

Α.Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

“ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ”



Επιβλέπων Καθηγητής:
Σπουδαστής:

ΣΤΑΥΡΟΣ ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ, Επίκουρος Καθηγητής
ΚΑΣΟ ΕΛΜΙΡΑΝ ΑΜ: 37123

ΑΙΓΑΛΕΩ

ΜΑΙΟΣ – 2014

Copyright © Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή της για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πειραιά.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η υπόδειξη του θέματος έγινε από τον Επίκουρο Καθηγητή Καμινάρη Σταύρο με επιβλέποντα τον ίδιο. Πρώτα από όλα θέλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή μου, Επίκουρο Καθηγητή Καμινάρη Σταύρο, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την ανάθεση της παρούσας πτυχιακής εργασίας και για την εποικοδομητική συνεργασία μας.

Θερμές ευχαριστίες απευθύνω σε όλους τους καθηγητές που είχα όλα τα χρόνια της μέχρι στιγμής ακαδημαϊκής μου ζωής, για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν .

Τέλος ένα μεγάλο και εγκάρδιο ευχαριστώ αξίζουν οι ήρωες της καθημερινότητά μου, η οικογένειά μου, που με στηρίζουν ηθικά και οικονομικά όλα αυτά τα χρόνια, δίνοντάς μου κουράγιο να προχωρώ και να υπερπηδώ κάθε εμπόδιο για να φτάσω στο στόχο μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	iii
Περιεχόμενα	iv
Λίστα σχημάτων	vi
Λίστα πινάκων	vii
Summary	viii
Πρόλογος	1
1^ο Κεφάλαιο “ Γενικά περί ΕΗΕ ”	1
1.1 Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων	1
1.1.1 Οι Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Διακρίνονται σε:	1
1.1.2 Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων	2
1.1.3 Γενικά Στοιχεία Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων	2
1.2 ΕΗΕ Ισχυρών και Ασθενών Ρευμάτων	2
1.3 Ηλεκτρική Παροχή Της ΔΕΗ	4
1.3.1 Γενικά	4
1.3.2 Τεχνική Ορολογία της ΔΕΗ	4
1.4 Κύρια Γραμμή Μετρητή – Γενικού Πίνακα ΕΗΕ	6
1.5 Ηλεκτρικοί Πίνακες Διανομής	7
1.5.1 Ο Βασικός Εξοπλισμός ενός Ηλεκτρικού Πίνακα ΕΗΕ Είναι:	7
1.5.2 Γενικές Παρατηρήσεις	8
1.6 Διατομή των Αγωγών των Γραμμών με Κριτήριο την Πυκνότητα του Ρεύματος	8
1.7 Πτώση Τάσης	9
1.8 Υπολογισμός Διατομής Καλωδίων Ε.Η.Ε.	10
2^ο Κεφάλαιο “ Περιγραφή του Υπο Μελέτη Κτιρίου ”	16
2.1 Περιγραφή του Κτιρίου	16
3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ “ Μελέτη Θεμελιακής Γείωσης ”	19
3.1 Πρότυπα – Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης	19
3.1.1 Πρότυπα - Περιγραφή	19
3.1.2 Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης	19
3.2 Υλικά Θεμελιακής Γείωσης	22
4^ο Κεφάλαιο “ Μελέτη Φωτισμού (DIALUX)”	35
4.1 Περιγραφή Φωτιστικών και Κανονισμών	35
4.1.1 Φωτιστικά Σώματα	35
4.1.1.1 Εσωτερικός φωτισμός	35
4.1.1.2 Εξωτερικός φωτισμός	36
4.1.1.3 Φωτιστικά ασφαλείας	39
4.1.2 Στάθμες φωτισμού	39
4.2 Φωτοτεχνικά αποτελέσματα ανά χώρο	40
5^ο Κεφάλαιο “ Μελέτη Ασθενών Ρευμάτων ”	41
5.1 Δομημένη Καλωδίωση (DATA)	41
5.1.1 Πρότυπα και Κανονισμοί	41
5.1.2 Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην Δομημένη Καλωδίωση	42
5.2 Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)	46
5.3 Σύστημα Συναγερμού - Πυρανίχνευσης	50
5.3.1 Περιγραφή	50
5.3.2 Ζώνες συναγερμού - πυρανίχνευσης	50
6^ο Κεφάλαιο “ Μελέτη Ισχυρών Ρευμάτων ”	53
6.1 Νομοθεσία - Προδιαγραφές	53
6.1.1 Βασικές προδιαγραφές μελέτης:	53
6.1.2 Ειδικότερη Ισχύουσα Νομοθεσία και Κανονισμοί	54

6.2	Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	54
6.2.1	Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) Α.Π.....	54
6.2.2	Υποπίνακες.....	56
6.2.3	Υλικά ηλεκτρικών πινάκων.....	57
6.3	Τυποποιημένα Καλώδια – Χαρακτηριστικά	59
6.4	Υλικά Διέλευσης και Εγκατάστασης Καλωδίων.....	68
6.4.1	Πλαστικοί Σωλήνες.....	68
6.4.2	Σχάρες Καλωδίων.....	69
6.4.3	Επίτοιχα Κανάλια.....	71
6.4.4	Κουτιά Διακλάδωσης – Διακοπών.....	72
6.4.5	Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων	73
	Βιβλιογραφία.....	74
	Παράρτημα 1.....	1
	Παράρτημα 2.....	2
	Παράρτημα 3.....	3
	Παράρτημα 4.....	4
	Παράρτημα 5.....	5
	Παράρτημα 6.....	6
	Παράρτημα 7.....	7
	Παράρτημα 8.....	8

