματοδότες - Διακόπτες.....	31
3.1 Ορατή εγκατάσταση.....	31
3.2 Χωνευτή εγκατάσταση.....	31
<b>B2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....</b>	<b>32</b>
1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν.....	32
2. Dimmers.....	32
<b>B3. ΠΙΝΑΚΕΣ 230/400V.....</b>	<b>33</b>
1. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων.....	33
1.1 Μεταλλικά μέρη.....	33
1.2. Γενικές απαιτήσεις.....	33
2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί.....	34
3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί.....	35
<b>B4. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....</b>	<b>36</b>
1. Ασφάλειες.....	36
2. Μικροαυτόματοι.....	36
<b>B5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.....</b>	<b>38</b>
1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος.....	38
2. Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος).....	38
3. Απλοί διακόπτες φορτίου.....	39
4. Διακόπτης ασφαλείας.....	39
5. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων).....	39
6. Διακόπτες διαρροής.....	40
7. Ασφαλειοαποζεύκτες.....	40
<b>B6. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ.....</b>	<b>41</b>
1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ).....	41
2. Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays).....	41
3. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι.....	41
4. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών.....	41
5. Μπουτόν τηλεχειρισμού.....	42
6. Ενδεικτικές λυχνίες.....	43
7. Χρονοδιακόπτης.....	43

8. Θερμικά στοιχεία υπερέντασης.....	44
9. Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου.....	44
<b>B7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....</b>	<b>46</b>
1. Φωτιστικά σώματα – Γενικά.....	46
2. Ηλεκτρονικά όργανα λειτουργίας – Module (Πλακέτα L.E.D.).....	46
2.1 Direct current electronic drivers (όργανα λειτουργίας).....	46
2.2 MODULE πλακέτες / COB (Chip On Board).....	46
2.3 Συρματώσεις.....	46
<b>3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....</b>	<b>47</b>
3.1. Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 20) 30X120cm.....	47
3.2 LED ταινία εσωτερικής τοποθέτησης στεγανή ( IP 65).....	47
3.3 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου spot, LED, με OPAL PMMA κάλυμμα ,Φ235mm ,στεγανό IP65 .....	47
3.4 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου spot,με δυνατότητα περιστροφής, LED, με OPAL PMMA κάλυμμα,Φ160mm ,IP20.....	48
<b>Γ. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>49</b>
<b>Γ1. ΓΕΝΙΚΑ.....</b>	<b>49</b>
1. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις.....	49
1.1 Γενικά.....	49
1.2 Καλωδιώσεις.....	49
<b>Γ2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....</b>	<b>52</b>
1. Γενικά.....	52
2. Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	52
3. Κεντρικός κατανομητής.....	52
3.1 Οριολωρίδες.....	53
3.1.1 Γενικά.....	53
3.1.2 Γενικά Τεχνικά Στοιχεία.....	53
3.1.3 Μηχανικά στοιχεία.....	53
3.1.4 Ηλεκτρικά Στοιχεία.....	53
3.1.5 Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης.....	54
3.2 Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης.....	54
3.3 Rack 19".....	54
3.4 Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών.....	55
<b>Γ3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ-ACCESS CONTROL.....</b>	<b>56</b>
1. Μεγαφωνική Εγκατάσταση.....	56
2. Access Control.....	56
<b>Γ4. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ – ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ.....</b>	<b>57</b>
1. Δίκτυο Σωληνώσεων.....	57
2. Ακροφύσια Εκτόξευσης FM200.....	57
3. Ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικός.....	57



## **A. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ**

### **A1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

#### **1. Διάνοιξη οπών**

Ο ανάδοχος υποχρεώνεται στην διάνοιξη των οπών που απαιτούνται για την διέλευση των αεραγωγών και σωληνώσεων, όπου απαιτείται, όπως και στην αποκατάσταση των μερεμετιών.

Πριν από την διάνοιξη κάποιας οπής, ο εργολάβος θα παίρνει την συγκατάθεση της επίβλεψης.

Προκειμένου για οριζόντιους αεραγωγούς και σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, ο εργολάβος, με δικές του δαπάνες, θα προβαίνει στην διάνοιξη των οπών που απαιτούνται. Η διάνοιξη οπών θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και στο απαιτούμενο μέγεθος, ώστε να μην επέρχεται βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή.

Η επαναφορά στην αρχική τους κατάσταση των διαφόρων οπών μετά την εγκατάσταση των αεραγωγών και σωληνώσεων, θα γίνεται με δαπάνες του εργολάβου της παρούσας εργολαβίας.

Σε περίπτωση κατά την οποία ο εργολάβος δεν ήθελε να επαναφέρει έγκαιρα τις πιο πάνω οπές στην αρχική τους κατάσταση και έτσι δημιουργήσει καθυστερήσεις σε άλλα συνεργεία, ο εργοδότης δύναται να προβεί στις επανορθώσεις και να χρεώσει τον υπαίτιο εργολάβο. Κατά την διάνοιξη των οπών ο εργολάβος θα παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή ζημιών ή ατυχημάτων, για τα οποία θα είναι υπεύθυνος.

#### **2. Δίκτυο αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων**

Η κατασκευή των σωληνώσεων αποχέτευσης συμπυκνωμάτων θα εκτελεσθεί με σωλήνες δικτύου αποχέτευσης που θα είναι κατασκευασμένοι από PVC κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20°C, κατά DIN 19531, ή PP κατά DIN 19560, με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων PVC θα είναι κατά DIN 8061/8062 ΕΛΟΤ 9.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

## A2. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

### 1. Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης

#### 1.1 Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A.

#### 1.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m<sup>2</sup>, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιάο κάτω:

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού mm	Πάχος λαμαρίνας mm	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφών
0-300 mm	0,6 mm	Συρτάρι	-
301-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι	-
601-750 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (1)	1500 mm
751-1350 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm (1)	1200 mm
1351-1500 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm (1)	1000 mm

Προκατασκευασμένα γαλβανισμένα προφίλ (SLIDE ON FLANGE)

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται πιο κάτω :

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηλυκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου απο γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατα 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για μικρότερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm , μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνιές και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνιές θα είναι :

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού Σιδηρογωνιές

76 cm μέχρι 100 cm	25 x 25 x 3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30 x 30 x 3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40 x 40 x 4 mm
226 cm και άνω	50 x 50 x 4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές τους εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1.25m .

#### 1.3 Προστασία έναντι των Διαβρώσεων

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



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

#### **1.4 Ειδικές Διατάξεις**

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

Αυτά θα είναι τυποποιημένα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή, φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 250 mm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

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

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πολύφυλλα διαφράγματα τύπου κουρτίνας.

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

#### **1.5 Στήριξη των Αεραγωγών**

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης τύπου MUPRO. Όπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

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

Κατά την εγκατάσταση των αεραγωγών θα πρέπει να γίνει αναλυτικός υπολογισμός της διατομής των ντιζών και των ραγών στήριξης, σύμφωνα με το αναρτώμενο βάρος κατόπιν υποδείξεως του τεχνικού φυλλαδίου του προμηθευτή.

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

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	30 x 30 x 3 mm	2.40m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40 x 40 x 3 mm	1.80
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80
από 226 cm και άνω	10 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4mm .

### 1.6 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι συνδέσεις των κιβωτίων των στομιών με τα δίκτυα αεραγωγών , θα κατασκευασθούν με εύκαμπτους αεραγωγούς που υπάρχουν στο εμπόριο σε βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή.

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

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

### 1.7. Εύκαμπτες συνδέσεις

Εύκαμπτες συνδέσεις θα προβλεφθούν στις εισόδους και εξόδους των ανεμιστήρων και όπου αλλού δείχνεται στο δίκτυο των αεραγωγών. Θα είναι διατομής ίσης με την αντίστοιχη διατομή εισόδου-εξόδου του ανεμιστήρα, η του τμήματος του αεραγωγού. Τα άκρα των αεραγωγών η του αεραγωγού και της φλάντζας του ανεμιστήρα θα είναι ευθυγραμμισμένα.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται η θα προστατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο πυρασφάλειας τουλάχιστον δεκαπέντε (15) λεπτών. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοϋφάσματος η καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75 χλστ. και όχι περισσότερο από 250 mm.

Όλες οι εύκαμπτες συνδέσεις, εκτός εκείνων των συνδέσεων εισόδου του ανεμιστήρα, θα είναι μεταξύ φλαντζωτών άκρων. Το εύκαμπτο υλικό θα υποστηρίζεται από σιδερένια φλάντζα από γωνιά η λάμα και η εύκαμπτη σύνδεση θα κρατιέται με ασφάλεια των δύο μεταλλικών φλαντζών . Οι σιδηρολάμες που θα χρησιμοποιηθούν στις εισόδους του ανεμιστήρα θα είναι πάχους τουλάχιστον 5 mm.

### 1.8. Διαφράγματα ρύθμισης ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να **τοποθετηθούν** για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό. Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

Τα διαφράγματα με κινητήριους μηχανισμούς θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτροκινητήρα.

### **1.9. Διαφράγματα Πυρασφάλειας (fire damper)**

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων (όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης).

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν τυρβώδη ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα τήκεται και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72οC ή 100οC κατ' επιλογή.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1.1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

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

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

Τα διαφράγματα αυτά θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένων εργοστασίων όπως π.χ. RUSKIN, TROX, ACTIONAIR.

### **1.10. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτύλιους**

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα. Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτύλιους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη. Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

### **A3. ΜΟΝΩΣΕΙΣ**

#### **1. Μονώσεις σωληνώσεων**

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

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

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

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

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

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

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

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

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

#### **1.1 Ειδικές διατάξεις**

Όλες οι σωληνώσεις ψυκτικού μέσου, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους.

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0.026 \text{ Kcal/m}^2\text{H}^\circ\text{C}$  σε  $0^\circ\text{C}$  κατάλληλο για θερμοκρασίες από  $-75^\circ\text{C}$  μέχρι  $+105^\circ\text{C}$ .

