



ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.

1. ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ: ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

2. ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΟΠΩΣ ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΑΙ

ΟΝΟΜΑ/ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 11/05/2020

3. ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΑΠΟ:

4. ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΟΝΟΜΑ/ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

D				
C				
B	ΜΑΪΟΣ 2020	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΙΣΤΟΦΙΔΗΣ Μηχανολόγος Μηχανικός	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΕΦΑΚΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός	
A	ΙΑΝ. 2020	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΙΣΤΟΦΙΔΗΣ Μηχανολόγος Μηχανικός	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΕΦΑΚΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός	
ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ / ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	ΟΝΟΜΑ / ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΕΡΓΟ: "ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΥΛΑΙΑΣ
ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΣΗ ΧΩΡΩΝ ΕΚΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΑΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ"

ΗΜ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 794.21.99.4

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

ΜΕΤΕ [] ΣΥΣΜ

ΜΕΤΕ ΣΥΣΜ Α.Ε. ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ
Λ. Σοφού 20 - Τ.Θ. 60502, Τ.Κ. 57001 Θέρμη Θεσ/νίκης
Τηλ. 2310 402300, Fax 2310 402322
E-mail: metesystem@metesystem.gr

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ (Σύμφωνα με τη ΔΚΕ)

ΤΜΗΜΑ

C M 1 8

ΣΥΜΒΑΣΗ

5 5 6 5

ΕΙΔΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΥΠΟΣ

B D R

ΣΤΑΔΙΟ

3

ΕΚΔΟΣΗ

B

ΑΡΙΘΜΟΣ

0 1

ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ
Ελαιώνες Δήμου Πυλαίας Χορτιάτη

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Υλικά

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

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

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

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

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

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

Η αποθήκευση των προσκομιζομένων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σε αυτά (σύσταση φυσική και χημική, αντοχές και χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κτλ) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους. Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε έλεγχος απ' τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους. Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοστάσιο θα γίνεται με τη φροντίδα και τις δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημίες ή άλλες αλλοιώσεις.

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

Όταν στην παρούσα μελέτη, αναφέρεται ο ενδεικτικός τύπος ενός υλικού τονίζεται ρητά ότι η ακριβής έννοια του ενδεικτικού τύπου των διαφόρων υλικών δεν προϋποθέτει την προτίμηση του αναφερόμενου οίκου, αλλά αναφέρεται σε υλικά παρεμφερή της ίδιας όμως ποιότητας ή οπωσδήποτε καλύτερης

Διευκρινίζεται ότι επιβάλλεται η χρησιμοποίηση γενικά υλικών ελληνικής κατασκευής; και προέλευσης, εκτός περιπτώσεων κατά τις οποίες αυτά είτε δεν παράγονται στην Ελλάδα, είτε κρίνεται ότι δεν δύνανται ποιοτικά να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της θέσεως για την οποία προορίζονται. Και τότε μόνο κατόπιν εγκρίσεως της υπηρεσίας.

2. Προσωπικό

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

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

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

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

3. Εργασία

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

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

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

Εργασία δεν εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει εγκριθεί το κατά περίπτωση απαιτούμενο δείγμα.

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

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

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

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

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη παντός μέτρου που αποσκοπεί στην καλή και έντεχνη εκτέλεση των έργων, σύμφωνα με τους τεχνικούς όρους της παρούσης μελέτης, με τους κανόνες της τέχνης, τις ιδιαιτερότητες του έργου και τις οδηγίες της επιβλέπουσας Αρχής. Δύναται επίσης, η επιβλέπουσα Αρχή, να προβαίνει με δαπάνες του Αναδόχου στην εκτέλεση οποιονδήποτε δοκιμών και αναλύσεων για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών, μηχανημάτων, οργάνων, έργων.

4. Μελέτες και σχέδια κατασκευής

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

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

5. Χαράξεις

Όλες οι χαράξεις θα εκτελούνται με ευθύνη και κίνδυνο του αναδόχου σύμφωνα με τα με την εγκεκριμένη μελέτη και τα εγκεκριμένα σχέδια.

Εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς τον έλεγχο των χαράξεων από τον επιβλέποντα. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να διαθέτει στον επιβλέποντα τις πληροφορίες, το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο.

Απόκλιση από τις ευθυγραμμίες, τις γωνίες, τις κατακόρυφες και τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη διαστάσεις, τις υψομετρικές στάθμες των επιμέρους τμημάτων δεν θα γίνεται δεκτή. Οριζοντιογραφίες ή υψομετρικές θα γίνονται δεκτές μόνο μετά από έγκριση της επιβλέπουσας υπηρεσίας, διαφορετικά θα διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6. Παραγγελία μηχανημάτων

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και αποδόσεις, ο τρόπος λειτουργίας των μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι ιδιότητες των διαφόρων υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των εγκαταστάσεων του έργου, ορίζονται στην τεχνική περιγραφή και στο τιμολόγιο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως προ της παραγγελίας ή της προσκόμισης οιοδήποτε μηχανήματος υποβάλλει στην Υπηρεσία Επιβλέψεως εικονογραφημένα έντυπα διαγράμματα λειτουργίας και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή μετά δε την έγκριση αυτών να προβεί στην παραγγελία ή στην προσκόμιση του αντίστοιχου μηχανήματος.

Αυτή η κατ' ένδειξη έγκριση παρά της επιβλέψεως δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της υποχρέωσης όπως τα προσκομισθέντα προς εγκατάσταση είδη είναι και ευρεθούν κατά τις δοκιμές και την παραλαβή τους άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις συμβατικές υποχρεώσεις αυτού.

7. Μεταφορά εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων

Ο εργολάβος οφείλει να φροντίζει εγκαίρως για την μεταφορά και τοποθέτηση στην προβλεπόμενη θέση του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων το μέγεθος των οποίων δεν επιτρέπει

τη διέλευση από ,τα κανονικά ανοίγματα διελεύσεων του έργου, δηλαδή θυρών, παραθύρων, στενών διαδρόμων κλπ. Ο εργολάβος οφείλει να φροντίζει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού τούτου, προ της κατασκευής των σχετικών τοιχοποιιών κλπ.

Σε περίπτωση μη εγκαίρου μεταφοράς τέτοιου εξοπλισμού, ο εργολάβος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εγκαίρου ενημερώσεως της επιβλέπουσας Αρχής για τον συντονισμό μετά των άλλων κατασκευών αλλιώς υποχρεώνεται στην καταβολή της δαπάνης της εκτελέσεως όλων των σχετικών εργασιών αποξηλώσεως και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων του έργου για την εκτέλεση μεταφοράς και τοποθέτησεως του εξοπλισμού τούτου των αντιστοιχών ποσών παρακρατούμένων αυτοδικαίως υπό του εργοδότη από τον λογαριασμό αυτού και σε βάρος τούτου.

8. Ασφάλειες κακοτεχνίες

Για κάθε περίπτωση που δεν καθορίζεται επακριβώς στα στοιχεία της εργολαβίας, ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως ζητά κάθε φορά εγκαίρως οδηγίες της Επίβλεψης προς τις διατάξεις της οποίας υποχρεούται να συμμορφωθεί απολύτως.

Εάν κατά τη διάρκεια εκτελέσεως των έργων ή μετά από αυτήν και μέχρι της προσωρινής παραλαβής, διαπιστωθεί ότι έχουν εκτελεστεί εργασίες πλημμελώς ή κακότεχνα ή όχι σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τους όρους της συμβάσεως, η επιβλέπουσα υπηρεσία διατάσει ανακατασκευή αυτών υπό του αναδόχου χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση αυτού.

Μετά δε την προσωρινή και μέχρι της οριστικής παραλαβής οι διαπιστούμενες υπό της υπηρεσίας κακοτεχνίες αποκαθίστανται υπό του εργολάβου με δαπάνες του.

9. Άδειες έναρξης εργασιών - Πιστοποιητικά Ελέγχου - Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων κλπ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται εγκαίρως όπως προβεί στις δέουσες ενέργειες προς τις αρμόδιες κρατικές Αρχές για των εγκαταστάσεων προβλέπει τούτο η κείμενη νομοθεσία, προς λήψη :

α. άδειας ενάρξεως εργασιών

β. άδειας λειτουργίας εγκαταστάσεων.

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβαίνει με δικές του δαπάνες σε όλες τις κατά τα ανωτέρω αναγκαίες ενέργειες, της υπηρεσίας περιορισμένης στην υπογραφή όλων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτου μη δικαιούμενος ιδιαίτερης αμοιβής των σχετικών δαπανών νοούμενων ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού τιμολογίου. (νοείται μόνο δαπάνη των αδειών και όχι δαπάνη συνδέσεων κλπ).

10. Επί τόπου επιθεώρηση - εργασίες σε οικοδομικά στοιχεία

Η διεύθυνση του έργου θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανολόγο - Ηλεκτρολόγο Μηχανικό του Αναδόχου ή του ιδίου του Αναδόχου, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση όλων των τμημάτων του έργου και την λήψη των σχετικών μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Με μέριμνα του εν λόγω αντιπροσώπου θα τηρηθεί καθημερινά ημερολόγιο του έργου, μορφής και περιεχομένου σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας Αρχής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς ιδιαίτερη γι' αυτό αμοιβή στη σύνταξη κατασκευαστικών σχεδίων και όλων των σχεδίων λεπτομερειών και των σχετικών αναγκαίων υπολογισμών, τα οποία απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου για τον σαφή και ακριβή καθορισμό όλων των τμημάτων του, για τα σχέδια λτης μελέτης που θα απαιτηθεί να προσαρμοστούν προς τα

μηχανήματα που τελικά θα προσφερθούν και θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο και την ανάλογη διαμόρφωση των χώρων εγκαταστάσεώς τους.

Οι πιο πάνω υπολογισμοί και σχέδια που θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα οδηγίες κλπ.) της επίβλεψης και του εργοδότη μετά την έγκρισή τους, θα συντάσσονται ή σχεδιάζονται σε κανονικές διαστάσεις σε διαφανές χαρτί και θα αποτελούν τα στοιχεία εκτέλεσης του έργου.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα υποβάλλει εις τριπλούν στην επίβλεψη για έγκριση. Μία σειρά απ' αυτά θα επιστρέφεται σ' αυτόν εγκεκριμένη και τότε μόνο θα μπορεί να προβεί στην με βάση τους εγκεκριμένους υπολογισμούς και σχέδια κατασκευή των αντίστοιχων τμημάτων των εγκαταστάσεων.

Η έγκριση αυτή δεν μπορεί να καθυστερεί πάνω από έξι (6) ημέρες από την υποβολή τους. Στις πινακίδες των ανωτέρω τροποποιητικών σχεδίων θα μεταφέρεται υποχρεωτικά ο τίτλος του αρχικού μελετητού και του συντάξαντος την τροποποίηση μηχανικού.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται επίσης στην σύνταξη προμετρήσεων και προϋπολογισμών νέων εργασιών, όπως και επιμετρήσεων και επιμετρητικών σχεδίων σε όλες τις υποβαλλόμενες τροποποιήσεις και αθροιστικά στο τέλος. Αυτά θα συντάσσονται επίσης σε κανονικές διαστάσεις σχεδίου σε διαφανές χαρτί, στην απαιτούμενη για την ευκρίνεια κλίμακα και θα υποβάλλονται για έλεγχο και επαλήθευση μαζί με την πρόταση τροποποίησης ή τον λογαριασμό (πιστοποίηση) για πληρωμή των ορισμένων με αυτά σαν εκτελεσθείσες εργασίες, επίσης εις τριπλούν.

Καθορίζεται από τώρα ότι προτάσεις τροποποιήσεων και λογαριασμοί (πιστοποιήσεις) για τους οποίους ενώ απαιτείται δεν έχουν συνταχθεί και υποβληθεί τα απαιτούμενα δικαιολογητικά στοιχεία (δηλαδή: προμετρητικά ή επιμετρητικά σχέδια, προμετρήσεις ή επιμετρήσεις αναλυτικές και συνοπτικές, πρωτόκολλα αφανών εργασιών και πρωτόκολλα ζυγίσεως) δεν γίνονται δεκτές και κατά συνέπεια δεν μπορούν να προωθηθούν για πληρωμή του αναδόχου θεωρούμενα ως μη υποβληθέντα και κάθε προώθησή τους είναι εκ των προτέρων παράνομη.

Το όλο έργο ή ένα οποιοδήποτε τμήμα του, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν τελειωμένο και να απαιτηθεί η παραλαβή του δηλαδή να συνταχθεί πρωτόκολλο περαίωσης του από την επίβλεψη, αν ο Ανάδοχος δεν συντάξει και υποβάλλει με τη σχετική του αίτηση, εκτός από τα παραπάνω και τα ακόλουθα συμπληρωματικά στοιχεία :

α. Σχέδια των εγκαταστάσεων όπως εκτελέστηκαν, που να τις απεικονίζουν σε κατόψεις, οριζοντιογραφίες κλπ σε κατάλληλες κλίμακες, αντίστοιχα προς τα αρχικά της μελέτης.

β. Σχηματικά (μονογραμμικά ή αξονομετρικά) διαγράμματα των εκτελεσθέντων δικτύων σωληνώσεων διανομής ψυχρού - θερμού νερού, αποχετεύσεων, ηλεκτρικής ενέργειας, καναλιών αερισμού, διαγραμμάτων αυτοματισμών κτλ

Τα σχέδια αυτά που θα απεικονίζουν με σαφήνεια ευκρίνεια και την απαιτούμενη ακρίβεια τις εκτελεσθείσες εγκαταστάσεις σε τρόπο που να είναι σε τρόπο που να είναι δυνατή με αυτά η σύντομη και ευχερής ενημέρωση στις εγκαταστάσεις σε άτομα που δεν θα έχουν ειδικά ασχοληθεί με αυτές. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει, ελεγμένα από την επίβλεψη για την ακριβή απεικόνιση των εκτελεσμένων εγκαταστάσεων, σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο dwg – AUTODAD 2008).

Στις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς περιλαμβάνεται έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται σαφώς στο τιμολόγιο και η επί παντός οικοδομικού στοιχείου και η απαιτούμενη εργασία διανοίξεως αυλάκων, διανοίξεως οπών, καθώς και η τοποθέτηση επί των οικοδομικών στοιχείων των διαφόρων μηχανημάτων, συσκευών, φρεατίων, σωλήνων, σιδηροκατασκευών κλπ. και της επαναφοράς τούτων καθώς και της εργασίας επαναφοράς επιχρισμάτων σε αύλακες χωνευτών ηλεκτρικών σωληνώσεων και κυτίων διακλαδώσεως, η οποία θα γίνει υπό του παρόντος αναδόχου δια ειδικού για την εργασία αυτή προσωπικού.

Και αν ακόμη στα σχέδια οπλισμένου σκυροδέματος έχει περιληφθεί η κατασκευή οπών για τη διέλευση αεραγωγών, ο Ανάδοχος δεν μπορεί να επικαλεστεί ότι η μη κατασκευή οπής

προβλεπόμενης στα σχέδια των εγκαταστάσεων, στα ήδη κατασκευασμένα τμήματα του κτιρίου αποτελεί για αυτόν έργο μη προβλεπόμενο και εκ τούτου να πληρωθεί χωριστά.

Αντίθετα ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως, στα μη εκτελεσθέντα τμήματα του σκελετού (εφόσον υπάρχουν κατά τον χρόνο κατακυρώσεως της παρούσης εργολαβίας) σημειώσει και προβλέψει σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα Αρχή μη προβλεφθέντες αύλακες ή οπές και λοιπές μικροκατασκευές, οι οποίες θα εκτελεστούν μεν από τον ανάδοχο σκελετού σκυροδέματος, πάσα δε τυχόν απαιτούμενη δαπάνη για αυτές θα βαρύνει τον ανάδοχο του παρόντος έργου.

Όλες οι εν συνεχεία απαιτούμενες εργασίες επί κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνονται πάντοτε μετά σύμφωνης γνώμης της επιβλέπουσας αρχής. Όλες οι ζημίες επί οικοδομικών στοιχείων γενικά θα επανορθώνονται από τον εργολάβο αμέσως, με δαπάνες του, καθώς και κάθε άλλη ζημιά μη οφειλόμενη μεν σε κακοτεχνία αλλά σε κανονική εργασία για διέλευση ογκωδών εξαρτημάτων κλπ.

11. Όργανα και συσκευές μετρήσεως για τις δοκιμές

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίζει και να θέτει στη διάθεση της επιβλέπουσας Αρχής όλα τα απαιτούμενα όργανα, συσκευές κλπ για την εκτέλεση των δοκιμών των διαφόρων εγκαταστάσεων, ρυθμίσεων ελέγχου κλπ καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό για την εργασία αυτή.

Οι διάφορες δοκιμές των εγκαταστάσεων περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσης, οι σχετικές δαπάνες των οποίων βαρύνουν τον Ανάδοχο, ως περιλαμβανόμενες στις τιμές των αντίστοιχων εργασιών, εκτός καταναλώσεως καυσίμου.

12. Εκπαίδευση προσωπικού - οδηγίες χρήσης και συντήρησης

Κατά τους δύο τελευταίους μήνες των εργασιών εκτέλεσε των εγκαταστάσεων ο Ανάδοχος οφείλει να δεχτεί και να εκπαιδεύσει για τη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων του έργου, το προσωπικό που θα υποδειχθεί από τον εργοδότη, μέχρι 3 ατόμων χωρίς καμιά άλλη αμοιβή, της αμοιβής της εκπαίδευσης νοούμενης ότι περιλαμβάνεται στις τιμές της προσφοράς.

Επίσης οφείλει όπως τουλάχιστον τρεις μήνες προ του πέρατος πριν την περάτωση των εγκαταστάσεων ζητήσει εγγράφως από τον εργοδότη τον καθορισμό των προσώπων που θα εκπαιδευτούν.

Η εκπαίδευση θα γίνει με βάση τα υπό του αναδόχου χορηγούμενα έντυπα οδηγιών χρήσεως και λειτουργίας στην ελληνική γλώσσα κατά ειδικότητα μετά σχεδίων, διαγραμμάτων, φωτογραφιών κλπ υποβαλλομένων σε τρία δακτυλογραφημένα αντίγραφα.

13. Εκρηκτικές ύλες

Απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών υλών

14. Προστασία βλάστησης περιβάλλοντος

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προφυλάσσει και να προστατεύει την υπάρχουσα βλάστηση, όπως δένδρα, θάμνους και καλλιεργημένες εκτάσεις γύρω από τον χώρο που του διατίθεται από την υπηρεσία για την εκτέλεση των έργων, θα είναι δε υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκαλέσει σε τρίτους λόγω αυθαίρετης κοπής ή βλάβης δένδρων ή θάμνων, απόθεσης υλικών, κακού χειρισμού των μηχανημάτων ή καταπάτησης φυτεμένων περιοχών από μηχανικά μέσα ή προσωρινά έργα εκτροπής κλπ. Η υπηρεσία δεν αναλαμβάνει ευθύνη ή υποχρέωση για καταβολή δαπανών ή αποζημιώσεων για τις παραπάνω αιτίες.

Σε περίπτωση ζημιάς ή καταστροφής σε στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος που δεν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου, (ή από τυχόν εγκεκριμένες από την υπηρεσία τροποποιήσεις της), ο ανάδοχος ανεξάρτητα από τις οποιεσδήποτε ευθύνες που θα μπορούν να προκύψουν γι' αυτόν, είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τα υπάρχοντα έργα ή το φυσικό περιβάλλον στην κατάσταση που βρισκόταν πριν από την εγκατάστασή του, με δαπάνες του, χωρίς να δικαιούται οποιαδήποτε χρηματική αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.

Γίνεται ειδική επισήμανση ότι ο ανάδοχος θα πρέπει να αποφεύγει να τραυματίζει τον περιβάλλοντα χώρο με πρόσθετες εκσκαφές (πέρα από αυτές που προβλέπονται από την μελέτη) ή και με απόρριψη διαφόρων προϊόντων ορυγμάτων. Οι οποιεσδήποτε αποθέσεις προϊόντων ορυγμάτων ή άλλων προϊόντων θα πρέπει να γίνονται σε θέσεις που να μην δημιουργούν πρόβλημα οποιοδήποτε πρόβλημα στο περιβάλλον και να έχουν την έγκριση των αρμοδίων Αρχών. Ανάλογη φροντίδα θα πρέπει να δοθεί από τον ανάδοχο και στις τυχόν εγκαταστάσεις παραγωγής ή λήψης αδρανών υλικών σχετικά με περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Ο ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε η εργασία να εκτελείται μεθοδικά για την αποφυγή άμεσων ή έμμεσων ζημιών ή ατυχημάτων ή προκλήσεων πλημμύρων. Η Υπηρεσία δεν αναλαμβάνει ευθύνη ή υποχρέωση για καταβολή αποζημιώσεων για τις παραπάνω αιτίες

15. Παραλαβές - Ημερολόγια

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει σε αντιπαράσταση με την Υπηρεσία στην παραλαβή των εκάστοτε εκτελούμενων εργασιών και να τηρεί απαραίτητα βιβλία παραλαβών. Τα βιβλία αυτά θα είναι "εις διπλούν " θα σημειώνονται οι επακριβείς διαστάσεις των έργων, θα υπογράφονται επί τόπου από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία και θα τηρείται από ένα αντίγραφο και από τους δύο.

Επίσης στις ανωτέρω παραλαβές θα σημειώνονται οι θέσεις των δοκιμών και των ελέγχων, που έχουν εκτελεσθεί.

Αμέσως μόλις τελειώσει αυτοτελές μέρος των εργασιών θα συντάσσονται από τον Ανάδοχο και θα υποβάλλονται στην υπηρεσία βάση των ανωτέρω παραλαβών σχετικά λεπτομερή σχέδια με την ένδειξη «επιμετρητικό σχέδιο» στα οποία θα φαίνονται αναλυτικά οι εκτελεσθείσες εργασίες, οι διαστάσεις τους, θα σημειώνονται οι θέσεις ελέγχων και δοκιμών και θα είναι λεπτομερή και συμπληρωμένα με σημειώσεις, όπου χρειάζεται. Τα παραπάνω σχέδια θα συνοδεύονται από το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των σημειωμένων δοκιμών και ελέγχων.

Τα υπόψη σχέδια και τεύχη, θα συνοδεύουν τα πρωτόκολλα αφανών εργασιών και μη έγκαιρη σύνταξή τους θα στερεί τον ανάδοχο από την σχετική πληρωμή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί επί τόπου του έργου, ημερολόγιο σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, στο οποίο θα σημειώνονται τα μηχανήματα, το προσωπικό, οι εκτελούμενες εργασίες, οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών κλπ.

16. Συντήρηση έργων μέχρι της οριστικής παραλαβής

Ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη αμοιβή να συντηρεί τα υπ' αυτού εκτελεσθέντα έργα μέχρι της οριστικής παραλαβής κατά τρόπο επιτρέποντα την κανονική και εύρυθμη λειτουργία του όλου συστήματος. Προ τούτου εκτός των περιοδικών συντηρήσεων, τις οποίες ο Ανάδοχος θα προγραμματίσει, κατά τα παραδεδωμένα, όσες φορές θα ειδοποιείται από τον αρμόδιο συντηρητή θα μεριμνεί για την μέσα σε τριήμερο αποκατάσταση της παρουσιασθείσας βλάβης ή ζημιάς και θα παρέχει όλα τα απαιτούμενα υλικά ή μηχανήματα και την απαιτούμενη εργασία.

Ο Ανάδοχος δεν βαρύνεται με τις δαπάνες αποκατάστασης σημειωθείσας βλάβης ή ζημιάς, μόνο σε περίπτωση που αποδειχθεί ότι το προσωπικό του εργοδότη ενήργησε χειρισμούς ή παρεμβάσεις αντίθετες με τις γραπτές οδηγίες.

Σε περίπτωση άρνησης ή καθυστέρησης αποκατάστασης της ανωμαλίας, βλάβης ή ζημίας η τεχνική υπηρεσία θα υποκαθιστά αυτή με άλλο τρόπο, της σχετικής δαπάνης καταλογιζόμενης σε βάρος του Αναδόχου και εισπραττομένης κατά την νόμιμο διαδικασία.

17. Ποιοτικός έλεγχος των έργων

Προβλέπεται να ασκηθούν δύο κατηγορίες ποιοτικού ελέγχου του έργου :

1. Εσωτερικός ποιοτικός έλεγχος

Αυτός αναφέρεται στον ποιοτικό έλεγχο που θα γίνεται από τον ανάδοχο με ελέγχους και δοκιμές, με σκοπό την εξασφάλιση για λογαριασμό του της ποιοτικής ανταπόκρισης των έργων προς τις προδιαγραφές. Αυτός ο εσωτερικός ποιοτικός έλεγχος που θα αναφέρεται τόσο στις προπαρασκευαστικές δοκιμές, όσο και στην επί τόπου κατασκευή είναι ανεξάρτητος από τον ποιοτικό έλεγχο που θα ασκείται από την Υπηρεσία και για τον οποίο γίνεται λόγος παρακάτω.

Το πλήθος των δοκιμών και ελέγχων που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος στα πλαίσια του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου εναπόκειται στην κρίση του σύμφωνα με την οργάνωσή του το αξιόπιστο των χρησιμοποιούμενων συνεργείων του, τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, την ποιότητα των προσκομιζόμενων υλικών, την δυσχέρεια και ευαισθησία της εκτελούμενης εργασίας, κ.λ.π. Είναι αυτονόητο ότι για οποιαδήποτε δοκιμή ή έλεγχο εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου, ο Ανάδοχος δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα γιατί θεωρείται ότι οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές της προσφοράς του. Αυτό ισχύει ακόμα και αν η υπηρεσία κάνει χρήση των αποτελεσμάτων των ελέγχων και δοκιμών του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου.

Γενικότερα ορίζεται ότι τα αποτελέσματα του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου θα τηρούνται στο εργοτάξιο και θα διατίθενται απροφάσιστα στην Υπηρεσία σε κάθε ζήτηση.

2. Εξωτερικός ποιοτικός έλεγχος

Αυτός αναφέρεται στον ποιοτικό έλεγχο που θα ασκείται με ελέγχους και δοκιμές από την Υπηρεσία με σκοπό να διαπιστωθεί η τήρηση των κριτηρίων αποδοχής των προδιαγραφών για εργασίες, υλικά και κατασκευές.

Οπουδήποτε στα τεύχη δημοπράτησης, αναφέρεται έλεγχος, δοκιμές κ.λ.π. χωρίς ιδιαίτερο διαχωρισμό, ρητά συμφωνείται εδώ ότι αναφέρεται στον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο.

Η Υπηρεσία θα έχει το δικαίωμα για οποιοδήποτε είδους ελέγχους και δοκιμές του εξωτερικού ποιοτικού ελέγχου, που θα εκτελούνται σε εργαστήρια της εκλογής της Υπηρεσίας (κρατικά εργαστήρια αναγνωρισμένα ιδιωτικά εργαστήρια κ.λ.π.), οι σχετικές δαπάνες θα καταβάλλονται από τον Ανάδοχο και σε περίπτωση άρνησής του θα καταβάλλονται από την Υπηρεσία και θα παρακρατούνται από τον επόμενο λογαριασμό του έργου. Σε περίπτωση που από τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο προκύπτουν αποτελέσματα που δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών θα τηρείται η διαδικασία απόρριψης πλημμελών εργασιών σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 46 του Π.Δ. 609/85.

Αυτονόητο θεωρείται ότι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των εργασιών, θα είναι άριστης ποιότητας και θα υπόκεινται στον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους όρους της Δημοπρασίας.

Ο εξωτερικός ποιοτικός έλεγχος του έργου σε καμιά περίπτωση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη γιατί αυτός είναι ο μοναδικός και εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών και εργασιών.

Για τις δοκιμές και ελέγχους του εξωτερικού ποιοτικού ελέγχου, δειγματοληψία θα γίνεται από την Υπηρεσία κατ' αντιπαράσταση με εκπρόσωπο του Αναδόχου και θα συντάσσεται πρακτικό δειγματοληψίας.

Καθορίζεται ότι οι παραπάνω δειγματοληψίες θα γίνονται σε θέσεις που παρουσιάζουν την πιο δυσμενή εικόνα για την ποιότητα του έργου. Στην συνέχεια αφού θα συσκευάζονται κατάλληλα τα δείγματα, θα αποστέλλονται με μέριμνα της Υπηρεσίας, στα εργαστήρια επιλογής της για την εκτέλεση των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών.

Για τις μεταφορές αυτές ο Ανάδοχος θα διαθέσει κατάλληλο μεταφορικό μέσο. Για την περίπτωση επί τόπου δοκιμών αυτές θα γίνονται από την Υπηρεσία, αμέσως μετά την δειγματοληψία. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών θα κοινοποιούνται στον Ανάδοχο μέσα σε εύλογο χρόνο από την ημέρα της δειγματοληψίας αφού συνυπολογισθούν οι απαιτούμενοι χρόνοι κάθε είδους εργαστηριακής δοκιμής με ένα εύλογο περιθώριο κινητοποίησης προσωπικού (περιλαμβανομένων και τυχόν αργιών, ημιαργιών κ.λ.π.).

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών τότε :

- Για το μεν σκυρόδεμα, θα ακολουθείται η διαδικασία που αναφέρεται στον ισχύοντα Ελληνικό κανονισμό σκυροδέματος.
- Για τις υπόλοιπες εργασίες ο Ανάδοχος θα πρέπει να συμμορφωθεί προς την διαδικασία σύμφωνα με το άρθρο 46 του Π.Δ. 609/85.

Οι έλεγχοι και δοκιμές που έγιναν, από τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο με ακριβή στοιχεία των θέσεων δειγματοληψίας και τα αποτελέσματά τους θα αναγράφονται σε ιδιαίτερα βιβλία(ΒΙΒΛΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ), που θα συνοδεύει τα βιβλία καταμέτρησης αφανών εργασιών, και θα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτών.

18. Δοκιμές εγκαταστάσεων

Κατά την διάρκεια κατασκευής των εγκαταστάσεων, καθώς και μετά την περάτωση τους, θα εκτελεσθούν οι στα παρακάτω κεφάλαια καθώς και στις παραπάνω παραγράφους αναφερόμενες δοκιμές, με την παρουσία της επίβλεψης και με την σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων.

Σε περίπτωση αποτυχίας, ο Εργολήπτης θα προβαίνει σε άρση των προκαλεσάντων την αποτυχία αιτιών και οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι επιτεύξεως των απαιτητών αποτελεσμάτων.

Για την εκτέλεση των δοκιμών ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει το απαιτούμενο προσωπικό και κάθε ειδικό και μη όργανο, συσκευή και διάταξη, να εκτελεί δε τις απαιτούμενες για αυτές πρόσθετες εργασίες χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, αυτής θεωρούμενης ότι συμπεριλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές του τιμολογίου.

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

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάσει με δαπάνες του κάθε φθορά στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές η οποία προκλήθηκε σ' αυτές τις δοκιμές, ή από οποιαδήποτε αιτία.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αυτές τις δοκιμές ενώπιον της Επιτροπής παραλαβής, εφόσον αυτή του το ζητήσει.

19. Ελαττώματα έργου ή ελλείψεις

Εδώ τονίζεται ότι η ευθύνη του Αναδόχου βρίσκεται στην εκτέλεση των εργασιών του όχι μόνο κατά τρόπο σύμφωνο προς τις απαιτήσεις των συμβατικών στοιχείων αλλά και κατά τρόπο διαφυλλάσσοντα το τελικό αποτέλεσμα δηλαδή άριστες συνθήκες λειτουργίας του έργου και πλήρη εξυπηρέτηση των σ' αυτό εργαζομένων και των εγκατεστημένων μηχανημάτων.

Έτσι ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εξασφαλίσει το τελικό αποτέλεσμα έστω και αν αυτό θα απαιτούσε σημαντικές τροποποιήσεις των μελετών με τις οποίες δημοπρατήθηκε το έργο. Τα πιο πάνω καθορίζουν με σαφήνεια ότι η ευθύνη του αποτελέσματος δηλαδή της καλής λειτουργίας βαρύνει τον Ανάδοχο.

Αν το τελειωμένο έργο παρουσιάσει ελαττώματα ή στερείται των συμφωνημένων ιδιοτήτων, παράλληλα προς τα δικαιώματα του Εργοδότη, οριζόμενα στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, ο Εργοδότης έχει όλα τα δικαιώματα των άρθρων 688, 689 και 690 του Αστικού Κώδικα.

Ελαττώματα του έργου ή ελλείψεις συμφωνημένης ιδιότητας θεωρούνται βασικά :

α. Η μη επίτευξη της υποσχόμενης από τον ανάδοχο, καλής απόδοσης της εγκατάστασης στο σύνολό και σε όλα τα μέρη της.

β. Η παρουσίαση θορύβων ή δονήσεων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

γ. Η παρουσίαση συχνών βλαβών κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

20. Ειδικές απαιτήσεις του έργου

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διασφαλίσει :

α. Την ιδιαίτερα προσεκτική εκτέλεση των εργασιών, σε τρόπο ώστε να αποκλεισθεί κάθε ζημία στον φυσικό διάκοσμο του σπηλαίου.

β. Τα εγκαθιστώμενα μηχανήματα, συσκευές και φωτιστικά θα εξασφαλίζουν την αθόρυβη λειτουργία των εγκαταστάσεων με κατάλληλη επιλογή των.

γ. Όλα τα προβλεπόμενα μηχανήματα όπως ανεμιστήρες, αντλίες κλπ, δε θα πρέπει γενικά κατά την λειτουργία τους να δημιουργούν θορύβους τέτοιους, ώστε να ενοχλούν τους επισκέπτες.

Για την εξασφάλιση των ανωτέρω ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει όλες τις από τους κατασκευαστές καθοριζόμενες αντικραδασμικές και αντιθορυβικές διατάξεις όπως αντιδονητικά στηρίγματα ή αναρτήσεις εύκαμπτα τεμάχια συνδέσεως σωλήνων, αεραγωγών κλπ σιγαστήρες ή ηχοαπορροφητήρες, ηχοαπορροφητικές επενδύσεις μηχανημάτων και χώρων κλπ.

Όλα τα παραπάνω, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στην προσφορά του αναδόχου και καμία πρόσθετη δαπάνη για τον σκοπό αυτό δεν θα γίνει αποδεκτή.

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1. Σωληνώσεις

Ευθύγραμμοι σκληροί σωλήνες πολυπροπυλενίου τρίτης γενιάς (PPR)

Οι σωλήνες αυτοί θα αποτελούνται από τρία στρώματα: Το εσωτερικό και το εξωτερικό θα είναι από πολυπροπυλένιο PP-R80 (βελτιωμένο πολυπροπυλένιο Type-3). Το μεσαίο στρώμα θα αποτελείται από μίγμα πολυπροπυλενίου PP-R80 και ειδικού συνθετικού υαλώδους υλικού. Οι σωλήνες θα αντέχουν σε πίεση μέχρι 10 at στους 20°C.

Τα ελάχιστα πάχη των τοιχωμάτων τους, ανάλογα με την διάμετρο, θα είναι :

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ PPR		
Διάμετρος		Πάχος Τοιχώματος mm
Ονομ. mm	Εξωτ. mm	10 atm
PPR20	Φ 20	3.40
PPR25	Φ 25	4.20
PPR32	Φ 32	5.40
PPR40	Φ 40	5.50
PPR50	Φ 50	6.90
PPR63	Φ 63	8.60
PPR75	Φ 75	10.30

2. Διαμόρφωση δικτύων

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας που θα διασφαλίζουν ότι :

- i. Είναι κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ποσίμου νερού
- ii. Η θερμοκρασία λειτουργίας του είναι μεγαλύτερη των 80°C
- iii. Είναι κατάλληλοι για υπόγεια εγκατάσταση
- iv. Δεν ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών
- v. Δεν μεταδίδουν στο νερό επικίνδυνες για την υγεία ουσίες
- vi. Δεν μεταδίδουν στο νερό γεύση ή οσμή.

Η εγκατάσταση και σύνδεση των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

.1 Γενικά

- α. Όλες οι γραμμές κατανάλωσης πρέπει να τοποθετούνται σε ευθεία γραμμή και με θετική κλίση προς τα σημεία κατανάλωσης. Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία θυλακίων αέρος.
- β. Για την παραλαβή των συστολοδιαστολών στα δίκτυα του ζεστού νερού και κυρίως στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τους αρμούς του κτιρίου, θα τοποθετηθούν ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης με αυτή των σωλήνων. Η τοποθέτηση των διαστολικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και μόνο στα ευθύγραμμα τμήματα των δικτύων. Πρέπει να ληφθεί πρόνοια για τη μετακίνηση των σωλήνων

κατά τέτοιο τρόπο ώστε η διαστολή τους να παραλαμβάνεται από τους εξουδετερωτές διαστολής (διαστολικά), που θα τοποθετηθούν για το σκοπό αυτό. Οι κατακόρυφες στήλες μικρού μήκους θα στερεώνονται στο μέσο τους σταθερά στα οικοδομικά στοιχεία, με δυνατότητα έτσι διαστολής από τις δύο πλευρές του σταθερού σημείου στήριξης.

- γ. Η εκκένωση κάθε κλάδου θα εξασφαλίζεται με βαλβίδα εκκένωσης.
- δ. Κάθε κατακόρυφη στήλη, θα φέρει δικλείδα απομόνωσης.
- ε. Οι συνδέσεις των σωλήνων με τους αναμικτήρες θα γίνουν με τυποποιημένους σωλήνες FLEXIM με ανοξειδωτο πλέγμα στην εξωτερική τους επιφάνεια και διακόπτες σφαιρικής έδρας μισής στροφής.
- στ. Δεν θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες με ονομαστική διάμετρο μικρότερη από PPR20.