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<i>Σχήμα 1.1 Κύρια Γραμμή Μετρητή – Γενικού Πίνακα ΕΗΕ</i>	<i>6</i>
<i>Σχήμα 3.1 Απεικόνιση σύνδεσης θεμελιακής γείωσης με τον οπλισμό του κτιρίου</i>	<i>33</i>
<i>Σχήμα 3.2 Σύνδεση ταινίας γείωσης με τον οπλισμό του κτιρίου με ειδικό τεμάχιο St/tZn.....</i>	<i>34</i>
<i>Σχήμα 5.1 Μονογραμμικό διάγραμμα σύνδεσης πίνακα συναγερμού - πυρανίχνευσης.....</i>	<i>51</i>
<i>Σχήμα 5.2 Πολυγραμμικό σχέδιο σύνδεσης πίνακα συναγερμού - πυρανίχνευσης.....</i>	<i>52</i>

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1 Στάθμες φωτισμού	39
Πίνακας 4.2 Φωτοτεχνικά αποτελέσματα ανά χώρο	40
Πίνακας 6.1 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά γενικού πίνακα χαμηλής τάσης	54
Πίνακας 6.2 Αντιστοιχία νέων τύπων καλωδίων	60
Πίνακας 6.3 Επιτρεπόμενη ένταση συνεχούς ροής για χάλκινους αγωγούς με μόνωση	46
Πίνακας 6.4 Συντελεστές πολλαπλασιασμού ανάλογα με τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος ..	46
Πίνακας 6.5 Συντελεστές πολλαπλασιασμού ανάλογα με τους ενεργούς αγωγούς	47
Πίνακας 6.6 Αντίσταση αγωγών ανά χιλιόμετρο	47
Πίνακας 6.7 Μηχανικές αντοχές και χωρητικότητα πλαστικών σωλήνων	569
Πίνακας 6.8 Σχάρες καλωδίων	54

SUMMARY

This dissertation refers to the electrical design of a building a commercial warehouse. The building consists of a warehouse , which has an area of 2.418,75 m², offices of the firm occupied the ground and first floor , each office space has an area of 152,86 m² and a storage room in the basement which are General low Voltage table (GENERAL TABLE OF LOW VOLTAGE G.T.L.V. A.II) , the distributor RACK structured cabling , the elevator machine etc. .

The studies included are:

- • Study foundational ground
- • Lighting Design
- • Study Structured Cabling
- • Study Overcurrent

The projects will be:

- • Drawing Fundamentals Ground
- • Structured Cabling Designs
 - • Electrical Design Structured Cabling (DATA)
 - • Electrical Drawing Closed Circuit Television (CCTV)
 - • Electrical System Design Alarm - Fire
- • Electrical Design of Overcurrent

The programs which will be used for the execution of plans and projects of this dissertation is the Auto CAD, DIALUX, FINE ADAPT 4M και Microsoft office (Excel, Word).

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στη ηλεκτρολογική μελέτη ενός κτιρίου μιας εμπορικής αποθήκης. Το κτίριο αυτό αποτελείται από την αποθήκη εμπορευμάτων, η οποία έχει εμβαδόν 2.418,75m², τα γραφεία της επιχείρησης όπου στεγάζονται στο ισόγειο και στον πρώτο όροφο του κτιρίου, όπου ο κάθε χώρος γραφείων έχει εμβαδόν 152,86m² και μια αποθήκη στο υπόγειο στην οποία βρίσκονται ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ. Α.Π), ο κατανεμητής RACK της δομημένης καλωδίωσης, το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα κ.α..

Οι μελέτες που περιλαμβάνονται είναι :

- Μελέτη Θεμελιακής Γείωσης
- Μελέτη Φωτισμού
- Μελέτη Ασθενών ρευμάτων
- Μελέτη Ισχυρών ρευμάτων

Τα σχέδια που θα παρουσιαστούν είναι :

- Σχέδιο Θεμελιακής Γείωσης
- Σχέδια Ασθενών Ρευμάτων
 - Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Δομημένης Καλωδίωσης (DATA)
 - Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV)
 - Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Συστήματος Συναγερμού – Πυρανίχνευσης
- Ηλεκτρολογικό Σχέδιο ισχυρών Ρευμάτων

Τα προγράμματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των μελετών και σχεδίων της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι το Auto CAD, DIALUX, FINE ADAPT 4M και Microsoft office (Excel, Word).

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΗΕ ”

1.1 Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων

1.1.1 Οι Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Διακρίνονται σε:

- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων ΧΤ (κάτω από 1kV), οι οποίες περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (εγκαταστάσεις φωτισμού, ρευματοδοτών, κινήσεως) και τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων (εγκαταστάσεις κουδουνιών, θυροτηλεφώνων, θυροτηλεοράσεων, κεραιών, επεξεργασίας πληροφοριών κλπ.).
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τάσεις άνω του 1(kV), στις οποίες περιλαμβάνονται οι υποσταθμοί ΥΤ/ΜΤ και ΜΤ/ΧΤ.
- Ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται οι σύγχρονες τεχνολογίες, οι εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης κλπ.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις υπαίθριων χώρων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αεροδρομίων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πλοίων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χώρων εκρηκτικού περιβάλλοντος.