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

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

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταύ, κλπ., με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους 0.6 MM.

#### **1.2 Μόνωση Αεραγωγών**

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

Η μόνωση θα γίνει με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30 mm, ειδικού βάρους  $\sim 18\text{kg/m}^3$ , με ενισχυμένο αλουμίνιο,  $\lambda(10^\circ\text{C})=0,035$ .

Οι μονώσεις των αεραγωγών κατά τις διελεύσεις από τοίχους θα προστατεύονται από φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6mm.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί της προσαγωγής αέρα θα φέρουν θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 25 mm.

## **A4. ΣΤΟΜΙΑ**

### **1. Στόμια Προσαγωγής, Επιστροφής ή Απόρριψης – Γενικά**

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα :

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

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

#### **1.1 Στόμια Προσαγωγής αέρα οροφής Τετραγωνικά ή Ορθογωνικά**

Αυτά θα έχουν σχήμα τετραγωνικό ή ορθογωνικό, θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα αποτελούνται από καμπύλα πτερύγια τοποθετημένα κατά μία έως τέσσερις κατευθύνσεις, κινούμενα ανεξάρτητα ή συνδεδεμένα καθ' ομάδες, ρυθμιζόμενα και στηριγμένα σε ειδικά αντιθορυβικά έδρανα.

Τα στόμια θα φέρουν διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα καθώς και σχάρα ισοκατανομής του αέρα με μονή σειρά κινητών πτερυγίων σε όλη την επιφάνεια των στομιών. Θα έχουν παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή τους στην ψευδοροφή.

Τα στόμια αυτά χρησιμοποιούνται επίσης για την απαγωγή του αέρα μαζί με τα αντίστοιχα στόμια προσαγωγής αέρα, για θέματα ομοιομορφίας.

#### **1.2 Στόμια Προσαγωγής ή απαγωγής αέρα Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση σε Τοίχο ή Αεραγωγό**

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό, θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με μία σειρά οριζόντια πτερύγια κινούμενα ανεξάρτητα ή συνδεδεμένα καθ' ομάδες, ρυθμιζόμενα και στηριγμένα σε ειδικά αντιθορυβικά έδρανα.

Τα στόμια θα φέρουν διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα καθώς και παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή τους πάνω στον αεραγωγό.

#### **1.3 Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα**

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομιών απαγωγής αέρα, δηλαδή στομιών ορθογωνικών για την τοποθέτηση σε τοίχο, ψευδοροφή, ή αεραγωγό.

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων πτερυγίων, κλίσεως 45ο.

Τα στόμια θα φέρουν διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα καθώς και παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή τους πάνω στον αεραγωγό.

#### **1.4 Περσίδες για Διακίνηση Αέρα**

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

#### **1.5 Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα**

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

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

#### **1.6 Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο**

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

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

## **A5. ANEMΙΣΤΗΡΕΣ**

### **1. Ανεμιστήρες ελευθέρως ροής (plug fan) εντός πολυκιβωτίου**

Οι ανεμιστήρες ελεύθερης ροής (plugfan) είναι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες μονής αναρροφήσεως απευθείας κίνησης είτε με κινητήρα εξωτερικού ρότορα είτε με συμβατικό φατνωτό- κλειστού τύπου, κατάλληλοι για σύνδεση ενδιάμεσα ή στο τέλος του δικτύου αεραγωγού.

Τοποθετούνται για την ορθότερη λειτουργία τους σε ειδικά σχεδιασμένο κιβώτιο ανεμιστήρα πολυκιβώτιο - (multi box), το οποίο είναι κατασκευασμένο από σκελετό αλουμινίου και πλαϊνά τοιχώματα διπλού πάχους (πάνελ).

Ο ανεμιστήρας αναρροφά από μια διεύθυνση και ο σχεδιασμός του multi box επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση οποιοδήποτε πλαϊνού τοιχώματος ώστε η απόρριψη του αέρα να γίνεται προς οποιαδήποτε διεύθυνση (90° ή 180°)

Κατασκευή:

Φτερωτή φυγοκεντρικού τύπου, μονού πλάτους με οπίσθιας κλίσεως πτερύγια κατασκευασμένη από αλουμίνιο.

Πολυκιβώτιο αποτελούμενο από σκελετό από προφίλ αλουμίνιο και διπλού πάχους αφαιρετά πλαϊνά τοιχώματα ενισχυμένα γαλβανισμένα εν θερμό χαλυβδοελάσματα με εσωτερική μόνωση από πετροβάμβακα πυκνότητας 25kg/m<sup>2</sup> και πάχους 20mm.

Κινητήρας εξωτερικού ρότορα, κλειστού τύπου, απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της (μέχρι την διατομή πτερωτής Φ 500)

Κινητήρας συμβατικού τύπου IEC, κλειστού τύπου, φατνωτός απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της.(από διατομή πτερωτής Φ 560 και πάνω)

Προστασίας IP 44, μόνωση class F.

Αντοχή σε θερμοκρασία από -10 0C.εως.+600C.

Θερμικό προστασίας διατίθεται εξωτερικά.

Δυνατότητα ρύθμισης μέσω inverter.

Οι ανεμιστήρες θα είναι ελευθέρως ροής φυγοκεντρικοί εντός ηχομονωμένου πολυκιβωτίου.

Η φτερωτή θα είναι μονής αναρροφήσεως με οπίσθιας κλίσεως πτερύγια κατασκευασμένα από αλουμίνιο.

Ο κινητήρας θα είναι κλειστού τύπου εξωτερικού ρότορα (external rotor) ενσωματωμένος σε ενιαίο κέλυφος πάνω στην φτερωτή.

Η φτερωτή θα είναι απευθείας μονταρισμένη στον εξωτερικό περίβλημα του ρότορα του κινητήρα και ο συνδυασμός πτερωτής /κινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγостаθμισμένος.

Σε μεγαλύτερα μεγέθη από Φ500 ο κινητήρας θα είναι συμβατικού τύπου IEC, φλαντζωτός με απευθείας σύζευξη .

Ο κινητήρας θα έχει προστασία IP 44 , κλάση F και αντοχή σε θερμοκρασία έως και 60oC .

Θα είναι κατάλληλος για διαρκή λειτουργία χωρίς συντήρηση και χωρίς να προκαλεί παρεμβολές στην λειτουργία ηλεκτρονικών συσκευών.

Θα έχει ενσωματωμένα θερμικά προστασίας εν σειρά με το τύλιγμα με εξωτερικές συνδέσεις προς σύνδεση με διάταξη ασφάλειας.

Τα θερμικά θα σταματούν την λειτουργία σε υπερθέρμανση και θα επανεκκινούν τον ανεμιστήρα είτε αυτόματα είτε μετά από πτώση της θερμοκρασίας.

Επίσης θα είναι κατάλληλος για ρύθμισης στροφών 0-100 %.

Οι ανεμιστήρες 3 φάσεων θα είναι δυο ταχυτήτων με διάταξη D-Y

Οι ανεμιστήρες θα είναι εγκιβωτισμένοι εντός τυποποιημένων στεγανών κιβωτίων ανεμιστήρων (MultiBox).

Ο σκελετός των κιβωτίων γίνεται από προφίλ αλουμινίου, κατάλληλου πάχους, συνδεδεμένα μεταξύ τους με λυόμενους συνδέσμους (τριεδρικές βάσεις ) .

Τα πλαϊνά τοιχώματα θα είναι διπλού πάχους αφαιρετά, κατασκευής από ενισχυμένα γαλβανισμένα εν θερμό χαλυβδοελάσματα με εσωτερική μόνωση από υαλοβάμβακα, πυκνότητας 25kg/m<sup>2</sup> και πάχους 20mm.

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση (οριζόντια-κάθετα).

Θα αναρροφά από την πλευρά της αναρροφήσεως και θα έχει την δυνατότητα να καταθλίβει προς όλες της κατεύθυνσης απαιτηθεί αφαιρώντας το κατάλληλο πλαϊνό τοίχωμα.

## **2. Αξονικός Ανεμιστήρας Τοίχου**

Ο αξονικός ανεμιστήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλος για τοποθέτηση σε τοίχο ή παράθυρο.

Θα αποτελείται από αξονική πτερωτή, η οποία κινείται από κινητήρα, θα είναι στερεωμένη σε μεταλλικό πλαίσιο και θα απορρίπτει τον αέρα στο περιβάλλον. Θα είναι υψηλής απόδοσης, ειδικά σχεδιασμένος να εξασφαλίζει την υψηλότερη και πιο αποτελεσματική απόδοση παροχής αέρα, με το χαμηλότερο επίπεδο θορύβου.

Θα είναι στιβαρής κατασκευής με στενό προφίλ, το οποίο βελτιστοποιεί τις αποδόσεις παροχής αέρα ενόσω ελαχιστοποιεί την παραγωγή θορύβου. Ο ανεμιστήρας θα είναι αντοχής στην διάβρωση. Θα είναι εφοδιασμένος με θερμική προστασία του κινητήρα.

Ο ανεμιστήρας θα είναι 2 ταχυτήτων ή θα έχει δυνατότητα αυξομείωσης της ταχύτητας με ροοστάτη ή inverter.

## **3. Αξονικός ανεμιστήρας αεραγωγού (In line)**

Προβλέπεται αξονικός ανεμιστήρας αεραγωγού μεγέθους και δυναμικότητας όπως αναφέρεται στα σχετικά σχέδια.

Ο ανεμιστήρας θα επιλεγεί να λειτουργεί στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης – παροχής, στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Ο ανεμιστήρας θα είναι τύπου μιας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Το περίβλημα θα είναι κατασκευασμένο από ενισχυμένο PVC, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή του θα προβλεφθούν στηρίγματα γαλβανισμένα.

Οι αεραγωγοί εισόδου - εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις του κινητήρα θα γίνουν μέσω ενός εξωτερικού κιβωτίου ακροδεκτών που θα είναι στερεωμένος στο περίβλημα.