.2 Σύνδεση

- α. Για την διαμόρφωση του δικτύου και τις απαιτούμενες συνδέσεις και διακλαδώσεις του, θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα επίσης από πολυπροπυλένιο(γωνίες, ταυ, S κ.λπ.), τα οποία θα είναι ίδιας διατομής και ποιότητας με αυτής των σωλήνων. Όπου απαιτείται (σύνδεση με μεταλλικούς σωλήνες) τα εξαρτήματα θα φέρουν εσωτερικό ορειχάλκινο μανδύα.
- β. Για την σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα τους, θα ακολουθηθεί αυστηρά η μέθοδος της θερμικής αυτοσυγκόλλησης, κατά την οποία θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα για το σκοπό αυτόν εργαλεία και θα ακολουθηθούν οι υποδείξεις του κατασκευαστή.
- γ. Η αλλαγή διεύθυνσης ή διατομής για σωλήνες οποιασδήποτε διαμέτρου, θα γίνεται αποκλειστικά με χρήση ειδικών τεμαχίων.
- δ. Απαγορεύεται η αποθήκευση των σωλήνων σε χώρους εκτεθειμένους στον ήλιο, χωρίς να λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα για την προστασία τους.

.3 Στήριξη

Οι επίτοιχες εξωτερικές σωληνώσεις του δικτύου θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία (τοίχοι ή οροφές) με ειδικά διμερή στηρίγματα, που θα φέρουν εσωτερική επένδυση από λάστιχο και θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωληνώσεων.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι σωστές αποστάσεις των στηριγμάτων για κάθε διατομή και κάθε θερμοκρασιακή διαφορά.

Διαφορά Θερμ/σιας Δt (Κ)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Απόσταση στηριγμάτων (cm)								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	175	190
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170

Τα ανωτέρω ισχύουν στις περιπτώσεις που οι διαδρομές των σωλήνων είναι ευθείες και όχι στα σημεία σύνδεσης με βάνες, φλάντζες ή άλλα εξαρτήματα, όπου τα φορτία είναι συγκεντρωμένα και απαιτείται αμφίπλευρη στήριξη.

.4 Διέλευση σωλήνων από οικοδομικά στοιχεία

Στις διελεύσεις τοίχων ή δαπέδων, οι σωλήνες κρύου και ζεστού νερού θα περιβληθούν με τμήμα πλαστικού σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου και μήκους μεγαλύτερου από το πάχος του τοίχου ή δαπέδου. Το διάκενο μεταξύ των σωλήνων θα γεμίζεται με υαλοβάμβακα και τα δυο άκρα θα σφραγίζονται με σιλικόνη

Στις χωνευτές εγκαταστάσεις, η επικάλυψη των σωλήνων πρέπει να έχει πάχος 3 cm τουλάχιστον (σοβά, τσιμέντο, κ.λ.π.).

3. Μονώσεις σωλήνων

Οι σωληνώσεις ζεστού νερού καθώς και οι σωληνώσεις που οδεύουν στον εξωτερικό χώρο, θα μονωθούν με «κοχύλι» μονωτικού υλικού από διογκωμένο πολυαιθυλένιο, κλειστής «κυψελοειδούς δομής».

Για τις διάφορες διαμέτρους των σωλήνων το αντίστοιχο πάχος της μόνωσης θα είναι :

α. σωλήνες διαμέτρου μέχρι DN 25	9 mm
β. σωλήνες διαμέτρου από DN 32 μέχρι και DN 100	13 mm
γ. σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερες από DN 100, συλλέκτες και μεγάλες επιφάνειες	19 mm

Το μονωτικό υλικό θα έχει :

- Συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ για θερμοκρασία νερού 0 C κατά DIN 52612
- Θερμοκρασίες λειτουργίας, από -75 °C μέχρι +105 °C
- Ως συμπεριφορά στην φωτιά, θα ανήκει στην κατηγορία B1 κατά DIN 4102
- Πιστοποιητικό ISO 9002 & EN 29001

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

Η μόνωση θα εκτελεστεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα είναι κατά κύριο λόγο «περαστή», ή όπου αυτό δεν είναι δυνατό θα γίνεται με «σχίσσιμο» των τεμαχίων του μονωτικού υλικού κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου. Η συγκόλληση της ραφής των μονωτικών σωλήνων θα γίνεται είτε με την ειδική για τον σκοπό αυτό κόλλα του εργοστασίου κατασκευής του μονωτικού υλικού, είτε θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη στεγανοποίησης κατά μήκος της ραφής του από ειδικό φερμουάρ με τριπλό χείλος στεγανότητας.

Πριν από τη μόνωση, οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνειά τους και με χρήση διαλύτη θα αφαιρούνται ολοκληρωτικά οι τυχόν λιπαρές ουσίες. Πάνω από τα σημεία κολλήσεως θα προβλέπονται δύο στρώσεις αυτοκόλλητης πλαστικής ταινίας κατάλληλου τύπου.

Στις θέσεις των στηριγμάτων θα προβλεφθούν κογχύλια φελλού ή πολυουρεθάνης πάχους 25 mm και πλάτους τουλάχιστον 10 cm, με περιμετρική κάλυψη από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1.0 mm, επαρκούς για στήριξη χωρίς παραμορφώσεις.

Προκειμένου για μονώσεις σωλήνων διαμέτρου μεγαλύτερων από DN 100, συλλεκτών ή δοχείων, η μόνωση θα εκτελεστεί με πλάκες διογκωμένου πολυαιθυλενίου, που θα επικολλούνται με την παραπάνω ειδική κόλλα, πάνω στην επιφάνεια που θα μονωθεί. Με την ίδια κόλλα θα γίνεται και η κόλληση ή η στεγανοποίηση των αρμών της μόνωσης και επί πλέον οι αρμοί συγκόλλησης θα καλύπτονται από δύο στρώσεις αυτοκόλλητης πλαστικής ταινίας.

4. Δικλείδες απομόνωσης

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου "σφαιρικού κρουνού" (BALL VALVE), κατάλληλοι για θερμική συγκόλληση, με σώμα κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο και φωσφορούχο ορείχαλκο και εσωτερικά θα φέρουν σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας και έδρα από TEFLON. Με περιστροφή της κεφαλής κατά 90° επιτυγχάνεται η μετάβαση από το πλήρες κλειστό στο πλήρες άνοιγμα.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 20 °C.

Οι δικλείδες θα τοποθετηθούν σε όλες τις σωληνώσεις σύμφωνα με τα σχέδια και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα.

Προβλέπονται τα παρακάτω είδη δικλείδων απομόνωσης :

- Συνηθισμένου τύπου (από PPR και ορείχαλκο ως ανωτέρω) με χειρολαβή χειρισμού, για όλες τις αφανείς θέσεις τοποθέτησης
- Γωνιακοί (από PPR) με χειριστήριο «πεταλούδα», για την σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων και των νεροχυτών.

5. Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ονομαστικής διαμέτρου έως DN 63) που παρεμβάλλονται στο δίκτυο θα είναι του τύπου ρακόρ, με κωνική έδραση, κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται :

- Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές, για την δυνατότητα εύκολης αποσύνδεσής τους, χωρίς ιδιαίτερη παρέμβαση στο δίκτυο.
- Στη μια πλευρά κάθε δικλείδας, εφ' όσον συνδέεται με συγκόλληση στις σωληνώσεις.
- Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου καθορισμένες μετά από έγκριση της Επιβλέψεως, για την δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολογήσεώς του.

Σαφώς αναφέρεται ότι οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν σ' όλες τις παραπάνω αναφερόμενες θέσεις έστω και αν δεν φαίνονται στα σχέδια.

Για διατομές μεγαλύτερες από DN 63, θα χρησιμοποιηθούν φλάντζες πολυπροπυλενίου για την σύνδεση των διακλαδώσεων του δικτύου, καθώς και σε επιλεγμένα σημεία της βασικής διαδρομής που θα υποδειχθούν από τη επίβλεψη.

6. Στηρίγματα σωληνώσεων (ομαδικά)

Τα ομαδικά στηρίγματα σωλήνων που οδεύουν παράλληλα θα κατασκευαστούν από χάλυβα, ST 37.

Τα στηρίγματα θα κατασκευαστούν επί τόπου του έργου και θα ακολουθήσουν τις εξής προδιαγραφές :

- Στηρίγματα μορφής I κατά DIN 1025, σελίδες 1 και 2
- Στηρίγματα μορφής D κατά DIN 1026
- Στηρίγματα μορφής L κατά DIN 1028

Όλα τα στηρίγματα θα βαφούν, πριν από την τοποθέτησή τους, με δύο στρώσεις αντισκωριακού και το τελικό τους χρώμα θα συμφωνηθεί επί τόπου με τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

7. Ταχυθερμοσίφωνας

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικές αντιστάσεις ισχύος 6KW, θα φέρει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για προστασία από υπερθέρμανση., θερμοστάτη περιοχής 30-60°C. Στην εγκατάσταση του ταχυθερμοσίφωνα συμπεριλαμβάνονται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία, οι σωλήνες συνδέσεως προς το δίκτυο κλπ.

8. Κρουνοί

Θα είναι σφαιρικού τύπου με ροζέτα, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι με ανοξειδωτη σφαίρα και χειρολαβή χειρισμού. Θα έχουν είσοδο βιδωτή και έξοδο με εξωτερικό σπείρωμα 3/4" ή 1" και ακροσωλήνιο με ταχυσύνδεσμο για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα αντίστοιχης διαμέτρου.

9. Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων

Θα είναι διαμέτρου 1/2" ή 3/4" ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, τύπου εσωτερικής αναμίξεως με κεραμικό στέλεχος κατάλληλες για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες προς τις διαστάσεις του νιπτήρα ή του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθετήσεως τους και από στόμιο ομαλού διασκορπισμού (AERATOR).

2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Στην εγκατάσταση άρδευσης , θα ισχύουν οι κάτωθι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Εγκατάσταση Αρδευτικών Δικτύων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 Αρδευση φυτών

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 Αρδευση χλοοτάπητα – Φυτών εδαφοκάλυψης

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

1. Πλαστικοί σωλήνες αποχετεύσεως από σκληρό PVC-u

Οι σωλήνες σκληρού PVC-u θα είναι κατασκευασμένοι με βάση τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 686 (ΤΥΠΟΣ Α) και DIN 8061/8062/19531, χρώματος γκρι ανοικτό (RAL 7032) για πίεση λειτουργίας 4 atm και ΕΛΟΤ 9 - DIN 8061/8062, χρώματος γκρι σκούρο (RAL 7011) για πίεση λειτουργίας 6 atm.

Οι σωλήνες θα φέρουν κατάλληλο ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα), είτε για σύνδεση με κόλλα είτε για σύνδεση με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται τα πάχη των σωλήνων ανάλογα με την επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας σε 20° C.

Εξωτερική Διάμετρος σε mm	Πάχος τοιχώματος σε mm	
	4 atm	6 atm
32	1.8	
40	1.8	
50	1.8	1.8
63	1.8	1.9
75	1.8	2.2
90	1.8	
100	2.1	3.0
110	2.2	3.0
125	2.5	3.7
140	2.8	4.1
160	3.2	4.7
200	4.0	

2. Πλαστικοί σωλήνες αποχετεύσεως από σκληρό PVC-u (Σειρά 41)

Οι σωλήνες σκληρού PVC-u (σειράς 41) θα είναι κατασκευασμένοι με βάση τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 476 και DIN 19534, χρώματος κεραμιδί (RAL 8023) για πίεση λειτουργίας 6 atm.

Οι σωλήνες θα φέρουν κατάλληλο ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα), για σύνδεση με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται τα πάχη των σωλήνων σε 20° C.

Εξωτερική Διάμετρος σε mm	Πάχος τοιχώματος σε mm	Πάχος τοιχώματος σε mm
	Σειρά 41	Σειρά 51
125	3.0	
160	3.6	3.2
200	4.5	3.9
250	6.1	5.0

3. Διαμόρφωση δικτύων

Όλα τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και διαμόρφωσης των δικτύων, όπως καμπύλες, ψι, ημιταύ, ται καθαρισμού, τεμάχια αλλαγής διατομής σωλήνα κ.λ.π. θα είναι από PVC της ίδιας ποιότητας και στο ίδιο πάχος με τους αντίστοιχους σωλήνες.

Όλα τα τεμάχια θα έχουν «κεφαλή» στις εισόδους τους για την σύνδεσή τους με τους σωλήνες.

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι σειράς παραγωγής.

Οι κάθε φύσεως ενώσεις και συνδέσεις των σωλήνων του δικτύου πρέπει να είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετηθούν με κανονική και ομοίμορφη κλίση, όχι μικρότερη από 1% και θα θεμελιώνονται ή αγκυρώνονται κατά διαστήματα ενός μέτρου.

Σαφώς αναφέρεται ότι απαγορεύεται η διάτρηση σωλήνων αποχετεύσεως για σύνδεση μέσω ζωστήρων και δακτυλίων (σιδηρών κεφαλών) ή συγκολλησεως με άλλες ομοίου προορισμού σωλήνων ή σωλήνων αερισμού.

Οι σωλήνες του οριζόντιου δικτύου εντός του εδάφους θα εδράζονται επί βάσεως ισχνού σκυροδέματος 200 Kg τσιμέντου πάχους τουλάχιστον 10 cm.

Μετά την τοποθέτησή τους οι σωλήνες θα εγκιβωτισθούν εντός σκυροδέματος των 200 Kg τσιμέντου καλύπτοντας τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και στην συνέχεια το υπόλοιπο κενό του χαντακιού θα πληρωθεί με άμμο ή κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής.

Οι κατακόρυφοι σωλήνες αποχετεύσεως θα στηρίζονται καλά στην βάση τους και θα στερεώνονται άκαμπτα με διχάλες επί των οικοδομικών στοιχείων.

Η στήριξη των ορατών διαδρομών των πλαστικών σωλήνων θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα που επιτρέπουν την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων από συστολές και διαστολές, με παρεμβολή στο εσωτερικό των στηριγμάτων παρεμβύσματος από λάστιχο. Το υπερβολικό σφίξιμο των στηριγμάτων πρέπει να αποφεύγεται.

Η στήριξη οριζοντίων οδεύσεων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από δέκα διαμέτρους μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων. Η στήριξη κατακόρυφων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται κάθε 2 m ή λιγότερο.

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους θα πραγματοποιείται με ειδική κόλλα ή στεγανοποιητικό δακτύλιο ανθεκτικό στα διάφορα λύματα και την αντίστοιχη θερμοκρασία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4. Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή

Οι κατακόρυφες υδρορρόες θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή θα είναι βαρέως τύπου, (πράσινη ετικέτα) με τα ακόλουθα πάχη τοιχωμάτων αναλόγως της ονομαστικής τους διαμέτρου.

Διάμετρος		Πάχος Τοιχώματος
Όνομ. mm	Εξωτ. mm	
Γ/Σ50	60.3	3.65
Γ/Σ65	76.1	3.65
Γ/Σ75	88.9	4.05
Γ/Σ100	114.3	4.50
Γ/Σ125	139.7	4.85
Γ/Σ150	168.3	4.85

Η στήριξη των υδρορροών από τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου θα γίνεται με ειδικά διμερή στηρίγματα γαλβανισμένα, αντίστοιχης διαμέτρου.

Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με γαλβανισμένες μούφες κορδονάτες ή βιδωτές φλάντζες, επίσης γαλβανισμένες. Απαγορεύεται η συγκόλληση των σωλήνων ή φλαντζών.

Όλα τα εξαρτήματα μορφοποίησης του δικτύου (γωνίες, ται κλπ) θα είναι σειράς παραγωγής, γαλβανισμένα από μαλακό χυτοσίδηρο (maleable iron) με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα).

5. Σιφόνια δαπέδου πλαστικά

Θα έχουν διαστάσεις 28 x 12 x 12 cm και θα αποτελούνται από κυλινδρικό πλαστικό σώμα, κατάλληλο για υποδαπέδια τοποθέτηση, με κόφτρα και βιδωτό πώμα καθαρισμού Φ150. Το σώμα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά, ώστε να δημιουργείται παγίδα διαφοράς στάθμης τουλάχιστον 50 mm, μεταξύ του πυθμένα του δοχείου και του αγωγού εξόδου.

Στο πλαστικό σώμα θα προσαρμόζεται κυλινδρικός λαιμός ρυθμιζόμενου ύψους. Παρεμβύσματα ελαστικά θα στεγανοποιούν τις επαφές του λαιμού με το σώμα. Τα χείλη του λαιμού θα προσαρμόζονται στο τελείωμα του δαπέδου και θα τοποθετείται ορειχάλκινη σχάρα περισυλλογής Φ150, επινικελωμένη.

Η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με το DIN 19599.

6. Τάπες καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού των σωληνώσεων (FLOOR CLEANOUTS), όπου προβλέπονται, θα είναι απολήξεις των σωληνώσεων επί του δαπέδου με στεγανό πώμα και κάλυμμα.

Τα καλύμματα των στομιών καθαρισμού θα είναι επαρκούς αντοχής για την αναμενόμενη καταπόνηση, από σκληρό πλαστικό και θα τοποθετούνται με την δέουσα επιμέλεια ώστε η πάνω επιφάνειά τους να συμπίπτει ακριβώς με την πάνω επιφάνεια του τελειωμένου δαπέδου. Οποιαδήποτε απόκλιση θα αποτελεί λόγο αποξήλωσης και ορθής επανατοποθέτησής του στομίου.

Η στεγανότητα των σωληνώσεων αποχετεύσεως στην θέση των στομιών θα εξασφαλίζεται με κοχλίωση του πώματος, ενώ η εφαρμογή του καλύμματος μπορεί να επιτυγχάνεται και με απλή περιστροφή (σύστημα μπαγιονέτα).

Οι τάπες καθαρισμού εκτός από τις απεικονιζόμενες στα σχέδια της μελέτης, θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης και θα έχουν διάμετρο αντίστοιχη με αυτήν του σωλήνα που θα εξυπηρετούν.

7. Αυτόματη δικλείδα αερισμού (Μίκα)

Η αυτόματη δικλείδα αερισμού (Μίκα) δικτύων αποχετεύσεως θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο με επιμελή χύτευση και ομαλές επιφάνειες.

Η βαλβίδα εισπνοής που θα βρίσκεται μέσα σε αυτήν, θα είναι από φύλλο μίκας ή από συνθετικό πλαστικό υλικό αναλλοίωτο στις μεταβολές θερμοκρασίας και υγρασίας και απρόσβλητη από τις αναθυμιάσεις των αποχετεύσεων, με εξασφαλισμένη την παραμόρφωση της επιπεδότητάς της.

Το σύστημα στροφής και η ομαλότητα των επιφανειών υποδοχής της βαλβίδας πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή περιμετρική επαφή κατά το κλείσιμο.

8. Συρμάτινες κεφαλές αερισμού

Για τον εξαερισμό του δικτύου αποχέτευσης, θα γίνει προέκταση των κατακόρυφων στηλών προς τα πάνω με σωλήνες PVC 4 Atm, που θα εξέρχουν από την στέγη ή το δώμα κατά 30 cm και στην απόληξή τους θα φέρουν συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα από σύρμα πάχους 1.5 mm.

9. Φρεάτια

Τα φρεάτια επιθεωρήσεως ή αλλαγής κατευθύνσεως του δικτύου αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα. Ο πυθμένας τους, θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου πάχους 10 cm και στην συνέχεια θα διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο , ώστε να δημιουργηθεί κοίλη επιφάνεια ροής των υγρών.

Οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα κατασκευασθούν επίσης από σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 15 cm.

Τέλος ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχριστούν με τσιμεντοκονία των 600 Kg τσιμέντου.

Όπου απαιτηθεί αλλαγή του ύψους ροής θα κατασκευάζονται φρεάτια πτώσεως.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό κάλυμμα βαρέως τύπου από ελατό χυτοσίδηρο (dictile iron) και στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετείται λίπος πριν από την τοποθέτηση του καλύμματος. Φρεάτια και καλύμματα που προβλέπονται να τοποθετηθούν στον εξωτερικό χώρο, θα πρέπει να έχουν αντοχή 16 T/τροχό.

Το βάρος των καλυμμάτων ανάλογα με τις καθαρές διαστάσεις τους θα είναι :

Διαστάσεις φρεατίου σε cm	Διαστάσεις καλύμματος σε cm	Βάρος σε Kg
35 x 35	28 x 28	15
40 x 40	33 x 33	20
50 x 50	40 x 40	35
60 x 60	50 x 50	55
Φ80	Φ60	70

Στα φρεάτια οδοποιίας (συλλογής ομβρίων) θα τοποθετηθούν σχάρες από χυτοσίδηρο διαστάσεων 60 x 70 cm και αντοχής 16 T/τροχό.

Στα μικρά φρεάτια συλλογής ομβρίων θα τοποθετηθούν σχάρες από συγκολλητά σιδηροελάσματα.

10. Σχάρες δαπέδου

Οι σχάρες δαπέδου στο εσωτερικό των κτιρίων θα είναι αυλακωτές ή δικτυωτές κατασκευασμένες από ελάσματα ανοξείδωτου χάλυβα AISI 304, αντοχής 6 T/τροχό, για κάθε κατηγορία πλάτους.

Οι σχάρες θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο από γωνιές 50 x 50 x 5 cm πάνω στις οποίες θα διαμορφωθεί πατούρα με συγκόλληση γωνιών 40 x 40 x 4 cm. Το πλαίσιο θα δένεται κάθε 50 cm με γωνιές επίσης 50 x 50 x 5 και θα έχει κάθε 50 cm διατάξεις αγκυρώσεως. Όλα τα παραπάνω θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Οι επιμήκειες σχάρες θα κατασκευαστούν σε τμήματα μήκους 1.0 m, τα οποία θα μπορούν να αφαιρούνται.

Τα καλύμματα των φρεατίων στους χώρους υγιεινής και γενικά όπου προβλέπονται επιστρώσεις, θα είναι ειδικού τύπου για να δέχονται επιστρωση (πλακίδια), κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, με πλαίσιο, τελάρο, σύστημα αφαίρεσης και τσιμούχα στεγανοποίησης.

11. Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο και έδρα

Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο, έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα, διαμέτρων DN 10 – DN 100 με ή χωρίς τάπες εκκένωσης. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2.000 kg / cm² συνδεδεμένο με μούφες για διαμέτρους μέχρι DN 50. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες. Θα έχουν οριζόντια έδρα, ορειχάλκινο δίσκο και ελατήριο ανοξείδωτου χάλυβα και θα φέρουν λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια, ή κατακόρυφη εγκατάσταση.

Πίεση λειτουργίας 10 atm, για μέγιστη θερμοκρασία 60 °C.

12. Είδη υγιεινής

Τα είδη υγιεινής θα είναι από υαλώδη πορσελάνη υψηλής αντοχής, η οποία θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω προϋποθέσεις :

- Απορροφητικότητα νερού ≤ 0,5%
- Αντοχή σε επίθεση οξέων ή βάσεων
- Αντοχή σε επίθεση ζεστού νερού
- Αντοχή σε επίδραση λεκέδων
- Αντοχή Αντοχή σε απότριψη και θερμικά σοκ
- Αντοχή στην κάμψη (M.O.R. = 500 kgr/cm²)
- Αντοχή στην κρούση.

.1 Λεκάνες W.C. (Ευρωπαϊκού τύπου)

Οι λεκάνες W.C. Ευρωπαϊκού τύπου θα είναι από πορσελάνη λευκού χρώματος.

Κάθε λεκάνη θα φέρει υδραυλική φραγή, δηλαδή σιφώνι του οποίου η χάραξη πρέπει να είναι τέτοια ώστε να διευκολύνει την απόπλυση. Το βάθος της κόφτρας πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε σε περίπτωση που η χρησιμοποίηση είναι μικρή, να μην προξενείται κάθοδος της

στάθμης ασφαλείας. Θα είναι με βαθύ πάτο συνολικού μήκους λεκάνης τουλάχιστον 440 mm. Το σιφώνι της λεκάνης δεν θα φέρει στόμιο αερισμού.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού απόπλυσης. Το νερό απόπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης, που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης.

Το στόμιο εξόδου του σιφωνιού δύναται να είναι πίσω, πλάγιο ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με την διάταξη της εγκατάστασης αποχέτευσης της λεκάνης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται με κανένα τοίχο. Θα τοποθετηθεί παράλληλα προς τον τοίχο ή τοίχους και σε απόσταση 15-25 cm από τον τοίχο που θα τοποθετηθεί το δοχείο πλύσης, έτσι ώστε να μείνει χώρος για την εύκολη σύνδεση της με τους αγωγούς αποχέτευσης και το δοχείο πλύσης. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε το μήκος του σωλήνα που συνδέει το δοχείο πλύσης με την λεκάνη, να μην είναι μεγαλύτερο από 2-4cm, για να μην εμποδίζει την είσοδο του νερού στη λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στο μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί ελαστικός σύνδεσμος.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, γιατί είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος, και των τάσεων που αναπτύσσονται. Για την στερέωση της λεκάνης στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιηθούν βίδες με βύσματα. Πρώτα τοποθετείται η λεκάνη στην ακριβή της θέση. Σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι τρύπες και η διάμετρός τους πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφιχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπата). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές, ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν τη λεκάνη.

Οι λεκάνες θα συνοδεύονται από τα συνοδεύονται από :

- κάλυμμα πλαστικό, λευκό ισχυρής κατασκευής
- δοχείο πλύσης χαμηλής πίεσης, από πορσελάνη, λευκού χρώματος.
- κοχλίες στήριξης παρεμβύσματα κλπ.

Η πορσελάνη των λεκανών W.C. όπως και των άλλων υποδοχέων θα είναι απόλυτα σύμφωνα με το αντίστοιχο Ελληνικό πρότυπο NHS 31970.

Ο τύπος της λεκάνης δίνεται στο αντίστοιχο τεύχος της Αρχιτεκτονικής μελέτης.

.2 Δοχείο πλύσης χαμηλής πίεσης

Το δοχείο πλύσης της λεκάνης θα είναι από πολυαιθυλένιο με χωρητικότητα 6-9 lit, με επιχρωμιωμένη πλάκα ενεργοποίησης της βαλβίδας με πίεση και κάλυμμα. Το δοχείο πλύσης θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστική βαλβίδα και σύνδεση DN-15 (Φ-1/2") και έξοδο Φ-32mm

.3 Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος, Ελληνικής προελεύσεως, με στρογγυλεμένες γωνίες.

Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχειλίσεως, διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σάπωνος και σπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκενώσεως διαμέτρου Φ 1 1/4".

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από :

- Το ελαστικό πώμα με αλυσίδα
- Τα στηρίγματά του
- Την παγίδα (σιφόνι) με βαλβίδα εκκενώσεως διαμέτρου Φ 1 1/4" για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.

Το σιφόνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και προ της επιφανείας του τοίχου, θα είναι εφοδιασμένο με ροζέτα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης θέσεως.

Ο τύπος του νιπτήρα δίνεται στο αντίστοιχο τεύχος της Αρχιτεκτονικής μελέτης.

.4 Λεκάνη ντους

Θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη διαστάσεων σκάφης 70 x 70 cm περίπου, με ορειχάλκινη χρωμιωμένη βαλβίδα εκκενώσεως και ελαστικό πώμα με αλυσίδα «χρωμέ».

Οι ντουζιέρες θα έχουν απαραίτητα αντιολισθητικές πτυχώσεις.

Ο τύπος της ντουζιέρας δίνεται στο αντίστοιχο τεύχος της Αρχιτεκτονικής μελέτης.

.8 Κάθισμα λεκάνης W.C.

Τα καθίσματα των λεκανών W.C. θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου σε λευκό χρώμα της εγκρίσεως της Υπηρεσίας Επιβλέψεως.

.6 Χαρτοθήκες, σαπυνοθήκες, σαπυνοσπογγοθήκες

Θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη εντοιχισμένα, διαστάσεων 15 x 15 cm πλην των σαπυνοσπογγοθηκών που θα είναι 15 x 30 cm με λαβή.

Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από ξύλινο ή πλαστικό άξονα για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

.7 Καθρέπτες

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα έχουν διαστάσεις 42 x 60 cm, πάχος 4mm και περιμετρικά θα είναι «μπιζουτέ» σε πλάτος 1 cm. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελωμένες κεφαλές.

.8 Σιφώνια νιπτήρων

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4" θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους.

Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέτα που θα καλύπτει το σημείο της συνδέσεώς τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

.9 Αγκιστρα

Τα άγκιστρα θα είναι είτε από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διπλά, κατάλληλα για να εντοιχιστούν ή ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα διπλά για τοποθέτηση πάνω σε ξύλινη επιφάνεια (πόρτα κ.λ.π.).

.10 Εταζέρα νιπτήρα

Θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διαστάσεων 60 x 12 cm, με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα εγχώριας προελεύσεως.

.11 Σιφώνια νεροχυτών πλαστικά

Θα είναι κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου από PVC, τύπου «βαρελάκι».

Ο κορμός του σιφονιού θα έχει διάμετρο περίπου 120 mm και στο κάτω μέρος του θα φέρει τάπα καθαρισμού Φ 75 ή Φ 100 mm.

Στον κορμό θα υπάρχει αναμονή Φ 40 για την σύνδεση των νεροχυτών και Φ 75 για την σύνδεση του σιφωνιού με το δίκτυο.

Εσωτερικά του κορμού θα υπάρχει οσμοπαγίδα δημιουργούμενη από κατακόρυφο χώρισμα κατασκευασμένο επίσης από PVC.

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ (VRF)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Πολυζωνικό, πολυδιαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής ψυκτικού μέσου R410A. Γενικά το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες μεταξύ τους συνδεδεμένες εξωτερικές μονάδες και πλήθος εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Το σύστημα θα λειτουργεί ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση και βασικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

- Εκτεταμένη απόδοση εξωτερικών & εσωτερικών μονάδων**
 Συστοιχία εξωτερικών μονάδων που αποτελείται από 1 έως και 3 μονάδες με ψυκτική ισχύ από 22,4 kW (**8 HP**) έως 168,0 kW (**60 HP**). Ο αριθμός των συνδεδεμένων εσωτερικών μονάδων σε μία συστοιχία, μέσω κοινού δικτύου σωληνώσεων, θα φθάνει έως τις 64 μονάδες όλων των τύπων και μεγεθών (περισσότερα από 120 διαφορετικά μοντέλα). Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να είναι από 50% έως και το 135% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος των εξωτερικών μονάδων του συστήματος.
- Υψηλός βαθμός αποδοτικότητας**
 Ο σχεδιασμός του συστήματος με βάση τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας για το R410A και η προηγμένη τεχνολογία των inverter συμπιεστών και εναλλακτών θα εξασφαλίζει πολύ υψηλό εποχιακό βαθμό ενεργειακής αποδοτικότητας SEER & SCOP.
- Λειτουργία συνεχούς θέρμανσης**
 Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν σύστημα ελέγχου hot gas by-pass που θα επιτρέπει την ταυτόχρονη λειτουργία των εσωτερικών μονάδων σε θέρμανση και της λειτουργίας defrost. Όταν οι αισθητήρες του εξωτερικού στοιχείου ανιχνεύσουν την έναρξη σχηματισμού πάγου, θα ξεκινά η λειτουργία hot gas by-pass, λιώνοντας τον πάγο με ταυτόχρονη λειτουργία των εσωτερικών. Ζεστό αέριο θα στέλνεται στην εξωτερική μονάδα, προλαβαίνοντας τον εκτεταμένο σχηματισμό πάγου. Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα συνεχίζουν να λειτουργούν με μικρή μείωση στην απόδοση. Με την λειτουργία αυτή θα αποφεύγονται οι συχνοί κύκλοι απόψυξης, η απόδοση στους χώρους δεν θα μειώνεται, η ενέργεια που θα έχει καταναλωθεί για την παραγωγή θέρμανσης δεν θα «χάνεται», δεν θα απαιτείται επιπλέον ενέργεια για την εκ νέου παραγωγή θέρμανσης και τελικά δεν θα αυξάνεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας του συστήματος. Σε περιόδους πολύ χαμηλών θερμοκρασιών και υψηλής υγρασίας,

που το εξωτερικό στοιχείο θα μπορεί να πιάσει σημαντική ποσότητα πάγου θα ενεργοποιείται η λειτουργία πλήρους κύκλου defrost.

- **Έξυπνος έλεγχος**

Το «έξυπνο» σύστημα θα ελέγχει τη ροή του ψυκτικού μέσου σε κάθε μία εσωτερική μονάδα ικανοποιώντας τόσο τη ζήτηση όσο και τις απαιτήσεις του κάθε χώρου του κτιρίου. Το σύστημα θα ελέγχει τη ροή του ψυκτικού σε κάθε μία εσωτερική μονάδα μέσω ανεξάρτητου ελέγχου της κάθε PMV. Σε κάθε εσωτερική μονάδα θα υπάρχουν αισθητήρια θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου, αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα και μία *Pulse Modulating Valve PMV*. Μέσω των ανωτέρω θα καταγράφεται συνεχώς τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου και του εισερχόμενου αέρα και μέσω της PMV θα ρυθμίζεται η ροή και η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου.

Θα βελτιστοποιείται κατ' αυτό τον τρόπο η ροή ψυκτικού μέσου προς όλες τις εσωτερικές μονάδες ικανοποιώντας τόσο τη ζήτηση όσο και τις απαιτήσεις του συνόλου των χώρων του κτιρίου. Ο όγκος του ψυκτικού θα προσαρμόζεται για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας, ανεξάρτητα από τη θέση της εσωτερικής και θα διασφαλίζεται η ομαλή κατανομή απόδοσης.

- **Ρύθμιση θερμοκρασία εξάτμισης**

Το σύστημα να έχει την δυνατότητα αύξησης της θερμοκρασίας εξάτμισης στις εσωτερικές μονάδες κατά 2 °C μέσω ρύθμισης στην κεντρική πλακέτα της εξωτερικής μονάδας. Κατά την λειτουργία σε ψύξη, η διάταξη αυτή θα ρυθμίζει τη ταχύτητα των συμπιεστών και τη θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου σε υψηλότερο βαθμό εξάτμισης. Σε συνδυασμό με τον «έξυπνο έλεγχο», θα εξασφαλίζεται η αποδοτικότητα του συστήματος καταναλώνοντας λιγότερη ενέργεια με αποτέλεσμα τον υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης. Επίσης παρέχεται στον χρήστη άνεση, αφού αποφεύγονται τα ψυχρά ρεύματα του αέρα ειδικά σε χώρους με μικρό ύψος.

- **Πιστοποιήσεις**

Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας κατασκευής κατά ISO 9001 και πιστοποιητικό συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά ISO 14001. Οι αποδόσεις θα είναι πιστοποιημένες από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης Eurovent.

Οι μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ακόλουθες ευρωπαϊκές οδηγίες/κανονισμούς:

- Κανονισμός (ΕΕ) Νο 2281/2016, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (Ecodesign) όσον αφορά τα προϊόντα για θέρμανση αέρα, τα ψυκτικά προϊόντα, τους ψύκτες διεργασιών υψηλής θερμοκρασίας και τις μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου.
- Κανονισμός (ΕΕ) Νο 206/2012, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (Ecodesign) όσον αφορά τον σχεδιασμό κλιματιστικών μηχανημάτων και ανεμιστήρων άνεσης.
- Κανονισμός (ΕΕ) Νο 626/2011 όσον αφορά την ενεργειακή σήμανση των μονάδων κλιματισμού.
- Κανονισμός (ΕΕ) Νο 327/2011, σχετικά με τις απαιτήσεις Οικολογικού Σχεδιασμού (Ecodesign) όσον αφορά τον σχεδιασμό των κινητήρων των ανεμιστήρων.
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2004/108/ΕΚ.

- Οδηγία για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 2011/65/EC.
- Οδηγία 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα.
- Οδηγία σχετικά με την σήμανση και τις πληροφορίες των προϊόντων όσο αφορά την κατανάλωση ενέργειας και άλλων πηγών ενέργειας 2010/30/EC.
- Οδηγία μηχανικού εξοπλισμού 2006/42/EC.
- Οδηγία εξοπλισμού υπό πίεση (PED) 97/23/EC.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Κάθε εξωτερική μονάδα θα συγκροτείται στο εργοστάσιο, θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο έλασμα σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή, πλήρως προστατευμένη κατά IP54 και θα αποτελείται από ξεχωριστό τμήμα συμπιεστών – εναλλακτών.

Οι μεμονωμένες – κύριες εξωτερικές μονάδες θα είναι ισχύος από 8 HP έως 22 HP και οι αποδόσεις τους, ως ακολούθως:

ΙΣΧΥΣ	ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (kW)	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (kW)
8 HP	22,4	25,0
10 HP	28,0	31,5
12 HP	33,5	37,5
14 HP	40,0	45,0
16 HP	45,0	50,0
18 HP	50,4	56,0
20 HP	56,0	63,0
22 HP	61,5	66,0

Οι αποδόσεις θα ισχύουν για τις εξής συνθήκες λειτουργίας:

Ψύξη: Εσωτερική Θερμοκρασία 27 °C DB/19 °C WB & Εξωτερική Θερμοκρασία 35 °C DB.

Θέρμανση: Εσωτερική Θερμοκρασία 20 °C DB & Εξωτερική Θερμοκρασία 7 °C DB/6 °C WB.

Οι ανωτέρω μεμονωμένες & κύριες μονάδες θα είναι δυνατόν να συνδεθούν μεταξύ τους σε κοινό ψυκτικό κύκλωμα, ανά δύο ή τρεις, επεκτείνοντας την απόδοση ενός συστήματος με ισχύ έως 60 HP.

Οι βαθμοί εποχικής απόδοσης, τόσο στην λειτουργία ψύξης όσο και στην λειτουργία θέρμανσης, θα πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες τιμές-απαιτήσεις (τα δεδομένα αφορούν συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου αποτελούμενα από εσωτερικές μονάδες τύπου αεραγωγών και τύπου κασέτας αντίστοιχα).