Η μελέτη και η κατασκευή των ΕΗΕ ΧΤ γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384(ΦΕΚ Αρ. 470, Τεύχος Β/5-3-2004), το οποίο αντικατέστησε τους προηγούμενους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) (ΦΕΚ Β/59/11-4-1955). Η αντικατάσταση του ΚΕΗΕ με το Πρότυπο HD 384 έγινε και για την ανάγκη εναρμόνισης της χώρας μας προς τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, που διέπουν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εδώ, θα ασχοληθούμε με τη μελέτη και το σχεδιασμό ΕΗΕ οικιακών και βιομηχανικών καταναλωτών ΧΤ.

1.1.2 Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Πριν το 2004 υπήρχε ένας κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τον λεγόμενο ΚΕΗΕ, αλλά στις 5 Μαρτίου 2004 δημοσιεύθηκε η απόφαση του υπουργού ανάπτυξης (ΦΕΚ470Β/5-3-04) με την οποία αντικαθίσταται ο παλαιός κανονισμός από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384. Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 είναι υποχρεωτική η εφαρμογή του από τις 28 Φεβρουαρίου 2006.

Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 περιλαμβάνει τους κανόνες που πρέπει να τηρούνται κατά τη μελέτη, την κατασκευή, την επιθεώρηση και την συντήρηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Οι απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να ικανοποιούνται αποσκοπούν στην ασφαλή λειτουργία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με την προϋπόθεση βέβαια της ορθής χρησιμοποίησής τους.

Με την ίδια υπουργική απόφαση ρυθμίζονται και κάποια άλλα θέματα που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

1.1.3 Γενικά Στοιχεία Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις έχουν σκοπό την συνεχή τροφοδότηση με ηλεκτρικό ρεύμα όλων των τμημάτων και μηχανημάτων μια εγκατάστασης. Η τάση λειτουργίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων με βάση το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50160 είναι:

- 230V μεταξύ μια φάσης και του ουδέτερου. Η τροφοδοσία αυτή γίνεται με τρεις αγωγούς ένας ενεργός αγωγός L, γείωση PE και ουδέτερος N.
- 400V μεταξύ δυο αγωγών φάσης. Η τροφοδοσία αυτή γίνεται με πέντε αγωγούς τρεις ενεργοί αγωγοί L_{1s} , L_2 , L_3 , γείωση PE και ουδέτερος N.

Η συχνότητα των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων είναι 50HZ.

1.2 ΕΗΕ Ισχυρών και Ασθενών Ρευμάτων

Οι ΕΗΕ ισχυρών ρευμάτων υλοποιούνται σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων, τα οποία προορίζονται για κατοικία, εργασία ή παραμονή ατόμων. Με την υλοποίησή τους εξασφαλίζεται η δυνατότητα τεχνητού φωτισμού και η δυνατότητα λήψης ηλεκτρικής ενέργειας στις θέσεις κατανάλωσης (φορτία), ανεξάρτητα εάν αυτές οι ηλεκτρικές

εγκαταστάσεις συνδεθούν με δημόσιο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή με άλλη πηγή παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων, η ένταση ρεύματος που διαρρέει τα διάφορα κυκλώματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης μπορεί, σε συνθήκες σφάλματος (π.χ. βραχυκυκλώματος), να αποκτήσει υψηλή τιμή και να καταστεί επικίνδυνη για πρόσωπα ή πράγματα (π.χ. ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων επαφής ή καταστροφή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης). Σε συνθήκες σφάλματος πρέπει να αποκλείεται η εμφάνιση υψηλών τάσεων επαφής σε μεταλλικά περιβλήματα συσκευών με τα οποία μπορεί να έλθει κανείς σε επαφή. Για το λόγο αυτό, η μελέτη και η κατασκευή των ΕΗΕ πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και των εκάστοτε μελλοντικών συμπληρώσεων ή τροποποιήσεών τους.

Οι ΕΗΕ ασθενών ρευμάτων και ειδικότερα το τμήμα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας πληροφοριών, που παλαιότερα χαρακτηρίζονταν ως τηλεφωνικές, κτιρίων ή τμημάτων κτιρίων πρέπει να σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το απόρρητο της επικοινωνίας και η προστασία των ατόμων από επικίνδυνες τάσεις επαφής.

Η κατασκευή των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων γίνεται σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό εσωτερικών τηλεφωνικών δικτύων.

Στον Τεχνικό Κανονισμό, που μαζί με τα προσαρτήματά του αποτελεί αναπόσπαστο Παράρτημα της παρούσας απόφασης, καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές για τα Εσωτερικά Δίκτυα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (ΕΔΗΕ) των οικοδομών συμπεριλαμβανομένων των οικοδομικών συγκροτημάτων, για υπηρεσίες φωνής, δεδομένων και εικόνας.