Οι πτερωτές θα είναι από PVC, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγαστασθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Ο άξονας θα εδράζεται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα ληπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

## **4. Φίλτρα ενεργού άνθρακα**

Επιπλέον οι ανεμιστήρες απόρριψης αέρα από τα εργαστήρια και τους αρχαιικούς χώρους στο κτίριο της Αγίας Παρασκευής, θα φέρουν στην έξοδό τους χημικά φίλτρα. Σκοπός των φίλτρων αυτών είναι η αφαίρεση αερίων ρύπων, τα οποία δημιουργούν δύσσομα αέρια. Η σύσταση των χημικών φίλτρων θα είναι τέτοια ώστε να γίνεται εξουδετέρωση των διαβρωτικών αερίων ρύπων (χημειορόφηση) και όχι απλώς απορρόφηση αυτών. Επιπλέον παρέχετε η δυνατότητα ελέγχου του βαθμού κορεσμού των χημικών φίλτρων μέσω χημικής ανάλυσης ενός αποσπώμενου τμήματος του φίλτρου.

Τα φίλτρα είναι μονολιθικής μορφής και όχι σε μορφή κόκκων και θα διαθέτουν μεγάλο αριθμό κυψελών ή αγωγών διαμέσου των οποίων θα διέρχεται ο αέρας. Η τυρβώδης ροή του αέρα που αναπτύσσετε θα εξασφαλίζει την σωστή απόδοση του φίλτρου ενώ θα δημιουργείται ταυτόχρονα πολύ χαμηλή πτώση πίεσης.

Ενδεικτικός τύπος φίλτρου : IAQ Gridblok Purafil. Το φίλτρο αυτό αποτελείται από ενεργό άνθρακα και ενεργή αλουμίνα εμποτισμένα σε οξείδια του μαγνησίου.



## **A6. Πολυδιαιρούμενα συστήματα κλιματισμού**

### **1. Σύστημα VRV (Variable Refrigerant Volume)**

#### **1.1 Γενικά**

Το σύστημα κλιματισμού (VRV - INVERTER) θα είναι απ'ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume, Inverter Type). Το σύστημα θα αποτελείται από μια ή δύο εξωτερικές μονάδες (αντλίες θερμότητας) και πολλαπλές εσωτερικές μονάδες, από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτονομίας με τις απαιτήσεις των χώρων . Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες .

Κάθε εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί με οκτώ έως δεκαέξι το πολύ εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα . Με την προσθήκη ειδικής ηλεκτρονικής πλακέτας κάθε εξωτερική μονάδα αποκτά την δυνατότητα σύνδεσης με δεκαέξι (16) το πολύ εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα .

Το σύστημα θα έχει συμπίεστη INVERTER ικανό να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά και ανάλογα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο .

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει τη δυνατότητα να φτάσει μέχρι 100 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), χωρίς όμως κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων . Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 15 μέτρα .

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

#### **2. Εξωτερική μονάδα**

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση αντλία θερμότητας, κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Σαν ψυκτικό μέσο θα χρησιμοποιεί το R-410a και θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε θέρμανση για εξωτερικές θερμοκρασίες μέχρι  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Θα αποτελείται από δυο συμπιεστές τύπου scroll, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς .

Ο ένας από τους δυο συμπιεστές θα ρυθμίζει την απόδοσή του με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας INVERTER.

Ο συμπιεστής INVERTER θα ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του, μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση . Η συχνότητα θα μεταβάλλεται από 30 έως 74 Hz σε 14 τουλάχιστον βήματα λειτουργίας. Το ρεύμα εκκίνησης του INVERTER δεν θα ξεπερνά τα 7 A.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50 Hz .

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης .

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

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 400V, 50 Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 60 dB (A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και 1.5 μέτρου ύψους .

#### **3. Εσωτερική μονάδα**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη είτε για εμφανή είτε για μη εμφανή τοποθέτηση όπως φαίνεται στα σχέδια .

Θα περιλαμβάνει περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, λεκάνη συμπυκνωμάτων και θα είναι έτοιμη για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος .

Κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδοσία από δίκτυο 230 V, 50 Hz και η στάθμη θορύβου της δε θα ξεπερνά τα 39 dB (A) στην υψηλή ταχύτητα του ανεμιστήρα και τα 35 dB (A) στη χαμηλή ταχύτητα, μετρημένες σε 1.5 m απόσταση από την μονάδα και 1.5 μέτρο ύψος .

Κάθε μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) .

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

#### **4. Επίτοιχο χειριστήριο (Remote Controller) και Πίνακας Κεντρικού Ελέγχου**

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου .

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

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες :

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης)
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή-χαμηλή)
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1<sup>±</sup> C
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου - δοκιμών
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της .
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση .

Ο πίνακας κεντρικού ελέγχου αποτελείται από τους παρακάτω επί μέρους πίνακες :

- A. Ένα (1) κεντρικό πίνακα, με δυνατότητα ελέγχου και προγραμματισμού λειτουργίας έως 64 μονάδων ή ζωνών ( ομάδες από 1 έως 64 group με 1 έως 16 εσωτερικές μονάδες έκαστο ) εσωτερικών μονάδων κλιματισμού ( max. 1024 εσωτερικές μονάδες ). Κάθε κεντρικός πίνακας ελέγχου έχει τα απαραίτητα πλήκτρα και οθόνες υγρών κρυστάλλων και είναι κατάλληλος για τις εξής λειτουργίες :
1. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας και ρυθμίσεων σε επίπεδο ζώνης ( zone control μια ζώνη δεν μπορεί να αποτελείται από περισσότερα από ένα group μονάδων : από 1 έως 64 group της 1 ή των 16 εσωτερικών μονάδων το καθένα.
  2. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων στο επίπεδο του group ( ομάδα εσωτερικών μονάδων που μπορεί να αποτελείται από 1 έως 16 εσωτερικές μονάδες ).
  3. Ρύθμιση λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων ανεξάρτητα από τις ρυθμίσεις των επίτοιχων χειριστηρίων ( στο επίπεδο της ζώνης μία ζώνη μπορεί να οριστεί και από ένα group που αποτελείται από μία εσωτερική μονάδα : ζώνη = μονάδα ).
  4. Πληροφορίες λειτουργίας και βλάβης όλων των εσωτερικών μονάδων ( Αυτοδιάγνωση βλαβών ).
  5. Έλεγχο ON – OFF των μονάδων αερισμού σε συνδυασμό με το σύστημα κλιματισμού.
  6. Έλεγχο και προγραμματισμό των μονάδων που εξυπηρετούν κοινόχρηστους χώρους, όταν δε θα τοποθετηθούν επίτοιχα χειριστήρια .

#### **5. Ψυκτικό κύκλωμα**

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει :

- accumulator
- ηλεκτρικές εκτονωτικές βαλβίδες

- δυο ειδικά σχεδιασμένους διαχωριστές λαδιού
- συλλέκτη υγρού και
- όλες τις απαραίτητες βάνες και φίλτρα .

## 6. Ασφαλιστικές διατάξεις

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις :

- διακόπτη υψηλής πίεσης
- θερμοαντήρα στροφαλοθαλάμου
- τηκτική βαλβίδα ασφαλείας
- θερμικό προστασίας συμπιεστή
- θερμικό προστασίας ανεμιστήρων
- προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter
- προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κλπ.

Η προστασία από υπερένταση θα επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40Hz .

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 4 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων .

## 7. Σύστημα ανάκτησης λαδιού

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές .

Η επιστροφή λαδιού θα πραγματοποιείται μια ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας .

## 8. Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού

Για την σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δυο συμπιεστές, θα πραγματοποιείται κάθε δυο ώρες λειτουργία εξίσωσης λαδιού για 2 λεπτά, καθώς επίσης και κάθε φορά που εκκινεί ο δεύτερος συμπιεστής .

## 9. Λειτουργία απόψυξης

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

## 10 Πολυδιαιρούμενο Σύστημα Κλιματισμού (Multi Type)

### 10.1 Γενικά

Το σύστημα είναι διαιρούμενου τύπου (split type), με δυνατότητα ταυτόχρονου κλιματισμού περισσότερων του ενός χώρων.

### 10.2 Εξωτερική μονάδα

Η εξωτερική μονάδα θα είναι πολυδιαιρούμενου τύπου (multi type), με δυνατότητα σύνδεσης 2,3,4,5,6 εσωτερικών μονάδων. Θα είναι μονοφασική, κατάλληλη για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο R-32 για διασφάλιση χαμηλού δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential) τιμής 675.

Θα περιλαμβάνει:

- Τον συμπιεστή με τον ηλεκτροκινητήρα του
- Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Δοχείο συλλογής υγρού.
- Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.

- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου

Επίσης η μονάδα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλειά της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει συμπαγή σχεδιασμό και μικρές διαστάσεις. Θα είναι εξοπλισμένη με DC inverter συμπιεστή. Τα όρια λειτουργίας της μονάδας θα είναι από -10°C έως +46°C στην ψύξη και από -15°C έως +24°C στη θέρμανση. Επίσης θα διαθέτει DC inverter ανεμιστήρα για την επίτευξη χαμηλής στάθμης θορύβου και υψηλών αποδόσεων.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικών μονάδων και εξωτερικού τμήματος θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ' όλο το μήκος τους.

### **10.3 Εσωτερικές μονάδες**

Οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδεθούν στην εξωτερική μονάδα θα είναι τύπου τοίχου, δαπέδου κονσόλα, οροφής εμφανείς, κασσέτες ή αεραγωγών.