ΙΣΧΥΣ	SEER ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	SCOP ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	SEER ΚΑΣΕΤΑΣ	SCOP ΚΑΣΕΤΑΣ
8 HP	6,24	3,64	6,24	3,64
10 HP	6,15	3,54	6,15	3,54
12 HP	6,03	3,67	6,03	3,67
14 HP	5,69	3,57	5,69	3,57
16 HP	5,33	3,70	5,33	3,70
18 HP	6,01	3,59	6,01	3,59
20 HP	5,74	3,60	5,74	3,60
22 HP	5,07	3,49	5,07	3,49

Όλες οι ανωτέρω μεμονωμένες & κύριες μονάδες θα διαθέτουν δύο (2) δίδυμους-περιστροφικούς συμπιεστές inverter τύπου DC twin rotary.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα διαθέτει τον δικό της ηλεκτρολογικό πίνακα ισχύος και ασθενών ρευμάτων, προστασίας IP65, στον οποίο η πρόσβαση θα γίνεται μέσω αποσπώμενης μεταλλικής επιφάνειας. Η τροφοδοσία της μονάδας θα είναι τριφασική με ουδέτερο και γείωση, με τάση 400(380-415)Volts/50Hz.

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου. Η μέτρηση της στάθμης θορύβου θα δίνεται σε απόσταση 1 m οριζόντια και 1,5 m επάνω από το επίπεδο βάσης της εξωτερικής μονάδας ή συστοιχίας μονάδων και δεν θα ξεπερνά τα κάτωθι όρια (λειτουργία σε ψύξη):

ΙΣΧΥΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ dB(A)
8 HP	55.0
10 HP	57.0
12 HP	59.0
14 HP	60.0
16 HP	62.0
18 HP	60.0
20 HP	61.0
22 HP	61.0

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα μείωσης της στάθμης θορύβου (νυχτερινή λειτουργία) με μείωση της απόδοσης του συστήματος και των στροφών των ανεμιστήρων.

Το σύστημα θα λειτουργεί σε ακραίες εξωτερικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος τόσο σε ψύξη όσο και θέρμανση ως εξής:

- Λειτουργία σε ψύξη: από -10°C έως $+46^{\circ}\text{C DB}$.
- Λειτουργία σε θέρμανση: από -25°C έως $+15.5^{\circ}\text{C WB}$.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί σε ψύξη και σε υψηλότερες των $+ 46^{\circ}\text{C}$ θερμοκρασίες, με μειωμένη απόδοση.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

- **Συμπιεστές**

Όλες οι μεμονωμένες εξωτερικές μονάδες από 8 HP έως και 22 HP θα περιλαμβάνουν δύο δίδυμους-περιστροφικούς συμπιεστές inverter τύπου DC twin rotary.

- Οι συμπιεστές θα έχουν τεχνολογία Dual Vane και επίστρωση προστασίας «Diamond Like Carbon (DLC)» για τη μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αξιοπιστίας.
 - Η τεχνολογία “New Diamond Like Carbon Coating” ελαχιστοποιεί τις αποκλίσεις στην επιφάνεια επαφής μεταξύ πτερυγίου και κυλίνδρου, ακόμα και όταν ο συμπιεστής λειτουργεί σε πολύ υψηλές ταχύτητες.
 - Οι συμπιεστές θα διαθέτουν σύστημα Ενεργού Ελέγχου Λίπανσης (Active Oil Control) για αυξημένη αξιοπιστία, ενώ θα παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερη απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας έναντι των συμβατικών scroll συμπιεστών, ιδίως σε μερικά φορτία.
 - Όλοι οι συμπιεστές θα ελέγχονται από Άμεσο Διανυσματικό-Έλεγχο Inverter (High-speed Calculation Vector Control Inverter), που παράγει ομαλή ημιτονοειδή καμπύλη λειτουργίας και βελτιώνει σημαντικά την αποδοτικότητα του συστήματος.
 - Οι συμπιεστές θα λειτουργούν με εξαιρετικά-ακριβή έλεγχο της συχνότητας των κινητήρων κάθε συμπιεστή, σε επίπεδα ακριβείας του 0,1 Hz, και ρυθμίζοντας την ταχύτητα περιστροφής των συμπιεστών, θα εξασφαλίζεται πλήρης αναλογικότητα λειτουργίας, καθώς οι συμπιεστές θα μεταβάλλουν την απόδοσή τους σε 700~1200 βήματα λειτουργίας.
 - Έλεγχος περιστροφής συμπιεστών. Θα ελέγχεται η λειτουργία του κάθε συμπιεστή, διατηρώντας την ίδια συνολική απόδοση του κάθε συμπιεστή. Προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία του συστήματος η λογική ελέγχου του συμπιεστή θα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε ο κάθε ένας συμπιεστής να μην λειτουργεί συνεχώς για παρατεταμένη χρονική περίοδο.
 - Backup συμπιεστών. Θα επιτρέπεται η λειτουργία του συστήματος ακόμα και όταν ένας συμπιεστής ή μία εξωτερική μονάδα σταματήσει να λειτουργεί.
- **Εναλλάκτες θερμότητας**
 - Οι εναλλάκτες θερμότητας των εξωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από ειδικά διαμορφωμένο υψηλής μετάδοσης θερμότητας σωλήνα χαλκού, κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A, μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου.
 - Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που θα εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων.
 - Το στοιχείο του εναλλάκτη θερμότητας θα αποτελείται από 3 σειρές σωλήνων διαμέτρου 7mm και συνολικό αριθμό βημάτων 40 (αριθμός σωλήνων ανά σειρά/στήλη) και θα καλύπτει και τις 4 πλευρές της μονάδας.
 - **Ανεμιστήρες**
 - Οι πτερωτές των εξωτερικών μονάδων θα είναι ειδικά σχεδιασμένες και κατασκευασμένες εφαρμόζοντας την τεχνική των Reversed Circular Blades, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση τόσο της διαταραχής της ροής του αέρα μεταξύ των πτερυγίων, όσο και των αναταράξεων στο πίσω τμήμα αυτών καθώς και της χαμηλής στάθμης θορύβου.
 - Οι ανεμιστήρες θα είναι απευθείας συνδεδεμένοι με υψηλής απόδοσης, στεγανούς, συνεχούς λίπανσης, DC inverter τριφασικούς κινητήρες των 1000 W, και θα βρίσκονται σε κοιλότητες τύπου καμπάνας διευρυμένης οπής αναρρόφησης, για ακόμα ομαλότερη ροή.
 - Θα έχουν διαθέσιμη στατική πίεση **έως 60 Pa** για σύνδεση σε μικρό δίκτυο αεραγωγών.
 - **Ασφαλιστικά μέσα**

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τις ακόλουθες ασφαλιστικές διατάξεις: Αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, ηλεκτρικές ασφάλειες τήξης, αυτόματο διακόπτη υπερφόρτισης κινητήρων συμπιεστών, ασφάλεια υπερθέρμανσης κινητήρων συμπιεστών και ανεμιστήρων, ηλεκτρικές αντιστάσεις ελαιοδοχείων, χρονοδιακόπτη κύκλων επανεκκίνησης, αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστών.

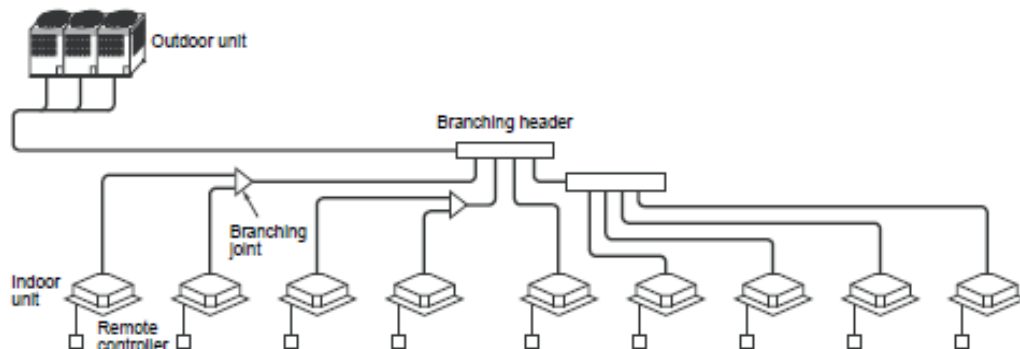
• Δίκτυο σωληνώσεων

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα εκτεταμένου μήκους σωληνώσεων και ειδικότερα:

- Μέγιστη ισοδύναμη απόσταση εξωτερικής από την πιο απομακρυσμένη εσωτερική: 235 μ.
- Μέγιστη ισοδύναμη απόσταση μεταξύ πρώτου συνδέσμου και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής: 90 μ.
- Μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής – εσωτερικών μονάδων: 70 μ. Εάν η εξωτερική μονάδα είναι τοποθετημένη σε χαμηλότερο ύψος σε σχέση με τις εσωτερικές μονάδες, η μέγιστη υψομετρική διαφορά μειώνεται στα 40 μ.
- Μέγιστη υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων: 40 μ.
- Μέγιστη μήκος ψυκτικών σωληνώσεων: 1.000 μ (για εξωτερικές μονάδες > 34 HP).

Η τεχνολογία του συστήματος θα προσφέρει μεγάλη ευελιξία στην εγκατάσταση του δικτύου των ψυκτικών σωληνώσεων. Λόγω της ύπαρξης του αισθητήρα πίεσης σε όλες τις εσωτερικές μονάδες και επομένως του ακριβή ελέγχου της ροής του ψυκτικού μέσου σε όλα τα σημεία, το δίκτυο σωληνώσεων θα μπορεί να κατασκευαστεί ως ακολούθως:

- Συνδέσμους-Υ (joints) μετά από Διανομείς (headers).
- Διανομείς (headers) μετά από Συνδέσμους-Υ (joints).
- Συνδέσμους-Υ (joints) μετά από Συνδέσμους-Υ (joints).
- Διανομείς (headers) μετά από Διανομείς (headers).



Η δυνατότητα αυτή όλων των πιθανών συνδυασμών, εκτός από την απλούστευση του σχεδιασμού του δικτύου, επιτρέπει και την μετέπειτα επέκτασή του χωρίς προβλήματα και αλλαγές στο υπάρχον δίκτυο. Δεν θα απαιτείται επαύξηση των διατομών των σωληνώσεων, τόσο της υγρής όσο και της αέριας γραμμής, για μήκη μεγαλύτερα των 90m, είτε το μήκος αφορά μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής είτε από τον πρώτο σύνδεσμο έως της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής. Ελαιοπαγίδες δεν θα απαιτούνται στο ψυκτικό κύκλωμα. Η διατομή και η ποιότητα των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι κατάλληλες για το ψυκτικό μέσο R410A, γεγονός που μειώνει γενικότερα τις απαιτούμενες διατομές σε σχέση με άλλα ψυκτικά μέσα. Η διατομή και το πάχος των σωληνώσεων θα είναι με βάση τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Οι σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου θα πρέπει να είναι καθαρές και για την

συγκόλληση τους θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αέριο άζωτο, ώστε να αποφευχθεί η οξειδωση του εσωτερικού των σωλήνων.

- **Τοποθέτηση των μονάδων στο έργο**

Θα πρέπει να τηρούνται οι εργοστασιακοί κανόνες για την τοποθέτηση των μονάδων στο χώρο. Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να είναι τοποθετημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής. Δεν θα πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στα μπροστινά καπάκια (του ηλεκτρολογικού πίνακα).

Θα πρέπει να τηρούνται όλες οι αποστάσεις που προδιαγράφει ο κατασκευαστής και αφορούν την σωστή λειτουργία των μονάδων και δεν θα πρέπει να υπάρχει εμπόδιο στην έξοδο των ανεμιστήρων. Σε περίπτωση που οι μονάδες συνδέονται μεταξύ τους ως συστοιχία θα πρέπει οι σωλήνες που διέρχονται από τα σημεία ελέγχου της μονάδας να έχουν απόσταση τουλάχιστον 50 cm από την μονάδα έτσι ώστε να είναι δυνατή στο μέλλον οποιαδήποτε εργασία επισκευής (π.χ. αντικατάσταση συμπιεστού).

ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι εσωτερικές μονάδες περιγράφονται στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής και φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Οι τύποι που χρησιμοποιούνται είναι οι κάτωθι :

- Κασέτα οροφής τεσσάρων κατευθύνσεων 60 x 60,
- Μονάδα ψευδοροφής, μη εμφανούς τοποθέτησης, μεσαίας στατικής, σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών,
- Μονάδα ψευδοροφής υψηλής στατικής, μη εμφανούς τοποθέτησης σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών.
- Μονάδα οροφής εμφανούς τοποθέτησης,
- Επίτοιχη μονάδα εμφανούς τοποθέτησης,
- Μονάδα δαπέδου εμφανούς τοποθέτησης,

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

- **Εναλλάκτης θερμότητας εσωτερικών μονάδων**

Οι εναλλάκτες θερμότητας των εσωτερικών μονάδων θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο από χαλκοσωλήνα κατάλληλο για ψυκτικό μέσο R410A μηχανικά εκτονωμένο σε πολλαπλά πτερύγια αλουμινίου.

Η επιφάνεια των πτερυγίων θα καλύπτεται από διπλό συνθετικό υδρόφιλο στρώμα, που θα εξασφαλίζει προστασία από τη διάβρωση και καλύτερη διάχυση των συμπυκνωμάτων. Οι εναλλάκτες θα έχουν κατάλληλη συνολική επιφάνεια για μεγιστοποίηση της εναλλαγής θερμότητας, διατηρώντας τα επίπεδα θορύβου χαμηλά.

- **Ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες**

Οι ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες των εσωτερικών μονάδων θα είναι από το εργοστάσιο συγκολλημένες στην είσοδο του εναλλάκτη, θα ρυθμίζουν την ροή του ψυκτικού μέσου συνεχώς, ανάλογα με τις διακυμάνσεις του φορτίου στο χώρο, ώστε να διατηρείται μια σταθερή θερμοκρασία με ακρίβεια $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

- **Ανεμιστήρες**

Η πτερωτές των εσωτερικών μονάδων θα είναι τύπου πολλαπλών εμπρός κακλιμένων πτερυγίων. Η χαμηλή στάθμη θορύβου αποτελεί το κριτήριο σχεδιασμού και κατασκευής των πτερωτών, ενώ η στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση θα αποκλείει ανεπιθύμητες δονήσεις και θα εξασφαλίζει την μακροζωία των υψηλής απόδοσης και συνεχούς λίπανσης κινητήρων. Οι ανεμιστήρες θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ecodesign που αφορά τον σχεδιασμό των κινητήρων των ανεμιστήρων (κανονισμός (ΕΥ) Ν°327/2011).

ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

• Τοπικά Χειριστήρια

- Κάθε εσωτερική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί και να ελέγχεται από μία σειρά χειριστηρίων, τα οποία θα συνδέονται με διπολικά καλώδια χωρίς πολικότητα, όπως ακριβώς και οι εσωτερικές μονάδες μεταξύ τους.
- Το σύστημα θα θέτει αυτόματα τις αντίστοιχες διευθύνσεις, ενώ θα διαθέτει «ρουτίνα» ανίχνευσης σωστής συνδεσμολογίας (Mis-wiring Check).
- Θα είναι διαθέσιμα ενσύρματα και ασύρματα τοπικά χειριστήρια για όλους τους τύπους των εσωτερικών μονάδων, πλήρους και απλοποιημένου ελέγχου.
- Κάθε μεμονωμένο τοπικό χειριστήριο θα δύναται να ελέγξει μέχρι και 8 εσωτερικές μονάδες, ενώ κάθε εσωτερική μονάδα θα δύναται να ελεγχθεί και από δύο πλήρη τοπικά χειριστήρια (ενσύρματα ή ασύρματα).
- Το αισθητήριο θερμοκρασίας βρίσκεται και στο τοπικό χειριστήριο.
- Θα διατίθεται και ενσύρματο χειριστήριο με δυνατότητα εβδομαδιαίου χρονοπρογραμματισμού.

• Κεντρικός Χειρισμός

Κάθε σύστημα ή και ομάδα συστημάτων θα έχει την δυνατότητα να ελέγχεται παράλληλα με τα τοπικά χειριστήρια και από ομαδικά χειριστήρια. Θα διατίθενται κεντρικά χειριστήρια ως ακολούθως:

- o Central ON-OFF controller, έλεγχος έως 16 εσωτερικές μονάδες (ενδ. τύπου TCB-CC163TLE2).
- o Schedule timer, έλεγχος έως 64 εσωτερικές μονάδες (ενδ. τύπου TCB-EXS21TLE).
- o Central remote controller (ενδ. τύπου BMS-CM1280TLE), προηγμένη συσκευή ελέγχου που θα μπορεί να συνδεθεί και να ελέγχει έως και 128 εσωτερικές μονάδες (2 x 64). Το εν λόγω χειριστήριο θα έχει τη δυνατότητα της ενεργειακής παρακολούθησης της συνολικής εγκατάστασης. Αυτός ο ελεγκτής θα μπορεί να πραγματοποιεί την ενεργειακή παρακολούθηση, τον σύνθετο προγραμματισμό ή την πρόσβαση σε ανεξάρτητες μονάδες κλιματισμού.

Συνοπτικά οι δυνατότητες ανά εσωτερική μονάδα θα είναι:

- Ρύθμιση & ένδειξη έναρξης/ παύσης λειτουργίας και δυνατότητα σύνδεσης με χρονοπρόγραμμα.
- Ρύθμιση & ένδειξη κατάστασης λειτουργίας (αυτόματη /θέρμανση/ ψύξη/ αφύγρανση/ ανεμιστήρα).
- Ρύθμιση & ένδειξη επιθυμητής θερμοκρασίας.
- Ρύθμιση & ένδειξη ταχύτητας ανεμιστήρα.
- Ρύθμιση & ένδειξη κίνησης περσίδων (για τα μηχανήματα που διαθέτουν ανάλογη λειτουργία).
- Ρύθμιση & ένδειξη έναρξης/ παύσης λειτουργίας.
- Ένδειξη κατάστασης φίλτρων και κωδικών βλάβης και επαναφορά.

2. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

.1 Γενικά

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

<u>Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Πάχος λαμαρίνας</u>
Μέχρι 250 mm	0.60 mm
251 μέχρι 450 mm	0.80 mm
451 " 700 mm	1.00 mm
Πάνω από 700 mm	1.25 mm

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

α] Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 70 cm με συνθετικό κομμάτι χωρίς χείλος [συρτάρι].

β] Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 70 cm με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνιές και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παράκυκλους [γκρόβερ] όλα γαλβανισμένα, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm.

Οι σιδηρογωνιές θα είναι :

<u>Για μεγάλη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Σιδηρογωνιές</u>
70 cm μέχρι 100 cm	25x25x3
101 cm " 150 cm	30x30x3

γ] Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές εκτός από τα τμήματα που η μεγαλύτερη διάσταση δεν ξεπερνά τα 45 cm. Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και πλέον δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μεγαλύτερου μήκους από 1.2 m.

Προστασία από διαβρώσεις

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

Ειδικές διατάξεις

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

β] Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας, θα τοποθετηθούν όμως περισίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας [με μεταβαλλόμενο πάχος].

γ] Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών απ' τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη

διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολόγησης αεραγωγών

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

Στηρίξεις

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω ράβδων ή ελασμάτων αναρτήσεως τα οποία θα στερούνται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

Τα στηρίγματα αυτά δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2.50 m. Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως από τον σιδηρό οπλισμό της πλάκας.

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

.2 Μόνωση αεραγωγών

Η μόνωση των αεραγωγών, λόγω ιδιαίτερων συνθηκών θα γίνει με φελλοπολτό. Θα γίνει σε δύο στρώσεις. Εάν τα κομμάτια έρθουν μονωμένα στο έργο, θα πρέπει να γίνει και η μόνωση στις συνδέσεις των τεμαχίων των αεραγωγών.

Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά.

3. ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ

- Στόμια προσαγωγής αέρα, επίτοιχα:

Κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Αποτελούνται από δύο σειρές πτερυγίων (η εξωτερική σειρά παράλληλη προς τη μεγάλη διάσταση του στομίου), που κατευθύνουν τον αέρα και προς τις τέσσερις κατευθύνσεις. Περιμετρικά φέρουν φλάντζα αλουμινίου, ενώ πίσω από αυτήν, περιμετρικά τοποθετείται ταινία από αφρώδες πλαστικό για την επίτευξη της πλήρους στεγανότητας μεταξύ της φλάντζας και της επιφάνειας στήριξης.

- Στόμια επιστροφής αέρα, επίτοιχα:

Κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Αποτελούνται από μία σειρά οριζόντιων πτερυγίων. Περιμετρικά φέρουν φλάντζα αλουμινίου, ενώ πίσω από αυτήν, περιμετρικά τοποθετείται ταινία από αφρώδες πλαστικό για την επίτευξη της πλήρους στεγανότητας μεταξύ της φλάντζας και της επιφάνειας στήριξης.

- Στόμια οροφής: τετραγωνικά, ή ορθογωνικά

Στόμια οροφής, τετραγωνικά, ή ορθογωνικά κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο υψηλής ποιότητας. Αποτελούνται από σειρά πτερυγίων τετραγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος, και θα κατευθύνουν τον αέρα και προς τις τέσσερις κατευθύνσεις. Θα μπορεί να προσαρμοστεί διάφραγμα τύπου Δ3, για τον έλεγχο της ποιότητας του διερχόμενου αέρα και εσχάρα ισοκατανομής.

Το πλαίσιο θα έχει πλάτος 1 ¼” και θα φέρει τις οπές στερέωσης των κοχλιών και ελαστικό παρέμβυσμα για πλήρη στεγανότητα.

- Στόμια οροφής: κυκλικά

Στόμια οροφής, κυκλικά από ανοδευμένο αλουμίνιο. Θα φέρουν πτερύγια οδήγησης του αέρα , ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής κατεύθυνσης ροής του κλιματιζόμενου αέρα.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. Ηλεκτρικοί Πίνακες

1.1 Πίνακες τύπου STAB μη στεγανοί

.1 Γενικά

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση ανάλογα με την θέση και το μέγεθός τους, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, τύπου κλειστού ερμαρίου, κατασκευής σύμφωνα με τον διεθνώς γνωστό τύπο STAB SIEMENS, στεγανότητας IP 40 κατά DIN 40050.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο, μεταλλικό πλαίσιο, μεταλλική μετωπική πλάκα, μεταλλική θύρα και τα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα.

.2 Μεταλλικό ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1.5 mm.

Μέσα στο κλειστό ερμάριο τοποθετούνται τα διάφορα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα δια μέσου φορέων σχήματος διπλού Π.

Το βάθος του ερμαρίου, το πλάτος και το ύψος του θα είναι ανάλογα με τα όργανα που περιέχει. Η διαμόρφωσή του θα είναι τέτοια ώστε να μην παρουσιάζονται παραμορφώσεις μετά την στερέωση των ηλεκτρικών οργάνων και εξαρτημάτων και την τοποθέτησή τους στην τελική θέση.

Το ερμάριο θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης για την στήριξη του στον τοίχο.

Στην πάνω και κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές (Knock - Outs) που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό κτύπημα, για την δημιουργία στην επιθυμητή θέση, οπών διέλευσης των σωληνώσεων και καλωδίων.

Οι οπές αυτές θα είναι, κατά μεν το πλήθος τουλάχιστον όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (παίρνοντας υπόψη και τα καλώδια προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές και τα τυχόν ιδιαίτερα καλώδια γειώσεων, όπου υπάρχουν), κατά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη, αλλά θα έχουν αρκετή απόσταση, ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την διέλευση και της μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Αν απαιτείται, μπορούν οι οπές να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς.

.3 Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα

Το μεταλλικό πλαίσιο τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου και χρησιμεύει και για την στήριξη της πόρτας.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με μεντεσέδες και θα φέρει μία ή δύο μαγνητικές επαφές για το ασφαλές κλείσιμο. Κατά την κρίση της Επίβλεψης και μετά από έγκαιρη επιλογή πριν από την παραγγελία των πινάκων, μπορεί να ζητηθεί για ορισμένους πίνακες η δυνατότητα κλειδώματος. Στην περίπτωση αυτή όλες οι κλειδαριές θα είναι του ίδιου τύπου.

Η θύρα θα φέρει στο εξωτερικό της μέρος χειρολαβή επιμελώς επινικελωμένη και στο κάτω δεξιά εσωτερικό της μέρος μεταλλική θήκη για την φύλαξη καρτέλας, που θα δείχνει αναλυτικά την

συνδεσμολογία του πίνακα με την αρίθμηση των αναχωρούμενων γραμμών και της κατανάλωσης που τροφοδοτούν. Η καρτέλα θα προστατεύεται με διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Κατά την κρίση της Επίβλεψης ορισμένοι από τους πίνακες ή όλοι μπορεί να έχουν θύρα από Plexiglass.

.4 Μεταλλική μετωπική πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του ερμαρίου και χρησιμοποιείται για μπροστινό κάλυμμα του πίνακα. Η πλάκα θα φέρει τις κατάλληλες οπές για την διέλευση των οργάνων του πίνακα. Οι οπές αυτές θα έχουν τέλεια αντιστοιχία με τα όργανα, ώστε να μην παρουσιάζονται κενά.

Πάνω στην πλάκα θα τοποθετηθούν πινακίδες από ζελατίνα με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των χαρακτηριστικών αριθμών του πίνακα και των κυκλωμάτων.

Η πλάκα θα προσαρμόζεται πάνω το πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επινικελωμένες ή ανοξειδωτες βίδες που θα βιδώνουν και ξεβιδώνουν εύκολα με το χέρι χωρίς χρήση εργαλείου και χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της πόρτας του πίνακα. Θα προβλέπεται μηχανική ασφάλιση, ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα δεν είναι στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Η πλάκα θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνη.

.5 Βαφή πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

.6 Ζυγοί πινάκων

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτηρίους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι, επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

.7 Συναρμολόγηση πινάκων

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές :

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κ.λ.π.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονά του
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα

- Σε περιπτώσεις πινάκων που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απ' ευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις οι διακόπτες και μικροαυτόματοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες :
- Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων
- Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται

Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κ.λ.π. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

.8 Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων

- α.** Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες πορσελάνης που θα είναι ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσης γραμμής, έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.

Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσότερων της μιας σειράς κλέμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμενς.

- β.** Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λ.π. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.
- γ.** Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.
- δ.** Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.
- ε.** Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτησή τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτά θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα

αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.

- στ. Τα λοιπά όργανα δηλαδή διακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες, αυτοματισμοί κ.λ.π. προδιαγράφονται ιδιαίτερα.

1.2 Πίνακες τύπου STAB στεγανοί

Οι στεγανοί πίνακες τύπου STAB θα είναι όπως ακριβώς προδιαγράφονται για τους μη στεγανούς πίνακες ίδιου τύπου, πλην όμως :

- Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες σε αυτούς γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά σε αυτούς, με στυπιοθλίπτες
- Θα φέρουν υποχρεωτικά πόρτα στεγανά προσαρμοσμένη πάνω στο πλαίσió της, με πλαστικά παρεμβύσματα, θα παρέχουν δε γενικά προστασία IP 54 κατά DIN 40050.

2. Όργανα πινάκων

2.1 Βολτόμετρα χαμηλής τάσης

Τα βολτόμετρα θα είναι τεχνολογίας στρεφομένου σιδήρου κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 50 Hz.

Θα είναι διαστάσεων 144 x 144 mm με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Κλάση : 1.5 (από το σημείο της τελείας μέχρι το τέλος της κλίμακας)
- Εδραση : μέσω ημιαξόνων
- Ιδιοκατανάλωση : 1 έως 5 VA
- Υπερφόρτωση : συνεχής 20% του ονομαστικού ρεύματος ή της ονομαστικής τάσης
- Περιοχή μέτρησης : 0 - 500 V

2.2 Αμπερόμετρα χαμηλής τάσης

Τα αμπερόμετρα θα είναι τεχνολογίας στρεφομένου σιδήρου κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 50 Hz.

Θα είναι διαστάσεων 144 x 144 mm με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Κλάση : 1.5 (από το σημείο της τελείας μέχρι το τέλος της κλίμακας)
- Εδραση : μέσω ημιαξόνων
- Ιδιοκατανάλωση : 0.1 έως 1 VA
- Υπερφόρτωση : συνεχής 20% του ονομαστικού ρεύματος ή της ονομαστικής τάσης
- Περιοχή μέτρησης : σύμφωνα με τα σχέδια (μέσω μετασχηματιστή έντασης)

2.3 Συχνόμετρα

Τα συχνόμετρα θα έχουν σύστημα μέτρησης τύπου δονούμενων ελασμάτων που διεγείρονται ηλεκτρικά.

Το σύστημα μέτρησης θα αποτελείται από 17 ελάσματα που το καθένα θα έχει την ιδιοσυχνότητά του.

Τα συχνόμετρα θα είναι διαστάσεων 144 x 144 mm με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- Ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής τιμής
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσης : + 20%
- Τάση λειτουργίας : 220 V
- Περιοχή ενδείξεων : 46 - 54 Hz

2.4 Όργανα μέτρησης συντελεστή ισχύος (συνφ)

Τα όργανα μέτρησης συντελεστή ισχύος (συνφ) θα είναι ηλεκτροδυναμικού συστήματος μέτρησης πηλικού, κατάλληλο για τριφασικό δίκτυο τριών αγωγών.

Θα είναι διαστάσεων 144 x 144 mm κατάλληλα για τοποθέτηση στην εμπρός πλευρά του πίνακα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Συνδεσμολογία : απ' ευθείας σε τάση 3 x 380 V & μέσω Μ/Σ./ 5 A (σύμφωνα με τα σχέδια)
- Περιοχή ενδείξεων : χωρητικό 0.5 - 1 - 0.5 επαγωγικό
- Ονομαστική συχνότητα δικτύου : 50 Hz
- Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας : 5 A (κατευθείαν ή μέσω Μ/Σ)
- Κλάση ακριβείας : 1.5
- Κατανάλωση πηνίου έντασης : 1VA (περίπου)
- Κατανάλωση πηνίου τάσης : 3-10 VA
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -10 °C - +50°C

2.5 Ψηφιακό πολυόργανο ενδείξεων – μετρήσεων .

Το όργανο αυτό τοποθετείται στο Πεδίο Χαμηλής Τάσης, στους Γενικούς Πίνακες Κτιρίων και όπου αλλού υποδεικνύεται από την μελέτη.

Συγκεκριμένα θα υπάρχει δυνατότητα μετρήσεων των κάτωθι μεγεθών:

- Τάση μεταξύ φάσεων και ουδετέρου (V1N, V2N, V3N)
- Τάση μεταξύ φάσεων (U12, U23, U13)
- Ένταση ρεύματος (I1, I2, I3, IN)
- Συχνότητα

- Συντελεστής ισχύος (power factor)
- Ενεργό ισχύ
- Αεργό ισχύ
- Κατανάλωση (ενεργό)
- Κατανάλωση (άεργο)

Θα έχει δυνατότητα εξόδων προς relais για σήματα ισχύος (ενεργός, άεργος) και συντελεστή ισχύος.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά		
Μετρούμενη τάση	115 –	500VAC
Ένταση μέσω M/Σ έντασης	15 –	6300A
Συχνότητα	45 –	65 Hz
Συνθήκες λειτουργίας	-20 °C –	+55 °C

Το όργανο θα έχει την δυνατότητα επικοινωνίας μέσω κεντρικού συστήματος διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας.

2.6 Μετασχηματιστής έντασης χαμηλής τάσης

Οι μετασχηματιστές έντασης για τα όργανα μέτρησης θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0414/12.70 και θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Δευτερεύουσα ένταση : 5 A
- Ισχύς εξόδου (ανάλογα με την σχέση M/Σ) : 100 / 5 A - 1.5 VA
200 / 5 A - 3 VA
250 / 5 A - 5 VA
400 - 600 / 5 A - 10 VA
1000 / 5 A - 15 VA
1500 έως 3000 / 5 A - 30 VA
- Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- Μόνωση : πλαστικό ή χυτορητίνη
- Συντελεστής υπερφόρτισης : $\eta < 5$
- Κλάση ακριβείας (ανάλογα με την σχέση M/Σ) : 100 έως 600 / 5 A - 1
1000 έως 3000 / 5 A - 3

2.7 Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων

Στους πίνακες STAB μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτομάτων. Θα είναι κατάλληλες για στερέωση είτε με μηχανική μανδάλωση πάνω σε ράγες είτε με δύο βίδες πάνω σε πλάκα. Θα έχουν υποδοχή για λαμπτήρα αίγλης 220 V και θα συνοδεύονται από αυτήν. Θα έχουν πλαστικό κάλυμμα ερυθρού χρώματος.

Στους μεγάλους πίνακες STAB και στους πίνακες τύπου πεδίων θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες κυλινδρικού σχήματος με διάμετρο καλύμματος 22,5 mm. Θα είναι κατάλληλες για στήριξη πάνω σε πλάκα. Θα έχουν λυχνιολαβή μπαγιονέτ και θα συνοδεύονται από λαμπτήρα αίγλης 220 V.

Κάθε ενδεικτική λυχνία θα προστατεύεται με ασφάλεια.

2.8 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι χρησιμοποιούνται για την προστασία ηλεκτρικών γραμμών και διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βραχυκυκλώματος, ενώ παράλληλα παρέχουν και την λειτουργία της απόζευξης των κυκλωμάτων.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερφόρτιση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

- Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN VDE 0641, IEC 898, EN 60 898, IEC 947-2.
- Διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκυκλώσεως (I_m) φθάσει από 3 ως 5 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη (καμπύλη λειτουργίας B).
- Θα έχουν μέγιστη ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα $I_{cu} = 3 - 4.5 - 6 - 10$ kA ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή βραχυκυκλώματος στην θέση όπου τοποθετούνται.
- Οι μικροαυτόματοι θα έχουν δυνατότητα μηχανικής πλευρικής σύνδεσης με άλλα στοιχεία, όπως βοηθητική επαφή, επαφή σηματοδότησης σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης.
- Οι διαστάσεις τους θα είναι περιορισμένες, θα έχουν πλάτος έως 18 mm μονοπολικοί, 35 mm διπολικοί και 54 mm οι τριπολικοί περίπου.
- Για την στερέωση τους θα είναι εξοπλισμένοι με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.
- Για την ηλεκτρική σύνδεσή τους, θα έχουν ακροδέκτες κατάλληλους για σύνδεση αγωγών έως 25 mm^2 .
- Οι μικροαυτόματοι των γραμμών ηλεκτρικών κινητήρων θα έχουν καμπύλη προστασίας τύπου "K".

2.9 Ασφάλειες

.1 Κοχλιωτές Ασφάλειες

Θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100A, θα είναι βιδωτές, κατάλληλες για ονομαστική τάση 500 V, ονομαστικής ικανότητας διακοπής άνω των 50 KA υπό τάση 500 V, συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635, αποτελούμενες από τα παρακάτω εξαρτήματα :

- βάση από πορσελάνη κατά DIN 49325 - 49519 - 49511 - 49523, κατάλληλη για στερέωση με μανδάλωση σε ράγα
- μήτρα κατά DIN 49516
- συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515 - 49316 και
- δακτύλιο πορσελάνης κατά DIN 49360 - 40514.

.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες βραδείας τήξης

Θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 43620 και μεγέθους «1» για ονομαστικές εντάσεις 125 - 200A. Θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα :

- Βάση από κεραμικό μονωτικό υλικό υψηλής αντοχής κατά DIN 43626.
- Φυσίγγιο κατά DIN 43620 μέρος 3
- Τα φυσίγγια θα τοποθετούνται ή θα αφαιρούνται με την βοήθεια χειρολαβών που θα είναι κατά DIN 43620 μέρος 4.

Θα είναι κατασκευασμένες ώστε να μην επηρεάζονται από τα φορτία και έτσι να μην αλλοιώνονται τα ηλεκτρικά τους χαρακτηριστικά με την πάροδο του χρόνου. Όπου χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100 A θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές σύμφωνα με το VDE 0100/5.75

.3 Μαχαιρωτές ασφάλειες ταχείας τήξης

Θα είναι σύμφωνα με τις τελευταίες προδιαγραφές VDE 0636 (μέρος 5/75 και DIN 43653 για ασφάλειες ημιαγωγών) και θα τοποθετηθούν μέσω κοχλίωσης πάνω στους ζυγούς. Η ονομαστική τάση των ασφαλειών θα είναι 500V και η ονομαστική ικανότητα διακοπής, πάνω από 100 KA υπό τάση 500V AC.

Όπου χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100A έως 1000V θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές.

.4 Κωδικοποίηση ασφαλειών

Η κωδικοποίηση των ασφαλειών που γίνεται ανάλογα με τη χρήση τους χαρακτηρίζεται από δύο γράμματα όπως παρακάτω:

Πρώτο γράμμα :

g : ασφάλειες γενικής χρήσης, αντέχουν συνεχώς σε ρεύμα ίσο με το ονομαστικό τους και είναι ικανές για διακοπή ρεύματος από τη χαμηλότερη έως τη μέγιστη τιμή της διακοπτικής τους ικανότητας.

a : ασφάλειες μερικής προστασίας που αντέχουν συνεχώς σε ρεύμα ίσο με το ονομαστικό τους και είναι ικανές για διακοπή ρεύματος από ένα πολλαπλάσιο του ονομαστικού τους ρεύματος έως τη μέγιστη τιμή της διακοπτικής τους ικανότητας.

Δεύτερο γράμμα :

L : καλώδια και γραμμές

M : κινητήρες

B : μεταλλεία

R : ημιαγωγοί

Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες είναι οι εξής:

gL : πλήρης προστασία σε γραμμές

aM : μερική προστασία σε υψηλά ρεύματα κινητήρων

Η κωδικοποίηση των ασφαλειών ανάλογα με την κατασκευή τους είναι η παρακάτω:

Τύπος D, μεγάλες βιδωτές (Diazed)

Κατασκευάζονται έως 125 A σε κατηγορία gL και μπορούν να διακόψουν ρεύματα έως 50 kA

Τύπος DO, μικρές βιδωτές (Neozed)

Έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τις ασφάλειες τύπου D, αλλά είναι πιο μικρές σε μήκος και σε διάμετρο

Τύπος NH, μαχαιρωτές (HRC)

Κατασκευάζονται για ρεύματα μεγαλύτερα και από 400 A μπορούν να διακόψουν μεγάλα ρεύματα βραχυκύκλωσης έως 100 kA. Κωδικοποιούνται σε 7 μεγέθη 00, 1, 2, 3, 4, 4α.