Εκτός από τα Πρότυπα και τις Συστάσεις, τα οποία αναφέρονται στον Τεχνικό Κανονισμό και τα οποία εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας LVD 2006/95/ ΕΚ, της Οδηγίας R & TTE 1999/5/ΕΚ, και της Οδηγίας EMC 2004/108/ΕΚ και τα οποία δημοσιεύονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, επιτρέπονται επίσης και άλλα Πρότυπα και μέθοδοι παραγωγής που πληρούν τις απαιτήσεις των ως άνω Οδηγιών κατά το σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη συντήρηση εγκαταστάσεων εσωτερικών δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Επίσης επιτρέπονται Πρότυπα και μέθοδοι

παραγωγής όπως αυτά ισχύουν σε άλλα Κράτη – Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χώρες του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ) και την Τουρκία, τα οποία παρέχουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο απόδοσης με τα προβλεπόμενα στον παρόντα Τεχνικό Κανονισμό. Οι διατάξεις του παρόντος, οι οποίες εμπίπτουν στο πλαίσιο εφαρμογής των ανωτέρω Οδηγιών LVD 2006/95/ΕΚ, R&TTE 1999/5/ΕΚ και EMC 2004/108/ΕΚ, συνάδουν με τις διατάξεις σύμφωνα με τις οποίες μεταφέρθηκαν οι εν λόγω Οδηγίες στο εθνικό δίκαιο.

1.3 Ηλεκτρική Παροχή Της ΔΕΗ

1.3.1 Γενικά

- Η ΔΕΗ υποχρεούται να εξασφαλίζει στο σημείο παροχέτευσης της ΕΗΕ τη σύνδεση με το δίκτυο ΧΤ και το μετρητή.
- Το κιβώτιο της ΔΕΗ φέρει: τη μετρητική διάταξη, την ασφάλεια τήξης ή τον μικροαυτόματο, για την προστασία του μετρητή από βραχυκυκλώματα. Η προστασία του μετρητή από υπερφόρτιση εξασφαλίζεται από τις γενικές ασφάλειες του γενικού πίνακα της ΕΗΕ.
- Σε κάθε κτίριο προβλέπεται ειδικά διαμορφωμένος χώρος για την τοποθέτηση του μετρητή ή των μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας (κατοικιών, καταστημάτων κλπ.), ο οποίος εγκρίνεται από τη ΔΕΗ.
- Το καλώδιο της παροχής πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές καταπονήσεις, όταν δε διαθέτει κατάλληλο χαλύβδινο εξοπλισμό.
- Το καλώδιο της παροχής της ΕΗΕ είναι τριών αγωγών (L, N,PE) για μονοφασική παροχή και πέντε αγωγών (L1, L2, L3, N,PE) για τριφασική παροχή.
 - L1, L2, L3: Οι τρεις φάσεις του δικτύου.
 - N, PE: Ο ουδέτερος και ο αγωγός προστασίας.

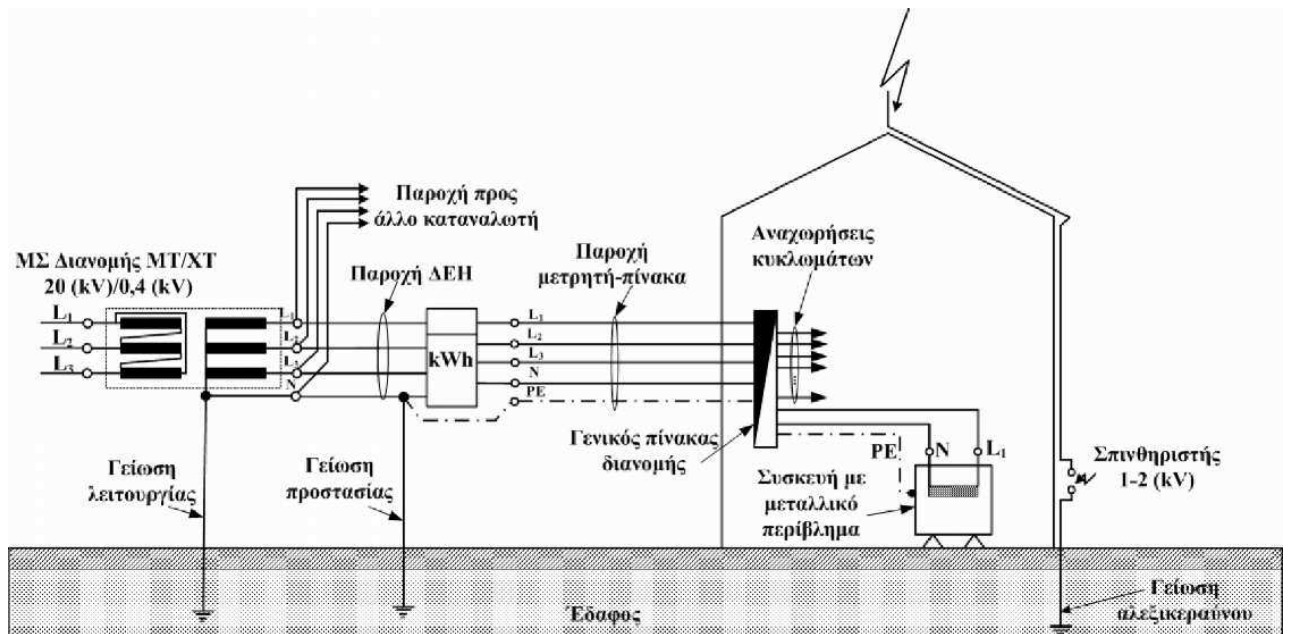
1.3.2 Τεχνική Ορολογία της ΔΕΗ

Η ΔΕΗ χρησιμοποιεί τεχνικούς όρους σε θέματα ηλεκτρικής τροφοδότησης καταναλωτών:

- Καταναλωτής: Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, του οποίου η ΕΗΕ έχει συνδεθεί με το δίκτυο διανομής της ΔΕΗ.
- Μεμονωμένοι καταναλωτές: Διαθέτουν ένα ακίνητο, με ένα μετρητή και υποβάλλουν αίτηση ηλεκτροδότησης

- Καταναλωτές σε συστάδες: Υποβάλλουν κοινή αίτηση ηλεκτροδότησης περισσότερων από ένα ακινήτων με ισάριθμους μετρητές.
- Μεμονωμένοι καταναλωτές σε συστάδες: Αφορά σε ομάδα ακινήτων, που καταλαμβάνουν κάποια εδαφική έκταση, με την προϋπόθεση ότι η απόσταση μεταξύ των ακινήτων είναι μικρότερη από 200 (m).
- Καταναλωτές σε συστάδες σε πολυκατοικίες: Τοποθετούνται περισσότεροι από ένας μετρητές για την τροφοδότηση ισάριθμων καταναλωτών και η αίτηση ηλεκτροδότησης υποβάλλεται από τον κατασκευαστή της πολυκατοικίας.
- Εγκατεστημένη ισχύ (kVA): Είναι το σύνολο της εγκατεστημένης ονομαστικής ισχύος των συσκευών και μηχανημάτων του καταναλωτή.
- Συμφωνημένη ισχύς (kVA): Είναι η ανώτατη φαινόμενη ισχύς, που δικαιούται να απορροφά καταναλωτής από τη ΔΕΗ με το συντελεστή ισχύος του καταναλωτή που έχει προσδιοριστεί (ελάχιστη τιμή $\Sigma I = 0,85$).
- Τυποποιημένη παροχή: Οι μονοφασικές παροχές είναι οι Νο01, Νο 02, Νο 03, Νο 04 και Νο 05 για ισχείς έως 12 (kVA). Οι τριφασικές παροχές είναι οι: Νο 1, Νο 1α, Νο 2, Νο 2α, Νο 3, Νο 4, Νο 5, Νο 6 και Νο 7 για ισχείς από 10 έως 250 (kVA).
- Τυποποιημένα τιμολόγια καταναλωτών: Γ1 (οικία), Γ1N (οικία με νυκτερινό τιμολόγιο), Γ21 (πολυκατοικία), Γ21N (εμπορικό κατάστημα για ισχύ μέχρι 25 kVA), Γ21B (βιοτεχνία με ισχύ μέχρι 25 kVA), Γ22E, Γ22B, Γ23, Γ33, Γ49.
- Το μέγεθος της ηλεκτρικής παροχής ΕΗΕ προσδιορίζεται από το μελετητή μηχανικό της ΗΕ, ανάλογα με τις ανάγκες της εγκατάστασης. Με βάση το μέγεθος της παροχής και την κατηγορία του καταναλωτή επιλέγεται το τιμολόγιο χρέωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Το τιμολόγιο μειωμένης τιμής Γ1N, που έχει θεσπίσει η ΔΕΗ για κατοικίες, καλύπτει οχτώ συνολικά ώρες το 24ωρο (δύο ώρες το μεσημέρι και έξι ώρες τη νύχτα για το χειμώνα και οχτώ ώρες συνεχόμενες τη νύχτα για το καλοκαίρι).

1.4 Κύρια Γραμμή Μετρητή – Γενικού Πίνακα ΕΗΕ



Σχήμα 1.1 Κύρια Γραμμή Μετρητή – Γενικού Πίνακα ΕΗΕ

- Ο ουδέτερος αγωγός γειώνεται στον υποσταθμό του καταναλωτή και πριν από το μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας (δίκτυο TN-S).
- Από το σημείο γείωσης του ουδέτερου αναχωρούν ξεχωριστοί αγωγοί ουδέτερου και αγωγού προστασίας προς τον καταναλωτή.
- Η κύρια γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα φέρει πέντε αγωγούς, τρεις φάσεις (L1, L2, L3), τον αγωγό ουδέτερου (N) και τον αγωγό προστασίας (PE).
- Στον αγωγό προστασίας συνδέονται όλα τα μεταλλικά περιβλήματα των συσκευών της ΕΗΕ (προστασία από επικίνδυνες τάσεις επαφής).
- Ο υπολογισμός της διατομής των αγωγών της κύριας γραμμής, καθώς και η επιλογή των διακοπών και ασφαλειών της γραμμής, γίνεται με βάση την μέγιστη αναμενόμενη ταυτόχρονη ζήτηση ισχύος (συμφωνημένη ισχύς).
- Εάν είναι γνωστή η συμφωνημένη ισχύς του καταναλωτή, η μέγιστη ένταση της κύριας γραμμής για μονοφασικό και τριφασικό καταναλωτή είναι: $I = S/V$ και $I = S/(1,73 \cdot V)$ αντίστοιχα (για $\cos\phi=1$, ωμική συμπεριφορά καταναλωτή, π.χ. κατοικίες).