Οι εσωτερικές μονάδες με την εξωτερική θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.
- Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

## **A7. ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**

### **1. Μονάδα Κλιματισμού Απολύτου Ακριβείας (Close Control)**

#### **1.1 Γενικά**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα Απολύτου Ακριβείας (Close Control) θα είναι αυτόνομη, απευθείας εκτόνωσης, μονού ψυκτικού κυκλώματος, με απομακρυσμένο Αερόψυκτο Συμπυκνωτή του ίδιου κατασκευαστικού οίκου τύπου HCR10, η οποία θα αποδίδει:

- Ολική Ψυκτική Ισχύ (total cooling capacity) 22 kW

Οι παραπάνω ισχύς θα επιτυγχάνονται στις εξής συνθήκες:

- Εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος = 36,5°C βαθμούς της κλίμακας Κελσίου
- Θερμοκρασία αέρα επιστροφής = 24°C βαθμούς της κλίμακας Κελσίου

Η Μονάδα θα είναι κατακόρυφου τύπου με έξοδο του κλιματιζόμενου αέρα από το κάτω μέρος της (Upflow) και την επιστροφή του αέρα από μπροστά.

#### **1.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

##### **1.2.1 Κέλυφος και Σκελετός**

Το κέλυφος της προσφερόμενης Κλιματιστικής Μονάδας θα απαρτίζεται από διπλά χαλύβδινα ελάσματα τύπου sandwich με θερμο-ακουστικό μονωτικό υλικό μεταξύ των ελασμάτων (Class O κατά ISO 11822). Το εξωτερικό χαλύβδινο έλασμα θα είναι μαύρης απόχρωσης με επικάλυψη εποξικής-ρητίνης (epoxy-powder powder). Το πλαίσιο και ο σκελετός της Μονάδας θα είναι κατασκευασμένα από χαλύβδινα ελάσματα.

Η πρόσβαση στην Κλιματιστική Μονάδα για τον έλεγχο και λειτουργία της καθώς και την επίσκεψη για τη συντήρηση θα γίνεται αποκλειστικά από το εμπρόσθιο μέρος της.

##### **1.2.2 Τμήμα Συμπιεστή και Ψυκτικού Κυκλώματος**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα πρέπει να είναι Μονού Ψυκτικού Κυκλώματος και θα φέρει ένα συμπιεστή μονοφασικής τροφοδοσίας τύπου SCROLL. Ο συμπιεστής θα φέρει προστασία κλάσης IP21 καθώς επίσης και θερμική προστασία επί της περιελίξεώς του. Ο συμπιεστής θα είναι κατάλληλος για οικολογικό ψυκτικό μέσο λειτουργίας R410A. Ο συμπιεστής θα φέρει επίσης πιεζοστάτες υψηλής και χαμηλής πίεσεως.

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει Θερμοστατική Εκτονωτική Βαλβίδα (TXV), αφυγραντή (filter dryer), δείκτη υγρού (sight glass) και δοχείο υγρού (liquid receiver) καταλλήλων διαστάσεων με βαλβίδα ασφαλείας.

Ο συμπιεστής θα είναι τοποθετημένος μέσα και στο κάτω μέρος της Κλιματιστικής Μονάδας επάνω σε ελαστικά αντιδονητικά στηρίγματα έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση των κραδασμών στο κέλυφος της Μονάδας.

##### **1.2.3 Τμήμα Ανεμιστήρα**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα διαθέτει ένα (1) ανεμιστήρα, τύπου EC Fan, ελεύθερης περιστροφής, μονής αναρρόφησης, απευθείας σύζευξης, με οπισθοκλίνοντα καμπύλα πτερύγια (backward curved blades).

Ο ηλεκτροκινητήρας του ανεμιστήρα θα είναι μονοφασικής τροφοδοσίας με προστασία IP54. Το όλο σύστημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται σε ενιαία βάση, πάνω σε αντιδονητικά στηρίγματα, έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών στο σκελετό και το κέλυφος της Κλιματιστικής Μονάδας. Ο ανεμιστήρας θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος.

Ο ανεμιστήρας της Μονάδας θα είναι ικανός να υπερνικήσει εξωτερική στατική πίεση (ESP) 20Pa στις ζητούμενες συνθήκες Ψυκτικής Ισχύος με μέγιστη παροχή αέρα 1100m<sup>3</sup>/h.

#### **1.2.4 Τμήμα Θερμικής Επεξεργασίας**

Το τμήμα της θερμικής επεξεργασίας του αέρα (στοιχείο) της προσφερόμενης Κλιματιστικής Μονάδας θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης και θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια αλουμινίου στερεωμένα στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση (Mechanically Bonded). Επιπλέον ο σχεδιασμός του στοιχείου θα εξασφαλίζει μεγάλο λόγο αισθητής θερμότητας ( $nSHR = 0,88$ ) στις ζητούμενες από την Τεχνική Προδιαγραφή συνθήκες λειτουργίας και τη βέλτιστη διανομή αέρα.

Το στοιχείο θα είναι ενιαίο κομμάτι και η αφαίρεσή του θα επιτυγχάνεται από την εμπρόσθια πλευρά της Κλιματιστικής Μονάδας.

#### **1.2.5 Τμήμα Αναθέρμανσης**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα πρέπει να φέρει ηλεκτρικές αντιστάσεις αναθέρμανσης ισχύος τουλάχιστον 1,50kW μετά το ψυκτικό στοιχείο. Οι ηλεκτρικές αντιστάσεις θα λειτουργούν αυτόματα όταν η θερμοκρασία του αέρα πέφτει κάτω από ορισμένα όρια ή όταν η σχετική υγρασία θα ανεβαίνει πάνω από τα καθορισμένα όρια. Οι αντιστάσεις θα τίθενται εκτός λειτουργίας αυτόματα σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

#### **1.2.6 Τμήμα Ύγρανσης**

Η ύγρανση του χώρου θα επιτυγχάνεται με ειδικό υγραντήρα εμβαπτιζομένων ηλεκτροδίων (immersed electrodes). Σε περίπτωση κατά την οποία απαιτείται ύγρανση του χώρου θα ενεργοποιούνται τα εμβαπτιζόμενα ηλεκτρόδια τα οποία θα παράγουν καθαρό ατμό. Η ισχύς του υγραντήρα θα είναι  $\geq 1.50kW$  και η παροχή ατμού θα πρέπει να είναι μεταβαλλόμενη της τάξεως 0,6 – 2,0 kg/h, καθώς και πλήρως ελεγχόμενη από το μικροεπεξεργαστή της Μονάδας.

#### **1.2.7 Τμήμα Φίλτρων**

Τα φίλτρα της προσφερόμενης Κλιματιστικής Μονάδας θα είναι κυματοειδούς μορφής (folded structure) σε χαρτονένιο πλαίσιο. Η απόδοση των φίλτρων θα είναι Coarse 60% κατά EN16890. Τα φίλτρα θα είναι εγκατεστημένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να αφαιρούνται εύκολα.

#### **1.2.8 Ηλεκτρικός Πίνακας**

Ο Ηλεκτρικός Πίνακας της προσφερόμενης Κλιματιστικής Μονάδας θα είναι κατασκευασμένος κατά IEC 204-1. Επίσης θα φέρει ρελέ για τα επιμέρους εξαρτήματα αυτής και απομονωμένο σύστημα 24V. Η Κλιματιστική Μονάδα θα φέρει στη μπροστινή θέση του Ηλεκτρικού Πίνακα γενικό αποζεύκτη ισχύος έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης απομόνωση της Μονάδας και των εξαρτημάτων αυτής σε περίπτωση που απαιτείται.

#### **1.2.9 Σύστημα Ελέγχου**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με Σύστημα Ελέγχου λειτουργίας και διαχείρισης συναγεργμών με μικροεπεξεργαστή.

Ο μικροεπεξεργαστής θα είναι εξοπλισμένος με μπαταρία (back-up battery) έτσι ώστε σε περίπτωση διακοπής ρεύματος να μη χάνονται τα στοιχεία. Το Σύστημα Ελέγχου θα απαρτίζεται από την ηλεκτρονική πλακέτα με τον microprocessor και ενός EPROM που θα περιέχει το λογισμικό που θα ελέγχει πλήρως όλες τις λειτουργίες της Κλιματιστικής Μονάδας, καθώς επίσης και εσωτερική Οθόνη Υγρών Κρυστάλλων (3-digit LCD Display) Ενδείξεων Λειτουργίας και Συναγεργμών.

Τέλος, ο μικροεπεξεργαστής της Κλιματιστικής Μονάδας θα διαθέτει τη δυνατότητα σύνδεσης και απομακρυσμένης παρακολούθησης μέσω ξηρών επαφών (volt free contacts) που σηματοδοτεί γενικό συναγεργμό (general alarm).

#### **1.2.10 Επικοινωνία**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα διαθέτει κάρτα επικοινωνίας με ενσωματωμένα τα παρακάτω πρωτόκολλα:

- SNMP (Network Management System)

- MODBUS (Building Management System)
- BACnet (Building Management System)

Η παραπάνω κάρτα επικοινωνίας θα πρέπει να εξασφαλίζει την ταυτόχρονη επικοινωνία δυο εκ των υπολοίπων παραπάνω αναφερόμενων πρωτοκόλλων.

#### **1.2.11 Τμήμα Αερόψυκτου Συμπυκνωτή**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα συνοδεύεται από ένα (1) Αερόψυκτο Συμπυκνωτή μονοφασικής τροφοδοσίας ο οποίος θα φέρει ένα (1) αξονικό ανεμιστήρα. Ο Αερόψυκτος Συμπυκνωτής θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένος ώστε το σύστημα εσωτερικής Κλιματιστικής Μονάδας – Εξωτερικού Αερόψυκτου Συμπυκνωτή να παρέχει την απαιτούμενη Αισθητή Ψυκτική Ισχύ (Sensible Cooling Capacity) στις ζητούμενες από τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και παροχής αέρα.

Ο Αερόψυκτος Συμπυκνωτής θα είναι συναρμολογημένος, πλήρως δοκιμασμένος και πρεσαρισμένος στο εργοστάσιο κατασκευής. Επιπλέον θα είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες με πτερύγια αλουμινίου τα οποία θα είναι μηχανικά εκτονωμένα πάνω στους σωλήνες (Mechanically Bonded).