Τύπος G, γυάλινες

Οι ασφάλειες αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται σε βοηθητικά κυκλώματα και συσκευές μικρής ισχύος. Κωδικοποιούνται σε 5 κατηγορίες: FF πολύ ταχείας τήξης, F ταχείας τήξης, M μεσαίας τήξης, T βραδείας τήξης, TT πολύ βραδείας τήξης.

2.10 Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες έναντι σφάλματος διαρροής

Οι αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτουν ακαριαία επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανιστούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Οι αυτόματοι θα φέρουν κομβίο για τον έλεγχο της ετοιμότητας τους (TEST) και σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτηση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για την στερέωσή τους με βίδες.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης από τον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος του κυκλώματος που προστατεύουν. Σε περίπτωση επικίνδυνης διαρροής η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται ακαριαία διακοπή του κυκλώματος.

Οι αυτόματοι θα είναι διπολικοί ή τετραπόλικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων αντίστοιχα, ονομαστικής εντάσεως 40 ή 63 A.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας -5 έως +55 °C. Αριθμός χειρισμών πάνω από 10.000.

Οι αυτόματοι θα διακόπτουν οπωσδήποτε το ρεύμα μέσα σε 30 msec όταν η διαρροή προς τη γη φθάσει τα 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63 A και 0.3– 0.5A για τα μεγαλύτερα μεγέθη.

2.11 Διακόπτες τύπου «PACCO»

Οι διακόπτες έως 100 A θα είναι τύπου «PACCO», περιστροφικοί, μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή πενταπολικοί, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίση προς την αντίστοιχη στην ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380 V, και αριθμού χειρισμού κατ' ελάχιστο ίσο προς 50.000 για τους διακόπτες έως 40 A και 40.000 για τους μεγαλύτερους.

2.12 Διακόπτες μαχαιρωτοί

Οι διακόπτες άνω των 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500 V, μετά μοχλού χειρισμού. Εάν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, η δε ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού με $συνφ = 0.7$, θα ισούται προς την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V. Εφ' όσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός

του μαχαιρωτού διακόπτη, όταν ο αυτόματος είναι κλειστός. Οι μαχαιρωτοί διακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- επιτρεπόμενη ένταση βραχυκύκλωσης του διακόπτη : 60KA.
- ονομαστική τάση και ένταση : αυτήν που αναφέρεται στα σχέδια
- ισχύ ζεύξης : τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση
- αριθμός θέσεων : δύο (κλειστός - ανοικτός)
- διάρκεια ζωής τουλάχιστον 30.000 χειρισμών
- δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση «ανοικτός» με την βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου.

2.13 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι κλειστού τύπου και θα παρέχουν προστασία από υπερφόρτιση μέσω ρυθμιζόμενων θερμικών στοιχείων και από βραχυκύκλωμα μέσω ρυθμιζόμενων ηλεκτρομαγνητικών στοιχείων.

Εφ' όσον αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης οι διακόπτες θα φέρουν :

- Πηνίο έλλειψης τάσης
- Πηνίο εργασίας
- Βοηθητικές επαφές
- Ηλεκτροκινητήρα για τηλεχειρισμό
- Μηχανική μανδάλωση

Οι διακόπτες θα είναι :

κατάλληλοι για τοποθέτηση πίσω από πίνακα με χειρισμό από μπροστά, μέσω χειριστηρίου 3 θέσεων (1 - 0 - trip).

ικανότητας ζεύξεως και αποζεύξεως τουλάχιστον ίση προς την ονομαστική του ένταση.

μεγίστης διάρκειας ζωής τουλάχιστον 20.000 ζεύξεων

τάσεως λειτουργίας μέχρι 500 V / 40 - 60 Hz

κατασκευής σύμφωνα με VDE 0660

Η ικανότητα ζεύξης του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα στα 380 V θα είναι σύμφωνη με το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης όπου τοποθετούνται.

2.14 Χρονοδιακόπτες

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης και θα φέρουν οπές για να μπορούν να στερεώνονται και με κοχλίες.

Για την ηλεκτρική τους σύνδεση θα έχουν για είσοδο και έξοδο ακροδέκτες για αγωγούς έως 6 mm².

Θα είναι ικανοί για εφεδρική πορεία 100 ωρών.

Θα έχουν μηχανισμό λειτουργίας quartz και ελάχιστο χρόνο ρύθμισης 15 min για ημερήσιο πρόγραμμα.

3. Καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων

3.1 Γενικά

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές έως 4 mm², ενώ για διατομές από άνω των 6 mm² θα είναι πολύκλωνοι.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού είναι 1.5 mm² και ρευματοδοτών 2.5 mm². Η σύνδεση αγωγών διατομής άνω των 10 mm² με τους αγωγούς των πινάκων θα γίνεται με ακροδέκτες και κοχλίες συσφίξεως.

Η μόνωση των αγωγών θα είναι χρωματισμένη σε όλο το μήκος τους, στα χρώματα φάσεων, ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με τον εγκεκριμένο κώδικα της Δ.Ε.Η., δηλαδή :

- φάση R : Μαύρο
- φάση S : Κόκκινο
- φάση T : Καστανό
- ουδέτερος: Γκρί
- γείωση : Κίτρινο ή κίτρινο - πράσινο

Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται μέσω διακλαδωτήρων πορσελάνης τύπου «ΚΑΨ» μέσα στα κουτιά. Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών.

Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής τους.

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους άλλους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετούνται μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς.

3.2 Καλώδια ρευματοδότησης υποβρυχίων κινητήρων

Τα καλώδια ρευματοδότησης υποβρυχίων κινητήρων θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0282 (CENELEC HD 22) και θα είναι κλάσεως 450/750V. Οι αγωγοί θα είναι πολύκλωνοι από καθαρό ή επικασιτερωμένο χαλκό κατά VDE 0925 Class 5 και θα φέρουν μόνωση από ελαστικό. Ο εξωτερικός μανδύας θα είναι από νεοπρένιο. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τόσο, ώστε η σύνδεση προς τον ηλεκτρικό πίνακα να πραγματοποιείται χωρίς ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα).

3.4 Καλωδιώσεις οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα. Οι αγωγοί του κάθε καλωδίου θα φέρουν καθ' όλο το μήκος σήμανση αναγνώρισης. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους.

Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σήμανσης.

Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται πάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκατάστασης στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κυτία σύνδεσης ή διακλάδωσης για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων ελέγχου μιας μονάδας του εξοπλισμού, τα κυτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου «κως».

Όλοι οι εισερχόμενοι αγωγοί θα φέρουν δακτυλίους αναγνώρισεως με κωδικούς σύμφωνα με τα διαγράμματα συνδεσμολογιών.

3.5 Τύποι αγωγών - Καλωδίων

.1 Αγωγοί τύπου NYA (HO7V)

- Ονομαστική τάση : 450 / 750 V
- Προδιαγραφή : Ε.Λ.Ο.Τ. 563.3
- Αγωγός : Μαλακός ανοπτημένος χαλκός
- Μόνωση : PVC

.2 Καλώδια τύπου NYM (HO5VV)

- Ονομαστική τάση : 300 / 500 V
- Προδιαγραφή : Ε.Λ.Ο.Τ. 563.4
- Αγωγός : Μονόκλωνος ή πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού
- Μόνωση : PVC
- Εσωτερική επένδυση : Ελαστικό
- Εξωτερική επένδυση : PVC

.3 Καλώδια τύπου NYY (J1VV)

- Ονομαστική τάση : 600 / 1000 V
- Προδιαγραφή : Ε.Λ.Ο.Τ. 843/85
- Αγωγός : Μονόκλωνος ή πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού
- Μόνωση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

- Εσωτερική επένδυση : Για αγωγούς κυκλικής διατομής : Ελαστικό
Για αγωγούς διατομής κυκλικού τομέα : Ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη πάνω από τους στριμμένους αγωγούς, με επικάλυψη
- Εξωτερική επένδυση : Θερμοπλαστική ύλη PVC

.4 Θωρακισμένα καλώδια τύπου LiYCY

- Ονομαστική τάση : 500 V
- Προδιαγραφή : VDE 0812/0814
- Αγωγός : Πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.
- Μόνωση : PVC
- Θωράκιση : Πλέγμα από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Εξωτερική επένδυση : PVC

.5 Εγκατάσταση καλωδίων

Όλα τα καλώδια θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας καθαρές και εύτακτες οδεύσεις.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η όδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία. Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του, σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η υπηρεσία και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή πάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνώρισεως θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων. Η χρήση των πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εισόδου - εξόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων, θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης εποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40 mm ή ελαφριάς τσιμεντοκονίας σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διέλευσης καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου της κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση των καλωδίων.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται κανονικά σε όλη την εγκατάσταση.

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση κατάλληλου εργαλείου.

Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται «κατσάρωμα» με τα χέρια.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία (ταμπούρα) επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή το μήκος και η μόνωση, και θα υποβληθούν σε έλεγχο από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού ενημερωθεί η Υπηρεσία.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στρεφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής. Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τελείωμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτεθειμένος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με μονωτική ταινία ή κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέλος τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών, σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο.

Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και πλήρη σύνδεση προς τη γη. Θα παραδοθούν πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς τη γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το μεταξύ επενδύσεως του καλωδίου και στυπιοθλίπτη διάκενο.

4. Υλικά διέλευσης και διακλάδωσης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

4.1 Σωλήνες προστασίας

Για την όδευση των καλωδίων υπόγεια σε εξωτερικούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από PVC 100 πιέσεως 4 atm και πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι, εύκαμπτοι από PVC τύπου HELIFLEX.

Η όδευση των αγωγών στους τοίχους και τις οροφές, εσωτερικά των χώρων, θα γίνεται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες άκαμπτους ευθύγραμμους τύπου ΚΟΥΒΙΔΙΣ.

Σε εκείνες τις περιπτώσεις που η όδευση θα πρέπει να γίνει μέσα στο σκυρόδεμα θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες και στις περιπτώσεις των δαπέδων και των εξωτερικών χώρων θα τοποθετούνται γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Οι μεταλλικοί σωλήνες εντός του εδάφους θα αλείφονται με δυο στρώσεις ασφαλτικής επάλειψης.

Η διάνοιξη των αυλάκων στους τοίχους για την τοποθέτηση των σωληνών θα γίνεται με ειδικό ηλεκτροκίνητο εργαλείο.

Η στερέωση των σωληνώσεων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο πάχους 1 cm τουλάχιστον απαγορευμένης της χρήσης γύψου. Το κονίαμα που επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν πρέπει να προσβάλλει το μέταλλο.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 m και καλώδια ορατά ανά 0.30 m. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης, αλλά ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου αυτό απαιτείται από την κατηγορία του χώρου, θα είναι γαλβανισμένα.

Οι στις από οπλισμένο σκυρόδεμα οροφές εντοιχισμένες σωληνώσεις και αγωγοί NYM και NYY θα ακολουθούν την διεύθυνση του οπλισμού. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σωλήνα και της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων θα είναι 8 mm. Δεν επιτρέπεται η ένωση των σωληνώσεων εάν η απόσταση μεταξύ των κουτιών δεν υπερβαίνει το 1 m.

Οι παντός είδους ενώσεις σωλήνων εντός του πάχους των τοίχων ή ορόφων απαγορεύονται.

Οι κενοί σωλήνες θα καλύπτονται με πώμα στα άκρα τους. Τα ελεύθερα άκρα των μονωτικών σωλήνων πρέπει να εφοδιάζονται με προστόμια εισόδου. Οι γωνίες και οι σύνδεσμοι τύπου T δεν πρέπει να χωνεύονται εντελώς εντός της τοιχοποιίας. Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται κατά τρόπο μη δυνάμενο να προκαλέσει συσσώρευση νερού (σχηματισμός θυλάκων νερού).

Γραμμές που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 3 cm.

Η ελάχιστη διάμετρος σωλήνων σε κάθε είδους ηλεκτρολογική εγκατάσταση είναι DN13.5.

Η αντιστοιχία μεταξύ του πλήθους των αγωγών τύπου **NYA** και της διαμέτρου των σωλήνων (πλαστικών ή χαλυβδοσωλήνων), θα πρέπει να ακολουθεί τον παρακάτω πίνακα :

Διάμετρος σωλήνα (mm)	Μέγιστος αριθμός αγωγών NYA				
	1.5 mm ²	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
PVC-13.5	5	3	-	-	-
PVC-16	7	5	4	-	-
PVC-23	12	9	7	6	3
PVC-29					6
X/Σ-15	5	3	-	-	-
X/Σ-20	10	6	4	2	-
X/Σ-25		10	6	4	
X/Σ-32					10

.1 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση.

Οι υπολογιζόμενες διαστάσεις των σωλήνων τούτων θα αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρο αυτών.

Το πάχος των τοιχωμάτων τους θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων ΦΕΚ 270Α/23-6-1936 πίνακας «II».

.2 Σκληροί σωλήνες PVC

Για τους σωλήνες PVC 4 atm ισχύουν οι αντίστοιχες προδιαγραφές των εγκαταστάσεων αποχέτευσης.

.3 Ηλεκτρολογικοί σωλήνες

Πλαστικοί σωλήνες ηλεκτρολογικοί, ευθείς κατά EN 61368.21.

.4 Μονωτικοί σωλήνες PVC

Αυτοί θα είναι σκληροί ή εύκαμπτοι από ενισχυμένο πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55), τα πρότυπα IEC 423 και IEC 614 και θα φέρουν την κοινοτική σήμανση CE.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, για κάθε διάμετρο θα είναι :

Σωλήν	Σκληροί		Εύκαμπτοι (σπιδάλ)		
	Εξ. Διάμετρος (mm)	Πάχος (mm)	Βάρος (gr/m)	Εσ. Διάμετρος (mm)	Βάρος (gr/m)
DN 16	16	1.50	115	10.70	75
DN 20	20	1.55	140	14.10	100
DN 25	25	1.80	195	18.50	140

Οι μηχανικές, θερμικές και ηλεκτρομονωτικές αντοχές τους, έχουν ως εξής :

μηχανική αντοχή

- πρότυπο δοκιμών : IEC 614
- αντοχή σε συμπίεση : 1.250 έως 2.000 Nt
- αντοχή σε κρούση : > 6 Joule
- αντοχή σε κάμψη : επιτυχής στους -15⁰C

θερμική αντοχή

- αντοχή σε θερμότητα : επιτυχής στους 60⁰C
- αντοχή σε καύση : αυτοσβενόμενος σε χρόνο < 30 sec
- θερμοκρασία χρήσης : από -5 έως +60⁰C

ηλεκτρομονωτική αντοχή

- δοκιμασία διηλεκτρικής αντοχής : επιτυχής σε 2000 V AC
- δοκιμασία ηλεκτρικής μόνωσης : άπειρη στα 500 V DC

4.2 Σχάρες καλωδίων

Για την επιλογή των σχαρών στήριξης των καλωδίων και των οδεύσεών τους θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα :

- Ο αριθμός των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σε κάθε σχάρα
- Η αποφυγή των υπαρχουσών και των προβλεπομένων να εγκατασταθούν στο μέλλον σωληνώσεων.
- Αποφυγή των περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων σωληνώσεων κλπ.
- Αποφυγή περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Όδευση των σχαρών σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση οριζόντια και κάθετη κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι σχάρες καλωδίων θα κατασκευαστούν από βαρέως τύπου διάτρητη λαμαρίνα, γαλβανισμένη «εν θερμώ», σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο, πλευρικά δε θα έχουν χείλη για αύξηση της ακαμψίας τους.

Η διάτρηση θα είναι εγκάρσια και διαμήκης για να διευκολύνει την πρόσδεση των καλωδίων αλλά και την στήριξη ή ανάρτηση της σχάρας. Τα καλώδια θα ασφαλίζονται πάνω στις σχάρες με την

βοήθεια μονωτικών ιμάντων, οι οποίοι θα βιδώνονται πάνω στη σχάρα με πλαστικούς κοχλίες και ροδέλες. Τα καλώδια που οδεύουν πάνω σε κατακόρυφες σχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600 mm. Τα καλώδια που οδεύουν σε οριζόντιες σχάρες και σε διαστήματα τέτοια που θα εξασφαλίζουν μια καθαρή και τακτοποιημένη εγκατάσταση.

Ειδική φροντίδα θα ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες σχάρες, όπου θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ασφάλεια, κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 500 mm.

Το πλάτος της σχάρας θα είναι τέτοιο ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και σε κανονικές αποστάσεις, χωρίς να αλληλοκαλύπτονται. Θα δέχονται άνετα όλα τα προβλεπόμενα καλώδια, θα υπάρχει εφεδρεία χώρου 20% και σε καμία όμως περίπτωση οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μικρότερες από 50 x 50 mm.

Το πάχος της λαμαρίνας για πλάτος σχάρας 100 mm, 200 mm και 300 mm θα είναι 1 mm, ενώ για πλάτος σχάρας 400 mm, 500 mm και 600 mm θα είναι 1.25 mm κατ' ελάχιστον.

Το πλευρικό ύψος της σχάρας θα είναι 50 mm και το πάχος της επιψευδαργύρωσης θα είναι 21 μ για κάθε περίπτωση

Κάθε τεμάχιο σχάρας θα έχει διαμορφωμένα χείλη που θα επιτρέπουν την κατά μέτωπο σύνδεση με τα άλλα τεμάχια και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα στοιχεία συνδέσεως.

Η σύνδεση των σχαρών γίνεται με ειδικούς συνδέσμους που θα εξασφαλίζουν μεγάλη αντοχή και γρήγορη συναρμολόγηση, ενώ θα συνοδεύονται και από τα κατάλληλα, αναγκαία εξαρτήματα διακλάδωσης (ταυ, στροφές, συστολές κ.λ.π.), στερέωσης (πρόβολοι, αναρτήσεις κ.λ.π.), καθώς και με κουμπωτά καλύμματα τα οποία θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα.

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από τις επιτρεπόμενες για το είδος και το μέγεθος των διερχόμενων καλωδίων και πάντως όχι μικρότερες από 300 mm. Η κατασκευή ή διαρρύθμιση εξαρτημάτων των σχαρών επί τόπου του έργου απαγορεύεται.

Όταν απαιτείται τεμαχισμός τυποποιημένων τεμαχίων σχαρών, οι δημιουργούμενες νέες ακμές θα προστατεύονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή αντιοξειδωτική βαφή μινιού.

Τα στηρίγματα τους θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό, πάχους 2 mm. Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι βαρέως τύπου, δηλαδή για μέγιστο φορτίο 500 Κρ. Η απόσταση μεταξύ δύο στηριγμάτων δεν θα υπερβαίνει το 1.5 m.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους 3mm μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχαρών, μορφής διπλού Π. Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των σχαρών.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι επίσης γαλβανισμένα εν θερμώ

Ολόκληρο το σύστημα των σχαρών θα έχει ηλεκτρική συνέχεια (γεφυρωμένο), περιλαμβανομένου και του τροφοδοτούμενου εξοπλισμού μέσω μιας ταινίας χαλκού επαρκούς διατομής, που θα συνδέεται με ορειχάλκινους κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες.

4.3 Κουτιά διακλαδώσεως

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή ορθογώνια ή τετράγωνα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται. Τα προοριζόμενα για επίτοιχη τοποθέτηση θα είναι πλαστικά για κοινούς χώρους και χαλύβδινα ή από κράμα αλουμινίου για χώρους επικίνδυνους.

Ειδικότερα τα κουτιά που θα χρησιμοποιηθούν στον υπαίθριο χώρο θα είναι στεγανά, με βαθμό προστασίας IP 56, κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 536, πλήρως μονωμένα

έναντι της υγρασίας, επίτοιχα, με αφαιρετό καπάκι και ανοξεϊδωτους κοχλίες στήριξης. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι ενισχυμένο PVC, και το σχήμα τους στρόγγυλο ή τετράγωνο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Οι διακλαδώσεις των αγωγών θα εκτελούνται μόνο εντός των κουτιών. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς τη μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης δε θα υπερβαίνουν τις τρεις.

Η ελάχιστη διάμετρος των κυκλικών κουτιών διακλάδωσης θα είναι 80 mm, ενώ το ελάχιστο μέγεθος για τα ορθογωνικά ή τετράγωνα κουτιά θα είναι 100 x 100 mm.

Τα κουτιά διακοπών διακλάδωσης θα πρέπει να είναι προσιτά και θα βρίσκονται στην επιφάνεια της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων. Οι σωληνώσεις στα σημεία εισόδου των στα κουτιά διακλάδωσης θα συναντούν αυτά κάθετα. Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδέτερου και γειώσεως και θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται εντός των κουτιών μέσω διακλαδωτήρων πορσελάνης «ΚΑΨ».

Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Η απογύμνωση των ακρών των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής αυτών. Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους άλλους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετούνται μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωληνώσεων με τα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλιώσεις του σωλήνα επί του κουτιού.

Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά με διάμετρο μικρότερη των 70 mm.

5. Διακόπτες

Οι διακόπτες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη : τον μηχανισμό, την πλάκα (χειριστήριο) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική απόσύνδεση του διακόπτη.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι εφοδιασμένοι με δακτύλιο στεγανότητας (προστασία : IP44).

- Ονομαστική τάση : 250 V
- Ονομαστική ένταση : 10 A

6. Ρευματοδότες

6.1 Χωνευτοί ρευματοδότες

Οι χωνευτοί ρευματοδότες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη : τον μηχανισμό, την πλάκα (ακροδέκτες) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική απόσύνδεση του διακόπτη.

Θα είναι είτε δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (SHUCKO), είτε τριών ακροδεκτών σε τριγωνική διάταξη (όπως αναφέρεται στα σχέδια της μελέτης).

Θα διαθέτουν μηχανισμό σύσφιξης των ακροδεκτών ρευματοληπτών 10 A & 16 A.

Όπου από την μελέτη προβλέπονται ρευματοδότες σε εξωτερικούς χώρους ή σε χώρους προσιπούς στο κοινό, αυτοί θα είναι στεγανού τύπου, και θα φέρουν κάλυμμα με ελατηριωτό μηχανισμό επαναφοράς και δακτύλιο στεγανότητας (προστασία IP44).

- Ονομαστική τάση : 250 V
- Ονομαστική ένταση : 16 A

6.2 Επίτοιχοι ρευματοδότες

Οι επίτοιχοι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, μεταλλικοί με κοχλιωτό πώμα, διπολικοί μετά πλευρικών επαφών τύπου SCHUKO, ονομαστικής εντάσεως 16 A / 250 V, κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση.

7. Φωτιστικά σώματα

Φωτιστικό οροφής LED ισχύος 60W

Φωτιστικό οροφής LED μέγιστης ισχύος 60W με θερμοκρασία χρώματος 4000k, διαστάσεων περίπου 0,60x0,60m λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 70% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L70B50). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι πολυγωνικής μορφής με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από microprismatic PMMA υψηλής απόδοσης . Η απόδοση της πηγής (LED) να είναι τουλάχιστον 7750 Lumen (στους 65 °C). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP40.

Φωτιστικό LED οροφής ή αναρτώμενο ισχύος 40W μήκους 1,4m

Φωτιστικό LED μέγιστης ισχύος 41W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 1,4m x 0,06m λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού σε οποιοδήποτε ύψος. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από προφίλ αλουμινίου με ηλεκτροστατική βαφή (σε χρώμα επιλογής), κάλυμμα microprismatic PMMA υψηλής απόδοσης και αποσπώμενο οπτικό σύστημα LED από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου. Η απόδοση της πηγής (LED) να είναι τουλάχιστον 6900 Lumen (στους 65 °C). Τέλος ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015 και το φωτιστικό να διαθέτει CE και πιστοποιητικό ENEC. Ο βαθμός προστασίας IP σύμφωνα με την νόρμα EN60598-1 θα πρέπει να είναι IP43.

Φωτιστικό ψευδοροφής LED στεγανό ισχύος έως 20W

Φωτιστικό ψευδοροφής LED μέγιστης ισχύος 20W με θερμοκρασία χρώματος 4000k, κυκλικό, διαμέτρου περίπου Φ 210mm λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, εξωτερικό δακτύλιο από αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά και κάλυμμα από PMMA. Η απόδοση της πηγής (LED) πρέπει να είναι τουλάχιστον 2950 Lumen (στους 65 °C). Τέλος ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015 και το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP43 ως προς την ορατή επιφάνεια.

Φωτιστικό ψευδοροφής LED στεγανό ισχύος 25W

Φωτιστικό ψευδοροφής LED μέγιστης ισχύος 25W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, κυκλικό, διαμέτρου περίπου Φ 450mm λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά και κάλυμμα από υψηλής απόδοσης οπάλ plexiglass. Η απόδοση της πηγής (LED) πρέπει να είναι τουλάχιστον 4100 Lumen (στους 65 °C). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και

ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP40.

Φωτιστικό οροφής LED ισχύος 49W

Φωτιστικό οροφής LED μέγιστης ισχύος 49W με θερμοκρασία χρώματος 4000k, διαστάσεων περίπου 1,20x0,30m λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 70% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L70B50). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ατσάλι πολυγωνικής μορφής με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος λευκού και κάλυμμα από microprismatic PMMA υψηλής απόδοσης. Η απόδοση της πηγής (LED) να είναι τουλάχιστον 7550 Lumen (στους 65 °C). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP40.

Φωτιστικό ψευδοροφής LED στεγανό ισχύος 20W

Φωτιστικό ψευδοροφής LED μέγιστης ισχύος 20W με θερμοκρασία χρώματος 4000k, κυκλικό, διαμέτρου περίπου Φ 175mm λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο, εξωτερικό δακτύλιο από αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά και κάλυμμα από PMMA. Η απόδοση της πηγής (LED) πρέπει να είναι τουλάχιστον 2950 Lumen (στους 65 °C). Τέλος ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015 και το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC. Ο βαθμός προστασίας θα πρέπει να είναι IP43 ως προς την ορατή επιφάνεια.

Φωτιστικό LED τύπου προβολέα ισχύος 37W

Φωτιστικό LED τύπου μικρού κωνικού προβολέα μέγιστης ισχύος 37W με θερμοκρασία χρώματος 4000k, διαμέτρου περίπου Φ150mm και μήκους περίπου 210mm, λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά, βάση στήριξης από ατσάλι βαμμένη ηλεκτροστατικά, πολυκαρβονικό ανταυγαστήρα, γυαλί προστασίας πάχους 5mm και υλικό στεγανοποίησης από σιλικόνη. Παρέχεται με εύκαμπτο καλώδιο 3x1mm NEOPRENE μήκους 1,5m. Η απόδοση της πηγής (LED) να είναι τουλάχιστον 6600Lumen (στους 65 °C). Ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015. Το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP67.

Φωτιστικό κορυφής LED ισχύος 52W επί ιστού 4m

Φωτιστικό κορυφής LED μέγιστης ισχύος 52W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαστάσεων περίπου 51cm X 46cm και ύψους περίπου 64cm, λειτουργίας 230Volt. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 100.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο με πτερύγια ψύξης στο επάνω μέρος βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα μαύρο και στήριγμα σχήματος V για τοποθέτηση σε ιστό Φ46mm έως Φ60mm επίσης βαμμένα ηλεκτροστατικά σε χρώμα μαύρο. Πρέπει επίσης να διαθέτει σύστημα μπλοκαρίσματος του φωτιστικού στον ιστό μέσω δύο εξαρτημάτων από ανοξείδωτο χάλυβα, λάστιχο στεγανοποίησης από σιλικόνη ανθεκτικό στη γήρανση, πυρίμαχο γυαλί πάχους 4mm έξτρα διαφανές και βίδες εξωτερικές από ανοξείδωτο χάλυβα. Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει κορυφαίας ποιότητας LED τοποθετημένα σε τυπωμένο κύκλωμα από αλουμίνιο υψηλής θερμικής διάχυσης MCPCB, με δείκτη χρωματικής απόδοσης CRI>70, ονομαστική φωτεινή ροή των LED τουλάχιστον 7600 lumen και ωφέλιμη φωτεινή ροή του φωτιστικού τουλάχιστον 6000 lumen. Το driver LED πρέπει να είναι ηλεκτρονικό, προγραμματιζόμενο, υψηλής απόδοσης και μεγάλης διάρκειας ζωής, κατάλληλο για εξωτερική χρήση. Η αντανάκλαση του φωτός επιτυγχάνεται με ανακλαστικές αλουμινίου (καθαρότητας 99,99%) υψηλής απόδοσης, που επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση του φωτισμού και τη μεταβολή του τελικού σχήματος της φωτομετρικής καμπύλης. Το υλικό που χρησιμοποιείται για τους φακούς θα έχει μεγάλη αντοχή στην οπτική και θερμική αποσύνθεση στην πάροδο του χρόνου. Ο κατασκευαστής των

φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015 και το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP66.

Ενδοδαπέδιο φωτιστικό LED ισχύος 15W

Ενδοδαπέδιο φωτιστικό LED μέγιστης ισχύος 15W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαμέτρου περίπου 260mm, λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ανοξείδωτο χάλυβα, δακτύλιο (πατούρα) από ανοξείδωτο χάλυβα, κάλυμμα από πυρίμαχο γυαλί, υλικό στεγανοποίησης από σιλικόνη και κυτίο εγκιβωτισμού από θερμοπλαστικό υλικό (PVC). Η απόδοση της πηγής (LED) πρέπει να είναι τουλάχιστον 1420 Lumen (στους 65 °C). Τέλος ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015, το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP67.

Ενδοδαπέδιο φωτιστικό LED ισχύος 3W

Ενδοδαπέδιο φωτιστικό LED μέγιστης ισχύος 3W με θερμοκρασία χρώματος 4000K, διαμέτρου περίπου 107mm, λειτουργίας 230Volt, προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού. Το φωτιστικό θα έχει ωφέλιμη ζωή τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας με απόδοση μεγαλύτερη από το 80% της αρχικής φωτεινής ροής (πρότυπο L80B10). Το φωτιστικό πρέπει να διαθέτει σώμα από ανοξείδωτο χάλυβα, δακτύλιο (πατούρα) από ανοξείδωτο χάλυβα, κάλυμμα από πυρίμαχο γυαλί, υλικό στεγανοποίησης από σιλικόνη και κυτίο εγκιβωτισμού από θερμοπλαστικό υλικό (PVC). Παρέχεται με εύκαμπτο καλώδιο 3x0,75mm NEOPRENE μήκους 1m. Η απόδοση της πηγής (LED) πρέπει να είναι τουλάχιστον 321 Lumen (στους 65 °C). Τέλος ο κατασκευαστής των φωτιστικών πρέπει να διαθέτει ISO 9001:2015 και ISO 140001:2015, το φωτιστικό να διαθέτει CE και ENEC κατ' ελάχιστον το driver και η πλακέτα (module) LED. Ο βαθμός προστασίας IP θα πρέπει να είναι IP67.

Φωτιστικό προθηκών LED ισχύος 3W

Για τον φωτισμό των προθηκών, θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά τεχνολογίας Led, που δεν εκπέμπουν υπεριώδη ακτινοβολία και είναι πολύ χαμηλής κατανάλωσης. Τα φωτιστικά Led, θα έχουν δυνατότητα ρύθμισης της έντασης φωτισμού τους, μέσω Dimmer. Το επίπεδο φωτισμού της κάθε προθήκης, καθώς και των επιμέρους αντικειμένων της προθήκης, προβλέπεται να ρυθμιστεί επιτόπου σύμφωνα με τις οδηγίες της μελέτης. Η ένταση του φωτισμού των προθηκών έχει δυνατότητα ρυθμίζεται μέσω dimmers. Τα χειριστήρια των dimmers τοποθετούνται σε προβλεπόμενο τεχνικό χώρο των προθηκών. Στο σύστημα φωτισμού περιλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά (π.χ. φωτιστικά, μετασχηματιστές, drivers, καλωδιώσεις, dimmers, στηρίγματα, κλπ) για την πλήρη και κανονική λειτουργία του φωτισμού των προθηκών. Οι προθήκες έχουν σχεδιαστεί ώστε να ενσωματώνουν τα φωτιστικά σώματα με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγεται η άμεση οπτική επαφή με αυτά, και είναι τοποθετημένα ώστε να μην προκαλούν θάμβωση στους επισκέπτες και να μην αποσπάται η προσοχή τους. Αναλυτικά τα συστήματα φωτισμού των προθηκών.

Το σύστημα φωτισμού, αφορά τον εστιακό φωτισμό στα εκθέματα και θα επιτυγχάνεται μέσω κινητών (κατευθυνόμενων) spot LED, στενής δέσμης (25ο) υψηλής απόδοσης, σκοτεινής τεχνικής και χρωματικής απόδοσης 3.000K. Τα spot θα τοποθετούνται σε ειδική κατασκευή στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του ουρανού των προθηκών, καθώς και στο μπροστινό μέρος του δαπέδου. Η κατασκευή αυτή της υποδοχής των φωτιστικών, θα είναι τριγωνικής διατομής και κατασκευασμένη από MDF ZF. Η θέση τοποθέτησης τους θα γίνεται με άξονα: ανά 30 εκατοστά. Προδιαγραφές φωτιστικών Spot Led: - Spot LED στεγανά. - Κινητής κεφαλής. - Διάμετρος κοπής φωτιστικού: 4cm. - Εξωτερική διάμετρος φωτιστικού: 4,8cm. - Σκοτεινής τεχνικής (με εσωτ. διάμετρο στομίου φακού ≤ 17χιλ.). - Θερμοκρασία χρώματος (CCT): 3.000 Kelvin. - Δείκτης χρωματικής απόδοσης: CRI ≥ 93. - Υψηλής απόδοσης: 3 Watt. - Δέσμη φακού: 25 μοιρών. - Τροφοδοσίας: 700mah. - Με έλεγχο dimming και με οδήγηση 1-10V. - Χρώμα: Μαύρο. - Τα τροφοδοτικά των spot LED, πρέπει να είναι 700mah και ελεγχόμενα μέσω (dimmer) 1-10V.

Οι προθήκες θα πρέπει να καλύπτονται για την ασφαλή ηλεκτρική εγκατάσταση και την αντίσταση μόνωσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, της σύνθεσης των φωτιστικών που φέρουν οι προθήκες με βάση εργαστηριακό έλεγχο, με τη χρήση κατάλληλων μετρητικών οργάνων βάσει των προτύπων IEC 60364-6 και HD 384, καθώς και Πιστοποιητικό ότι η διαφορά θερμοκρασίας στο εσωτερικό της προθήκης έναντι της θερμοκρασίας περιβάλλοντος δεν ξεπερνά τους 80 βαθμούς C.

7.2 Αυτόνομο φωτιστικό σώμα σήμανσης εξόδων διαφυγής

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση, με πινακίδα σήμανσεως με την ένδειξη «ΕΞΟΔΟΣ» ή με βέλος κατεύθυνσης και θα αποτελείται από :

- βάση από αυτοσβενόμενο polycarbonate κατηγορίας V2, με στεγανοποίηση οικολογική, προστατευμένη κατά της γήρανσης
- διαφανή οθόνη, λεία εξωτερικά και πρισματική εσωτερικά, από αυτοσβενόμενο polycarbonate
- ανταυγαστήρα από ανοδευμένο αλουμίνιο υψηλού βαθμού καθαρότητας
- λυχνιολαβή από πορσελάνη στηριζόμενη στο πλαίσιο με ανοξείδωτα στηρίγματα
- στηρίγματα και κοχλίες στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η απεικόνιση των επιγραφών ή των συμβόλων θα είναι σύμφωνη κατά DIN 4818 και από υλικό που δεν θα αλλοιώνεται από μακροχρόνια χρήση. Η ανάγνωση των επιγραφών και των συμβόλων θα πρέπει να εξασφαλίζεται από απόσταση 10 m τουλάχιστον και γωνία ανάγνωσης 45°, χωρίς να επηρεάζεται από ανταύγειες και ανακλάσεις του φυσικού ή τεχνητού φωτός. Φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν σε εξωτερικούς χώρους θα έχουν προστασία IP 65.

Κατασκευαστικά στοιχεία

- LED 2,7 W
- Ενσωματωμένοι επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές 180 min
- Βάση από πλαστικό ανθεκτικό στα κτυπήματα
- Κάλυμμα από πρισματικό πλαστικό
- Ενσωματωμένος διακόπτης δοκιμής.

8. Ηλεκτροκινητήρες

.1 Γενικά

Η κατασκευή των ηλεκτροκινητήρων θα ακολουθεί τα διεθνή πρότυπα.

Τα περιβλήματα, τα πλευρικά καλύμματα και τα πέλματα των ηλεκτροκινητήρων θα είναι χυτοσιδηρά και με ισχυρή αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις και ατμοσφαιρικές ή συνθήσεις χημικές επιδράσεις.

Το κυλινδρικό περίβλημα θα φέρει κατά μήκος πτερύγια ψύξης, ομοιόμορφα κατανεμημένα σε όλη την περιφέρειά του.

Για την πρόσδεση πέλματος - περιβλήματος, κάθε πέλμα θα φέρει τρεις ειδικά διαμορφωμένες έδρες, πάνω στις οποίες θα επικάθεται το περίβλημα. Οι συνδέσεις θα γίνονται με κοχλίες, κατάλληλης διατομής και αντοχής για την δημιουργούμενη καμπτική ροπή.

.2 Είδη κινητήρων

.1 Ασύγχρονοι τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα

Όταν το φορτίο εξυπηρετείται με σταθερή περίπου ταχύτητα, θα χρησιμοποιούνται ασύγχρονοι κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα, χωρίς άλλες διατάξεις.

Ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας έχει στο στάτη ένα ή περισσότερα τριφασικά τυλίγματα που σχηματίζουν δύο ή περισσότερους πόλους. Αν ο δρομέας έχει τυλίγματα τότε αυτά θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έχουμε τον ίδιο αριθμό πόλων όπως στον στάτη.

Η ταχύτητα ενός κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα μπορεί να είναι μία (περίπου σταθερή) ή σε ειδικές κατασκευές δύο ή τρεις. Για να έχουμε δύο ταχύτητες πρέπει να αλλάξουμε τον αριθμό των πόλων.