- Για τον υπολογισμό της μέγιστης ταυτόχρονης ζήτησης ισχύος ΕΗΕ, ομαδοποιούνται τα φορτία (π.χ. φορτία φωτισμού, ρευματοδοτών, κίνησης κλπ.) και σε κάθε είδος φορτίου εφαρμόζεται κατάλληλος συντελεστής ταυτοχρονισμού.

1.5 Ηλεκτρικοί Πίνακες Διανομής

- Οι ηλεκτρικοί πίνακες χρησιμοποιούνται για τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στις θέσεις κατανάλωσης, καθώς και για την εγκατάσταση των οργάνων προστασίας και ελέγχου λειτουργίας της ΗΕ.
- Η επιλογή της θέσης των ηλεκτρικών πινάκων γίνεται με γνώμονα: την εύκολη χρήση και προσπέλαση, την προφύλαξη από καταπονήσεις, την προστασία από υγρασία και το σχεδιασμό κυκλωμάτων διακλάδωσης με το ίδιο περίπου μήκος γραμμών.
- Σε μικρούς καταναλωτές (π.χ. κατοικίες) αρκεί η τοποθέτηση μόνο ενός πίνακα. Για μεγαλύτερους καταναλωτές προβλέπονται, εκτός του γενικού πίνακα και η τοποθέτηση υποπινάκων.

1.5.1 Ο Βασικός Εξοπλισμός ενός Ηλεκτρικού Πίνακα ΕΗΕ Είναι:

- Ο γενικός διακόπτης (μονοπολικός ή τριπολικός)
- Οι γενικές ασφάλειες τήξης.
- Ο διακόπτης διαφυγής έντασης (ΔΔΕ).
- Οι ενδεικτικές λυχνίες.
- Οι ζυγοί ή μπάρες, από τις οποίες αναχωρούν τα κυκλώματα διακλάδωσης της ΕΗΕ.
- Τα μέσα προστασίας και λειτουργίας των κυκλωμάτων διακλάδωσης (διακόπτες, ασφάλειες ή μικροαυτόματοι διακόπτες ή ραγοδιακόπτες)
- Άλλα όργανα ελέγχου και λειτουργίας της ΗΕ, όπως: όργανα μέτρησης, χρονοδιακόπτες, ρελαί (ηλεκτρονόμοι) κλπ.

1.5.2 Γενικές Παρατηρήσεις

- Τα κυκλώματα διακλάδωσης προστατεύονται από βραχυκυκλώματα και υπερφορτίσεις είτε με ασφάλειες τήξης, είτε με μικροαυτόματους διακόπτες (ραγοδιακόπτες).
- Φορτία με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη από 1,5 (kW) πρέπει να τροφοδοτούνται από ξεχωριστά κυκλώματα διακλάδωσης, στα οποία πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση διπολικού διακόπτη στην αναχώρηση στο γενικό πίνακα, ώστε να είναι δυνατή η ταυτόχρονη διακοπή της φάσης και του ουδετέρου του κυκλώματος διακλάδωσης.
- Η κατανομή του ηλεκτρικού φορτίου στις τρεις φάσεις ενός γενικού πίνακα ΕΗΕ πρέπει να γίνεται έτσι, ώστε κάθε φάση να φορτίζεται περίπου με την ίδια πραγματική ισχύ και τον ίδιο συντελεστή ισχύος (συνθήκη συμμετρικού φορτίου!!!).

1.6 Διατομή των Αγωγών των Γραμμών με Κριτήριο την Πυκνότητα του Ρεύματος

Οι αγωγοί των ηλεκτρικών γραμμών παρουσιάζουν, ως γνωστόν, αντίσταση στην διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος που τους διαρρέει. Η αντίσταση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την πτώση τάσης στους αγωγούς των γραμμών. Έτσι η τάση στην αρχή μιας γραμμής (σημείο τροφοδότησης της) είναι μεγαλύτερη από την τάση στο τέρμα της και η διαφορά των δυο τάσεων δίνει την πτώση τάσης.

Η ροή του ρεύματος, λόγω του θερμικού φαινομένου (φαινόμενο Joule), έχει σαν αποτέλεσμα την θέρμανση των γραμμών και απώλεια ενέργειας.

Αν η θέρμανση των αγωγών ξεπεράσει ένα ορισμένο όριο, τότε η μεγάλη θερμότητα που αναπτύσσεται καταστρέφει την μόνωσή τους και είναι δυνατόν να προκληθούν βραχυκυκλώματα, ηλεκτρικά τόξα και πυρκαγιές αλλά και αλλοίωση των μηχανικών ιδιοτήτων του υλικού των αγωγών. Επομένως η θέρμανση μπορεί να επηρεάσει την ασφαλή λειτουργία των γραμμών.

Όπως είδαμε λοιπόν, η ασφαλής λειτουργία των γραμμών εκτός από επαρκή μηχανική αντοχή απαιτεί και η θέρμανσή τους να φτάνει μέχρι ένα επιτρεπόμενο όριο. Αυτό επιτυγχάνεται αν από κάθε διατομή του αγωγού περνά ένταση ρεύματος όχι μεγαλύτερη από προκαθορισμένη.