Ο κινητήρας του Αερόψυκτου Συμπυκνωτή θα είναι εξοπλισμένος με Fan Speed Control έτσι ώστε να είναι δυνατή η αυξομείωση των στροφών του από 0 έως 100%. Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλίζεται θερμοκρασία συμπύκνωσης  $\leq 48,7^{\circ}\text{C}$  στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

#### **1.2.12 Πιστοποιητικά Ποιότητας**

Η προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα είναι πλήρως συναρμολογημένη και ελεγμένη στο εργοστάσιο παραγωγής και θα φέρει πιστοποιητικά Ποιοτικού Ελέγχου στη γραμμή παραγωγής. Επίσης θα είναι σύμφωνη με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Ασφάλειας. Συγκεκριμένα η Κλιματιστική Μονάδα θα φέρει σήμανση CE Mark και θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2006/42/EC, 2014/30/EU, 2014/35/EU, 2014/68/EU.

Το εργοστάσιο παραγωγής της Κλιματιστικής Μονάδας θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001, ISO 14001 και ISO 45001.

#### **1.2.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας**

Η Κλιματιστική Μονάδα θα πρέπει να συνοδεύεται με εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον ενός (1) έτους από την αντίστοιχη ημερομηνία παράδοσης της μονάδας.

Ενδεικτικός τύπος LIEBERT - VERTIV

## **2. Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split)**

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.

Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.

Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.

Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R134α, με τον ηλεκτροκινητήρα του.

Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.

Δοχείο συλλογής υγρού R134α.

Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.

Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου, όπως σχετικά καθορίζονται στο κεφάλαιο E «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων» του παρόντος

Όσον αφορά τα κύρια στοιχεία που περιέχονται στις δύο παραπάνω μονάδες (συμπιεστής, ηλεκτροκινητήρες, συμπυκνωτής, κλπ.), θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα περιγραφόμενα παραπάνω στις μονάδες Η/Υ.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ' όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.

Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.

Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Τα παραπάνω όργανα προκειμένου περί μονάδων επίτοιχων ή επιδαπέδιων θα βρίσκονται πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας.

Προκειμένου περί μονάδων οροφής ή μέσα σε ψευδοροφή, τα παραπάνω όργανα θα βρίσκονται σε ιδιαίτερο κουτί με αρκετό μήκος καλωδίου για τη σύνδεσή του με τη μονάδα, το οποίο θα εντοιχισθεί σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη.

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας κάτω στο δάπεδο (επιδαπέδιας) ή με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην οροφή ή ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες), ή με ράβδους ανάρτησης από την οροφή (για την εντός ψευδοροφής μονάδα), με διάταξη οριζοντίωσης.

Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στο δάπεδο, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα.

Η εγκατάσταση των καλωδιώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.

Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.



Προκειμένου περί οριζόντιων εσωτερικών μονάδων, η εγκατάσταση του κουτιού με τα όργανα χειρισμού και ελέγχου της μονάδας και η ηλεκτρική σύνδεσή του με αυτή.

Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών).

Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

## **A8. Μονάδα αερισμού/Εναλλάκτης θερμότητας τύπου VAM**

### **1 Γενικά**

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 90%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

### **2 Χαρακτηριστικά**

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Η μονάδα θα είναι συμβατή με την ευρωπαϊκή οδηγία 1253/2014 σύμφωνα με τις απαιτήσεις Lot 6 Ecodesign.

Η μονάδα θα λειτουργεί με μονοφασική τροφοδοσία 220-240 V AC, με ρεύμα εκκίνησης όχι περισσότερο από 5 A.

- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 86% και ο ενθαλπιακός βαθμός απόδοσης μεγαλύτερος από 73% στην ψύξη και 77% στη θέρμανση (στη χαμηλή σκάλα σύμφωνα με το πρότυπο JIS B 8628-2003)
- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 73% σύμφωνα με το πρότυπο EN 308:1997 (1253/2014)

Η μονάδα θα έχει εύρος λειτουργίας -10C έως 46C και 0-80% σχετική υγρασία.

Οι ανεμιστήρες στον εναλλάκτη θα πρέπει να είναι DC inverter με δυνατότητα λειτουργίας σε 45 ρυθμίσεις στατικής πίεσης για την προσαρμογή του εναλλάκτη σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου και για εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση.

Η μονάδα αερισμού θα έχει τη δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης για την μεγαλύτερη ευελιξία και την εξοικονόμηση χώρου στην εγκατάσταση.

Θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO<sub>2</sub> για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και να εξοικονομεί ενέργεια. Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να επιλέγει διαθέσιμες καμπύλες στους ανεμιστήρες τη ροή του αέρα σύμφωνα με την συγκέντρωση CO<sub>2</sub> που εντοπίζεται ανά πάσα στιγμή. Ο αισθητήρας CO<sub>2</sub> θα έχει την δυνατότητα εγκατάστασης εντός την μονάδας για την αντικειμενική μέτρηση της ποιότητας του αέρα.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει φίλτρα μέσης και υψηλής απόδοσης φιλτραρίσματος εντός τις μονάδας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξωτερικού φιλτροθεσίου στην έξοδο ή είσοδο της μονάδας για προστασία του εναλλάκτη και διασφάλιση της εσωτερικής ποιότητας του αέρα.

### **3 Τρόποι λειτουργίας**

#### **3.1 Παρακολούθηση της καθαρότητας των φίλτρων**

Η καθαρότητα των φίλτρων θα παρακολουθείτε συνεχώς πιεσοστατικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο έγκαιρος καθαρισμός, σύμφωνα με την πραγματική κατάσταση και όχι μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

#### **3.2 Αυτόματη ρύθμιση της στατικής του ανεμιστήρα**

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC inverter για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδας στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας. Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα προσαγωγής και του του ανεμιστήρα επιστροφής (παροχή αέρα – εξωτερική στατική πίεση) σε δεκαπέντε (15) τουλάχιστον διαφορετικά σημεία. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η ρύθμιση της παροχής του αέρα της μονάδας και κατ' επέκταση της ταχύτητας του αέρα από τα στόμια, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του δικτύου των αεραγωγών για την βέλτιστη κατανομή του φρέσκου αέρα στο χώρο. Επίσης η μονάδα θα έχει λειτουργία αυτόματης επιλογής της καμπύλης λειτουργίας (σε προσαγωγή και απαγωγή) εξασφαλίζοντας την βέλτιστη ροή αέρα στο δίκτυο των αεραγωγών.

#### **3.3 Δωρεάν ψύξη**

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

## **A9. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **1. Γενικά**

Κατά την διάρκεια κατασκευής της εγκατάστασης, καθώς και μετά την αποπεράτωσή της, θα εκτελεσθούν οι δοκιμές που καθορίζονται στις πιο κάτω παραγράφους και τα προηγούμενα κεφάλαια, με παρόντες εκπροσώπους της Επίβλεψης και θα συντάσσονται σχετικά πρωτόκολλα.

Σε περίπτωση αποτυχίας, ο Εργολήπτης θα προβαίνει σε άρση των αιτίων που προκάλεσαν την αποτυχία και οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να καλυφθούν οι απαιτήσεις των εκάστοτε προδιαγραφών.

Για την εκτέλεση των δοκιμών, ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό και κάθε ειδικό και μη όργανο, συσκευή και διάταξη και να εκτελεί τις απαιτούμενες γι αυτές πρόσθετες εργασίες χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, η οποία θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές μονάδας εργασιών.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των δοκιμών σε καύσιμο, ηλεκτρική ενέργεια και νερό, βαρύνουν τον Εργοδότη.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επισκευάζει με έξοδά του κάθε φορά, τις ζημιές στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές που προκλήθηκαν κατά τις δοκιμές ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επαναλάβει τις δοκιμές και μπροστά στην Επιτροπή Παραλαβής, αν αυτή (η Επιτροπή) το ζητήσει.

## **B. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **B1. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ**

#### **1. Αγωγοί - Σωλήνες**

##### **1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων**

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Uη ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Πυράντοχα καλώδια NHXMH ισχύος και ελέγχου 0,3/0,5 kV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 332.3 και VDE 0250, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.
- Πυράντοχα καλώδια N2XH ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 332.3 και VDE 0293, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.
- Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς.
- Χαλυβδοσωλήνες συγκεκριμένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως στο άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
- Σιδηροσωλήνες συγκεκριμένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270A/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
- Πλαστικοί σωλήνες τύπου Heliflex για ενσωμάτωση στο μπετόν.
- Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση, τύπου ELECTRODUR - ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ, με όλα τα ειδικά εξαρτήματα.
- Χαλκοσωλήνες για την προστασία των γραμμών αλλά και για αισθητικούς λόγους.

##### **1.2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα**

###### **1.2.1 Γενικά**

- ⌚ Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και σχέδια.
- ⌚ Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.
- ⌚ Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.
- ⌚ Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι  $\Phi 13,5 \text{ mm}$  ή  $1/2''$ .
- ⌚ Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι  $1,5 \text{ mm}^2$  και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης  $2,5 \text{ mm}^2$  εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- ⌚ Οι αγωγοί πάνω από  $4 \text{ mm}^2$  θα είναι πολύκλωνοι.
- ⌚ Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).
- ⌚ Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.
- ⌚ Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.
- ⌚ Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.
- ⌚ Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

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

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

⌚ Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την Τεχνική Έκθεση, σχέδια και την επίβλεψη.

⌚ Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

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

⌚ Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστον, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

### 1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

⌚ Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

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

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

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

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

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

⌚ Τα εντοιχισμένα καλώδια σε οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού, αν δεν τοποθετηθούν κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

### 1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

α. Στήριξη απ' ευθείας επί τοίχων ή οροφών

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

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

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

β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

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

(1) Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυράς κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επικεκολλημένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

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

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

**1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών.**

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm .

Θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα εν θερμώ κατά την εξέλαση με επικάλυψη ψευδαργύρου  $Z 270 \text{ gr/m}^2$  για πάχη ελασμάτων έως 1,5 mm, ενώ για μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων οι εσχάρες θα γαλβανίζονται εν θερμώ μετά την κατεργασία με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά (μm).