Πεδίο εφαρμογής των ασύγχρονων κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα είναι οι αντλίες, ανυψωτικά μηχανήματα, ανελκυστήρες, συμπιεστές, μεταφορικές ταινίες, ανεμιστήρες εργαλειομηχανές, οικιακές συσκευές, κ.λ.π.

.2 Τριφασικοί δακτυλιοφόροι

Φέρουν δακτυλίους με τους οποίους παρεμβάλλεται αντίσταση στο τύλιγμα του δρομέα κατά την φάση της εκκίνησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η εκκίνηση των κινητήρων να γίνεται με πολύ μικρές εντάσεις σε σχέση με αυτές που θα απαιτούσαν κοινί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα της ίδιας ισχύος.

Όταν ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης, με κατάλληλο μηχανισμό, οι αντιστάσεις εκκίνησης βραχυκυκλώνονται και το τύλιγμα μεταπίπτει στην μορφή τυλίγματος βραχυκυκλωμένου δρομέα.

.3 Ασύγχρονοι μονοφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα

Χρησιμοποιούνται συνήθως για ισχύ μέχρι 1.5 KW και στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει διαθέσιμη τριφασική παροχή. Σε μεγαλύτερες ισχύεις χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά τριφασικοί κινητήρες για λόγους οικονομίας και βάρους (για την ίδια ισχύ ένας μονοφασικός κινητήρας μπορεί να έχει τριπλάσιο βάρος από έναν τριφασικό).

Υπάρχουν δύο τύποι ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα :

α. Μονοφασικοί κινητήρες με αντίσταση

Ο στάτης εκτός από τα τυλίγματα των κύριων πόλων έχει και βοηθητικά τυλίγματα εκκίνησης.

Τα κύρια τυλίγματα έχουν μικρή ωμική αντίσταση και μεγάλη επαγωγική, ενώ τα βοηθητικά το αντίθετο. Κατά τη φάση της εκκίνησης τα κύρια και βοηθητικά τυλίγματα τροφοδοτούνται σε παράλληλη σύνδεση, με την τάση του μονοφασικού δικτύου. Όταν ο κινητήρας φτάσει στο 80% των κανονικών του στροφών, με τη βοήθεια φυγοκεντρικού διακόπτη ή ηλεκτρομαγνητικού ρελαί, το βοηθητικό τύλιγμα τίθεται «εκτός».

Η αλλαγή της φοράς περιστροφής γίνεται με αντιμετάθεση των συνδέσεων των δύο άκρων του βοηθητικού τυλίγματος με το κύριο τύλιγμα.

β. Μονοφασικοί κινητήρες με πυκνωτή

Χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις όπου απαιτείται μεγαλύτερη ροπή κατά την εκκίνηση.

Έχουν δύο τυλίγματα, το κύριο και το βοηθητικό. Η διαφορά φάσης μεταξύ των ρευμάτων των δύο τυλιγμάτων δημιουργείται με τη σύνδεση, σε σειρά στο βοηθητικό τύλιγμα ενός πυκνωτή. Μετά την εκκίνηση, το βοηθητικό τύλιγμα με τη βοήθεια φυγοκεντρικού διακόπτη ή αποσυνδέεται από το κύκλωμα.

.4 Σύγχρονοι τριφασικοί

Χρησιμοποιούνται σε ειδικές εγκαταστάσεις, στις οποίες απαιτείται μεγάλη σταθερότητα στροφών ή διόρθωση του *συνφ*.

Οι κινητήρες αυτοί στρέφονται με τη σύγχρονη και μόνο ταχύτητα $n = f \times 60 / P$.

Δεν μπορούν να εκκινήσουν μόνοι τους. Για τον λόγο αυτό συνήθως προστίθεται στα πέδιλα των πάλων του δρομέα, τύλιγμα μορφής βραχυκλωμένου κλωβού, με την βοήθεια του οποίου ο κινητήρας ξεκινάει σαν ασύγχρονος (σε αφόρτιστη κατά το δυνατό κατάσταση). Στην συνέχεια διεγείρεται, φορτίζεται και λειτουργεί σαν σύγχρονος αφού προηγουμένως έχει φτάσει στην σύγχρονη ταχύτητα περιστροφής.

.3 Σύστημα έδρασης - λίπανσης

Οι ηλεκτροκινητήρες θα εδράζονται σε ένσφαιρους τριβείς.

Οι τριβείς θα είναι υπολογισμένοι για την δυσμενέστερη δυνατή περίπτωση καταπόνησής τους και θα η διάρκεια ζωής τους θα έχει επιλεγεί για τουλάχιστον 30.000 ώρες κανονικής λειτουργίας.

Η στεγανότητα των εδράσεων θα εξασφαλίζεται από τα καλύμματα των ρουλεμάν, τα οποία, για τον σκοπό αυτό θα έχουν στην περιφέρεια του τρύματος για τον άξονα αυλάκια γεμάτα γράσο ή ινώδεις δακτυλίους στεγανότητας.

Στους ηλεκτροκινητήρες που θα φέρουν σφαιρικούς τριβείς, θα υπάρχουν ειδικοί χαλύβδινοι δακτύλιοι με αξονικό ελατήριο οι οποίοι θα αποσβένουν τις αξονικές ταλαντώσεις των περιστρεφόμενων μαζών και ταυτόχρονα θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή του άξονα λόγω θερμότητας. Έτσι επιτυγχάνεται σημαντική μείωση του θορύβου λειτουργίας που προέρχεται από τους τριβείς. Οι δακτύλιοι αυτοί ταυτόχρονα αποσβένουν τους πιθανούς κραδασμούς, από άλλα μικροσφάλματα που οφείλονται στην μεταφορά ή στην θέση τοποθέτησης και εξασφαλίζουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των τριβέων.

Τα μεγέθη με ισχύ μεγαλύτερη από 200 HP, θα έχουν ειδική μηχανική ασφάλιση του άξονα η οποία θα τους προστατεύει από κραδασμούς κατά την μεταφορά ή την αποθήκευσή τους. Πριν τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας, ο άξονας πρέπει να απελευθερώνεται από την παραπάνω ασφάλιση.

Οι ηλεκτροκινητήρες με ισχύ μικρότερη από 200 HP, δεν θα έχουν ιδιαίτερο λιπαντήρα (γρασαδόρο). Η πρώτη λίπανση (από το εργοστάσιο) θα αρκεί ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας και περιβάλλοντος τουλάχιστον για 8.000 - 12.000 ώρες λειτουργίας (δηλαδή για οκτάωρη ημερήσια λειτουργία για 2 - 2.5 χρόνια).

Μετά από 8.000 - 12.000 ώρες λειτουργίας και όχι πάνω από 2 - 2.5 χρόνια θα πρέπει να αφαιρεθεί το παλιό λιπαντικό, να γίνει επιμελής καθαρισμός των τριβέων και των καλυμμάτων τους και να τοποθετηθεί καινούργιο λιπαντικό.

Μόνο το 1/3 του χώρου των ένσφαιρων τριβέων θα πρέπει να γεμίζει με λιπαντικό. Μεγαλύτερη ποσότητα λιπαντικού είναι άσκοπη και επιζήμια και είναι δυνατόν να προκαλέσει υπερθέρμανσή τους. Μικρή ποσότητα λιπαντικού προστίθεται και στις αυλακώσεις των καλυμμάτων, ώστε να καλύψει περίπου το μισό από τον χώρο που διατίθεται για τον σκοπό αυτό.

Στα μεγέθη με ισχύ μεγαλύτερη από 200 HP, θα υπάρχουν δύο λιπαντήρες (γρασαδόροι) για την λίπανση των τριβέων κατά την διάρκεια της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα. Σε αυτά τα μεγέθη πρέπει να προβλέπεται ειδικό φυγοκεντρικό σύστημα απομάκρυνσης της οποιασδήποτε περίσσειας λιπαντικού ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα υπερπλήρωσης. Η περίσσεια αυτή θα εναποτίθεται σε ειδικό συλλέκτη ο οποίος θα πρέπει να αδειάζει σε τακτά χρονικά διαστήματα. Προσθήκη νέου λιπαντικού δεν χρειάζεται να γίνεται σε χρονικά διαστήματα μικρότερα των 2.000 - 3.000 ωρών λειτουργίας. Κάθε 12.000 - 15.000 ώρες λειτουργίας πρέπει να αφαιρείται το παλιό λιπαντικό, να γίνεται επιμελής καθαρισμός των ρουλεμάν και των καλυμμάτων τους και να τοποθετηθεί καινούργιο λιπαντικό.

.4 Κιβώτιο ακροδεκτών

Πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τη διαμόρφωση των κιβωτίων των ακροδεκτών, ώστε αν παρέχουν την δυνατότητα αφαλούς και άνετης εκτέλεσης των διαφόρων συνδέσεων που γίνονται μέσα σε αυτά.

Μέχρι και το μέγεθος 200, θα υπάρχουν πινακίδες ακροδεκτών από βακελίτη, σύμφωνα με το DIN 46295 /1960, με έξι κοχλίες και 3 γέφυρες για την σύνδεση των τριών φάσεων του τυλίγματος του ηλεκτροκινητήρα κατά Υ ή Δ. Για την είσοδο του καλωδίου παροχής ρεύματος προβλέπονται, για τα μεγέθη 63 και 71 μία και για τα μεγέθη από 80 έως 200 δύο κανονικές κοχλιώσεις, για την προσαρμογή στυπιοθλίπτη ή κατευθείαν μεμονωμένου ηλεκτρικού σωλήνα.

Για τα μεγέθη από 225 έως 400, οι 6 ακροδέκτες διαμορφώνονται από μονωτήρες διαβάσεως από πορσελάνη. Το κυτίο των ακροδεκτών είναι σημαντικά μεγαλύτερο και στο κάτω άκρο διαμορφώνεται σαν κανονικό ακροκιβώτιο για την υποδοχή έως και δύο σπλισμένων καλωδίων. Για τον άμεσο και εύκολο έλεγχο των συνδέσεων, προβλέπεται στην μετωπίδα ειδική θυρίδα, η οποία αφαιρείται εύκολα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Μέγεθος κατά DIN 42673 BI ¼.64 IEC72- 1.2/67	Μέγιστη διατομή αγωγού συνδέσεως (mm ²)	Μέγιστη επιτρεπόμενη διάμετρος καλωδίου Φ (mm)	Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα κατά DIN 46200
63	2.5	13	16
71			
80			
90 S/L			
100 L	4	15	25
112 M			
132 S/M			
160 M/L	16	20	63

5. Πυρήνες και Περιελίξεις

Οι περιελίξεις του στάτη και του δρομέα θα πρέπει να κατασκευάζονται από πυριτιούχα δυναμοελάσματα. Για το τύλιγμα του στάτη προβλέπεται περιέλιξη διπλής στρώσης. Με κατάλληλη εκλογή του βήματος περιέλιξης επιτυγχάνεται σημαντικός περιορισμός σειράς αρμονικών με αντίστοιχη ελάττωση των παρασιτικών ροπών και του μαγνητικού θορύβου του ηλεκτροκινητήρα. Το σύνολο του τυλίγματος δηλαδή αγωγοί, μονώσεις και μάζα εμποτισμού θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της κλάσης μονώσεως «B», με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας στους 80 °C για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C, εκτός και αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Για τα μεγέθη από 63 έως 160 ο κλωβός θα διαμορφώνεται από καθαρό αλουμίνιο (Al 99.5%), υπό πίεση σε ειδική χυτοπρέσσα, ώστε να εξασφαλίζεται κατασκευή ολόσωμη και συμπαγής τόσο ηλεκτρικά όσο και μηχανικά. Οι δρομείς για τα μεγέθη από 180 έως 400 θα είναι διπλοί και θα διαμορφώνονται από ορείχαλκο και ηλεκτρολυτικό χαλκό, ή μόνο από ηλεκτρολυτικό χαλκό. Οι δύο κλωβοί θα ενώνονται στα άκρα τους με δακτυλίους βραχυκυκλώσεως με αυτογενή συγκόλληση. Έτσι θα σχηματίζεται μια ολόσωμη κατασκευή, ικανή να εξασφαλίσει πλήρως το δρομέα έναντι των μηχανοθερμικών καταπονήσεως που υφίσταται, ιδιαίτερα κατά την εκκίνηση του ηλεκτροκινητήρα.

6. Μονώσεις

Οι κινητήρες κατασκευάζονται με μονώσεις που μπορεί να αντέξουν μόνο μέχρι μία οριακή θερμοκρασία. Τα συστήματα μόνωσης είναι ταξινομημένα σε κλάσεις Y, A, E, B, F, H, C, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Κάθε κλάση έχει και τα χαρακτηριστικά της μέγιστης συνεχώς επιτρεπόμενης θερμοκρασίας.

Συνεχής υπέρβαση αυτής της θερμοκρασίας πρέπει να αποφεύγεται (π.χ. αύξηση κατά 10 °C μπορεί να επιφέρει μείωση της διάρκειας ζωής κατά 50%). Παροδική υπέρβαση κατά 70 °C για 5 sec, συμβαίνει σε βραχυκυκλώματα και δεν θα πρέπει να δημιουργεί προβλήματα στον κινητήρα.

Εκτός από τη θερμοκρασία λειτουργίας και την θερμοκρασία περιβάλλοντος, η διάρκεια ζωής των μονώσεων εξαρτάται από τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις, κραδασμούς, ατμοσφαιρικές και χημικές επιδράσεις, επίδραση μυκήτων και γενικά ακαθαρσιών.

.7 Ισχύς και θερμοκρασία

Η ονομαστική ισχύς και τα λοιπά στοιχεία λειτουργίας και εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων θα πρέπει να αναφέρονται σε :

- θερμοκρασία περιβάλλοντος (και ακριβέστερα του αέρα ψύξης) 40 °C
- υψόμετρο εγκατάστασης, 1000 m
- συνεχή λειτουργία στο ονομαστικό (πλήρες) φορτίο
- παροχή ενέργειας από πρακτικά συμμετρικό τριφασικό δίκτυο, υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα
- απρόσκοπτο αερισμό του ηλεκτροκινητήρα.

Η επιτρεπόμενη οριακή ανύψωση της θερμοκρασίας προκύπτει από την οριακή θερμοκρασία της κλάσης μόνωσης και την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Θα πρέπει να υπάρχει ένα σημαντικό περιθώριο για τις υπερθερμάνσεις ορισμένων σημείων του εσωτερικού του τυλίγματος (Hot Spots).

Σε κάθε περίπτωση η θερμοκρασία του τυλίγματος σε κανένα σημείο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την οριακή θερμοκρασία της κλάσης μόνωσης της.

.8 Μεταβολές τάσεως

Για σχετικά μικρές μεταβολές της τάσης οι συνολικές απώλειες, ο βαθμός απόδοσης και η ανύψωση της θερμοκρασίας, δεν θα πρέπει να μεταβάλλονται σημαντικά.

Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι αυτή που καθορίζει και το ανώτερο επιτρεπτό όριο απόκλισης της τάσης από την ονομαστική της τιμή. Οι ηλεκτροκινητήρες θα πρέπει να αποδίδουν την ονομαστική τους ισχύ, υπό ονομαστική συχνότητα και για μεταβολές της τάσης $\pm 5\%$ από την ονομαστική της τιμή.

Για ηλεκτροκινητήρα που αποδίδει στον άξονά του το ονομαστικό του φορτίο, τάση λειτουργίας μεγαλύτερη από την ονομαστική σημαίνει :

- Αύξηση του ρεύματος εκκίνησης σε αναλογία περίπου με την αύξηση της τάσης
- Αύξηση των ροπών εκκίνησης και ανατροπής, περίπου ανάλογη προς το τετράγωνο της αύξησης της τάσης
- Αύξηση του ρεύματος εν κενώ και των απωλειών σιδήρου
- Μικρή μείωση του παράγοντα ισχύος *συνφ*, αν η αύξηση της τάσης δεν είναι μεγάλη

- Μικρή αύξηση του αριθμού στροφών του ηλεκτροκινητήρα
- Μείωση των απωλειών χαλκού στον στάτη και τον δρομέα.

.9 Μεταβολές συχνότητας

Σε περίπτωση που η συχνότητα είναι διαφορετική (40-60 Hz) από την ονομαστική, ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να μπορεί να αποδώσει υπό κανονική τάση την ονομαστική του ισχύ με μία μικρή μεταβολή της τελικής του θερμοκρασίας. Τα λοιπά στοιχεία εκκίνησης του, δεν θα πρέπει να μεταβάλλονται περισσότερο από τα αναφερόμενα στον παρακάτω πίνακα :

Συχνότητα	Τάση	Ισχύς	Στροφές	Ρεύμα εκκίνησης	Ροπή εκκίνησης	Ροπή ανατροπής
% των ονομαστικών τιμών						
40	100	100	80	125	125	125
50	100	100	100	100	100	100
60	100	100	120	83	83	83

Για ηλεκτροκινητήρα φορτισμένο στον άξονά του με το ονομαστικό του πλήρες φορτίο, μεταβολές της συχνότητας αντιστοιχούν σε μεταβολές της τάσης σε αντίθετη κατεύθυνση.

Σε περίπτωση μεταβολών της συχνότητας ο αριθμός στροφών του ηλεκτροκινητήρα μεταβάλλεται περισσότερο από όσο στην αντίστοιχη μεταβολή τάσης και μπορεί να επηρεάσει αισθητά τον αερισμό του ηλεκτροκινητήρα.

.10 Υπερφόρτωση του κινητήρα

Η καταπόνηση του ηλεκτροκινητήρα είναι κυρίως θερμική και οφείλεται στο ηλεκτρικό ρεύμα. Για δεδομένη ισχύ και τάση της κινούμενης μηχανής, ο κινητήρας ρυθμίζει από μόνος του το φορτίο. Καθώς αυξάνει το φορτίο αυξάνει και το ρεύμα.

Υπερφόρτιση σημαίνει ότι η ισχύς του φορτίου αυξάνεται πέρα από την ονομαστική ισχύ του κινητήρα ή ότι το ρεύμα αυξάνεται πέρα από το ονομαστικό.

Ο κινητήρας θα πρέπει να καλύπτει τις προδιαγραφές των προτύπων VDE 0530, IEC 34, σύμφωνα με τις οποίες «Υπερφόρτιση επιτρέπεται παροδικά μέχρι και στο 150% του κανονικού ρεύματος για 2 min. Επιπροσθέτως επιτρέπεται φόρτιση ίση με το 160% της ονομαστικής ροπής για 15 sec, υπό ονομαστική τάση και συχνότητα».

Διαρκής υπερφόρτιση επιτρέπεται μόνο αν αυτό έχει προβλεφθεί από τον κατασκευαστή και αναγράφεται στην πινακίδα του κινητήρα.

.11 Προστασία από ξένα σώματα και νερό

Το κέλυφος και η στεγανότητα ενός κινητήρα και επομένως οι συνθήκες ψύξης του καθορίζονται από το περιβάλλον, δηλαδή την υγρασία, το νερό και τη σκόνη. Η προστασία κατά των επιβλαβών επιδράσεων του περιβάλλοντος και κατά μιας όχι σκόπιμης, επιπόλαιας επαφής του ανθρώπου με τα κινητά μέρη του κινητήρα έχει βαθμονομηθεί.

Κατά DIN 40050 στις συσκευές αντιστοιχεί ένας βαθμός προστασίας που χαρακτηρίζεται από τα σύμβολα IP ακολουθούμενα από δύο αριθμούς. Ο πρώτος δίνει το βαθμό προστασίας απέναντι στην εισχώρηση ξένων σωμάτων (σκόνης, εργαλείων κλπ.) και στην τυχαία επαφή με το ανθρώπινο σώμα. Ο δεύτερος δίνει το βαθμό προστασίας απέναντι στην εισχώρηση του νερού. Οι βαθμοί προστασίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΘΜΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Πρώτος αριθμός. Αναφέρεται στην είσοδο ξένων σωμάτων ή την επαφή με το ανθρώπινο σώμα.	
0	Καμία προστασία τόσο για είσοδο αντικειμένων όσο και για επαφή με το χέρι ή το ανθρώπινο σώμα.
1	Δεν εισέρχονται αντικείμενα μεγαλύτερα από 50 mm. Αποκλείεται η επαφή με το σώμα αλλά χωρούν τα δάχτυλα.
2	Δεν εισέρχονται αντικείμενα μεγαλύτερα από 12 mm. Αποκλείεται η επαφή με τα δάχτυλα
3	Δεν εισέρχονται αντικείμενα μεγαλύτερα από 2.5 mm. Αποκλείεται η επαφή μέσω εργαλείων (π.χ. κατσαβιδιών ή συρμάτων) με διάσταση μεγαλύτερη από 2.5 mm
4	Δεν εισέρχονται αντικείμενα μεγαλύτερα από 1 mm. Αποκλείεται η επαφή μέσω εργαλείων (π.χ. κατσαβιδιών ή συρμάτων) με διάσταση μεγαλύτερη από 1 mm
5	Δεν εισέρχεται τόση σκόνη ώστε να μπορεί να επικαθίσει στο εσωτερικό. Αποκλείεται παντελώς η επαφή.
6	Δεν μπαίνει καθόλου σκόνη . Αποκλείεται παντελώς η επαφή.
Δεύτερος αριθμός. Αναφέρεται στην είσοδο νερού.	
0	Καμία προστασία
1	Δεν εισέρχονται σταγόνες που πέφτουν κατακόρυφα
2	Δεν εισέρχονται σταγόνες που πέφτουν με κλίση μέχρι και 15° ως προς την κατακόρυφο
3	Δεν εισέρχονται σταγόνες που πέφτουν με κλίση μέχρι και 60° ως προς την κατακόρυφο
4	Δεν εισέρχεται μπαίνει νερό που ψεκάζεται από όλες τις κατευθύνσεις
5	Δεν εισέρχεται νερό που πέφτει υπό μορφή δέσμης από όλες τις κατευθύνσεις
6	Δεν εισέρχεται νερό από παροδική πλημμύρα, ούτε πολύ δυνατή δέσμη νερού
7	Δεν εισέρχεται νερό σε παροδικό εμβαπτισμό υπό δοσμένη πίεση και χρόνο
8	Δεν εισέρχεται νερό σε μόνιμο εμβαπτισμό υπό δεδομένη πίεση

.12 Ψύξη κινητήρων

Οι κινητήρες θα πρέπει να ψύχονται με ένα από τα παρακάτω αναφερόμενα συστήματα ψύξης :

- με ελεύθερη είσοδο και έξοδο αέρα
- με είσοδο και έξοδο αέρα μέσω αεραγωγών
- με επιφανειακή ψύξη
- με εσωτερική ψύξη και εναλλάκτη θερμότητας
- με άλλο ψυκτικό μέσο, εκτός του αέρα.

Το ψυκτικό μέσο μπορεί να διακινείται με ανεμιστήρα ή όχι. Σε περίπτωση τοποθέτησης ανεμιστήρα, αυτός μπορεί να κινείται από τον κινητήρα ή όχι. Σε κινητήρες μεταβλητών στροφών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ανεμιστήρες που κινούνται από άλλη πηγή, για να εξασφαλίζεται καλή ψύξη ακόμη και σε χαμηλές στροφές του κινητήρα.

.13 Δοκιμές

Κάθε κινητήρας θα υποστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του τις παρακάτω δοκιμές, για τις οποίες θα υποβληθεί πιστοποιητικό από το εργοστάσιο :

- μέτρηση αντιστάσεων τυλίγματος
- μέτρηση τάσης και απορροφούμενης ισχύος στο ονομαστικό ρεύμα και συχνότητα με ακινητοποιημένο τον ρότορα
- μέτρηση αντίστασης της μόνωσης
- δοκιμή υψηλής τάσης στα τυλίγματα
- μέτρηση ταλαντώσεων
- μέτρηση τάσης στον ρότορα
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- χάραξη χαρακτηριστικών λειτουργίας.

9. Σύστημα αδιάλειπτης παροχής (UPS)

Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (UPS) θα παρέχει :

(α) Αδιάλειπτη παροχή ισχύος, σε περίπτωση διακοπής ή πτώσης της παρεχόμενης τάσης κάτω από προκαθορισμένα όρια, με την παροχή ισχύος από μπαταρίες.

(β) Παροχή ρεύματος απαλλαγμένου από τους θορύβους και τις αυξομειώσεις της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα σε ευαίσθητα ηλεκτρονικά μηχανήματα.

Το UPS θα είναι ένας ac/dc/ac μετατροπέας τριφασικής εισόδου/τριφασικής εξόδου, αποτελούμενος από έξι βασικά λειτουργικά μέρη :

- Ανορθωτή/Φορτιστή συσσωρευτών
- Συστοιχία συσσωρευτών
- Μετατροπέα dc/ac (INVERTER)
- Στατό διακόπτη μετατροπέα
- Στατό διακόπτη παράκαμψης
- Παράκαμψη συντήρησης.

Όλα τα μέρη θα είναι τοποθετημένα σε ένα ερμάριο και περιγράφονται πιο κάτω.

Θα υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσης των μπαταριών μέσα στο UPS. Για μεγαλύτερες αυτονομίες οι μπαταρίες θα τοποθετούνται εκτός UPS, σε παρόμοιο με αυτό ερμάριο.

Η κατασκευή του UPS θα βασίζεται στις μοντέρνες τεχνολογίες τρανζίστορ – Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) Technology. Ο έλεγχος του συγκροτήματος θα γίνεται από ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή.

Θα παρέχεται δυνατότητα εξ' αποστάσεως παρακολούθησης της κατάστασης και της προϊστορίας λειτουργίας του UPS, μέσω συστήματος ανταλλαγής δεδομένων, με πρωτόκολλα επικοινωνίας RS 232 ή RS 485.

Ανορθωτής/Φορτιστής Συσσωρευτών

Ο φορτιστής θα είναι ένας τριφασικός ανορθωτής (π.χ. εξαπαλμικός) που μετατρέπει την ac τάση σε dc. Ο ανορθωτής θα είναι συνδεδεμένος με το δίκτυο της ΔΕΗ μέσω στραγγαλιστικών

πηνίων που μειώνουν τον θόρυβο στο δίκτυο (mains distortion) που δημιουργείται από τον ανορθωτή.

Η dc έξοδος του ανορθωτή θα τροφοδοτεί τον μετατροπέα και τη συστοιχία των συσσωρευτών. Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι συνδεδεμένη με τον ανορθωτή μέσω ενός πηνίου κόρου (saturation choke) το οποίο θα μειώνει τις ac συνιστώσες του ρεύματος φόρτισης, εξασφαλίζοντας μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στις μπαταρίες.

Ο ανορθωτής θα είναι σχεδιασμένος να τροφοδοτεί ταυτόχρονα τον μετατροπέα σε κατάσταση μέγιστου φόρτου και τη συστοιχία των συσσωρευτών με μέγιστο ρεύμα φόρτισης. Η χαρακτηριστική φόρτισης των συσσωρευτών θα είναι τύπου I/U. Δηλαδή, ο περιορισμός του ρεύματος επαναφόρτισης θα επιτυγχάνεται μέσω της μείωσης της dc τάσης, σύμφωνα με μια συγκεκριμένη καμπύλη, εξασφαλίζοντας ότι οι μπαταρίες δεν θα καταστραφούν από υπερβολικό ρεύμα φόρτισης.

Συστοιχία Συσσωρευτών

Οι συσσωρευτές θα υποστηρίζουν το φορτίο μόνο σε περιπτώσεις μικρών διακοπών ή μιας ολικής διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ. Σε περίπτωση βλάβης του ανορθωτή, το φορτίο θα τροφοδοτείται αποκλειστικά από τις μπαταρίες.

Η μπαταρίες θα μπορούν να τροφοδοτήσουν το φορτίο μόνο για περιορισμένο χρονικό διάστημα (χρόνος αυτονομίας) που εξαρτάται από την χωρητικότητα των μπαταριών (σε Ah) και το μέγιστο αναμενόμενο φορτίο, εφαρμοζόμενο συνεχώς.

Οι συσσωρευτές θα είναι κλειστού τύπου, χωρίς ανάγκη συντήρησης και θα έχουν προδιαγραμμένη αναμενόμενη διάρκεια ζωής 10 έτη.

Μετατροπέας (Inverter)

Ο μετατροπέας θα μετατρέπει την dc τάση που παρέχεται από τον ανορθωτή ή τις μπαταρίες σε ac τάση ακριβώς προσδιορισμένου πλάτους και συχνότητας κατάλληλης να τροφοδοτήσει τα υψηλών απαιτήσεων φορτία που τυχόν βρίσκονται στην έξοδό του.

Η τάση εξόδου του μετατροπέα θα δημιουργείται μέσω της χρήσης τεχνικών Διαμόρφωσης Εύρους Παλμών (Pulse Width Modulation – PWM). Θα εξασφαλίζονται πολύ μικρές παραμορφώσεις της εξόδου (THD<3%), μέσω της χρήσης τεχνικών όπως γεννήτριες παλμών υψηλών συχνοτήτων, ac φίλτρα αποτελούμενα από μετασχηματιστή και πυκνωτή κλπ.

Σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, η λογική ελέγχου του μετατροπέα θα περιορίζει το μέγιστο ρεύμα εξόδου στο 150% του ονομαστικού. Σε περίπτωση υπερφόρτισης (έως 125% του ονομαστικού ρεύματος), η τάση εξόδου θα κρατιέται σταθερή. Για μεγαλύτερα ρεύματα η τάση εξόδου μπορεί να μειώνεται. Αυτή η μείωση θα συμβαίνει μόνο στις περιπτώσεις που ο στατός διακόπτης παράκαμψης δεν είναι διαθέσιμος. Αν είναι διαθέσιμος, το UPS θα περνάει σε λειτουργία παράκαμψης (bypass) για ρεύματα πάνω από το 125% του ονομαστικού.

Τα τρανζίστορς του μετατροπέα θα προστατεύονται από βραχυκύκλωμα μέσω ελεγκτή κόρου ή ηλεκτρονικών ασφαλειών.

Στατός Διακόπτης

Θα υπάρχουν δύο μονάδες στατών διακοπών που θα χρησιμοποιούν θυρίστορς (THYRISTORS) σαν διακοπτικά στοιχεία. Κατά τη διάρκεια της ομαλής λειτουργίας του UPS, ο διακόπτης στην έξοδο του μετατροπέα θα είναι κλειστός και ο διακόπτης bypass ανοιχτός, συνδέοντας κατ' αυτόν τον τρόπο το φορτίο στην έξοδο του μετατροπέα.

Κατά τη διάρκεια υπερφόρτισης ή βλάβης του μετατροπέα, ο διακόπτης στην έξοδο του μετατροπέα θα ανοίγει και ο διακόπτης bypass θα κλείνει, τροφοδοτώντας το φορτίο από εναλλακτική πηγή (π.χ. δίκτυο ΔΕΗ, άλλο UPS, Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κλπ.). Η ενεργοποίηση και των δύο διακοπών θα είναι ταυτόχρονη, εξασφαλίζοντας έτσι μη διακοπόμενη παροχή ισχύος κατά τη διάρκεια της εναλλαγής (switching).

Κατά τις εναλλαγές μεταξύ κανονικής λειτουργίας του UPS και λειτουργίας παράκαμψης (bypass), θα τηρούνται οι παρακάτω ακολουθίες :

Ακολουθία καταστάσεων – Μετατροπέας-Bypass

- α. Η τάση και συχνότητα της γραμμής παράκαμψης (bypass line) θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στα αποδεκτά όρια και ο μετατροπέας πρέπει να έχει συγχρονισθεί με την γραμμή παράκαμψης.
- β. Σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βλάβης του μετατροπέα, το UPS θα περνά σε λειτουργία παράκαμψης (bypass).
- γ. Αν οι συνθήκες στο(α) δεν ισχύουν :
 - ο μετατροπέας θα συνεχίζει να λειτουργεί με μειωμένη τάση εξόδου, σε περίπτωση υπερφόρτισης, ή
 - ο μετατροπέας θα σταματά με σήμα βλάβης.

Ακολουθία καταστάσεων – Bypass-Μετατροπέας

- α. Το UPS θα επιστρέφει αυτόματα στην κανονική του λειτουργία (λειτουργία μετατροπέα), όταν η τάση και συχνότητα του μετατροπέα βρίσκονται μέσα στα όρια ανοχής και ο μετατροπέας είναι συγχρονισμένος με τη γραμμή παράκαμψης (bypass line).
- β. Στην περίπτωση που η κατάσταση υπερφόρτισης παραμένει, ο μετατροπέας δεν θα έχει τη δυνατότητα να πάρει το φορτίο και το UPS θα γυρίζει πίσω στην λειτουργία παράκαμψης.
- γ. Μετά από τρεις (3) ανεπιτυχείς προσπάθειες μέσα σε 3 λεπτά του UPS να επανέλθει σε λειτουργία μετατροπέα, το UPS θα παραμένει σε λειτουργία παράκαμψης και θα εκπέμπει σήμα (alarm).
- δ. Με χειροκίνητο χειρισμό (RESET), το UPS θα προσπαθεί αυτόματα πάλι να επανέλθει σε λειτουργία μετατροπέα.

Παράκαμψη Συντήρησης (Maintenance Bypass)

Η συγκεκριμένη λειτουργία θα χρησιμεύει στο να παρέχεται ρεύμα κατευθείαν από το δίκτυο της ΔΕΗ κατά τη διάρκεια βλάβης του UPS ή τεχνητής διακοπής για συντήρηση.

Με την παράκαμψη συντήρησης σε λειτουργία, το UPS θα είναι δυνατό να είναι εντελώς κλειστό, επιτρέποντας κατ' αυτόν τον τρόπο να γίνει δουλειά συντήρησης στο μηχάνημα με ασφάλεια (θα υπάρχει τάση μόνο στις κλέμες εισόδου-εξόδου και στις συνδέσεις τους με τους διακόπτες).

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- α. Γενικά

- Ονομαστική ισχύς εξόδου : σύμφωνα με τα σχέδια
- Συντελεστής ισχύος : 0,8
- Τοπολογία : συνεχούς λειτουργίας (ON-LINE) με στατό και χειροκίνητο διακόπτη παράκαμψης
- Απόδοση διπλής μετατροπής : > 93% (συνφ = 1)
- Έκλυση θερμότητας με 100% φορτίο : < 800 W (συνφ = 0,8)
< 1.500 W (συνφ = 1)
- Ακουστικός θόρυβος : < 60 dBA
- Χρόνος αυτονομίας : 30 min
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 0-40 °C
- Σχετική υγρασία : 95% max
- Βαθμός προστασίας : IP 20
- Ψύξη : με ανεμιστήρες
- Προδιαγραφές : CEE 89/336
EN 50091-1 (Ασφαλείας)
EN 50091-2 (EMC)
- Τηλεσήμανση : θα διαθέτει ξηρές επαφές & σειριακή θύρα RS232 για επικοινωνία με Η/Υ

β. Ανορθωτής

- Τάση εισόδου : 3x400 V (-25%, +15%) – τριφασική
- Συχνότητα εισόδου : 45-55 Hz
- Συντελεστής ισχύος εισόδου : > 0,95
- Μορφή ρεύματος εισόδου : ημίτονο (THD < 12%)
- Ρεύμα εισροής : περιοριζόμενο από διάταξη SOFT-START

γ. Συσσωρευτές

- Τύπος : μολύβδου, κλειστού τύπου, ελεύθεροι συντήρησης, 10ετούς διάρκειας ζωής
- Έλεγχος συσσωρευτών : αυτόματος
- Χαρακτηριστική φόρτισης : I/U κατά DIN 41773

δ. Μετατροπέας (INVERTER)

- Ονομαστική ισχύς εξόδου : σύμφωνα με τα σχέδια
- Ονομαστική τάση εξόδου : 3x400 V – τριφασική
- Σταθερότητα τάσης εξόδου :
 - στατική $\leq \pm 1\%$
 - με βηματικό φορτίο (0-100%, 100-0%) $\leq \pm 5\%$
 - παραμόρφωση με μη γραμμικό φορτίο $\leq \pm 3\%$
- Κυματομορφή εξόδου : ημίτονο
- Ονομαστική συχνότητα εξόδου : 50 Hz
- Σταθερότητα συχνότητας εξόδου :
 - χωρίς συγχρονισμό με το δίκτυο $\leq \pm 0,1\%$
 - σε συγχρονισμό με το δίκτυο $\leq \pm 4\%$
- Δυνατότητα υπερφόρτισης : 125%, συνεχώς
150%, 10min

ε. Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι ενσωματωμένος στο ερμάριο του UPS, θα απαρτίζεται από ενδεικτικές λυχνίες ή/και μιμικό διάγραμμα ή/και ηλεκτρονική οθόνη και θα σηματοδοτεί την ακριβή λειτουργική κατάσταση του UPS.

Θα εμφανίζονται ενδείξεις για :

- διαθεσιμότητα δικτύου
- καταλληλότητα δικτύου BYPASS
- λειτουργία/σφάλμα INVERTER
- λειτουργία/σφάλμα BYPASS
- λειτουργία/σφάλμα μπαταριών
- γενικό ALARM, κλπ.

Θα διατίθενται γενικός διακόπτης ON/OFF για το UPS και χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης του όλου συγκροτήματος (BYPASS).

10. Σύστημα γειώσεων

Γενικά

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 364, του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Η συνολική τιμή της αντίστασης διάβασης του ηλεκτρικού ρεύματος, για όλο το σύστημα γείωσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1 Ohm. Σε περίπτωση, που θα είναι μεγαλύτερη από 1 Ohm, τότε θα πρέπει να γίνει παράλληλη επέκταση με νέα ηλεκτρόδια, ώστε η τιμή της αντίστασης να πέσει κάτω από το 1 Ohm.

Κάθε σύστημα θα έχει έναν κεντρικό τερματικό ζυγό γείωσης για κάθε σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή κτιριακή εγκατάσταση, στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι αγωγοί γείωσης πινάκων, μεταλλικών μερών, γείωσης ουδετέρων κλπ. Οι συνδέσεις θα γίνονται με κανονική σειρά ώστε να διευκολύνεται η οποιαδήποτε επέμβαση και η διεξαγωγή δοκιμών και μετρήσεων.

Κάθε κεντρικός τερματικός ζυγός θα είναι χάλκινος, θα στηρίζεται στον τοίχο μέσω μονωτήρων και θα έχει επαρκές μήκος για να περιλάβει όλες τις συνδέσεις.

Κάθε αγωγός γείωσης θα αποτελείται από χάλκινη γαλβανισμένη λάμα από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό υψηλής αγωγιμότητας.

Οι αγωγοί γείωσης ή εξίσωσης δυναμικού κάθε εγκατάστασης γείωσης θα αποτελούν ένα ακτινικό σύστημα ή σύστημα βρόγχου και θα είναι διαστασιολογημένοι βάση του μέγιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης.

Όλα τα αγώγιμα στοιχεία των μεταλλοκατασκευών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού καθώς και τα υπόγεια δίκτυα αγωγών θα συνδεθούν προς το σύστημα γείωσης.

Η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς. Κυκλώματα με αγωγούς που έχουν διατομή μικρότερη από 16 m² θα φέρουν αγωγό γείωση ίδιας διατομής.

Σε κυκλώματα με αγωγούς διατομής από 16 έως 35 m², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 m², ενώ για διατομές αγωγών μεγαλύτερες από 35 m², ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Όλα τα τμήματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης και οι κινητήρες ισχύος 7.5 KW και άνω, θα συνδέονται προς το σύστημα γείωσης με γαλβανισμένη λάμα ελάχιστης διατομής 25 x 3 mm. Οι κινητήρες ισχύος μικρότερης από 7.5 KW, θα γειώνονται μέσω χάλκινου μονοπολικού καλωδίου, του οποίου η διατομή θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συνολική αντίσταση γείωσης να μην υπερβαίνει το 1 ohm. Ο σπλισμός και η θωράκιση των καλωδίων δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοναδικοί αγωγοί γείωσης.

Όλες οι συνδέσεις με τη λάμα γείωσης και κάθε σύνδεσμος στην διαδρομή τους, θα γίνουν με πριτσίνια, κοχλίες ή ηλεκτροκόλληση κατά περίπτωση και θα εξασφαλίζουν σταθερή ηλεκτρική συνέχεια.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε οποιαδήποτε σύνδεση θα είναι ίση με το πλάτος της μεγαλύτερης από τις δύο λάμες γείωσης. Όταν σε μία σύνδεση χρησιμοποιούνται λιγότερα από 4 πριτσίνια, τοποθετούνται διαγωνίως στο σημείο σύνδεσης.

Η σύνδεση των κινητήρων με την λάμα γείωσης θα γίνεται μέσω χάλκινων κοχλιωτών συνδέσμων ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των κινητήρων και να μην καταπονούνται οι λάμες γείωσης. Οι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που θα διευκολύνει την επιθεώρηση τις δοκιμές και τους ελέγχους. Οι λάμες γείωσης θα στερεωθούν με τη βοήθεια των μεταλλικών στοιχείων.

Η διάτρηση αγωγών δεν επιτρέπεται σε καμιά περίπτωση. Οι αγωγοί γείωσης θα οδεύουν μέσα σε προστατευτικού σωλήνες ή στην κάτω παρειά του δαπέδου έδρασης των κινητήρων όπου είναι δυνατόν.

Οι σωληνώσεις προστασίας και οι οχετοί των καλωδίων δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως αγωγοί γείωσης, θα συνδεθούν όμως προς το δίκτυο γείωσης.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες προστασίας θα φέρουν ξεχωριστή εξωτερική γεφύρωση γείωσης, η οποία θα συνδέεται στα κάτω άκρα τους.

Όταν χρησιμοποιούνται προστατευτικές σωληνώσεις ή οχετοί ή και τα δύο για τη σύνδεση μιας μονάδας του εξοπλισμού η οποία δεν είναι συνδεδεμένη με το σύστημα γείωσης, η γείωση της μονάδας αυτής θα πραγματοποιείται με ξεχωριστό αγωγό κατάλληλης διατομής, που θα οδεύει μέσα στη σωλήνωση ή τον οχετό μέχρι τον κεντρικό ζυγό του πλησιέστερου συστήματος γείωσης.

Τα χαλύβδινα σύρματα σπλισμού των καλωδίων ισχύος θα συνδέονται σταθερά στο σύστημα γείωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα ακροκιβώτια των καλωδίων για να εξασφαλιστεί η σωστή σύνδεση των συρμάτων σπλισμού με τη ρευματοδοτούμενη μονάδα ή την εγκατάσταση, όπως επίσης και στις περιπτώσεις παρεμβολής στη διαδρομή ενός αγωγού γείωσης διαφόρων στοιχείων που θα μπορούσαν να διακόψουν την συνέχεια της γείωσης.

Στις περιπτώσεις αυτές τα άκρα των στοιχείων θα γεφυρώνονται με ξεχωριστό αγωγό γείωσης κατάλληλης διατομής.

Σε περιπτώσεις που θωρακισμένα καλώδια οδεύουν πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, ο σπλισμός τους μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν αγωγός γείωσης, εφόσον πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις :

- Το καλώδιο τερματίζεται σε μεταλλικό στυπιοθλίπτη προς τον οποίο συνδέεται ο σπλισμός του .
- Ο στυπιοθλίπτης θα είναι σταθερά στερεωμένος στη θέση του με κατάλληλο δακτύλιο στήριξης και θα φέρει ακροδέκτη γείωσης.
- Ο στυπιοθλίπτης θα συνδέεται μέσω αγωγού κατάλληλης διατομής προς το ζυγό γείωσης του πίνακα.

Στις περιπτώσεις που θωρακισμένα καλώδια εγκαθίστανται απ' ευθείας στο έδαφος, η θωράκιση θα συνδέεται προς το σύστημα γείωσης μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών που θα πληρούν τις παραπάνω απαιτήσεις. Η θωράκιση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί ως απ' ευθείας αγωγός γείωσης. Θα κατασκευαστεί όμως μια πρόσθετη γείωση με τη χρήση ξεχωριστού χάλκινου

μονοπολικού πολύκλωνου καλωδίου με πλαστική επένδυση πράσινου ή πράσινου / κίτρινου χρώματος και κατάλληλη διατομή, το οποίο θα οδεύει παράλληλα προς το καλώδιο ισχύος και θα προσδένεται σ' αυτό κατά κανονικά διαστήματα με μονωτική ταινία. Εναλλακτικά, σε περίπτωση πολυπολικού πολύκλωνου καλωδίου, ως αγωγός γείωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας από τους αγωγούς του καλωδίου.

Στα καλώδια με ορυκτή μόνωση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ως αγωγός γείωσης ο εξωτερικός χάλκινος μανδύας. Τα καλώδια με ορυκτή μόνωση και εξωτερική επένδυση από PVC, δε θάβονται απ' ευθείας στο έδαφος, αλλά τοποθετούνται, ανεξάρτητα από την τάση υπό την οποία λειτουργούν, μέσα σε μη μεταλλική σωλήνωση προστασίας. Η γείωση στις περιπτώσεις αυτές θα πραγματοποιείται με σύνδεση του χάλκινου μανδύα στα άκρα των καλωδίων με το σύστημα γείωσης μέσω χάλκινων αγωγών κατάλληλης διατομής.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, τα μεταλλικά στοιχεία των κτιρίων και τα μηχανήματα, οι μεταλλικοί πίνακες, οι εσχάρες, τα στηρίγματα σε θύρες και γενικά κάθε μεταλλικό στοιχείο του έργου, το οποίο δεν βρίσκεται κανονικά υπό τάση, θα γειωθεί αποτελεσματικά.

Θα υπάρχουν αναμονές εξωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια σε σημεία που θα καθοριστούν από την επίβλεψη για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης.

Η γείωση των κινητών μερών πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να εξασφαλίζεται η γείωσή τους σε οποιαδήποτε θέση λαμβάνουν κατά την κανονική τους λειτουργία, όπως π.χ. τα φορεία των συρταρωτών αυτόματων διακοπών και οι θύρες των πινάκων. Η γείωση των κινητών μερών θα γίνει με τη βοήθεια εύκαμπτων αγωγών γείωσης που θα γεφυρώνουν τα κινητά μέρη με τα σταθερά ή τους σταθερούς αγωγούς γείωσης.

Γείωση των πινάκων

Οι απλοί ηλεκτρικοί πίνακες ενός πεδίου θα φέρουν έναν ακροδέκτη γείωσης ή ένα ζυγό γείωσης.

Μεγάλοι πίνακες με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γείωσης, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Ο ζυγός γείωσης θα φέρει δύο συνδέσμους για τη σύνδεσή του με τον κεντρικό ακροδέκτη της εγκατάστασης γείωσης.

Η γείωση των θυρών θα γίνεται με ξεχωριστό αγωγό. Γείωση μέσω του στροφείου της θύρας δεν επιτρέπεται.

Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης του ζυγού γείωσης και των συνδέσεων, δεν μπορεί να είναι μικρότερη από αυτή του συνδεδεμένου εξοπλισμού ή το μέγιστο ρεύμα που αντιστοιχεί στη στάθμη βραχυκύκλωσης του συστήματος.

Η ανύψωση της θερμοκρασίας του ζυγού και των συνδέσεων υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος δεν πρέπει να προκαλεί καταστροφή των συνδέσεων ή οποιουδήποτε στοιχείου του εξοπλισμού προς το οποίο συνδέονται.

Οι κοχλίες και οι ακροδέκτες γείωσης θα είναι από χαλκό και η διάμετρός τους δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 8 mm.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. Εγκατάσταση Τηλεφώνων - Data

Η εγκατάσταση του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να γίνει σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

ISO/IEC 11801 2nd Edition Class E.
 CENELEC 50173 2nd Edition Class E.
 ANSI/TIA/EIA-568-B.1.
 ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1.
 ANSI/TIA/EIA-568-B.3.
 CENELEC EN 50174.
 ANSI/TIA/EIA-569-A.

Το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης απαιτείται να συμμορφώνεται με τα χαρακτηριστικά, τόσο της μόνιμης σύνδεσης (Permanent Link), όσο και του συστήματος (Channel), τα οποία προσδιορίζονται από τα παραπάνω πρότυπα ή να διαθέτει ακόμα καλύτερα.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι Κατηγορίας 6 / Κλάσης E και έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων τουλάχιστον έως 1000Mbps, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ab).

Το σύνολο των υλικών του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό ενιαίου κατασκευαστή.

Τα χαρακτηριστικά μετάδοσης κάθε υλικού κατηγορίας 6 μεμονωμένα, απαιτείται να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του συνόλου των υλικών του Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης (De-embedded Test), για τη διασφάλιση της βέλτιστης διαλειτουργικότητάς τους, καθώς επίσης και την ικανότητα πλήρους συμβατότητάς τους με αντίστοιχα συστήματα μικρότερης κατηγορίας, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας.

1.1 Ρευματοδότες τηλεφώνων RJ 45

Όλες οι πρίζες ανεξαρτήτου τρόπου εγκατάστασης (ενδότοιχες, επίτοιχες, ενδοδαπέδιες, επιδαπέδιες) θα πρέπει είναι διπλές, δηλαδή να διαθέτουν δύο βύσματα RJ45, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801 2nd Edition, CENELEC EN 50173 2nd Edition και ANSI/TIA/EIA-568-B.1. Θα είναι κατηγορίας 6, αρθρωτές τύπου modular και θα μπορούν να συνδεθούν σε αυτές καλώδια με άκρα RJ11 (Universal Plugs) για χρήση από τηλεφωνικές συσκευές. Θα μπορούν να τερματιστούν χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων. Η διαδικασία τερματισμού της γραμμής μεταφοράς στα βύσματα θα είναι τύπου Μονωμένου Αγωγού Κάθετης Μετατόπισης (IDC – Insulation Displacement Connector), δηλαδή δε θα χρησιμοποιούνται τερματικοί ακροδέκτες με βίδες.

Πάνω από κάθε πρίζα θα υπάρχει υποδοχή για την τοποθέτηση πλαστικών κουμπωτών εικονιδίων με την επισήμανση της χρήσης της πρίζας. Θα υπάρχει επίσης υποδοχή για την τοποθέτηση ετικέτας με την αρίθμηση της θέσης εργασίας, σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 606. Το προτεινόμενο χρώμα των ροζετών είναι το λευκό.

Η τοποθέτηση των πριζών γίνεται σε ύψος 40 εκατοστών περίπου από το δάπεδο και σε περίπτωση που δίπλα υπάρχει τοποθετημένη πρίζα ρεύματος, στο ίδιο ύψος με αυτή. Όπου χρειαστεί να τοποθετηθούν σε εξωτερικές επιφάνειες, το κανάλι θα είναι περιμετρικά στο ύψος του δαπέδου.

Τα βύσματα απαιτείται να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης των χαρακτηριστικών μετάδοσής τους με τα αντίστοιχα των υπόλοιπων υλικών κατηγορίας 6 (De-embedded Test), για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητάς τους, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας. Οι μετρήσεις - πιστοποιήσεις σε επίπεδο συστήματος (Channel) και τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης κατηγορίας 6 για υλικά τερματισμού διαφορετικών

χαρακτηριστικών μετάδοσης (Mated Connecting Hardware), δεν είναι αποδεκτά επειδή δεν εγγυώνται πλήρως τη βέλτιστη διαλειτουργικότητα των υλικών τερματισμού με τα υπόλοιπα στοιχεία της Δομημένης Καλωδίωσης, καθώς επίσης αναφέρονται σε «κλειστά κυκλώματα» (Proprietary Systems).

1.2 Κατανεμητές – Patch Panels

Όλοι οι κατανεμητές και τα υλικά – εξαρτήματα μεικτονόμησης που αναφέρονται σε καλώδια UTP πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τις προδιαγραφές EN 50173 ή ISO/IEC 11801.

Οι κατανεμητές θα είναι 19" για την τοποθέτησή τους εντός ικρίωματος (Rack) και τύπου modular patch panel 24 θέσεων με αφαλούς τύπου RJ45 κατηγορίας 6 σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60603-7-2 και IEC 60603-7-3. Στον κατανεμητή θα υπάρχει αρίθμηση των θέσεων στην οποία θα φαίνεται ο όροφος και ο αριθμός της πρίζας (V ή D για φωνή ή data αντίστοιχα).

Κατά την τοποθέτησή τους θα αφήνεται κενό 2U (1U = 44,5 mm) για την τοποθέτηση του εξαρτήματος διαχείρισης των καλωδίων «wire manager» (1U) και του αντίστοιχου ενεργού στοιχείου (1U) που θα εξυπηρετεί τις πρίζες.

Η μεικτονόμηση των κατανεμητών θα γίνει με καλώδια (patch cords) UTP κατηγορίας 6, αντίστοιχα σε ποσότητα με τον εγκατεστημένο αριθμό πριζών. Θα είναι τυποποιημένα (όχι ιδιοκατασκευές) πιστοποιημένα από τον κατασκευαστή τους κατά EIA/TIA 568-A. Θα έχουν βύσματα τύπου RJ45 και στις δύο άκρες τους, ενώ το μήκος τους θα είναι τουλάχιστον 1m.

Η διαδικασία τερματισμού της γραμμής μεταφοράς στα βύσματα θα είναι του τύπου Μονωμένου Αγωγού Κάθετης Μετατόπισης (IDC).

Τα βύσματα απαιτείται να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης των χαρακτηριστικών μετάδοσής τους με τα αντίστοιχα των υπόλοιπων υλικών κατηγορίας 6 (De-embedded Test), για τη διασφάλιση της διαλειτουργικότητάς τους, ακόμα και αν αναφέρονται σε υλικά της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας. Οι μετρήσεις - πιστοποιήσεις σε επίπεδο συστήματος (Channel) και τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης κατηγορίας 6 για υλικά τερματισμού διαφορετικών χαρακτηριστικών μετάδοσης (Mated Connecting Hardware), δεν είναι αποδεκτά επειδή δεν εγγυώνται πλήρως τη βέλτιστη διαλειτουργικότητα των υλικών τερματισμού με τα υπόλοιπα στοιχεία της Δομημένης Καλωδίωσης, καθώς επίσης αναφέρονται σε «κλειστά κυκλώματα» (Proprietary Systems).

1.3 Ικρίωμα (Rack 19")

Προβλέπεται η τοποθέτηση ενός Rack το οποίο θα είναι επίτοιχο καταλλήλου ύψους και βάθους 0,40m, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν οι κατανεμητές, οι wire manager και τα ενεργά στοιχεία. Θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής πούδρας RAL 7032 γκρι μεταλλικό. Το πάχος του ελάσματος θα είναι 2 mm και η προστασία IP35. Η πόρτα του θα είναι διάφανη και θα έχει κλειδαριά ασφαλείας.

Θα διαθέτει γρίλιες αερισμού στις δύο πλευρές του και πολύπριζο 6 θέσεων με φωτιζόμενο διακόπτη (1U). Επίσης θα διαθέτει τουλάχιστον ένα εξάρτημα διαχείρισης καλωδιώσεων (wire manager).

Στο Rack τοποθετούνται οι κατανεμητές, στο πίσω μέρος των οποίων τερματίζουν οι γραμμές των data και των τηλεφώνων. Στην εμπρόσθια πλευρά των patch panel υπάρχουν θηλυκά RJ45 και ανάλογα με τη χρήση της κάθε πρίζας θα τερματίσουν μέσω patch cords RJ45-RJ45 στο ενεργό στοιχείο ή στο τηλεφωνικό κέντρο.

1.4 Τηλεφωνικό Κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ηλεκτρονικό τύπου ISDN δυναμικότητας 2/8 επεκτεινόμενο κατά 100% για την εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων του κτιρίου.

Το T/K θα τοποθετηθεί στο γραφείο στο ισόγειο, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια και θα συνδεθεί με το αντίστοιχο patch panel που βρίσκεται στο Rack.

Το T/K θα είναι ψηφιακού επιπέδου, τεχνολογίας πλήρους προσιτότητας (non - blocking) και ενταμιευμένου προγράμματος (Stored-Program Control).

Το σύστημα θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Να συνεργάζεται απρόσκοπτα με τα αστικά κέντρα του ΟΤΕ, χωρίς να χρειάζεται προσθήκη ειδικών διατάξεων.
- Να μπορεί να δεχθεί εκτός από τις ηλεκτρονικές και σύνδεση τηλεφωνικών συσκευών, τόσο με δίσκο, όσο και με πληκτρολόγιο επιλογής σε οποιαδήποτε θέση.
- Να είναι εξοπλισμένο και να λειτουργεί και με το σύστημα της διεπιλογής και ταυτόχρονα να δέχεται και κοινές γραμμές ΟΤΕ και μάλιστα χωρίς περιορισμό στην αναλογία κοινών και διεπιλογικών γραμμών.
- Να είναι διαπερατό από σήματα data, δηλαδή η σχεδίαση των διατάξεών του να είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπουν την μεταβίβαση ψηφιακών πληροφοριών.
- Να μπορεί να εξυπηρετήσει και σταθεροζευκτικές γραμμές ΟΤΕ (tie lines) δύο και τεσσάρων αγωγών.
- Να επιτρέπει την προσαρμογή μονίμων εξωκείμενων γραμμών.

1.5 Κανάλια – οδεύσεις

Τα κανάλια και οι οδεύσεις των καλωδίων θα πρέπει να συμφωνούν με τις προδιαγραφές ANSI/TIA/EIA-569-A, EN 50173 και ISO/IEC 11801.

Όλες οι καλωδιώσεις θα τοποθετηθούν σε κανάλια, ή στις ψευδοροφές σε ειδικές σωληνώσεις, στερεωμένες σε σταθερά σημεία (οροφή, κολώνες, δοκάρια). Στις κεντρικές διαδρομές θα τοποθετηθούν σε κλειστές μεταλλικές σχάρες. Οι καλωδιώσεις από όροφο σε όροφο πρέπει να διέρχονται από πλαστικούς σωλήνες επενδυμένους με μεταλλικά κανάλια κλειστού τύπου. Όλες οι κάθετες και οριζόντιες διατρήσεις πρέπει να επενδύονται με μεταλλικές κατασκευές και να φράσσονται με αντιπυρικό υλικό. Μετά την εγκατάσταση των καλωδίων τα τοποθετημένα κανάλια και σχάρες δεν πρέπει να έχουν γεμίσει πάνω από το 50%.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί ώστε να προστατευτούν οι καλωδιώσεις που διέρχονται από μεταλλικές ακμές. Επίσης πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε οι καλωδιώσεις να έχουν τις απαιτούμενες αποστάσεις από καλωδιώσεις ισχύος, βάσει των αντίστοιχων διεθνών προτύπων (ANSI/TIA/EIA-569-A και CELENEC 50174).

1.6 Πιστοποίηση λειτουργικότητας – Έλεγχος

Μετά την ολοκλήρωση του δικτύου θα γίνουν μετρήσεις στο 100% των θέσεων εργασίας και των γραμμών μεταφοράς και θα παραδοθεί πιστοποίηση και εκτύπωση των αποτελεσμάτων. Οι μετρήσεις πιστοποίησης θα πρέπει να αποσταλούν στον κατασκευαστικό οίκο των υλικών του Συστήματος της Δομημένης Καλωδίωσης τόσο για επιβεβαίωση / πιστοποίηση των μετρήσεων, όσο και για την έκδοση της εγγύησης.

Η μέτρηση πιστοποίησης συστήματος (Channel), η οποία συνίσταται για τις γραμμές μεταφοράς, απαιτείται να υλοποιηθεί με χρήση κατάλληλου οργάνου πιστοποίησης ακρίβειας μέτρησης Επιπέδου III για κατηγορία 6 ή κλάση E, σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI /TIA/EIA-568-B, ISO/IEC 11801 2nd Edition και CENELEC EN 50173 2nd Edition. Οι διασυνδέσεις (κεφαλές) του οργάνου πιστοποίησης για μετρήσεις συστήματος, θα πρέπει να είναι γενικής χρήσης ανεξάρτητα από τον κατασκευαστικό οίκο των υλικών Δομημένης Καλωδίωσης.

2. Εγκατάσταση R -TV

2.1. Γενικά.

Οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν την “κεντρική κεραία” με τον ιστό της, τον ενισχυτή, το δίκτυο διανομής, τους μείκτες, τους διακλαδωτήρες και τους κεραιοδότες.

Η “κεντρική κεραία” περιλαμβάνει 2 κεραίες για τη λήψη του σήματος τηλεόρασης και μια κεραία

δίπολο για την λήψη του σήματος ραδιοφώνου σε κοινό ιστό, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

2.2. Καλώδιο κεραίας.

Το καλώδιο μεταφοράς σήματος TV θα είναι ομοαξονικό, θωρακισμένο, με επικασσιτερωμένο αγωγό διαμέτρου 1,1 mm και με χαρακτηριστική σύνθετη αντίσταση προσαρμογής 75Ω.

Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος με μόνωση πολυεθυλαίου.

Η θωράκιση θα είναι από χάλκινη ταινία και χάλκινο επιψευδαργυρωμένο πλέγμα και η εξωτερική επένδυση του από θερμοπλαστική μόνωση από άσπρο PVC.

Η απόσβεση του καλωδίου για 100 μέτρα μήκους για τις διάφορες συχνότητες του μεταφερομένου σήματος και για θερμοκρασία 20° C δεν πρέπει να ξεπερνάει τις τιμές του πιο κάτω πίνακα:

- 50 MHz 6 db
- 100 MHz 8 db
- 200 MHz 12 db
- 400 MHz 16 db
- 600 MHz 21 db
- 800 MHz 24 db

2.3. Μεταλλικός ιστός

Ο ιστός της κεραίας τηλεόρασης θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ειδικούς για κεραίες, Φ 50 mm, σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE.

Οι σωλήνες θα έχουν μήκος 2,5 μέτρων, ο κάθε ένας και θα συνδέονται μεταξύ τους στις περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερο ύψος. Η σύνδεση θα γίνεται με είσοδο του άνω άκρου του πρώτου σωλήνα στο κάτω άκρο του δεύτερου. Τα άκρα θα είναι ειδικά διαμορφωμένα για τον σκοπό αυτό.

Ο ιστός θα πακτωίνεται στα οικοδομικά υλικά κατά τρόπο εντελώς ασφαλή. Τουλάχιστον το 1/6 του μήκους του ιστού θα είναι πακτωμένο. Το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1.080 N/m².

Επίσης σύμφωνα με το VDE 0855/1 δεν θα πρέπει, η ροπή που εξασκείται από το συγκρότημα ιστού - κεραίων στο σημείο στήριξης να υπερβαίνει, για την ανεμοπίεση των 1.080 N/ m², τα 1.620 Nm.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις, στηρίξεις κλπ, θα έχουν υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική επεξεργασία, ώστε να παραμένουν ανεπηρέαστα στο χρόνο από την επίδραση των συνθηκών εξωτερικού χώρου.

Ο μεταλλικός ιστός και το μεταλλικό προστατευτικό πλέγμα του καλωδίου θα συνδεθούν με τον αγωγό γείωσης του αλεξικέραυτου. Η σύνδεση θα γίνει με ορατό χάλκινο αγωγό διατομής 35 mm, κατά την συντομότερη διαδρομή.

2.4. Κεραίες VHF & UHF

Προβλέπεται η τοποθέτηση 2 κεραιών τηλεόρασης σε κοινό ιστό.

Η απόσταση μεταξύ των κεραιών πρέπει να είναι τουλάχιστον 80 cm.

Οι κεραίες θα είναι κατάλληλες για τις συχνότητες και την πόλωση που εκπέμπουν τα 2 κανάλια της κρατικής τηλεόρασης στη θέση του κτιρίου η οποία συχνότητα τελικά επιλέξει ο Εργοδότης, είτε είναι στην περιοχή VHF είτε στην περιοχή UHF.

Οι κεραίες θα είναι κατευθυνόμενης λήψης, περιοχή συχνότητας 40 - 230 MHz (για την κεραία VHF) και 470-890 MHz (για την κεραία UHF) και το κέρδος τους για τις συγκεκριμένες συχνότητες πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 db.

2.5. Ενισχυτής.

Ο ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε κλειστό χώρο.

Θα τροφοδοτείται από το ηλεκτρικό δίκτυο με τάση 220 V και θα είναι κατάλληλος για περιοχή

θερμοκρασιών περιβάλλοντος από -10°C έως $+50^{\circ}\text{C}$ και θα έχει ελάχιστη κατανάλωση ρεύματος.

Η εκλογή του μεγέθους του θα γίνει μετά από επιτόπου μέτρηση της έντασης του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στην περιοχή του κτιρίου.

Η ονομαστική αντίσταση εισόδου - εξόδου του ενισχυτή θα είναι 75 Ω.

Θα είναι ανθεκτικής κατασκευής, σύγχρονης τεχνολογίας και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά.

- Είσοδος VHF: 40-230 MHz, κέρδος 32-36 db.
- Είσοδος VHF: 470-890 MHz, κέρδος 32-35 db.
- Στάθμη θορύβου: 5-8 db. Fdμ F - Μέγιστη έξοδος: 120 db ανά μV.
- Τάση τροφοδοσίας: 220 V. A.C.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-10 - 50$ βαθμοί Κελσίου.
- Ρύθμιση εξόδου με ρυθμιστικό ποτενσιόμετρο: 10 db.
- Περιορισμός εισόδου με διακόπτη (περιοριστής): 10db.

Τα ρυθμιστικά ποτενσιόμετρα εξόδου θα είναι για τις περιοχές FM, VHF, UHF, χωριστά.

Επίσης θα έχει ασφάλεια προστασίας από βραχυκυκλώματα, έξοδο μόνιτορ για μετρήσεις και ελέγχους και ενδεικτικό λαμπάκι τροφοδοσίας. Θα περιλαμβάνει επίσης κύκλωμα προστασίας από τις καιρικές συνθήκες (αστραπές κλπ).

2.6. Διακλαδωτήρας σήματος.

Θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μόνωση μεταξύ εισόδου και εξόδου 24 db.
- Μόνωση μεταξύ των κλάδων 2 - 2,5 db.
- Απόσβεση σήματος 2 - 2,5 db.

2.7. Κεραιοδότες (πρίζες).

Θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα έχουν απόσβεση μικρότερη από 4 db.

Ο τελευταίος κεραιοδέκτης κάθε κλάδου θα είναι τερματικό, δηλαδή θα διαθέτει μόνο είσοδο για το ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλο τερματισμό, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στο ανοικτό άκρο της γραμμής.

3. Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)

Λειτουργία Συστήματος

Οι εικονολήπτες καταλήγουν στον πολυπλέκτη 16 καναλιών στον οποίος συνδέονται και οι οθόνες. Θα τοποθετηθούν δύο (2) οθόνες 19" στις οποίες θα μπορούν να εμφανίζονται όλοι οι εικονολήπτες συγχρόνως ή μερικοί από αυτούς, έτσι όπως ο χειριστής επιλέγει.

Εντός του πολυπλέκτη υπάρχουν ανιχνευτές κίνησης (motion detectors) για κάθε εικονολήπτη.

Ετσι ενώ ο πολυπλέκτης θα καταγράφει τους εικονολήπτες, ο χειριστής θα μπορεί να παρακολουθεί είτε ζωντανές εικόνες (LIVE) είτε καταγεγραμμένες εικόνες από το αρχείο των ψηφιακών καταγραφών.

Επίσης ο πολυπλέκτης μπορεί να είναι συνδεδεμένος στο τοπικό δίκτυο H/Y (Ethernet) έτσι ώστε είτε οι φύλακες είτε οποιοσδήποτε εξουσιοδοτημένος χρήστης να μπορούν να συνδέονται σε αυτούς.

Οι φακοί των εικονοληπτών είναι αυτόματης ίριδας επιτρέποντας έτσι καλή παρακολούθηση σε συνθήκες μεταβαλλόμενου φωτισμού

3.1. Εικονολήπτης FIXED DOME.

Θα είναι έγχρωμος, τύπου FIXED DOME, ηλεκτρονικού τύπου CCD, υψηλής ευκρίνειας και αναλυτικότητας. Θα είναι σχεδιασμένος για εύκολη εγκατάσταση και ρύθμιση, θα διαθέτει αυτόματο ηλεκτρονικό διάφραγμα και θα συνεργάζεται με φακούς αυτόματης ίριδας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Στοιχεία εικόνας (H X V)	795 x 596
Ανάλυση εικόνας	504TVL τουλάχιστον
Ελάχιστος φωτισμός	0,25lux
Φακός varifocal	4-9mm
Λόγος σήματος/θόρυβος	>50dB
Τάση εισόδου	240VAC +/- 10%
Κατανάλωση	4,4 W
Lens mount	CS
Διαστάσεις (L x W x H)	120 x 60 x 60mm
Βάρος	0.62kg
Θερμοκρασία λειτουργίας	-10 έως +50°C

3.2. Πολυπλέκτης 16 καναλιών , με ενσωματωμένο ψηφιακό καταγραφέα

Θα είναι 4 εισόδων σημάτων video και με τις ακόλουθες εξόδους: μία έξοδος πολυπλεξίας για την σύγχρονη εμφάνιση όλων των εικονοληπτών σε μία οθόνη , μία έξοδος για την εκ περιτροπής εμφάνιση των εικονοληπτών ή για την εμφάνιση του εικονολήπτη με συναγερμό. Θα έχει την δυνατότητα συγχρόνως να προβάλει στην οθόνη και να εγγράφει στο ενσωματωμένο σκληρό δίσκο και τους 4 εικονολήπτες. Θα διαθέτει ανιχνευτή κίνησης (motion detector) για κάθε εικονολήπτη και έξοδο συναγερμού για την περίπτωση ενεργοποίησης ενός ανιχνευτή κίνησης.. Θα διαθέτει 4 εισόδους συναγερμού (alarm in puts) για την ενεργοποίηση του από εξωτερικές συσκευές (πχ. Ανιχνευτής χώρου παθητικών υπερύθρων ακτίνων ή μαγνητική επαφή κλπ.). Θα διαθέτει λειτουργία ψηφιακού Zoom.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Format εμφάνισης πολλαπλών εικόνων - 9 επιλογές ως ακολούθως:

Εικόνα σε εικόνα - Picture in Picture

Τέσσερις εικόνες - Quad

Δύο μεγάλες εικόνες διαγώνια και αντίστοιχα από 4 μικρές διαγώνια - Mixed split

Πλήρους οθόνης - Full screen

Κάρτα χρήστη - User display

Video σύστημα - NTSC/EIA: RS-170 , 525 lines, 30 frames/sec.

Σήμα video εισόδου - 1,0 V p-p

Σήμα video εξόδου - 1,0 V p-p

Σύνδεση σε TCP/IP δίκτυα

Σκληρός δίσκος 500Gb

3.3. Μόνιτορ με οθόνη TFT 20".

Προβλέπεται η εγκατάσταση επίπεδης έγχρωμης οθόνης TFT 20".

4. Σύστημα ασφαλείας**4.1. Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας**

Ο πίνακας ασφαλείας θα είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable), θα προσφέρει τη δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος σε υποσυστήματα, τη καταγραφή συμβάντων και τη χρήση χρονοπρογραμματιζόμενων ενεργειών.

Ο πίνακας θα διαθέτει σαν βασικό εξοπλισμό τουλάχιστον 8 εισόδους ζωνών, με δυνατότητα υποστήριξης 128 συνολικά ζωνών addressable και επιπλέον δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος ασφαλείας σε 8 ανεξάρτητα υποσυστήματα (partitions).

Ο πίνακας θα φέρει ενσωματωμένο ψηφιακό κωδικοποιητή, για την σύνδεση του συστήματος με κέντρο λήψης και επεξεργασίας σημάτων συναγερμού για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού, βλάβης, on/off, διακοπής και επαναφοράς τροφοδοσίας, κ.λ.π.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ασφαλείας θα είναι :

- Έως 16 πληκτρολόγια προγραμματισμού και χειρισμών του συστήματος ασφαλείας.
- Έως 150 κωδικοί χρήστη.
- Έως 7 επίπεδα κωδικών ασφαλείας.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Μνήμη 224 συμβάντων με δυνατότητα καταγραφής σε εκτυπωτή (προαιρετικός εξοπλισμός).
- Δυνατότητα συνεργασίας με ασύρματους ανιχνευτές.
- Δυνατότητα κεντρικού ελέγχου της κατάστασης όλων των ανεξάρτητων περιοχών (partitions), μέσω κεντρικού πληκτρολογίου.
- Δυνατότητα υποστήριξης 32 εξόδων ρελαί σημειακής τεχνολογίας.
- Δυνατότητα καθορισμού έως 3 ανεξάρτητων περιοχών ως κοινόχρηστων.
- Δυνατότητα προγραμματισμού μέσω σειριακής θύρας επικοινωνίας.
- Δυνατότητα προγραμματισμού μακροεντολών ενεργοποιούμενων από το πληκτρολόγιο.
- Τροφοδοσία 230 Vac, 50 Hz.
- Έγκριση CE.

4.2. Πληκτρολόγιο συστήματος ασφαλείας

Το πληκτρολόγιο του συστήματος ασφαλείας θα είναι κατάλληλο για σύνδεση στον πίνακα ασφαλείας. Θα προσφέρει τη δυνατότητα χειρισμών και προγραμματισμού του συστήματος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πληκτρολογίου θα είναι :

- Αλφαριθμητική οθόνη 2 γραμμών, 32 χαρακτήρων (συνολικά).
- Ενδείκτες LED κατάστασης συστήματος (armed / disarmed).
- Ενσωματωμένος βομβητής για την ηχητική επιβεβαίωση των χειρισμών.
- Διαστάσεις 143 x 121 x 22 mm.
- Τροφοδοσία 12 Vdc, 90 mA.
- Έγκριση CE.

4.3. Ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων

Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό ABS, λευκού χρώματος και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση. Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή συναγερμού σε μία ή δύο μετρήσεις, μνήμη και LED συναγερμού.

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύσει κίνηση ακόμα και ακριβώς κάτω από την θέση που βρίσκεται τοποθετημένος, ώστε να μην δημιουργούνται «νεκρές ζώνες επιτήρησης».

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Τροφοδοσία: 12 Vdc.
- Κατανάλωση: Συναγερμού 15 mA.
- Κάλυψη: τυπικά 15 m x 15 m, ευρείας κάλυψης 30 m x 3 m..
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Έξοδος συναγερμού: Επαφή NC.
- Διαστάσεις : 67 x 111 x 51 mm.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +50°C.
- Έγκριση UL, CE.

4.4. Αυτοτροφοδοτούμενη οπτικοηχητική συσκευή αναγγελίας συναγερμού

Η συσκευής οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Θα αποτελείται από διτονική σειρήνα ακουστικής ισχύος 124DB και οπτική ένδειξη με λαμπτήρα TUNGSTEN στην πρόσθια όψη. Η συσκευή θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός κουτιού με διπλά μεταλλικά φύλλα πάχους 1,5mm. Στο κουτί θα βρίσκεται επίσης τοποθετημένος και ο επαναφορτιζόμενος συσσωρευτής κλειστού τύπου μολύβδου χωρητικότητας 1,9 Ah κατ' ελάχιστο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 124 dB στο 1 μέτρο.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας : 1,5 Hz.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Τροφοδοσία : 12 Vdc (10 - 15 Vdc).
- Κατανάλωση : συναγερμού 1,2 A, ηρεμίας 70 μA.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -25 έως 65°C.
- Διαστάσεις : 270x210x110 mm.
- Χρώμα : Λευκό.
- Βάρος : 3,9 kg (μη περιλαμβανόμενου του συσσωρευτή).

5. Δίκτυα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων

5.1 Τύποι καλωδίων

.1 Καλώδια UTP / FTP / SFTP - Category 6

Η εγκατάσταση θα πρέπει να ακολουθεί πλήρως τις προδιαγραφές Δομημένης Καλωδίωσης EN 50173 (ή εναλλακτικά ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568) και να παρέχει κανάλι μετάδοσης (Link) κλάσης E (Class E), κατ' ελάχιστο.

Όλα τα καλώδια μεταφοράς οριζόντιας καλωδίωσης πρέπει να είναι τεσσάρων συστρεμμένων ζευγών, UTP 100 Ohm balanced, διατομής 24AWG, κατηγορίας 6, με περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, με επίσημη πιστοποίηση EN 50346 ή ISO/IEC 11801. Η ονομαστική ταχύτητα διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 0,67 (67% της ταχύτητας φωτός).