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

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

ΕΣΧΑΡΕΣ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ			ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	
Πλάτος Εσχάρας				
mm	mm	mm	mm	mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2.5	2.5
600	2,00	1500	2.5	2.5

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

Οι εσχάρες πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχαρών θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 70 kg.

Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm .

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.

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

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος των 50 mm

Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm<sup>2</sup>.

Τα καλώδια θα προσδένονται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες ενδεικτικού τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.

## **2. Κουτιά διακλάδωσης**

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

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

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

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

## **3. Ρευματοδότες - Διακόπτες**

### **3.1 Ορατή εγκατάσταση**

Προβλέπονται διακόπτες και ρευματοδότες μονοφασικοί στεγανοί, κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση με κέλυφος από μονωτική ύλη με αντοχή σε μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και σε κρούσεις.

#### **α. Διακόπτες**

Θα είναι διμερείς τύπου τάμπλερ, χρώματος λευκού, 10A/250V ενδεικτικού τύπου 5TA4 SIEMENS, σειρά DELTA.

#### **β. Ρευματοδότες**

Θα είναι με πλευρικές επαφές γείωσης (ΣΟΥΚΟ), δύο ακροδεκτών εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με κάλυμμα προστασίας δύο επαφών, 16A/250V, ενδεικτικού τύπου 5UB 4600 SIEMENS, σειρά DELTA.

Πάνω από ρευματοδότες που θα λειτουργούν σε χαμηλή τάση 42 V θα τοποθετείται πινακίδα που θα αναγράφει την τάση.

### **3.2 Χωνευτή εγκατάσταση**

#### **α. Διακόπτες**

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς, τύπου χωνευτού με μοχλίσκο (τάμπλερ), βάσης πορσελάνης 10A/250V με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού, κατά DIN 49200.

Οι στεγανοί διακόπτες θα πληρούν την προδιαγραφή για ορατή εγκατάσταση.

#### **β. Ρευματοδότες**

Οι ρευματοδότες θα είναι διμερείς χωνευτοί, βάσης πορσελάνης με πλευρικές επαφές γείωσης (ΣΟΥΚΟ), δύο ακροδεκτών με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού, 16A/230V, κατά DIN 49440.

Οι στεγανοί ρευματοδότες θα πληρούν την Προδιαγραφή για ορατή εγκατάσταση.



## **B2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

### **1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν**

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται στους Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται στους Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων. Στους χώρους γραφείων, θαλάμων ασθενών, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου 5UB I του εργοστασίου SIEMENS.

Στα εργαστήρια και στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ, ενδεικτικού τύπου 5UB του εργοστασίου SIEMENS (για ορατή εγκατάσταση) ή ενδεικτικού τύπου 90.432 του εργοστασίου LEGRAND (για χωνευτή εγκατάσταση).

Σε χώρους όπου απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλα κουτιά οργάνων διακοπής, με δύο ρευματοδότες ενδεικτικού τύπου 5UB I του εργοστασίου SIEMENS.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A .

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

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

- ⌚ Οι διακόπτες σε ύψος  $h = 1,20$  m
- ⌚ Τα μπουτόν σε ύψος  $h = 1,20$  m
- ⌚ Οι ρευματοδότες σε ύψος  $h=0,30$ m (στα γραφεία, στους διαδρόμους και σε άλλους γενικής χρήσης χώρους).
- ⌚ Οι ρευματοδότες σε ύψος  $h = 0,90$  m (στα χειρουργεία και στα εργαστήρια).

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

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών δωματίων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

### **2. Dimmers**

Οι ρυθμιστές εντάσεως φωτισμού (DIMMERS) θα είναι ηλεκτρονικού τύπου με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας	: 230 – 240 V/50-50HZ
Τάση εξόδου	: Από 0-217V με τροφοδότηση 230 V
Τάση ελέγχου	: 0-10 V DC
Απόδοση	: Μεγαλύτερη από 98%
Αντιπαρασιτική προστασία	: Καλύπτει τις προδιαγραφές BS800 και VDE 0875
Κατανάλωση χωρίς φορτίο	: 2W
Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας	: +45° C
Ασφάλιση	: Με ασφάλεια ταχείας τήξης DIAZED FLINK
Ομαδοποίηση χειρισμών	: Ανεξάρτητα από τη φάση τροφοδοσίας
Τηλεχειρισμός	: Μέχρι 100 μέτρα με τηλεφωνικό καλώδιο

Τα dimmers θεωρούνται πλέον πλήρως τοποθετημένα και συνδεδεμένα με τα δίκτυα των κυκλωμάτων φωτισμού και τηλεχειρισμού και σε κανονική λειτουργία.

### **B3. ΠΙΝΑΚΕΣ 230/400V**

#### **1. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων**

##### **1.1 Μεταλλικά μέρη**

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

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι 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 επινικελωμένες.

##### **1.2. Γενικές απαιτήσεις**

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

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη.

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

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

γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω. Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς 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 μέχρι και 150A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

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

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες.

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

(1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

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

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

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 καλαισθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Ⓢ Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTU).
- Ⓢ Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Ⓢ Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ⓢ Ακροδέκτη γείωσης.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο 25% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ.

- (1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- (2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- (3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

## **2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί**

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

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

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

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο **Πρότυπο IEC: 61439-1&2:2014**

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

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

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ' ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης (γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο στο πίσω τμήμα και χαλυβδόφυλλο βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή στο μπροστά τμήμα).

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

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

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

### **3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί**

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

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

#### **B4. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

##### **1. Ασφάλειες**

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

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

Οι ασφάλειες άνω των 80 A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατά VDE 0660 και DIN 43620.

##### **2. Μικροαυτόματοι**

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

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

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόξευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

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

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

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

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραγχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη βραγχοκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
● 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
● 3.000	35 A				
● 5.000		50 A			
● 7.000			63 A		
● 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών

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

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραγχοκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραγχοκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

## **B5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.**

### **1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος**

α. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος.

β. Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- ⌚ τάση μόνωσης 1000 V ~
- ⌚ ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- ⌚ κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
- ⌚ ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
- ⌚ ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/O - T - C/O κατά VDE 0660/IEC 157.

⌚ διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C

⌚ θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

⌚ θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.

⌚ Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.

⌚ Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης μέχρι 10A θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

### **2. Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS) (Αυτόματοι διακόπτες αέρος)**

⌚ Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 230V, 50HZ.

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

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

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

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

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

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

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

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

⌚ Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40°C.

⌚ Στάθμη θορύβου : 30 dB.

### 3. Απλοί διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 230V/400V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν  $\phi = 0.7$  θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 230/400V.

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

- ⌚ Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
- ⌚ Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- ⌚ Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
- ⌚ Η ικανότητα διακοπής των στα 400V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

#### Παρατήρηση

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

### 4. Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

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

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

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

### 5. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

- α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 63A.
- β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.
- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- δ. Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.



#### **6. Διακόπτες διαρροής**

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 25, 40A.

Ενδεικτικός τύπος : SIEMENS 5SZ.

#### **7. Ασφαλειοαποζεύκτες**

Θα είναι σύμφωνα με VDE 0660, τριπολικοί χωνευτοί, για τοποθέτηση στους πίνακες Χ.Τ. με ικανότητα διακοπής 6 φορές τουλάχιστον, της ονομαστικής έντασης και τάση λειτουργίας τουλάχιστον 500 V.

Ενδεικτικός τύπος : SIEMENS 3NP4 ή 3NP5 ανάλογα με την περίπτωση.

## **B6. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ**

### **1. Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)**

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

### **2. Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)**

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

- α. Τάση λειτουργίας 230 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση 5 A AC 11 / 230 V, 50 HZ  
7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.  
5 A DC 11 / 24 V, D.C.  
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
- δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.
- ε. Μηχανική διάρκεια ζωής :  $15 \times 10^6$  χειρισμοί τουλάχιστον
- στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
- ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

### **3. Χρονικοί ηλεκτρονόμοι**

- α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.
- β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :
  - ⊕ Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
  - ⊕ Ονομαστική τάση μόνωσης:  
Για λειτουργία σε AC : 500 V  
Για λειτουργία σε DC : 250 V
  - ⊕ Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
  - ⊕ Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/230V 0,3A/DC11/60V.
  - ⊕ Διάρκεια ζωής : Με σύγχρονο κινητήρα  $\geq 100.000$  χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί  $\geq 10 \times 10^6$  χειρισμούς.
  - ⊕ Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
  - ⊕ Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα :  $\pm 0,5$  SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί :  $\pm 1\%$ .
  - ⊕ Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα  $\geq 100$  MS.  
Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί :  $\geq 60$  MS.

### **4. Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών**

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

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

### 5. Μπουτόν τηλεχειρισμού

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

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

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

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

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

- ⌚ Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- ⌚ Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- ⌚ Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20°C έως +40°C.
- ⌚ Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- ⌚ Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- ⌚ Διάρκεια ζωής επαφών :  
Για 50 VA τουλάχιστον 10 x 10<sup>6</sup> χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον	8 x 10 <sup>6</sup> χειρισμοί
Για 250 VA τουλάχιστον	3 x 10 <sup>6</sup> χειρισμοί
Για 750 VA τουλάχιστον	1.2 x 10 <sup>6</sup> χειρισμοί
Για 1500 VA τουλάχιστον	0.3 x 10 <sup>6</sup> χειρισμοί

- ⌚ Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- ⌚ Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

## 6. Ενδεικτικές λυχνίες

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

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

- ε. Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :
- ⌚ Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
  - ⌚ Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40°C.
  - ⌚ Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
  - ⌚ Ονομαστικό ρεύμα : 2A
  - ⌚ Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
  - ⌚ Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

## 7. Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 230V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα.

## 8. Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

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

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

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

β. Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ⓢ χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- Ⓢ τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC
- Ⓢ κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- Ⓢ περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον

οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία

- Ⓢ μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40°C
- Ⓢ Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω

βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

- (1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

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

- (2) Μπουτόν επαναφοράς.
- (3) Μοχλό δοκιμής.

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

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

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

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

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

## 9. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

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

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	400 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	230 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80 ± C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

## **B7. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ**

### **1. Φωτιστικά σώματα – Γενικά**

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

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230V/50/60 Hz.