Σε κάθε πρίζα θα τερματίζει ένα ανεξάρτητο καλώδιο UTP cat 6 τεσσάρων ζευγών. Ο χρωματοκώδικας τερματισμού των βυσμάτων που πρέπει να ακολουθείται είναι το TIA 568B. Σε καμία περίπτωση οι καλωδιώσεις από τον καταναμητή έως την πρίζα δεν πρέπει να έχουν μήκος μεγαλύτερο από 90m.

Καλώδια χαμηλών απωλειών σε συστήματα δομημένης καλωδίωσης με ταχύτητες έως 100 Mbps.

- Προδιαγραφή : EIA / TIA 568 A
- Αγωγοί : Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών : PE
- Συστροφή αγωγών : Κατά ζεύξη με πολύ μικρό βήμα στρέψης σύμφωνα με EIA / TIA 568 A
- Χρωματικός κώδικας : Κατά EIA / TIA 568 A
- Εξωτερικός μανδύας : PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332.1, χρώματος γκρι
- Αντοχή σε θερμοκρασίες : - 30 °C έως + 80 °C
- Απόσβεση : Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα
- Απώλεια παραδιαφωνίας (NEXT) : Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

Συχνότητα (MHz)	Απόσβεση (dB / 100 m)	NEXT (dB)
1	2.06	62
4	4.26	53
10	6.56	47
16	8.20	44
20	9.18	42
31.25	11.81	40
62.5	17.06	35
100	21.98	32

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται πρόσθετα χαρακτηριστικά των καλωδίων UTP / FTP / SFTP

UTP-ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΩΡΙΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗ

Αριθ. ζευγών	Διατομή AWG	Ηλεκτρική Αντίσταση(Ω)	Τύπος Μόνωσης	Ταχυτ. μετάδ.(%)	Τύπος μανδύα	Εξωτ. διαμ. (mm)	Βάρος kg/km
4	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	5.0 ± 0.3	29
8	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	5x10.8± 0.3	59
Patch	7x33	< 300	PE	≥ 66	PVC	5.1 ± 0.3	31
25	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	11.3 ± 0.5	177
50	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	13.7x25 ± 1	512
100	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	30.2 ± 1.5	932

FTP-ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΘΩΡΑΚΙΣΗ

Αριθ. ζευγών	Διατομή AWG	Ηλεκτρική Αντίσταση(Ω)	Τύπος Μόνωσης	Ταχ. μετάδ.(%)	Τύπος μανδύα	Εξωτ. διαμ. (mm)	Βάρος kg/km
4	24	< 93.75	FS	≥ 72	PVC	6.0 ± 0.3	42
8	24	< 93.75	FS	≥ 72	PVC	5.8x12.5± 0.3	79
Patch	7x33	< 300	PE	≥ 66	PVC	5.35 ± 0.3	32
25	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	12.4 ± 0.6	194
32	24	< 93.75	PE	≥ 72	PVC	22.4 ± 1.1	482
50	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	27.2x14.8 ± 1.2	560
64	24	< 93.75	PE	≥ 72	PVC	33.0 ± 1.5	956
100	24	< 93.75	PE	≥ 66	PVC	32.8 ± 1.2	1030

Το καλώδιο UTP - Category 5 έχει την δυνατότητα υποστήριξης των παρακάτω πρωτοκόλλων επικοινωνίας στις αποστάσεις και τις ταχύτητες που φαίνονται στον πίνακα:

Πρωτόκολλο	Ταχύτητα	Απόσταση (m)
TOKEN RING	4 Mbps / 72stations	135
(UTP 100/24 AWG-Level 5)	16Mbps / 104stations	100
CDDI (FDDI over Copper)	100 Mbps	100

.3 Θωρακισμένα καλώδια τύπου LiYCY

- Ονομαστική τάση : 500 V
- Προδιαγραφή : VDE 0812/0814
- Αγωγός : Πολύκλωνος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού.
- Μόνωση : PVC
- Θωράκιση : Πλέγμα από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Εξωτερική επένδυση : PVC

5.2 Υλικά διέλευσης και διακλάδωσης δικτύων ασθενών ρευμάτων

Αυτά είναι :

- Σωλήνες ηλεκτρολογικοί, από PVC, ευθείς ή σπιράλ
- Σωλήνες από PVC, ενισχυμένοι, τύπου HELIFLEX
- Πλαστικοί σωλήνες από PVC, πίεσεως 4 atm
- Κουτιά διακλάδωσης κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογωνικά
- Σχάρες καλωδίων από διάτρητη λαμαρίνα γαλβανισμένη

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των παραπάνω υλικών αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο των προδιαγραφών των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων.

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

1.1. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Όλα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του πίνακα είναι διπλά και στην περίπτωση οποιουδήποτε σφάλματος ενός πρωτεύοντος κυκλώματος, αναλαμβάνει τη λειτουργία του το αντίστοιχο δευτερεύων κύκλωμα. Έτσι εξασφαλίζεται η διαρκής και πλήρως ομαλή λειτουργία του πίνακα, χωρίς διακοπές.

Ακόμα, οι πίνακες θα έχουν δυνατότητες υλοποίησης πολύπλοκων σεναρίων, που ξεπερνούν τις συνηθισμένες δυνατότητες ενός πίνακα πυρανίχνευσης. Επί της ουσίας μπορούν να επιτελέσουν τις λειτουργίες που εκτελεί και ένας προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής, καθώς διαθέτουν δυνατότητα αναλυτικής σύνθεσης λογικών συναρτήσεων.

Οι πίνακες έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει έως και 16 βρόχους ανίχνευσης συνολικής χωρητικότητας 4000 σημειακών συσκευών. Εναλλακτικά μπορεί να υποστηρίξει έως 64 ζώνες συμβατικής πυρανίχνευσης.

Επειδή οι πληροφορίες που πρέπει να λαμβάνουμε από τον πίνακα πυρανίχνευσης είναι πολύ κρίσιμες για την εκκένωση των χώρων από το προσωπικό, διαθέτει μία μεγάλη οθόνη υγρών κρυστάλλων 240 χαρακτήρων, παρέχοντας ξεκάθαρα κατανοητές πληροφορίες στους χρήστες του συστήματος για την κατάσταση του συστήματος.

Για πολύ μεγάλα συστήματα, είναι δυνατό να δημιουργηθεί ένα δίκτυο πινάκων, οι οποίοι μπορούν να λειτουργούν ως ένας ενιαίος πίνακας, προστατεύοντας με ομοιογένεια εγκαταστάσεις με πολλές χιλιάδες ανιχνευτές. Το δίκτυο πινάκων μπορεί να γίνει μέσω τεχνολογίας IP.

Προαιρετικά είναι διαθέσιμες επίσης και άλλες δυνατότητες, όπως: έλεγχος συστήματος κατάσβεσης, επαναληπτικοί πίνακες, σταθμός γραφικών παραστάσεων, προϊόντα εξελιγμένης ανίχνευσης φωτιάς για ειδικές εφαρμογές, διασύνδεση σε συστήματα SCADA, απομακρυσμένη παρακολούθηση πίνακα και ενημέρωση μέσω internet και πολλά άλλα.

Ακόμα, ο πίνακας Integral MX φέρει όλες τις απαραίτητες ευρωπαϊκές πιστοποιήσεις EN54-2 και EN54-4, καθώς συμμορφώνεται και με τα Γερμανικά πρότυπα Vds.

Χαρακτηριστικά

- Βαθμωτός (modular) πίνακας που διαρθρώνεται με διαφορετικές μονάδες (modules) ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Επεκτάσιμος και προσαρμόσιμος σε μελλοντικές ανάγκες.
- Χωρητικότητα πινάκων – ένας (1) έως και δεκαέξι (16) βρόχοι ανίχνευσης σημειακών συσκευών, με μήκος έως 3500 μέτρα έκαστος.
- Χωρητικότητα έως και 250 διευθυνσιοδοτημένων συσκευών (ανιχνευτές, κομβία, σειρήνες, modules, κλπ) ανά βρόχο ανίχνευσης. Συνολικά έως 4000 συσκευές ανά πίνακα.
- 100% εφεδρεία όλων των ηλεκτρονικών δομών του πίνακα σε άμεση διαθεσιμότητα (hot standby redundancy).
- Μεγάλη οθόνη 240 χαρακτήρων (6 γραμμές x 40 χαρακτήρες). Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να μην υπάρχει οθόνη σε έναν πίνακα όταν αυτός αποτελεί κόμβο του δικτύου.
- Αυτονομία 72 ωρών σε ηρεμία και 30 λεπτών σε alarm, σε περίπτωση διακοπής τροφοδοσίας.
- Μνήμη έως 65000 συμβάντων με χρήση κάρτας μνήμης ως μέσο αποθήκευσης.
- Προγραμματισμός πίνακα μέσω εξειδικευμένου λογισμικού προγράμματος από Η/Υ.

- Δυνατότητα δικτύου, η οποία μπορεί να υποστηρίξει μέχρι 16 πίνακες σε λειτουργία ως ένας ενιαίος πίνακας (δίκτυο SCU) και έως 3906 δικτύων SCU. Το θεωρητικό όριο πινάκων που μπορούν να διασυνδεθούν σε ένα ενιαίο δίκτυο φτάνει τους 62496, καλύπτοντας οποιαδήποτε ανάγκη, όσο μεγάλη κι αν είναι.
- Η διασύνδεση μεταξύ πινάκων γίνεται με εφεδρεία (δύο ξεχωριστά καλώδια) μέσω κατάλληλης κάρτας επικοινωνίας, και επιτρέπει διακοπή ή βλάβη έως 3 οδεύσεων χωρίς απώλεια της επικοινωνίας. Διασύνδεση πινάκων σε απόσταση έως 1200μ με καλώδιο UTP ή έως 10Κm με οπτική ίνα.
- Ο προγραμματισμός ενός δικτύου πινάκων μπορεί να γίνει από έναν μόνο πίνακα μέσω Η/Υ.
- Δυνατότητα εντολής «παγώματος εξόδων» ώστε να παραμένουν συνεχώς σε κατάσταση ηρεμίας κατά τη διάρκεια συντήρησης, επισκευής ή δοκιμών, για να την αποφυγή ατυχημάτων.
- Κεντρικό σταθμό (Η/Υ) με έγχρωμες γραφικές παραστάσεις, ενημέρωση συμβάντων σε πραγματικό χρόνο και χειρισμό του συστήματος.
- Ειδικό πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ πινάκων (δίκτυο) ή με τις περιφερειακές συσκευές (βρόχος) με κωδικοποίηση απαλοιφής σφαλμάτων με ύψιστο βαθμό ασφάλειας δεδομένων (Hamming distance 4). Αποτρέπει ψευδοσυναγερούς ή απώλεια επικοινωνίας που προκαλούνται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές κατά μήκος των καλωδίων.
- Προστασία από υπερτάσεις σύμφωνα με EN50130-4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα) και EN50082-2 (παρεμβολές σε βιομηχανική χρήση).
- Διασύνδεση σε συστήματα κεντρικού ελέγχου SCADA μέσω πρωτοκόλλων MODBUS, BACNET και OPC.

1.2. ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Για την ταυτόχρονη, παράλληλη και απομακρυσμένη ένδειξη των καταστάσεων λειτουργίας του πίνακα πυρανίχνευσης. Ο πίνακας μπορεί να προγραμματιστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να εμφανίζονται σε αυτόν μόνο οι πληροφορίες, που έχουν σημασία για την ευρύτερη περιοχή. Η σήμανση των πλήκτρων, καθώς και ενδείξεις στην οθόνη είναι διαθέσιμες σε περισσότερες από 20 γλώσσες.

Χαρακτηριστικά

Ο πίνακας διαθέτει:

- Μεγάλη οθόνη με 6 γραμμές και 40 χαρακτήρες ανά γραμμή,
- Δύο (2) ελεύθερα προγραμματιζόμενα πλήκτρα,
- Δύο (2) τριών χρωμάτων LEDs μπορούν να προγραμματιστούν ελεύθερα και να επισημαίνονται κατά βούληση,
- Ηχητικά σήματα συναγερμού και βλάβης,
- Ηχητική ανάδραση όταν πιέζονται τα πλήκτρα,
- Με διασύνδεση EPI-BUS
- Με ισχυρό ABS πλαστικό κάλυμμα, IP 42,
- Τάση λειτουργίας: 10 έως 30 Vdc,
- Ρεύμα ηρεμίας: 49 mA,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: - 5° έως + 50°C,
- Διασύνδεση μετάδοσης δεδομένων: MMI-BUS, με σειριακό πρωτόκολλο DIN 19244-3
- Απόσταση από κεντρική μονάδα: max. 1200 m.

1.3. ΠΟΛΥΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΑΠΝΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Συνδυασμένος πολυανιχνευτής καπνού, φωτοηλεκτρικού τύπου και θερμοκρασίας, για την έγκαιρη ανίχνευση υποδόσκουσας ή ανοιχτής φωτιές, με ή χωρίς σχηματισμό καπνού. Ο ανιχνευτής μπορεί να προγραμματιστεί και να χρησιμοποιηθεί, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος και ανάλογα με την περιοχή στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί, ως ανιχνευτής καπνού, ως ανιχνευτής θερμοκρασίας ή ως ένας συνδυασμένος ανιχνευτής.

Χαρακτηριστικά

Ο πολυανιχνευτής διαθέτει:

- Αισθητήρα καπνού με πρωτοποριακή τεχνολογία καλιμπραρίσματος CUBUS® για αυτόματη προσαρμογή σε περιβαλλοντικές συνθήκες χωρίς χρονοβόρες ρυθμίσεις των παραμέτρων,
- Η ευαισθησία προς τον καπνό και την ύψος της θερμοκρασίας μπορεί να ρυθμιστεί σύμφωνα με το πρότυπο EN 54,
- Δύο επίπεδα ανίχνευσης προσυναγερμού στα 30 % και 75 % του ορίου του συναγερμού,
- Ενσωματωμένο απομονωτή βραχυκυκλώματος,
- Ρύθμιση των ορίων συναγερμού για αντιστάθμιση των περιβαλλοντικών επιδράσεων,
- Φίλτρο συναγερμού για τη μείωση του αριθμού των παραπλανητικών συναγερμών,
- Έξοδο συναγερμού για εξωτερική ένδειξη των συναγερμών μέσω φωτεινού παραλήπτη,
- Τάση λειτουργίας: 12 έως 30 VDC (χωρίς διαφοροποίηση απόκλιση)
- Ρεύμα ηρεμίας: 120 μ A,
- Προγραμματιζόμενη έξοδο συναγερμού: 0,1 mA / 1 mA / 5 mA,
- Ρεύμα συναγερμών: min. 0,5 mA - max. 10 mA,
- Τάση εξόδου: X - LINE 5 V, Loop 6,8 V,
- Λειτουργική αρχή: Tyndall-Effekt/NTC Sensor,
- Βάση ανιχνευτή: σειρά USB 501- x,
- Μετάδοση σήματος: σειριακή τεχνολογία 2 καλωδίων,
- Απομονωτής βραχυκυκλώματος: ενσωματωμένος,
- Ρύθμιση ευαισθησίας καπνού: σύμφωνα με το πρότυπο EN 54-7,
- Ευαισθησία στη ζέστη: σύμφωνα με το πρότυπο EN 54-5,
- Κατηγορία προστασίας: IP 44 (με τη βάση USB 501-1/-6),
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20° έως + 60°C,
- Σχετική υγρασία αέρα: 10 έως 95%,
- Ταχύτητα αέρα: max. 20 m/s,
- Διαστάσεις με βάση: 118 x 67,5 mm (DxH),
- VdS - Έγκριση: G210115,
- CPD - Έγκριση: 0786 - CPD – 20993.

1.4. ΚΟΜΒΙΟ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Κομβίο για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση του συναγερμού πυρκαγιάς σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 54-11 (τύπος A). Ο συναγερμός ενεργοποιείται πιέζοντας το γυάλινο κάλυμμα στην πρόσοψη του κομβίου. Σε κατάσταση ενεργοποίησης του κομβίου ανάβει το ενσωματωμένο LED

και εξακολουθεί να ανάβει έως ότου αντικατασταθεί το σπασμένο γυάλινο κάλυμμα. Οι τρεις διαφορετικές εκδόσεις κομβίων διαφέρουν ως προς το κωτίο τους και την κατηγορία προστασίας IP. Τα ηλεκτρονικά τους μέρη, οι συνδέσεις λειτουργία τους είναι ίδιες για όλους τους τύπους κομβίων.

Χαρακτηριστικά

Το κομβίο διαθέτει:

- Τάση λειτουργίας: από 7 σε 31 Vdc,
- Ρεύμα ηρεμίας: max. 120 μ A στα 30 Vdc,
- Ρεύμα σε συναγερμό: 2,5 mA,
- Σύνδεση: Integral X-LINE,
- Μετάδοση σήματος: σειριακή τεχνολογία 2 καλωδίων,
- Κατηγορία προστασίας: MCP-545X 1 και MCP-545X 2- IP 24, MCP 545X-3 - IP 67,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20° έως + 50°C,
- Υλικό: πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου,
- VdS-Έγκριση: G210092,
- CPD Έγκριση: 0786-CPD-20998.

1.5. ΜΟΝΑΔΑ ΕΙΣΟΔΟΥ (INPUT MODULE)

Η μονάδα περιέχει μια κύρια είσοδο για τη σύνδεση μιας επαφής χωρίς δυναμικό (ξηρής επαφής), για τη διευθυνσιοδότησή της.

Χαρακτηριστικά

Η μονάδα διαθέτει:

- Τάση λειτουργίας: 12 έως 30 Vdc,
- Κατανάλωση ισχύος: 460 μ A,
- Μετάδοση σήματος: σειριακή τεχνολογία 2 καλωδίων,
- Απομονωτής βραχυκυκλώματος: ενσωματωμένος
- Κατηγορία προστασίας: IP 66 με το ειδικό κωτίο,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20° έως + 60°C,
- Σχετική υγρασία του αέρα: 5 έως 95 %,
- VdS - Έγκριση: G212023,
- CPD Έγκριση: 0786 - CPD – 21143.

1.6. ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΟΔΟΥ (OUTPUT MODULE)

Η μονάδα περιέχει μια άνευ δυναμικού έξοδο ρελέ για την εντολοδότηση τρίτων συστημάτων.

Χαρακτηριστικά

Η μονάδα διαθέτει:

- Τάση λειτουργίας: 12 έως 30 Vdc,
- Κατανάλωση ισχύος: 480 μ A,
- Μετάδοση σήματος: σειριακή τεχνολογία 2 καλωδίων,
- Λειτουργία: ελεύθερη δυναμικού έξοδος ρελέ,
- Απομονωτής βραχυκυκλώματος: ενσωματωμένο,

- Κατηγορία προστασίας: IP 66 με το ειδικό κουτί,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20° έως + 60°C,
- Σχετική υγρασία του αέρα: 5 έως 95%,
- VdS-Έγκριση: G212024,
- CPD Έγκριση: 0786-CPD-21144.

1.7. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΗ ΣΕΙΡΗΝΑ

Διευθυνσιοδοτημένη σειρήνα ακουστικών σημάτων συναγερμού πυρκαγιάς σε εσωτερικούς χώρους, κατάλληλη για άμεση σύνδεση στο βρόχο X-LINE. Η σειρήνα μπορεί να προγραμματιστεί να ηχήσει με 4 διαφορετικούς ήχους και να ρυθμιστεί η έντασή της μέσω διακοπών.

Χαρακτηριστικά

Η σειρήνα διαθέτει:

- Τάση λειτουργίας: 12 έως 30 Vdc,
- Κατανάλωση ρεύματος: χαμηλή ένταση 2,3 mA, υψηλή ένταση 4,7 mA στα 24 Vdc,
- Πιθανοί τόνοι: DIN 1200 ~ 500 Hz (σύμφωνα με DIN 33404), 500 ~ 1200 Hz (EN 2575), συνεχής τόνος 990 Hz και 150 ms on/off 150 ms,
- Απομονωτής βραχυκυκλώματος: ενσωματωμένο,
- Κατηγορία προστασίας: IP 21,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -10°C έως + 55°C,
- VdS-Έγκριση: G210086,
- CPD Έγκριση: 0786-CPD-20986.

1.8. ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΗ ΦΛΑΣ

Διευθυνσιοδοτημένο φλας που αναβοσβήνει για την οπτική σηματοδότηση συναγερμού πυρκαγιάς σε εσωτερικούς χώρους, κατάλληλο για άμεση σύνδεση στο βρόχο X-LINE.

Χαρακτηριστικά

Το φλας διαθέτει:

- Τάση λειτουργίας: 12 έως 30 Vdc,
- Ρεύμα σε συναγερμό: max. 3,7 mA στα 24 Vdc,
- Ρεύμα ηρεμίας: 500 μΑ,
- Μετάδοση σήματος: σειριακή τεχνολογία 2 καλωδίων,
- Αναβοσβήνει συχνότητα: 0,5 Hz ή 1 Hz,
- Απομονωτής βραχυκυκλώματος: ενσωματωμένος
- Κατηγορία προστασίας: IP 21,
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -10° έως + 50°C,
- VdS-Έγκριση: G210085,
- CPD Έγκριση: 0786-CPD-20987.

2. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η εγκατάσταση του χειροκίνητου συστήματος αναγγελίας πυρκαγιάς θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 54-11 «Εκκινητές συναγερμού χειρός» και ΕΛΟΤ EN 54-23 «Διατάξεις συναγερμού – Οπτικές διατάξεις συναγερμού», όπως κάθε φορά ισχύουν.

Το χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Σε περίπτωση πυρκαγιάς, προκαλείται συναγερμός με φωνητική επικοινωνία, με χειροκίνητα μέσα και με αυτόματα μέσα. Η πρόκληση συναγερμού με αυτόματα μέσα είναι σκοπός του αυτόματου συστήματος πυρανίχνευσης, όμως για το συγκεκριμένο Κτίριο δεν απαιτείται.

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

Η χειροκίνητη ενεργοποίηση του συναγερμού θα γίνεται με ηλεκτρικούς αγγελτήρες πυρκαγιάς οι οποίοι θα τοποθετηθούν σε προσιτά και φανερά σημεία των οδύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα.

Οι αγγελτήρες τοποθετούνται στις τελικές εξόδους του Κτιρίου.

Ο αριθμός των αγγελτήρων καθορίζεται από τον περιορισμό ότι κανένα σημείο του προστατευόμενου χώρου δεν θα απέχει περισσότερο από 50 μέτρα από τον αγγελτήρα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

Η διάταξη και τα χαρακτηριστικά των συσκευών συναγερμού θα είναι τέτοια ώστε να ειδοποιούνται έγκαιρα όλα τα άτομα που βρίσκονται στα κτίρια. Το αρχικά εκπεμπόμενο ηχητικό σήμα θα είναι κωδικοποιημένο ώστε να αναγνωρίζεται μόνο από το προσωπικό. Το σήμα αυτό θα ακολουθείται από συνεχές σήμα συναγερμού διακριτό και κατανοητό από όλους τους επισκέπτες μετά από επιβεβαίωση του συμβάντος.

Οι σειρήνες συναγερμού θα δίνουν δύο ειδών ηχητικά σήματα:

- Διακοπτόμενη ήχηση για την ειδοποίηση του προσωπικού πυροπροστασίας ότι εκδηλώθηκε πυρκαγιά και για την προετοιμασία εκκένωσης του κτιρίου.
- Συνεχή ήχηση για την έναρξη εκκένωσης του κτιρίου.

Οι φωτεινοί επαναλήπτες θα δίνουν σήματα τα οποία συμπληρώνουν τα ηχητικά ως εξής:

- Αφεσβενόμενο φως σε κύκλους μεγάλης περιόδου για την ειδοποίηση του προσωπικού πυροπροστασίας ότι εκδηλώθηκε πυρκαγιά και για την προετοιμασία εκκένωσης του κτιρίου.
- Σταθερό φως των φωτεινών στοιχείων για την έναρξη εκκένωσης του κτιρίου.

Το πλήρες σύστημα θα περιλαμβάνει:

- Πίνακα
- Καλωδιώσεις
- Ηλεκτρικούς αγγελτήρες
- Φωτεινούς επαναλήπτες συναγερμού
- Σειρήνες συναγερμού
- Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος
- Εφεδρική πηγή ενέργειας

Ο πίνακας θα είναι δύο (2) ζωνών και θα διαθέτει κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Η κύρια τροφοδοσία θα γίνεται από το δίκτυο ηλεκτροδότησης του κτιρίου με κατάλληλο μετασχηματιστή υποβιβασμού της τάσης. Η εφεδρική τροφοδοσία θα γίνεται με επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές οι οποίοι επαρκούν για συναγερμό τουλάχιστον μιας (1) ώρας. Η μεταγωγή από την κύρια στην εφεδρική πηγή τροφοδοσίας και το αντίστροφο γίνεται αυτόματα εντός δέκα (10) το πολύ δευτερολέπτων.

Επίσης, ο πίνακας θα διαθέτει ενδείξεις περιοχών, ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος, των προστατευόμενων χώρων του κτιρίου, ένδειξη λειτουργίας του αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης (εφόσον υπάρχει) και ένδειξη ενεργοποίησης του χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙΟ

Κάθε πυροσβεστικό ερμάριο θα περιλαμβάνει βάνα μισής στροφής, μεταλλικό τυλιχτήρα, ελαστικό σωλήνα διατομής DN20 και μήκους 15 m, ορειχάλκινο ακροφύσιο με στόμιο αυξομειωμένης διαμέτρου και ερμάριο από λαμαρίνα πάχους 1.5 mm, βαμμένο με δυο στρώσεις γραφιτιούχου μινίου και στις εξωτερικές επιφάνειες με δυο στρώσεις λαδομπογιάς, μέσα στο οποίο θα περιέχονται όλα τα παραπάνω.

4. ΦΟΡΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ακολουθούν τις διατάξεις και τους κανονισμούς του Υπουργείου Βιομηχανίας και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες από νόμο βεβαιώσεις. Οι τύποι των πυροσβεστήρων που είναι απαραίτητοι για τις ανάγκες των κτιρίων πρέπει να είναι κατάλληλοι για την κατάσβεση πυρκαγιών τύπου A, B, C, E για πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και CO₂.

Όλα τα μέρη που αποτελούν το σώμα του πυροσβεστήρα και όλα τα εξαρτήματα που θα συγκολληθούν ή θα προσαρμοστούν σ' αυτόν με οποιονδήποτε τρόπο θα είναι κατασκευασμένα από υλικά συμβατά μεταξύ τους.

Οι πυροσβεστήρες θα είναι φορητοί των 6 kg, λόγω εύκολης μετακίνησης και χρήσης, με διηλεκτρική αντοχή τουλάχιστον 1000 V.

Κάθε πυροσβεστήρας με φιαλίδιο προωθητικού αερίου θα φέρει ασφάλεια υπερπίεσης ελατηριωτού τύπου, που δεν θα επιτρέπει την ανάπτυξη πίεσης στο εσωτερικό του πυροσβεστήρα, μεγαλύτερης από το 90% της αντίστοιχης πίεσης δοκιμής.

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εφοδιασμένοι με σωλήνα και ακροφύσιο εκτόξευσης. Το μήκος του σωλήνα και του ακροφύσιου όταν είναι συναρμολογημένα δεν θα είναι μικρότερο από το 80% του συνολικού ύψους του πυροσβεστήρα, με ελάχιστο όριο τα 400 mm.

Η δικλείδα ελέγχου θα επιτρέπει την διακοπή της εκτόξευσης του πυροσβεστικού υλικού από το δοχείο οποιαδήποτε στιγμή και θα είναι ικανοποιητικά υδατοστεγής μετά την διακοπή της εκτόξευσης.

Το χρώμα του σώματος του πυροσβεστήρα θα είναι κόκκινο.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν μανόμετρα για τον έλεγχο της πίεσης στο εσωτερικό τους, τα οποία θα έχουν ένα σημείο μηδενισμού μία περιοχή λειτουργίας, χρωματισμένη πράσινη, η οποία θα καλύπτει την περιοχή από P(-2000) έως P(+6000).

Το υπόλοιπο της κλίμακας θα είναι χρωματισμένο κόκκινο. Κάθε πυροσβεστήρας θα διαθέτει χειρολαβή για την άνετη και ασφαλή μεταφορά του. Η χειρολαβή αυτή μπορεί να είναι ξεχωριστό εξάρτημα ή μέρος της φιάλης του πυροσβεστήρα.

Οι πυροσβεστήρες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους αναρτήρες τους, που θα επιτρέπουν την εύκολη και κατανοητή απομάκρυνση των πυροσβεστήρων από αυτούς.

Επίσης θα φέρουν πινακίδες, χωρισμένες σε πέντε τμήματα με τα παρακάτω στοιχεία :

Το **τμήμα «1»** θα περιλαμβάνει :

την λέξη «ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ»

τον τύπο του πυροσβεστήρα και την ονομαστική του γόμωση

την κατασβεστική του ικανότητα.

Το **τμήμα «2»** θα περιλαμβάνει :

τον τρόπο του χειρισμού με σκίτσα

σκίτσα που θα παριστούν τις κατηγορίες των πυρκαγιών για τις οποίες είναι κατάλληλος.

Το **τμήμα «3»** σχετίζεται με τους διάφορους περιορισμούς ή τους κινδύνους από τη χρήση, την τοξικότητα και στον κίνδυνο από ηλεκτρισμό.

Το **τμήμα «4»** θα περιλαμβάνει :

οδηγίες επαναπλήρωσης

οδηγίες περιοδικού ελέγχου

προσδιορισμό του πυροσβεστικού τύπου

τον χαρακτηρισμό του προωθητικού υλικού

τον αριθμό της έγκρισης

τον προσδιορισμό του μοντέλου

τα θερμοκρασιακά όρια

την προειδοποίηση για τον κίνδυνο παγώματος (αν απαιτείται).

Το **τμήμα «5»** θα περιλαμβάνει :

όνομα και διεύθυνση του υπεύθυνου για τον πυροσβεστήρα

το έτος κατασκευής

σύστημα αρίθμησης των ημερομηνιών αναγόμωσης.

Τέλος οι πυροσβεστήρες θα συνοδεύονται και με βεβαίωση ότι η κατασκευή τους είναι σύμφωνη με τα Ελληνικά Πρότυπα (ΕΛΟΤ /EN-3,1-3,2-3,4-3,5).

3.1 Φορητός πυροσβεστήρας ξηράς σκόνης

Το δοχείο του πυροσβεστήρα "ξηράς κόνεως" θα είναι από γαλβανισμένη χαλυβδολαμαρίνα, ποιότητας EDDQ σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS 19/72, δοκιμασμένο σε πίεση 30 ατμοσφαιρών (440psi), εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του.

Ο πυροσβεστήρας κόνεως θα χρησιμοποιεί σαν κατασβεστικό υλικό διπτανθρακικό νάτριο σε μορφή σκόνης κατάλληλα επεξεργασμένης ώστε να είναι υδρόφοβος.

Σαν προωθητικό αέριο χρησιμοποιείται το CO₂. Προτείνεται η θέση του φιαλιδίου CO₂ να βρίσκεται εσωτερικά του σώματος του πυροσβεστήρα.

Η λειτουργία του πυροσβεστήρα θα πραγματοποιείται σε όρθια θέση χωρίς ανατροπή και η εκτόξευση της ξηράς σκόνης πρέπει να υπόκειται σε έλεγχο (διακοπή και επανάληψη της εκτοξεύσεως) κατά βούληση από τον χρήστη.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές NHS 19 - 1972 και θα αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μέρη :

- Το σώμα (θάλαμος ξηράς κόνεως)
- Το πώμα του στομίου πληρώσεως
- Το παρέμβυσμα του στομίου πληρώσεως
- Την χειρολαβή
- Τα μέσα αναρτήσεως
- Τον μηχανισμό θέσεως σε λειτουργία
- Τον σωλήνα εκτοξεύσεως
- Την δικλείδα εκτοξεύσεως
- Το πιεσόμετρο που δείχνει την πίεση στον θάλαμο
- Την ασφάλεια υπερπίεσεως
- Το διοξειδίο του άνθρακα (CO₂)

3.2 Φορητός πυροσβεστήρας CO₂

Το δοχείο του πυροσβεστήρα CO₂ θα είναι από χαλυβδολαμαρίνα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα ή από αλουμίνιο δοκιμασμένο σε πίεση 250 bar (3626 psi) και για πίεση λειτουργίας 60 bar εγκεκριμένο από τον αρμόδιο οργανισμό της χώρας κατασκευής του

Η χωρητικότητα του πυροσβεστήρα θα πρέπει να είναι τυποποιημένη (8 lit για 6 Kg & 16 lit για 12 Kg) σύμφωνα με τα Ελληνικά πρότυπα NHS 10-1971 και NHS 31-1972.

Στην φιάλη θα είναι εγχάρακτες ενδείξεις που αναφέρονται στο υλικό κατασκευής, στην υδραυλική δοκιμασία, την ένδειξη του τύπου της φιάλης (βάρος, χωρητικότητα) και την προέλευση.

Ο πυροσβεστήρας αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μέρη:

1. Το κέλυφος με ειδικά άγκιστρα για την ανάρτησή του και την γρήγορη απαγκίστρωσή του.
2. Την βαλβίδα εκκενώσεως ή κλείστρο, κατασκευασμένη από σφυρήλατο ορείχαλκο ή αλουμίνιο και η οποία θα είναι αυτόκλειστου τύπου.
3. Την ασφάλεια υπερπίεσεως
4. Το εσωτερικό σιφωνικό σωλήνα εκκενώσεως κατασκευασμένο από χαλκό ή ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα ή ακόμα και από κατάλληλη πλαστική ύλη και ο οποίος θα είναι στερεωμένος σταθερά και στεγανά στο κάτω μέρος της βαλβίδας.
5. Τον ελαστικό σωλήνα εκτοξεύσεως ενισχυμένο με συρμάτινο πλέγμα πίεσεως λειτουργίας 250 Kp/cm² & πίεσεως δοκιμής 700 Kp/cm².
6. Το ακροφύσιο το οποίο θα είναι ικανό να σχηματίζει κατά την εκτόξευση συγκεντρωμένη δέσμη και θα είναι κατασκευασμένο από χαλκό ή ορείχαλκο ή κράμα αλουμινίου ή από ανοξείδωτο χάλυβα, όχι όμως από σιδηρούχα μέταλλα.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

1. Οδηγοί ολισθήσεως

Οι οδηγοί ολισθήσεως θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα με κατεργασμένη και ενισχυμένη την επιφάνεια ολισθήσεως, θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες ειδικές πλάκες συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων, ειδικούς σφιγκτήρες και κοχλίες συνδέσεως.

Οι διαστάσεις των οδηγών, των συνδέσμων και των στηριγμάτων πρέπει να είναι επαρκείς για την περίπτωση απότομης πέδησης του θαλάμου με πλήρες φορτίο.

Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από το άνω μέρος του φρέατος με ειδικά στηρίγματα, τα δε κάτω τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να εργάζονται σε συστολή και διαστολή.

Η στήριξη των οδηγών πάνω στα τοιχώματα του φρέατος θα γίνεται σε αποστάσεις 1.40 m περίπου με στηρίγματα σχήματος Π.

Τα στηρίγματα θα επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών.

2. Κύλινδρος – έμβολο

Το έμβολο θα έχει υπολογιστεί για υπερφόρτιση του θαλαμίσκου κατά τους ισχύοντες κανονισμούς και τουλάχιστον κατά 50% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.

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

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες, χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, μεγάλου πάχους για την πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλείνεται με σιδηρές φλάντζες. Στο πάνω άκρο του θα είναι προσαρμοσμένη, με συγκόλληση ή κοχλίωση, ή κεφαλή. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ένα ή περισσότερους δακτυλίους από ελαστικό ή πλαστικό υλικό. Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου θα υπάρχει διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

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

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

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

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

3. Αντλία και δεξαμενή λαδιού

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι (κατάλληλου για υδραυλικά συστήματα ανυψώσεως) παρεχόμενο από μία αντλία.

Η αντλία πρέπει να είναι τύπου περίπου σταθερής παροχής - υψηλής πίεσης, δηλ. γρναζωτή ή αξονικής ενέργειας (με ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου με τις προαναφερθείσες ιδιότητες.

Η παροχή της αντλίας πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε με τις καθορισμένες διαστάσεις του εμβόλου και του κυλίνδρου η ταχύτητα ανυψώσεως του θαλαμίσκου, κατά την ισοταχή κίνηση του, να είναι η προβλεπόμενη στην τεχνική περιγραφή.

Το δοχείο λαδιού θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2 mm, ικανής χωρητικότητας για την παραλαβή της απαιτούμενης για την λειτουργία ποσότητα λαδιού με επαρκές περιθώριο.

Το δοχείο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκενώσεως και αναπνευστικό σωλήνα.

Η αντλία και το δοχείο λαδιού με τις σωληνώσεις συνδέσεως του θα φέρονται σε κοινή σιδερένια βάση με αντικραδασμική στήριξη.

4. Ηλεκτροκινητήρας

Η αντλία θα είναι συζευγμένη σε ένα κοινό άξονα με τον ηλεκτροκινητήρα. Η κατασκευή του δρομέα του κινητήρα και η μέθοδος εκκίνησης του θα είναι τέτοια ώστε η ροπή στρέψεως του να είναι ικανή για την ασφαλή εκκίνηση του θαλαμίσκου χωρίς το επίρρουμα να υπερβαίνει τα 300% του ρεύματος της κανονικής λειτουργίας για την ονομαστική ισχύ του κινητήρα.

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

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τα ακόλουθα συστήματα ασφαλείας :

- α] Θερμοκρασία ασφαλείας
- β] Διακοπής μίας φάσεως
- γ] Χρόνου διαδρομής
- δ] Θερμοκρασία λαδιού

5. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις του δικτύου κυκλοφορίας λαδιού θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, κατάλληλης διαμέτρου.

Οι συνδέσεις τους θα εκτελεσθούν με συγκόλληση ή με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα συνδέσεως [με εκτόνωση].

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

6. Όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού

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

- α] Μία βαλβίδα αντεπιστροφής στην έξοδο της αντλίας.

- β] Μία κοινή βαλβίδα ανακουφίσεως της αντλίας ρυθμιζόμενης ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφορτίσεως του θαλαμίσκου πάνω από 20% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.
- γ] Μία βαλβίδα απορροφήσεως του υδραυλικού πλήγματος στην εκκίνηση της αντλίας.
- δ] Μία [κύρια] ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλαμίσκου, με δυνατότητα ρυθμίσεως της παροχής της.
- ε] Μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ισοσταθμίσεως κατά την κάθοδο ή άνοδο του θαλαμίσκου φέρουσα τον θαλαμίσκο από την θέση αποζεύξεως της πιο πάνω
- δ] Κύριας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας μέχρι το κανονικό σημείο στάσεως με ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση. Η ισοστάθμιση θα είναι αυτόματη.
- στ] Ένα φίλτρο λαδιού.
- ζ] Ένα μανόμετρο λαδιού κατάλληλης περιοχής με διακόπτη.
- η] Μία δικλείδα για χειροκίνητη κάθοδο του θαλαμίσκου σε περίπτωση ανάγκης.
- θ] Όλα τα άλλα όργανα διακοπής και ρυθμίσεως [διακόπτες, δικλείδες κ.λ.π.].
- ι] Κάθε άλλο όργανο απαιτούμενο, κατά την κρίση του κατασκευαστή για την καλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Τα πιο πάνω όργανα είναι ενδεικτικά. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και άλλα πρόσθετα ή εναλλακτικά τέτοια για επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος κατά τρόπο τεχνικά ορθό, ασφαλή και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

7. Πόρτες

Οι πόρτες και τα πλαίσια τους θα είναι μεταλλικά ισχυρής κατασκευής με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας.

Το σύστημα αναρτήσεως των πόντων καθώς και οι υπόλοιποι μηχανισμοί θα είναι άριστης κατασκευής ώστε να εξασφαλίζονται γρήγοροι και αθόρυβοι χειρισμοί.

Οι πόρτες θα είναι επενδεδυμένες μέσα και έξω σε inox σατινέ καδρωνέ (άνοιγμα θυρόφυλλου 100cm).

Το σύστημα μανδαλώσεως θα αποκλείει το άνοιγμα των πόντων φρέατος από έξω. Μόνο με την χρήση ειδικού εργαλείου θα είναι δυνατό αυτό. Αντίθετα θα είναι δυνατό το άνοιγμα της πόρτας του θαλαμίσκου από μέσα με τα χέρια, αλλά στην περίπτωση αυτή θα διακόπτεται η κίνηση. Γενικά θα αποκλείεται η κίνηση του θαλάμου αν δεν κλείσουν καλά όλες οι πόρτες φρέατος και θαλάμου.

8. Πλαίσιο

Ο θαλαμίσκος του ανελκυστήρα θα είναι μεταλλικός, από φύλλα λαμαρίνας ψυχρής εξελάσεως ["ντεκαπέ"] πάχους τουλάχιστον 2 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεως τους, για σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων [νευρώσεων]. Όλη η σιδηρά κατασκευή θα επιχρισθεί με δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις βερνικόχρωμα.

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

Η κατασκευή του φέροντος πλαισίου του θαλαμίσκου θα είναι πολύ ισχυρή και άκαμπτη για να μην υφίσταται κίνδυνος παραμορφώσεως από μετατοπίσεις φορτίων. Στο κάτω μέρος του θα φέρει τροχούς ολισθήσεως πάνω στους οδηγούς.

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

- α] Χαλυβδοελάσματα πάχους 1 1/2 mm τουλάχιστον.

- β] Φύλλο αμιάντου πάχους 4 mm τουλάχιστον.
- γ] Δύο στρώσεις ξερού ξύλου τοποθετημένου σε ορθή γωνία της μίας σειράς πάνω στην άλλη και ολικού πάχους κατάλληλα υπολογιζόμενου ώστε το δάπεδο να επιτρέπει φόρτιση τουλάχιστον 500 kg/m², τετραγωνικό μέτρο επιφανείας του.
- δ] Επίστρωση δαπέδου με φύλλο πλαστικού πάχους τουλάχιστον 3 mm, ή άλλο υλικό ανάλογης ποιότητας σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Το μπροστινό άκρο του δαπέδου στη θέση της εισόδου θα καλύπτεται από προστατευτικό έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Κάτω από το δάπεδο και προς την πλευρά της εξωτερικής πόρτας του φρέατος και σε όλο το πλάτος του, θα υπάρχει προφυλακτικό περίφραγμα μεταλλικό προς το διάκενο για περίπτωση που ο θαλαμίσκος θα ακινητοποιείται, όταν βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του δαπέδου κάποιου ορόφου

8. Θαλαμίσκος (σύμφωνα με τις νέες τεχνικές οδηγίες για ΑΜΕΑ)

Τα τοιχώματα του θαλαμίσκου θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένα με ανοξείδωτο χάλυβα 18/8, πάχους 1 mm, οι δε πάσης φύσεως αρμοί, οι γωνίες τα περιθώρια [σοβατεπί], το περιθώριο των θυρών και το πλαίσιο φωτισμού θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Γενικά η όλη εμφάνιση του θαλαμίσκου θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Η οροφή θα φέρει από κάτω της διαφανή πλαστική κυψέλη, διαιρούμενη με πλαίσιο αλουμινίου, και καλά φωτιζόμενη για επίτευξη ομοιόμορφου και άπλετου φωτισμού.

Όλες οι θύρες του ανελκυστήρα για χρήση από ΑμεΑ και των ορόφων και του θαλάμου είναι υποχρεωτικά αυτόματες σε όλες τις περιπτώσεις και ποτέ ημιαυτόματες όπως συνηθίζεται. Σε συνέχεια των προδιαγραφών επιγραμματικά αναφέρουμε. Στο δάπεδο, μπροστά από κάθε εξωτερική θύρα του θαλάμου θα πρέπει να υπάρχει ειδική ανάγλυφη προειδοποίηση με χρωματική σήμανση διαστάσεων 0,60 μέτρου μήκους X 0,85 μέτρου πλάτους, όπου να υποδηλώνει ότι πρόκειται για θύρα ανελκυστήρα. Επίσης απαιτείται η χρωματική αντίθεση στο πλαίσιο της εξωτερικής θύρας του θαλάμου σε κάθε όροφο. Οι εξωτερικές κομβιοδόχοι του ανελκυστήρα τοποθετούνται σε ελάχιστο ύψος των 90 εκατοστών και μέγιστο των 120 εκατοστών. Τα κομβία φέρουν γραφή BRAILLE και υπάρχουν φωτεινές και ηχητικές ενδείξεις. Στο εσωτερικό του θαλάμου πρέπει να υπάρχει διάχυτος φωτισμός. Περιμετρικά του θαλάμου και σε ύψος περίπου των 90 εκατοστών από το δάπεδο του θαλάμου τοποθετούνται χειρολαβές. Τα κομβία ελέγχου τοποθετούνται και εκείνα σε ελάχιστο ύψος των 90 εκατοστών και μέγιστο των 120 εκατοστών. Είναι αυτονόητο ότι και εκείνα είναι εφοδιασμένα με ανάγλυφη (σύστημα BRAILLE), φωτεινή και ηχητική ένδειξη. Τέλος στον ανελκυστήρα τοποθετείται κατάλληλη τηλεφωνική διάταξη αμφίδρομης επικοινωνίας σε ύψος 1,00 μέτρου έως 1,20 μέτρου και 0,40 μέτρου από τη θύρα, η οποία είναι προγραμματισμένη να επικοινωνεί με τον υπεύθυνο συντηρητή του ανελκυστήρα και / ή την αστυνομία και / ή την πυροσβεστική υπηρεσία.

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ

1. Φωτοβολταϊκά πλαίσια

Η κατασκευή των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες IEC-EN 61215 ή IEC-EN 61646 και για την προστασία του οι οδηγίες IEC 61730 - Class A (με μόνωση Class II). Τα πλαίσια θα πρέπει να έχουν πιστοποίηση κατά DIN EN ISO 9001. Η επιβεβαίωση της συμμόρφωσης σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες θα αποδεικνύεται με τα σχετικά πιστοποιητικά που θα παρέχονται από διαπιστευμένα εργαστήρια.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να:

- διαθέτουν ονομαστική ισχύ ίση με 250Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου, δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m², θερμοκρασία 25°C, και μάζα αέρα (AM) 1,5.
- είναι διαστάσεων περίπου 1650mm x 990 mm x 50mm, ενώ οι κυψέλες να εγκλείονται σε προφίλ αλουμινίου για περιορισμό του συνολικού βάρους (βάρος κάθε πλαισίου περίπου ίσο με 20kg).
- είναι της ίδιας τεχνολογίας και κατάλληλα για τη διαθέσιμη επιφάνεια.
- είναι του ίδιου κατασκευαστή.
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις.
- έχουν τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών και ίδιων διαστάσεων ανά μονάδα επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρική συνδεσμολογία μεταξύ τους (για την περίπτωση Φ/Β πλαισίων επιπέδου τύπου πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου).
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.
- έχουν διαθέσιμα τα κύρια ανταλλακτικά τους στην Ελλάδα τουλάχιστον για τα επόμενα 10 χρόνια.

Ο βαθμός απόδοσης των φωτοβολταϊκών στοιχείων θα είναι 17% τουλάχιστον.

Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά της και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τύπος και κατασκευαστής,
- Μέγιστη ονομαστική ισχύς,
- Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ,
- Ένταση βραχυκύκλωσης,
- Τάση ανοικτού κυκλώματος,
- Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number),

Ο Διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος. Οι αποδόσεις των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να αναφέρονται στα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου φορέα πιστοποίησης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πάνελ θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

Φυσικά χαρακτηριστικά

- Βάρος

- Διαστάσεις
- Αριθμός, τύπος και διαστάσεις κυψελών
- Μέγεθος βιδών στερέωσης
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια -15°C και $+75^{\circ}\text{C}$)
- Μέγιστη αντοχή σε ανεμοπίεση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor] (min 2kPa)
- Μέγιστη αντοχή σε χαλαζόπτωση [αριθμητικά χωρίς σύστημα στήριξης και safety factor]
- Μέγιστη αντοχή σε υγρασία / χιονόπτωση (min 5kPa)
- Υλικό πλαισίου (προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου)
- Υλικό αντανάκλασης
- Αριθμός και χαρακτηριστικά διόδων bypass (min 3 διόδους)
- Αριθμός και χαρακτηριστικά κυτίου σύνδεσης (min IP65)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική μέγιστη ισχύς (250 Wp)
- Εγγυημένη ελάχιστη μέγιστη ισχύς (απόκλιση max 10% στα 10 έτη και 20% στα 25 έτη)
- Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου (max. -5%)
- Ονομαστική ενεργειακή απόδοση (min. 13,5%)
- Ονομαστική τάση
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος
- Τάση σημείου μέγιστης ισχύος Mpp
- Ρεύμα σημείου μέγιστης ισχύος Mpp
- Παράγοντας πλήρωσης (Fill Factor, min. 73%)
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος
- Συντελεστές θερμοκρασίας I_{sc} , V_{oc} και P_{max}

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα συνοδεύονται απαραίτητως από:

- γραφήματα χαρακτηριστικών καμπυλών τάσης - ισχύος - έντασης για διάφορες στάθμες θερμοκρασίας λειτουργίας (min. 5) και έντασης ηλιακής ακτινοβολίας (min. 5)
- ακολουθούμενα πρότυπα και πιστοποιήσεις καθώς και από το όνομα του οργανισμού /φορέα που πιστοποιεί (min. IEC 61215)
- κλάσεις ηλεκτρικής προστασίας
- πληροφορίες εγγύησης

Ο ανάδοχος θα πρέπει να συμμορφώνεται τουλάχιστον στις παρακάτω απαιτήσεις:

- Στην εγγύηση καλής λειτουργίας των Φ/Β πλαισίων, το είδος της παρεχόμενης εγγύησης και η χρονική της διάρκεια η οποία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 έτη.
- Στην εγγύηση ελάχιστης ετήσιας απόδοσης (σε kWh/έτος) για διάστημα 10 ετών.
- Ο ελάχιστος συντελεστής απόδοσης των Φ/Β πλαισίων και επιπροσθέτως η ανοχή ισχύος που σε σχέση με την ονομαστική της τιμή θα πρέπει να έχει μόνο θετική απόκλιση, όπως θα αποδεικνύεται και από το τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος.
- Η ηλεκτρολογική σύνδεση του κάθε Φ/Β πλαισίου θα πρέπει να γίνεται με συνδέσμους οι οποίοι θα έχουν την προστασία έναντι αντιστροφής πόλων και να είναι ασφαλείς στον χειρισμό τους. Επί πλέον το κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να διαθέτει στο κυτίο διασύνδεσης που βρίσκεται στην πίσω πλευρά (junction box), τουλάχιστον 6

διόδους παράκαμψης (bypass diode) με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης τους και ο βαθμός προστασίας να είναι κατηγορίας τουλάχιστον IP 65.

- Η μηχανική αντοχή του Φ/Β πλαισίου θα πρέπει να είναι αυξημένη και σε κάθε περίπτωση ίση ή μεγαλύτερη των 5.400 Pa για την περίπτωση επιπέδου τύπου, το δε συνολικό βάρος των πλαισίων πλήρως συναρμολογημένο (συμπεριλαμβανομένων των βάσεων στήριξης), δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 20 kg/m².
- Στην επίτευξη της μέγιστης απόδοσης σε υψηλές θερμοκρασίες που αποδεικνύεται με τις επιδόσεις σε συνθήκες NOCT (Normal Operation Cell Temperature), όπως θα αναφέρεται στο τεχνικό φυλλάδιο.
- Όλα τα τεχνικά φυλλάδια (Data Sheets) όπως και όλα τα υπόλοιπα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι στην Ελληνική ή στην Αγγλική γλώσσα.
- Το εργοστάσιο κατασκευής των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να δηλώνει τον προμηθευτή των Φ/Β κυψελών (cells) ή των αντιστοίχων Φ/Β στοιχείων (αναλόγως του τύπου κατασκευής του Φ/Β στοιχείου) και την χώρα κατασκευής ή σε περίπτωση κατασκευής από το ίδιο, να δηλώνεται σχετικά.

Τα πάνελ θα πρέπει στο σύνολο τους να προέρχονται από γνωστό κατασκευαστικό ευρωπαϊκό οίκο με αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή τους και με οργανωμένη παραγωγική μονάδα. Οι μονάδες παραγωγής των πάνελς θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις ISO 9001, ISO 14001 και ISO 18001 και τα πάνελς θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα IEC 61215 και EN 61730. Κατά την εκλογή τους θα πρέπει ληφθούν υπ' όψιν οι περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας, οι γενικές και ειδικές απαιτήσεις του συστήματος όσο και οι απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Τέλος κατά την τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων στη στέγη, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση των προβλεπόμενων αποστάσεων ασφαλείας από τα όρια των στεγών και δωματίων των αντίστοιχων κτιρίων τόσο για λόγους ασφαλείας όσο και για αποφυγή προσθέτων καταπονήσεων και θορύβων σε συνθήκες ανέμου με υψηλές ταχύτητες.

2. Συστήματα στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων

Η έδραση των Φ/Β πλαισίων επί του δώματος του κτιρίου, θα γίνεται πάνω σε πρόσθετη ειδική μεταλλική κατασκευή (βάσεις και οδηγιοί-ράγες των Φ/Β πλαισίων).

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει ελέγξει προηγουμένα με βάση τα χαρακτηριστικά του συστήματος που προσφέρει, την αντοχή της κατασκευής σε όλες τις ακραίες συνθήκες καταπόνησης που ισχύουν για την περιοχή. Για το λόγο αυτόν θα πρέπει να πιστοποιείται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά αποδεκτού οίκου ότι εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος στήριξης και σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών, χωρίς κίνδυνο για τις γύρω κατασκευές και τους περιοίκους.

Τα υλικά στήριξης θα πρέπει να έχουν συμβατότητα με τα λοιπά στοιχεία του συνόλου του εξοπλισμού. Ο τρόπος στήριξης των Φ/Β πλαισίων στις ράγες θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές των συγκεκριμένων Φ/Β πλαισίων και επί πλέον οι διαστάσεις των πλαισίων να είναι ίσες (ή μικρότερες) αυτών που έχουν ληφθεί υπόψη για την έκδοση του πιστοποιητικού στατικής επάρκειας.

Το υλικό κατασκευής του συστήματος στήριξης θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή άλλης αντίστοιχης ποιότητας και προστασίας υλικό και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας. Για τη συγκράτηση των Φ/Β πλαισίων επί των ραγών, εκτός

των κατάλληλων σφιγκτήρων από αλουμίνιο, οι υπόλοιπες συνδέσεις στήριξης, όπως βίδες, παξιμάδια, αγκύρια κ.λ.π. θα είναι απαραίτητα από ανοξειδωτο χάλυβα.

Η τοποθέτηση των ειδικών βάσεων επί της στέγης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε στο τέλος να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα έναντι βροχής και υγρασίας γενικότερα (στην περίπτωση ενδεχόμενης πλύσης των Φ/Β πλαισίων με εκτόξευση δέσμης νερού) και να αποφευχθεί πρόκληση οποιασδήποτε ζημίας στη στέγη. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε ζημία ή βλάβη στη στέγη, θα αποκατασταθεί με δαπάνη του ίδιου του αναδόχου. Ακόμη η τοποθέτηση του συστήματος στήριξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο της πίσω πλευράς των Φ/Β πλαισίων να απέχει τουλάχιστον 7 εκ. από το επίπεδο της στέγης (αυτό θα διασφαλίζει τον απαραίτητο αερισμό και την παρεμπόδιση συσσώρευσης φύλλων δένδρων και λοιπών στερεών σε μικρό διάκενο).

Οι βάσεις στήριξης θα αποτελούνται από τα εξής υλικά:

- Αγκύρια στήριξης επί της μεταλλικής στέγης.
- Ράγες αλουμινίου οριζόντιας τοποθέτησης.
- Ενδιάμεσοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Κοχλίες και περικόχλια συνδέσεων.

Τα αγκύρια στήριξης θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε μεταλλική στέγη. Κάθε αγκύριο θα διαθέτει στη βάση στήριξης με πολλαπλές οπές για να διευκολύνεται η στερεωσή του στη στέγη. Η βάση στήριξης θα έχει πάχος 6mm, ενώ ο βραχίονας 8 mm. Τα αγκύρια και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4301.

Οι ράγες αλουμινίου θα είναι μεσαίου τύπου και θα διατίθενται σε τυποποιημένα μήκη. Σε κάθε εγκατάσταση οι ράγες αλουμινίου θα πρέπει να προεξέχουν κατά 150mm από τα άκρα του τελευταίου ΦΒ πλαισίου. Όταν δεν επαρκεί μια ράγα αλουμινίου μέγιστου τυποποιημένου μήκους, για να στηριχθεί το σύνολο των πλαισίων θα ενώνεται με ειδικό συνδετήρα-σύνδεσμο με δεύτερη. Το περίσσιο τμήμα ράγας θα κόβεται επιτόπου από τον εγκαταστάτη με την βοήθεια ηλεκτρικών τροχών. Τα δύο άκρα της κάθε ράγας συνολικής στήριξης, θα καλύπτονται με ειδικά καπάκια (end caps) του ίδιου οίκου κατασκευής με αυτόν της ράγας. Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα στηρίζεται επάνω σε δύο ράγες αλουμινίου στα σημεία L/4 και 3L/4. Η έδραση τους επάνω στα αγκύρια στήριξης θα γίνεται μέσω ειδικών κοχλιών και συνδέσμων.

Οι ενδιάμεσοι και ακραίοι συγκρατητές φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλοι για στήριξη φωτοβολταϊκών πλαισίων με διαστάσεις έως 50mm επάνω στις ράγες αλουμινίου. Οι συγκρατητές θα διαθέτουν ειδικό σύνδεσμο για να μπαίνουν χωνευτά στο κατάλληλο κανάλι της ράγας αλουμινίου και μέσω ημίσειας στροφής θα συγκρατούνται στέρεα στην θέση τους. Κάθε πλαίσιο θα στηρίζεται με τα πλευρικά φωτοβολταϊκά πλαίσια από 4 ενδιάμεσους συγκρατητές πλην των ακριανών κάθε σειρά, όπου θα στηρίζονται από 2 ενδιάμεσους και δύο ακραίους συγκρατητές.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να αναφέρει γραπτά το χρονικό διάστημα για το οποίο προσφέρει την εγγύηση καλής λειτουργίας για το σύνολο της εγκατάστασης στήριξης η οποία δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 5 ετών.

3. Αντιστροφέας (*inverter*)

Η εγκατάσταση Φ/Β πλαισίων θα συνδέεται με έναν αντιστροφέα που θα ανταποκρίνονται τουλάχιστον στη μέγιστη ισχύ του παραγόμενου Σ.Ρ. (ισχύς εισόδου του αντιστροφέα) με μέγιστο όριο τα 12.000 W. Ο αντιστροφέας θα πρέπει να:

- είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο. Για τον λόγο αυτόν θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία έναντι καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία κλπ) με κατηγορία προστασίας IP65.
- παρέχει επαρκή ασφάλεια σε τρίτους που θα κυκλοφορούν στο γύρω χώρο.
- έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος (μέγιστη - ελάχιστη θερμοκρασία).
- είναι απόλυτα συμβατός με τον τύπο των Φ/Β πλαισίων και τα υπόλοιπα στοιχεία της εγκατάστασης.

Ο αντιστροφέας θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του διαχειριστή του δικτύου (ΔΕΗ) ώστε:

- οι ρυθμίσεις των ορίων τάσης στην έξοδο του αντιστροφέα σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης (230 V).
- οι ρυθμίσεις των ορίων συχνότητας στην έξοδο του αντιστροφέα θα έχουν μέγιστη διακύμανση +/- 0,5 Hz.
- σε περίπτωση υπέρβασης των πιο πάνω ορίων ο αντιστροφέας θα τίθεται εκτός (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες περιοριστικές χρονικές ρυθμίσεις:
 - Θέση εκτός λειτουργίας του αντιστροφέα σε 0,5 δευτερόλεπτα.
 - Επανάζευξη του αντιστροφέα μετά από 3 λεπτά.
- σε περίπτωση αντιστροφέα χωρίς Μ/Σ σιδήρου θα πρέπει η μέγιστη τιμή εγγεόμενου Σ.Ρ. στο ηλεκτρικό δίκτυο, είναι μικρότερη του 0.5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του μετατροπέα.

Ο αντιστροφέας θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από βεβαίωση ότι διαθέτει προστασία έναντι νησιδοποίησης σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0126-1-1 ή ισοδύναμης μεθόδου (βεβαίωση τύπου από ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο).

Γενικά οι προδιαγραφές του αντιστροφέα θα πληρούν υποχρεωτικά όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας σύμφωνα με τους Ελληνικούς και Διεθνείς κανονισμούς, όπως απαιτούνται. Πέραν των ανωτέρω ο αντιστροφέας θα πρέπει να συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια (Data Sheet), με τεχνικές λεπτομέρειες του κατασκευαστικού οίκου και να ανταποκρίνεται μεταξύ άλλων, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Είσοδος DC

- Μέγιστη ισχύς: 18000 Wp STC
- Μέγιστη τάση εισόδου: 1000 V
- Εύρος τάσης MPP / Ονομαστική τάση εισόδου: 150 V – 1000 V / 600 V
- Ελάχιστη τάση εισόδου / Τάση έναρξης τροφοδοσίας: 150 V / 188 V
- Αριθμός ανεξάρτητων εισόδων MPP: 2
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας / ανά είσοδο MPP: 66 A / 33 A
- Μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης MPPT / ανά στοιχειοσειρά MPP: 53 A / 53 A

Έξοδος AC

- Ονομαστική ισχύς (@ 230 V, 50 Hz): 12000 W

- Μέγιστη φαινόμενη ισχύς AC: 12000 VA
- Ονομαστική τάση AC: 3 / N / PE, 230 / 400 V
- Εύρος ονομαστικής τάσης AC: 244 V – 305 V
- Συχνότητα δικτύου AC/Εύρος: 50 Hz, 60 Hz / –6 Hz ... +5 Hz
- Ονομαστική συχνότητα δικτύου/Ονομαστική τάση δικτύου: 50 Hz / 230 V
- Μέγιστο ρεύμα εξόδου: 14,4 A
- Συντελεστής ισχύος σε ονομαστική ισχύ: 1
- Φάσεις τροφοδοσίας/Φάσεις σύνδεσης: 3/3

Λοιπά χαρακτηριστικά

- Βαθμός απόδοσης (Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης) τουλάχιστον 0,97.
- Ενσωματωμένος διακόπτης απόξευξης DC (κατά DIN-VDE 0100-712).
- Δυνατότητα συμμετρικής τροφοδοσίας των φάσεων.
- Γαλβανική Απομόνωση Εξόδου.
- Συντελεστή συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης <3%,
- Εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20° C έως +55° C τουλάχιστον. Ειδικότερα σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του με ανάλογες διατάξεις ελέγχου της θερμοκρασίας (σύστημα κυκλοφορίας αέρα κλπ).
- Να διαθέτει ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (RS232 ή RS485, θύρα USB) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης των κρίσιμων παραμέτρων και να είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα.
- Να έχει πιστοποίηση κατά CE και να αποδεικνύεται ανάλογα.
- Να έχει προστασία έναντι νησιδοποίησης (islanding).
- Εκπομπή θορύβου, τυπική: 51 dB(A)
- Ιδιοκατανάλωση (νύχτα): 1W

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

Φυσικά χαρακτηριστικά:

- Βάρος
- Διαστάσεις
- Αριθμός και τύπος εξόδων
- Τύπος περιβλήματος (κατάλληλο για εξωτερική χρήση)
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια -20°C και +60°C)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική ισχύς εισόδου DC [για το συγκεκριμένο σύστημα]
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου
- Εύρος τάσεων εισόδου
- Κατανάλωση ισχύος
- Εύρος μέγιστου σημείου ισχύος
- Ονομαστική ισχύς εξόδου
- Μέγιστη ισχύς εξόδου
- Εύρος τάσεως εξόδου
- Τύπος κυματομορφής εξόδου
- Εύρος συχνότητας εξόδου
- Συντελεστής ισχύος (cosφ)
- Βαθμός απόδοσης Euro (min. 97%)
- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD)
- Σύστημα επιτήρησης δικτύου
- Όρια συνθηκών υγρασίας για ασφαλή λειτουργία
- Τύπος συστήματος εξαερισμού
- Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας
- Προστασίες (από βραχυκύκλωμα, από υπερτάσεις, από διαρροή ως προς γη)
- Εύρος χρόνων διακοπής (θέση εκτός) και επανάζευξης (θέση εντός) [και για DC και για AC]

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα συνοδεύονται απαραίτητως από:

- γραφήματα απόκρισης του αντιστροφέα
- ακολουθούμενα πρότυπα και πιστοποιήσεις καθώς και από το όνομα του οργανισμού /φορέα που πιστοποιεί (min. EN 61000, VDE0126)
- πληροφορίες σχετικά με παρεχόμενες ενδείξεις λειτουργίας
- πληροφορίες εγγύησης
- πληροφορίες σχετικά με την προστασία κατά του φαινομένου της νησιδοποίησης
- πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική δομή, λειτουργία και τεχνολογία μετατροπής των χαρακτηριστικών του ρεύματος

Τέλος, ο αντιστροφέας θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη εγγύηση για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών και επιπροσθέτως ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα επέκτασης της αυτής εγγύησης για επιπλέον χρόνια.

Ενδεικτικός τύπος STP 10000 TL-10, του Οίκου SMA.

4. Παρελκόμενα αντιστροφέα

Θα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης των δεδομένων ηλεκτρικής παραγωγής του συστήματος, μέσω της εγκατάστασης κατάλληλου εξοπλισμού με τη σύνδεση μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας RS485.

Προβλέπεται η προμήθεια καταγραφέα δεδομένων, ο οποίος θα λαμβάνει και θα αποθηκεύει τρέχουσες τιμές ρύθμισης και δεδομένα από τον inverter και από αισθητήρια ακτινοβολίας, θερμοκρασιών και ταχύτητας ανέμου.

Ο καταγραφέας δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα εποπτείας της εγκατάστασης, έγκαιρου εντοπισμού σφαλμάτων και αποθήκευσης της ημερήσιας απόδοσης του μετατροπέα, καθώς και του ιστορικού της απόδοσής του. Ο καταγραφέας θα περιλαμβάνει έξοδο Ethernet και θα είναι βαθμού προστασίας IP 20.

Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω αισθητήρων:

- αισθητήρας ακτινοβολίας και θερμοκρασίας των ΦΒ πλαισίων (ενδ. τύπου Sunny SensorBox). Ο αισθητήρας θα εγκατασταθεί απευθείας στα φωτοβολταϊκά πλαίσια, όπου θα μετρά την ηλιακή ακτινοβολία και τη θερμοκρασία τους
- αισθητήρας θερμοκρασίας περιβάλλοντος
- αισθητήρας ταχύτητας αέρα

Οι παραπάνω αισθητήρες θα συνδεθούν μαζί με τον μετατροπέα μέσω της σειριακής σύνδεσης δεδομένων RS485 στον καταγραφέα δεδομένων.

Σε συνδυασμό με τον καταγραφέα δεδομένων, θα υπάρχει η δυνατότητα της συνεχούς σύγκρισης των θεωρητικών / πραγματικών τιμών για την απόδοση της εγκατάστασης. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίζονται θα εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και θα διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του φωτοβολταϊκού συστήματος.

5. Καλωδιώσεις

Γενικά όλα τα καλώδια της εγκατάστασης θα πρέπει να ανταποκριθούν τόσο στις ακραίες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία, υπεριώδης ακτινοβολία, διάβρωση λόγω του περιβάλλοντος λειτουργίας) όσο και στις ακραίες συνθήκες λειτουργίας (υψηλές θερμοκρασίες, υπερτάσεις). Ακόμη θα πρέπει να παρουσιάσουν αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (κρούση, κάμψη) και σε προσβολή από τα διάφορα τρωκτικά. Τα καλώδια γείωσης όπου προβλέπονται, θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες από τους ισχύοντες κανονισμούς διατομές. Ειδικά στις περιπτώσεις των γειώσεων στην πλευρά Σ.Ρ. όπου προβλέπονται από τον κατασκευαστή, η διατομή των αγωγών γείωσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από την προτεινόμενη. Τέλος τα καλώδια μεταφοράς σημάτων και δεδομένων όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να οδεύουν με τέτοιο τρόπο ώστε από τη μία να μην επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική του χώρου και από την άλλη να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τα τρωκτικά και τις μηχανικές καταπονήσεις.

5.1. Καλώδια συνεχούς ρεύματος

Τα καλώδια θα πρέπει πέραν των γενικών απαιτήσεων να ανταποκρίνονται στα παρακάτω:

- Να έχουν το ελάχιστο δυνατό μήκος οδευσης με στόχο τη μείωση των ηλεκτρικών απωλειών.
- Να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες -20° C έως +110° C.
- Να είναι ενισχυμένης διπλής μόνωσης ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για προστασία της εγκατάστασης ισοδύναμης με κατηγορία μόνωσης class II.
- Να έχουν δοκιμασθεί σε κρουστικές υπερτάσεις 1,8 KV.
- Να έχουν προστατευτικό μεταλλικό μανδύα για την προστασία τόσο από τα τρωκτικά όσο και από τις υπερτάσεις.

Η διατομή των αγωγών θα πρέπει τουλάχιστον να ανταποκρίνεται:

- Στη μέγιστη αναμενόμενη τιμή της έντασης που διαρρέει το συγκεκριμένο αγωγό καθώς και στη μέγιστη τάση του συστήματος (θα έχει ληφθεί υπόψη ο συντελεστής ασφαλείας που καλύπτει ειδικές συνθήκες ατμόσφαιρας και ανακλάσεων φωτός).
- Στη μέγιστη θερμοκρασία περίξ των Φ/Β πλαισίων και των κυτίων διασύνδεσης (junction boxes) που θα πλησιάζει τους 110° C (να ληφθεί υπόψη ο σχετικός συντελεστής διόρθωσης ώστε να μην προκληθεί ζημία στη μόνωση).
- Στην αναμενόμενη απώλεια ισχύος λόγω των καλωδιώσεων ώστε να μην υπερβαίνει συνολικά το 1% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β συστήματος.

Οι συνδέσεις των καλωδίων τόσο μεταξύ τους όσο και με τους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης και των ακροδεκτών των πινάκων, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή η αποσύνδεση τους.

Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.

Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα.

5.2 Καλώδια εναλλασσομένου ρεύματος

Γενικά οι καλωδιώσεις στην πλευρά του Ε.Ρ. θα πρέπει να ακολουθούν για τη σύνδεση, εγκατάσταση και προστασία τους τις συνήθεις πρακτικές όπως επιβάλλονται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Για τη διασύνδεση του αντιστροφέα με τον μετρητή ενέργειας θα χρησιμοποιηθούν καλώδια J1VV 5x16 mm².

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

1.	Υλικά	σελ.	1
2.	Προσωπικό	σελ.	2
3.	Εργασία	σελ.	2
4.	Μελέτες και σχέδια κατασκευής	σελ.	3
5.	Χαράξεις	σελ.	3
6.	Παραγγελία μηχανημάτων	σελ.	3
7.	Μεταφορά εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων	σελ.	4
8.	Ασφάλειες κακοτεχνίες	σελ.	4
9.	Άδειες έναρξης εργασιών – Πιστοποιητικά Ελέγχου – Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων κ.λ.π.	σελ.	4
10.	Επί τόπου επιθεώρηση - εργασίες σε οικοδομικά στοιχεία	σελ.	4
11.	Όργανα και συσκευές μετρήσεως για τις δοκιμές	σελ.	6
12.	Εκπαίδευση προσωπικού – οδηγίες χρήσης & συντήρησης	σελ.	6
13.	Εκρηκτικές ύλες	σελ.	6
14.	Προστασία βλάστησης περιβάλλοντος	σελ.	6
15.	Παραλαβές - Ημερολόγια	σελ.	7
16.	Συντήρηση έργων μέχρι της οριστικής παραλαβής	σελ.	7
17.	Ποιοτικός έλεγχος των έργων	σελ.	8
18.	Δοκιμές των εγκαταστάσεων	σελ.	9
19.	Ελαττώματα έργου ή ελλείψεις	σελ.	9
20.	Ειδικές απαιτήσεις του έργου	σελ.	10

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.	Σωληνώσεις	σελ.	11
2.	Διαμόρφωση δικτύων	σελ.	11

3.	Μονώσεις σωληνώσεων	σελ.	13
4.	Δικλείδες απομόνωσης	σελ.	14
5.	Λυόμενοι σύνδεσμοι	σελ.	14
6.	Στηρίγματα σωληνώσεων	σελ.	14
7.	Ταχυθερμοσίφωνα	σελ.	15
8.	Κρουνοί	σελ.	15
9.	Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων ή νεροχυτών	σελ.	15
2.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	σελ.	15
3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ		
1.	Πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης από σκληρό PVC -u	σελ.	16
2.	Πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης από σκληρό PVC –u (σειρά 41)	σελ.	16
3.	Διαμόρφωση δικτύων	σελ.	17
4.	Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή	σελ.	17
5.	Σιφώνια δαπέδου πλαστικά	σελ.	18
6.	Τάπες καθαρισμού	σελ.	18
7.	Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα)	σελ.	18
8.	Συρμάτινες κεφαλές αερισμού	σελ.	19
9.	Φρεάτια	σελ.	19
10.	Σχάρες δαπέδου	σελ.	20
11.	Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο και έδρα	σελ.	20
12.	Είδη υγιεινής	σελ.	20
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ		
1.	Σύστημα κλιματισμού – αερισμού VRF	σελ.	24
2.	Αεραγωγοί	σελ.	32
3.	Στόμια	σελ.	33

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1.	Ηλεκτρικοί πίνακες	σελ.	35
2.	Όργανα πινάκων	σελ.	38
3.	Καλωδιώσεις ηλεκτρικών εγκατασ. ισχυρών ρευμάτων	σελ.	45
4.	Υλικά διέλευσης και διακλάδωσης ηλεκτρικών εγκατασ.	σελ.	48
5.	Διακόπτες	σελ.	52
6.	Ρευματοδότες	σελ.	52
7.	Φωτιστικά σώματα	σελ.	53
8.	Ηλεκτροκινητήρες	σελ.	56
9.	UPS	σελ.	63
10.	Σύστημα γειώσεων	σελ.	67

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1.	Εγκατάσταση τηλεφώνων-data	σελ.	70
2.	Εγκατάσταση R – TV	σελ.	72
3.	Εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)	σελ.	74
4.	Σύστημα ασφαλείας	σελ.	75
5.	Δίκτυα ηλεκτρικών εγκατασ. ασθενών ρευμάτων	σελ.	77

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.	Σύστημα πυρανίχνευσης	σελ.	81
2.	Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού	σελ.	86
3.	Πυροσβεστικά ερμάρια	σελ.	87
3.	Φορητά πυροσβεστικά μέσα	σελ.	87

8. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1.	Οδηγοί ολισθήσεως	σελ.	91
2.	Κύλινδρος – έμβολο	σελ.	91
3.	Αντλία και δεξαμενή λαδιού	σελ.	92

4.	Ηλεκτροκινητήρας	σελ.	92
5.	Σωληνώσεις	σελ.	92
6.	Όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού	σελ.	92
4.	Πόρτες	σελ.	93
5.	Πλαίσιο - θαλαμίσκος	σελ.	93
9.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ		
1.	Φωτοβολταικα πλαίσια	σελ.	95
2.	Σύστημα στήριξης πλαισίων	σελ.	97
3.	Αντιστροφείς ισχύος (inverters)	σελ.	99
4.	Παρελκόμενα αντιστροφέα	σελ.	96
4.	Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	σελ.	101
5.	Καλωδιώσεις	σελ.	102