Όλα τα φωτιστικά σώματα εσωτερικού και εξωτερικού χώρου θα έχουν εξωτερικό περίβλημα Νίκελ.

### **2. Ηλεκτρονικά όργανα λειτουργίας – Module (Πλακέτα L.E.D.)**

#### **2.1 Direct current electronic drivers (όργανα λειτουργίας)**

Το driver οδήγησης θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 61547.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0710 – T14. Το electronic driver θα πρέπει να έχει ονομαστικό εύρος λειτουργίας από -20 °C...+ 50 °C, λ max. Power Factor 0.95, απόδοση η>87%, ονομαστική διάρκεια ζωής  $\geq 100000$  ώρες λειτουργίας και θα είναι κατάλληλα για την ομαλή λειτουργία πλακετών LED MODULE. Θα είναι κατασκευασμένα κατά πιστοποίηση ENEC.

#### **2.2 MODULE πλακέτες / COB (Chip On Board)**

Τα L.E.D. CHIP ισχύος της κάθε πλακέτας θα πρέπει να έχει CRI> 80, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 132 lm/W.

Το τεχνολογίας COB (Chip On Board) LED, θα πρέπει να έχει CRI> 80, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 175 lm/W.

#### **2.3 Συρματώσεις**

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150°C).

### 3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευασμένα κατάλληλα ώστε να ικανοποιούν φωτιστικά το πρότυπο EN 12464-1:2011 Light and Lighting. Lighting of works places. Indoor work places. αση στην αποφυγή της άμεσης θάμβωσης στους παρατηρητές.

#### 3.1. Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 20) 30X120cm

Φωτιστικό σώμα γραμμικό διαστάσεων 30x120 cm θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε ψευδοροφή ορυκτής ίνας. Θα είναι κατασκευασμένο με ορατό σκελετό από ατσάλινο σώμα, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Η οθόνη θα αποτελείται από καλύμματα υψηλής απόδοσης opal ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Θα είναι τεχνολογίας LED, με πλακέτες υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς οι οποίες θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 5796 lumen από την οποία τουλάχιστον το 80% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R. > 80%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 161 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

Ενδεικτικός τύπος FOGGIO LED 36W ,4000K, 3100 lumen IP20 , CRI> 80 της εταιρείας Πετρίδης Φωτισμός Α.Β.Ε.Ε.

#### 3.2 LED ταινία εσωτερικής τοποθέτησης στεγανή ( IP 65)

Εσωτερικής τοποθέτησης led ταινία 24V , 14,4W/m , 4000K (Neutral) θα έχει βαθμό στεγανότητας IP 65. Θα εδράζεται σε ειδικό προφίλ αλουμινίου για λόγους απαγωγής θερμότητας. Το προστατευτικό κάλυμμα θα είναι από opal cover για την διάχυση του φωτός. Ενδεικτικός τύπος UNDERSCORE 15 LED TAINIA 14,4 W/m, 4000K(Neutral), 24V, 1680lm, CRI>80 της εταιρείας iGuzzini.

#### 3.3 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου spot, LED, με OPAL PMMA κάλυμμα ,Φ235mm ,στεγανό IP65

Φωτιστικό σώμα τύπου spot θα έχει διάμετρο 235mm και βάθος 103mm max και θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή γυψοσανίδας. Θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά και θα έχει βαθμό στεγανότητας IP65. Για τον περιορισμό της θάμβωσης και την μέγιστη διάχυση του φωτός, θα φέρει κάλυμμα υψηλής απόδοσης από opal ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Η φωτεινή πηγή θα είναι CHIP LED τεχνολογίας COB υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς, θα καλύπτεται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50.000 ώρες λειτουργίας θα διατηρεί τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 2964 lumen από την οποία τουλάχιστον το 72% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R > 72%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 156 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρεία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008. Ενδεικτικός τύπος LUNA ROUND 235 LED, 4000K (Neutral), 19W, 2964 Lumen, IP65, CRI>80 της εταιρείας Πετρίδης Φωτισμός Α.Β.Ε.Ε.



### **3.4 Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής τύπου spot, με δυνατότητα περιστροφής, LED, με OPAL PMMA κάλυμμα, Φ160mm ,IP20**

Φωτιστικό σώμα τύπου spot ανάδειξης θα είναι ρυθμιζόμενο με δυνατότητα περιστροφής. Θα έχει διάμετρο 160mm και θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή γυψοσανίδας. Το σώμα και ο δακτύλιος θα είναι κατασκευασμένα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα έχει καθαρό φώς χωρίς ακτινοβολία IR/UV. Θα καλύπτεται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50.000 ώρες λειτουργίας θα διατηρεί τουλάχιστον το 80% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 2964 lumen από την οποία τουλάχιστον το 80% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R > 80%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 156 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρεία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008. Ενδεικτικός τύπος ΤΕΟ ORIENTABILE, 19W, LED, 4000K (Neutral), 2964 Lumen, IP20, CRI>80 της εταιρείας Πετρίδης Φωτισμός Α.Β.Ε.Ε.

## **Γ. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **Γ1. ΓΕΝΙΚΑ**

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

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

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

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

### **1. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις**

#### **1.1 Γενικά**

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

#### **1.2 Καλωδιώσεις**

α. Καλώδια δικτύου φωνής και δεδομένων

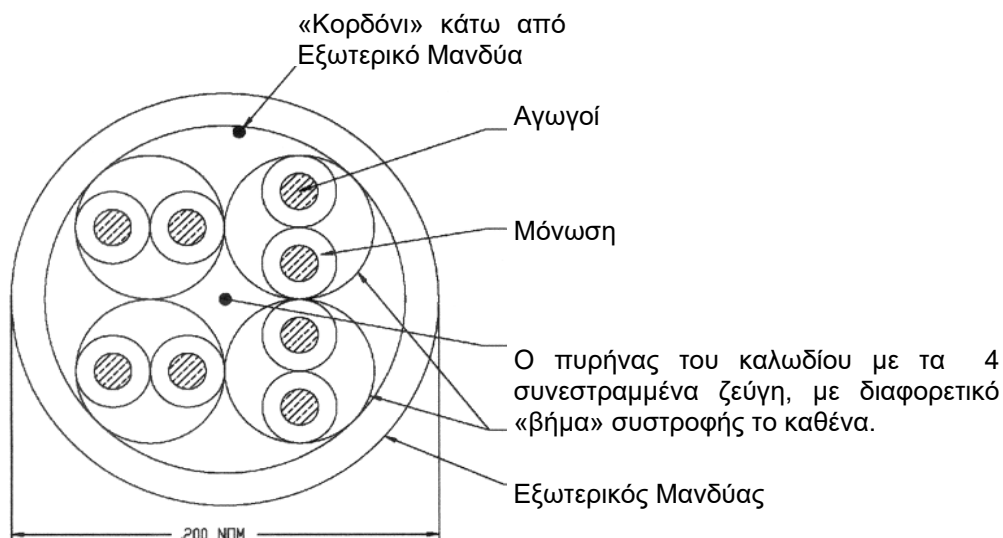
Οριζόντιο καλώδιο 4 ζευγών, αθωράκιστο (UTP), CAT – 6A, PVC

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.
- Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την “CAT-6A”.
- 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- Ειδικά η τιμή των παραμέτρων “NEXT” (Near-End-Cross talk) και “ACR” (Attenuation-to-Cross talk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, τουλάχιστο 6 db μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή της CAT-6 , των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 111801 και EIA/TIA 568B, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 1000 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

- ΔΟΜΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ



- ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΑΓΩΓΟΙ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ	24 AWG Μονόκλωνοι
	ΥΛΙΚΟ	Χαλκός
ΜΟΝΩΣΗ	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	26 mm
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	1,02 mm
ΕΞ. ΜΑΝΔΥΑΣ	ΥΛΙΚΟ	PVC
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,200 inch (5,08 mm)

- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (MHz)	MAX ATTENUATION (db/100meters)	MIN NEXT-WORST PAIR (db)	MIN ACR (db) <u>per 100 meters</u>	SRL (db)	IMPEDANCE (OHMs)
1	2	65,3	61,5	23	100+/-15
4	3,8	59	54,9	23	100+/-15
10	6,0	59,3	53,4	25	100+/-15
16	7,6	56,3	48,7	25	100+/-15
20	8,5	54,8	46,3	25	100+/-15
31,25	10,6	51,9	41,2	23	100+/-15
62,5	15,3	47,4	32,1	23	100+/-15
100	19,6	44,3	24,7	23	100+/-15

- Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :
  - Όνομα κατασκευαστή,

- Τύπο καλωδίου,
- Κατηγορία,
- Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.
- Η συσκευασία του καλωδίου πρέπει να είναι ΚΟΥΤΙΑ των 305 μέτρων (1000 πόδια).
- ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

ΖΕΥΓΟΣ	ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ
1	ΑΣΠΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ
2	ΑΣΠΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
3	ΑΣΠΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ
4	ΑΣΠΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ

## **Γ2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ**

### **1. Γενικά**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη τηλεφωνική εγκατάσταση και περιλαμβάνει, τις τηλεφωνικές λήψεις και συσκευές, τα τηλεφωνικά καλώδια, τους σωλήνες, τα κουτιά διέλευσης και διακλάδωσης, το κεντρικό κατανεμητή, το τηλεφωνικό κέντρο συμπεριλαμβανόμενων του συστήματος ηλεκτρικής τροφοδότησης, των μεταλλικών συσκευών και του κεντρικού κατανεμητή και της σωλήνωσης εισαγωγής του καλωδίου ΟΤΕ.

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

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

### **2. Τηλεφωνική εγκατάσταση**

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

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

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

Τα καλώδια του δικτύου τηλεφώνων θα είναι 4 ζευγών UTP CAT 6A.

### **3. Κεντρικός κατανεμητής**

**1** Ο κεντρικός κατανεμητής ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχος ή επιδαπέδιος, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

**2** Ο κατανεμητής θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρει πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm .

**3** Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

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

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

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

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

Όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή θα είναι γειωμένα.  
Στο εσωτερικό του κατανεμητή θα μπορούν να τοποθετηθούν:

- Οριολωρίδες
- Patch Panels
- Hub Panels
- Πλαίσια μικτονόμησης
- Καλώδια μικτονόμησης
- Βάσεις οριολωρίδων ή ικρίσματα
- Ασφάλειες για προστασία από υπερτάσεις και αντικεραυνική προστασία

### 3.1 Οριολωρίδες

#### 3.1.1 Γενικά

Οι ρεγκλέτες στις οποίες θα τερματιστεί το δίκτυο φωνής και δεδομένων θα είναι ενδεικτικού τύπου S110 AW1-100/300 και απαραίτητα θα διαθέτει υποδοχές τερματισμού των καλωδίων IDC type. Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 200 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

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

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

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

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

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

#### 3.1.2 Γενικά Τεχνικά Στοιχεία

Θερμοκρασία αποθήκευσης : - 40° ..... + 90° C  
Θερμοκρασία λειτουργίας : - 20° ..... + 80° C

#### 3.1.3 Μηχανικά στοιχεία

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

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

Διάμετρος αγωγού:

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

Υλικό:

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

#### 3.1.4 Ηλεκτρικά Στοιχεία

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

Αντίσταση μόνωσης > 10<sup>5</sup> MΩ Αντίσταση επαφής

Διηλεκτρική σταθερά ≥ 2 KVrms Τυπική 1 mΩ

Αντίσταση σε κρουστική τάση ≥ 3,6 KV Εγγυημένη £ 2,5 mΩ

Αντίσταση ρεύματος τάσης  $\geq 10$  KA Ολική αντίσταση  
συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής  
£10 mΩ με βυσματωμένο το δοκιμαστικό βύσμα £50 mΩ

### 3.1.5 Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε £ Mhz: < 0,1 dB

Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών £ 1 pF

Απόσβεση παραδιαφωνίας σε αντίσταση φορτίου 600Ω, ημιτονικού επιπέδου:

Περιοχή συχνότητας Απόσβεση παραδιαφωνίας (crosstalk)

300 Hz.....3,4 KHz  $\geq 110$  dB

3,4 KHz.....10 KHz  $\geq 100$  dB

10 KHz.....1,2 Mhz  $\geq 60$  dB

1,2 Mhz.....20 Mhz  $\geq 50$  dB

Οι οριολωρίδες θα είναι κατάλληλες για ψηφιακή μετάδοση μέχρι 100 Mbit/s.

Οι οριολωρίδες θα είναι των 8 ή 10 ή 50 ζευγών, καρφωτού τύπου.

Οι γραμμές των οριολωρίδων θα μπορούν να διακοπούν με την χρήση βυσμάτων. Με την χρήση καταλλήλων βυσμάτων θα μπορούν να γίνουν παράλληλες συνδέσεις για εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων είτε σε ολόκληρη τη γραμμή είτε χωριστά στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα. Οι οριολωρίδες θα μπορούν να δεχθούν προστασία από υπερτάσεις.

### 3.2 Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δομημένης Καλωδίωσης

Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δομημένης καλωδίωσης, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ-45, 8 επαφών, Unscreened, cat 6A, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση με το δίκτυο H/Y ή με το τηλεφωνικό κέντρο μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs ή στις γραμμές του τηλεφωνικού κέντρου με την χρήση patch cords RJ-45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panel θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ-45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.

Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαλιζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη .

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.

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

### 3.3 Rack 19"

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Πλάτος 19", βάθος 0,60 m – ύψος: ανάλογο των διατάξεων που θα τοποθετηθούν
- Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση.
- Πάχος 2mm.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του Rack.
- Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.

- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

#### **3.4 Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών**

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ-45 Unscreened, CAT 6A κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο Jack συνδέεται Data Terminal ή Voice Terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές ( σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ-45 ) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

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

Τα καπάκια των πριζών φωνής και δεδομένων θα έχουν την ίδια μορφή και χρώμα με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό και οι πρίζες θα έχουν έγκριση για χρήση σε νοσοκομεία.



### **Γ3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ-ACCESS CONTROL**

#### **1. Μεγαφωνική Εγκατάσταση**

Τα ηχεία που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ισχύος 10W με πλαίσιο κατάλληλο για ανάρτηση από ψευδοροφή.

Θα έχουν απόκριση συχνοτήτων 100Hz - 16KHz και ευαισθησία 104db SPL.

Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδοέλασμα και το πηνίο ομιλίας θα φέρει κάλυμμα προστασίας από διείσδυση σκόνης.

Κάθε μεγάφωνο θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής προηγμένης τεχνολογίας, μικρού βάρους και υψηλού βαθμού απόδοσης. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης σύνδεσης σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

#### **2. Access Control**

Το controller θα διαθέτει σειριακή θύρα επικοινωνίας RS-232 με το PC.

Το σύστημα ελέγχου εισόδου θα είναι ικανό να ελέγξει και επιπλέον καρταναγνώστες όταν απαιτηθεί επέκταση του ελέγχου σε άλλες θύρες.

Θα υπάρχει δυνατότητα προγραμματισμού καρτών επισκεπτών (visitor cards), με δικαίωμα εισόδου τη συγκεκριμένη ημέρα ή ημέρες (προγραμματιζόμενο).

Ο προγραμματισμός καρτών γίνεται ώστε κάθε προσπάθεια χρήσης να φαίνεται άμεσα στην οθόνη ελέγχου του συστήματος.

Θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής report στον εκτυπωτή (Printer) του συστήματος

Η προσπέλαση στο σύστημα θα είναι κωδικοποιημένη (operator names-passwords) με δυνατότητα διαβάθμισης των τμημάτων του προγράμματος που είναι προσπελάσιμα με ένα κωδικό, καθώς επίσης και καθορισμό του εάν ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επεξεργαστεί τα δεδομένα του προγράμματος ή απλά να τα παρακολουθεί στην οθόνη του PC.

#### **Γ4. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ – ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ**

##### **1. Δίκτυο Σωληνώσεων**

Τα δίκτυα σωληνώσεων του FM200 θα κατασκευασθούν με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 ή κατά προτίμηση ASTM-A-106, GRADE A Schedule 40 σύμφωνα με τους Αμερικάνικους κανονισμούς κατάλληλα για εγκατάσταση FM200 με πίεση αποθήκευσης τουλάχιστον 360 PSI (~25 ατμόσφαιρες).

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην στήριξη των σωλήνων ώστε να παραλαμβάνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του συστήματος.

Τέλος σημειώνεται ότι οι σημειούμενες στα σχέδια διατομές των σωλήνων προσαγωγής του FM200 είναι ενδεικτικές και έχουν υπολογισθεί για πυκνότητα πλήρωσεως των φιαλών FM200 ίση με 1,10 Kg/lt. Η ακριβής διατομή των σωλήνων θα καθορισθεί με ευθύνη του εργολάβου σύμφωνα, με την πυκνότητα πλήρωσης των φιαλών FM200 που θα προμηθεύσει, τα ακριβή χαρακτηριστικά των ακροφυσίων εκτόξευσης FM200 που θα εγκαταστήσει και την τελική μορφή και το μήκος του δικτύου σωληνώσεων που πρόκειται να κατασκευάσει.

Οι υπολογισμοί, λόγω της πολυπλοκότητας των φαινομένων ροής που παρουσιάζεται στις σωληνώσεις του FM200, θα γίνουν με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και θα υποβληθούν προς έγκριση στην υπηρεσία επιβλέψεως.

##### **2. Ακροφύσια Εκτόξευσης FM200**

Τα ακροφύσια εκτοξεύσεως του FM200 θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο κατάλληλα για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Το μέγεθος των ακροφυσίων θα είναι κατάλληλο για την εκτόξευση της συνολικής ποσότητας FM200 σε χρόνο 10 sec.

Τύπος ακροφυσίων : 4ων κατευθύνσεων

##### **3. Ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικός**

Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού αντιδρά στα ορατά και αόρατα προϊόντα της καύσης. Έχει τις ίδιες δυνατότητες με τον ανιχνευτή ιονισμού καπνού, αλλά έχει το πλεονέκτημα ότι δεν περιέχει ραδιενεργά στοιχεία.

Όλοι οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην ψευδοροφή και σε απόσταση τουλάχιστον 15 cm από τους τοίχους ή τα υποστυλώματα.

##### **4. Θερμοδιαφορικός Ανιχνευτής Φωτιάς**

Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής φωτιάς θα ανιχνεύει την απότομη άνοδο θερμοκρασίας . Θα είναι ρυθμισμένος απο το εργοστάσιο κατασκευής του έτσι ώστε να φθάνει σε κατάσταση συναγερμού σε χρονικό διάστημα 30 απο την στιγμή που εκτίθεται σε ρεύμα αέρα ταχύτητας 0,85 m/s και θερμοκρασίας 30<sup>±</sup> υψηλότερης απο την θερμοκρασία του περιβάλλοντος .

Η ηλεκτρική επαφή του ανιχνευτή σε συνθήκες ηρεμίας θα είναι κανονικά ανοικτή και θα κλείνει στην κατάσταση συναγερμού .

Η βάση του ανιχνευτή, ίδια με την βάση των ανιχνευτών ιονισμού για λαξιμότητα, θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένη φωτοδίοδο ενδεικτική λυχνία που θα ανάβει όταν ο ανιχνευτής διεγείρεται, καθώς και ηλεκτρονικό κύκλωμα βοηθητικής εντολής για την διαβίβαση εναξάρτητου σήματος σε απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη με λυχνία πυράκτωσης με ισχύ τουλάχιστον 3W .

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ομαδοποίηση των ατομικών επαναλήψεων πολλών ανιχνευτών σε ένα κοινό φωτεινό επαναλήπτη χωρίς αλληλοεπιδράσεις .

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει διάταξη ασφαλείας, έτσι ώστε η αφαίρεσή του απο την βάση του να προκαλεί ιδιαίτερο σήμα βλάβης στον κεντρικό πίνακα .