Ο λόγος της έντασης του ρεύματος I προς την διατομή q του αγωγού, από τον οποίο περνά το ρεύμα I λέγεται πυκνότητα ρεύματος και συμβολίζεται με J .

$$2 J = I / q \text{ σε } A / mm$$

Για την ασφαλή λειτουργία, η πυκνότητα του ρεύματος, θα πρέπει να παραμένει μικρότερη από μια μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή. Η θερμοκρασία όμως που αναπτύσσεται σε αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα, εξαρτάται βέβαια από την διατομή του αγωγού, αλλά και από την εξωτερική του επιφάνεια η οποία απάγει ποσά θερμότητας ανάλογα με το μέγεθός της. Έτσι για να εξασφαλίσουμε ότι η θερμοκρασία των αγωγών δεν θα φθάνει σε επικίνδυνες τιμές, η πυκνότητα του ρεύματος πρέπει να είναι πάντοτε μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη πυκνότητα.

1.7 Πτώση Τάσης

- Η πτώση τάσης είναι ένας παράγοντας τον οποίο δεν πρέπει να τον αγνοούμε στους υπολογισμούς των γραμμών. Όταν η τάση πέσει υπερβολικά τότε μειώνεται σημαντικά η φωτιστική ικανότητα των φωτιστικών σωμάτων και η απόδοση των ηλεκτρικών κινητήρων.
- Η πτώση τάσης παρουσιάζεται κύρια στις τροφοδοτικές γραμμές των συσκευών κατανάλωσης γιατί έχουν μεγάλο μήκος και όχι στις γραμμές προσαρμογής που έχουν πάντα μικρό μήκος. Γραμμές προσαρμογής λέγονται οι αγωγοί με τους οποίους συνδέουμε τις συσκευές κατανάλωσης (φώτα, συσκευές με πρίζα κ.λ.π.) με την εσωτερική εγκατάσταση. Δηλαδή είναι τα συνηθισμένα κορδόνια από τα οποία κρέμονται οι λάμπες από τα ταβάνια ή που συνδέουν π.χ. τα ραδιόφωνα, τα σίδερα κλπ με τις πρίζες.

Πρέπει επίσης να αναφέρουμε ότι η πτώση τάσης σύμφωνα με τους παλαιούς ΚΕΗΕ ήταν 1% σε δίκτυο φωτισμού και 3% σε δίκτυο κίνησης. Πλέον, σήμερα, με την ισχύ του ΕΛΟΤ HD 384, που αποτελεί το ισχύοντα ΚΕΗΕ, η επιτρεπόμενη πτώση τάση είναι 4% για όλες τις περιπτώσεις.

Η σχέση η οποία μας δίνει την πτώση τάσης σε μονοφασική γραμμή είναι:

$$\Delta U = 2\rho LI \cos\phi / s$$

Όπου:

ΔU = πτώση τάσης σε Volt.

ρ = ειδική αντίσταση του αγωγού σε $\Omega \text{ mm/m}$. Για τον Cu $\rho = 0,018 \Omega \text{ mm/m}$.

L = το μήκος του αγωγού σε m.

I = η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό σε A.

$\cos\varphi$ = ο συντελεστής ισχύος του φορτίου (για φωτισμό $\cos\varphi=1$).

s = η διατομή του αγωγού σε mm.

Αντίστοιχα, η σχέση, η οποία μας δίνει την πτώση τάσης σε τριφασική γραμμή είναι:

$$\Delta U = \sqrt{3} \rho L I \cos\varphi / s$$

Όπου:

ΔU = πτώση τάσης σε Volt.

ρ = ειδική αντίσταση του αγωγού κάθε φάσης σε Ω mm/m. Για τον Cu $\rho = 0,018 \Omega \text{mm/m}$.

L = το μήκος του αγωγού κάθε φάσης σε m.

I = η ένταση του ρεύματος ανά φάση σε A.

$\cos\varphi$ = ο συντελεστής ισχύος του φορτίου (για φωτισμό $\cos\varphi=1$).

s = η διατομή του αγωγού κάθε φάσης σε mm.

1.8 Υπολογισμός Διατομής Καλωδίων Ε.Η.Ε.

Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα (ικανότητα μεταφοράς ρεύματος ενός αγωγού) είναι το μεγαλύτερο ρεύμα που μπορεί να διαρρέει συνεχώς και υπό δεδομένες συνθήκες έναν αγωγό χωρίς η θερμοκρασία του να υπερβεί μια προδιαγεγραμμένη τιμή

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Από τη διατομή του αγωγού
- Από το είδος της μόνωσής του
- Από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας του.

Αν ξεπεράσουμε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή έντασης του παρακάτω πίνακα τότε ο αγωγός υπερθερμαίνεται (λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας Joule $Q = 0,24 * R * I^2 * t$ σε cal) και φθείρεται πρόωρα. Αν η υπερθέρμανση είναι πιο ισχυρή τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς. Σε περίπτωση που τοποθετούνται περισσότερα του ενός καλώδια το ένα κοντά στο άλλο είναι απαραίτητο να υπάρχει αρκετός χώρος για αερισμό. Η μεταφερόμενη ισχύς δεν επηρεάζεται εάν:

- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των καλωδίων είναι τουλάχιστον ίση με δύο φορές τη διάμετρο των καλωδίων
- Η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των καλωδίων δεν είναι μικρότερη από τέσσερις φορές τη διάμετρο τους.
- Τοποθετούνται σε οριζόντια διάταξη ακόμα και αν ο αριθμός των καλωδίων υπερβαίνει τα τρία.

Σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD384 οι τιμές των μέγιστων επιτρεπόμενων ρευμάτων σε ηλεκτρικές γραμμές που αποτελούνται από αγωγούς με μόνωση από PVC, XLPE και EPR, δίνονται από τους πίνακες 52-K1 έως και 52-K3. Οι τιμές που δίνονται στους παραπάνω πίνακες διορθώνονται βάσει των συντελεστών διόρθωσης των πινάκων 51-Δ1 έως 51-Δ3 και 51-E1 έως 51-E5 ανάλογα τον τρόπο όδευσης των καλωδίων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα: Οι τιμές θερμοκρασίας του περιβάλλοντος λαμβάνονται 30oC για τον αέρα και 20oC για το έδαφος, ενώ η θερμική αντίσταση του εδάφους λαμβάνεται 2,5 K . m /W. Για οποιοσδήποτε διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος οι τιμές των πινάκων 52-K1 έως 52-K3 θα πρέπει να πολλαπλασιαστούν με τους συντελεστές διόρθωσης των πινάκων 51-Δ1 έως 51-Δ3.

Τα καλώδια λαμβάνεται ότι είναι τοποθετημένα μόνα τους στον αέρα ή στο έδαφος με επαρκείς συνθήκες αερισμού. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων σε ομάδες ή με τέτοιο τόπο που να επηρεάζονται μεταξύ τους οι τιμές των πινάκων 52-K1 έως 52-K3 θα πρέπει να πολλαπλασιαστούν με τους συντελεστές διόρθωσης των πινάκων 51-E1 έως 51-E5

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυπολικά καλώδια						
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό		Σε σωλήνα				
				Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο			
PVC	2	3	5	3	6	2	4			
	3	2	4	2	5	1	3			
EPR ή XLPE	2	5	9	6	9	5	8			
	3	5	7	5	8	4	6			
Στήλες										
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	19	20	22	23
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	26	28	30	31
	4	23	24	26	28	31	35	37	40	42
	6	29	31	34	36	40	44	48	51	54
	10	39	42	46	50	54	60	66	69	75
	16	52	56	61	68	73	80	88	91	100
	25	68	73	80	89	95	105	117	119	133
	35	83	89	99	109	117	128	144	146	164
	50	99	108	118	130	141	154	175	175	198
	70	125	136	149	164	179	194	222	221	253
	95	150	164	179	197	216	233	269	265	306
	120	172	188	206	227	249	268	312	305	354
	150	196	216	240	259	285	318	-	371	441
185	223	245	273	295	324	362	-	424	506	
240	261	286	321	346	380	424	-	500	599	
300	298	328	367	396	435	486	-	576	693	

Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30°C. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους Πίνακες 52- K1, και 52-K2 του ΕΛΟΤ HD 384. (ΠΙΝΑΚΑΣ 52-Δ1 ΕΛΟΤ HD 384)

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος °C	10	15	20	25	35	40	45	50	55
Μόνωση PVC	1,22	1,17	1,12	1,06	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61
Μόνωση EPR ή XLPE	1,15	1,12	1,08	1,04	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76

Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) ηλεκτρικών γραμμών με καλώδια στον αέρα (σε απόσταση από τοίχους ή άλλα δομικά υλικά) με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE. (ΠΙΝΑΚΑΣ 52-K2 ΕΛΟΤ HD 384)

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν									
		Πολυπο-λικά καλώδια	Μονοπολικά καλώδια								
			Σε επαφή μεταξύ τους				Σε απόσταση μεταξύ τους				
			Διάταξη επίπεδη οριζόντια κατακόρυφη	ή	Διάταξη Τριγωνικ ή	ή	Διάταξη Επίπεδη οριζόντια	ή	Επίπεδη Κατακόρυφη	ή	Επίπεδη Κατακόρυφη
PVC	2	2	5	-	-	-	-	-	-	-	
	3	1	4	4	7	5					
EPR ή XLPE	2	3	8	-	-	-	-	-	-	-	
	3	2	7	6	9	8					
Στήλες											
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	1,5	18,5	22	26	-	-	-	-	-	-	
	2,5	25	30	36	-	-	-	-	-	-	
	4	34	40	49	-	-	-	-	-	-	
	6	43	51	63	-	-	-	-	-	-	
	10	60	70	86	-	-	-	-	-	-	
	16	80	94	115	-	-	-	-	-	-	
	25	101	119	149	110	130	135	141	161	182	
	35	126	148	185	137	162	169	176	200	226	
	50	153	180	225	167	196	207	216	242	275	
	70	196	232	289	216	251	268	279	310	353	
	95	238	282	352	264	304	328	341	377	430	
	120	276	328	410	308	352	383	396	437	500	
	150	319	379	473	356	406	444	456	504	577	
	185	364	434	542	409	463	510	521	575	661	
	240	430	514	641	485	546	607	615	679	781	
300	497	593	741	561	629	703	709	783	902		
400	-	-	-	656	754	823	852	940	1085		
500	-	-	-	749	868	946	982	1083	1253		
630	-	-	-	855	1005	1088	1138	1254	1454		

Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) καλωδίων τοποθετημένων στο έδαφος με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE. (ΠΙΝΑΚΑΣ 52-K3ΕΑΟΤ HD 384)

Αγωγός	mm ²	Μόνωση			
		PVC		EPR ή XLPE	
		Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών			
		2	3	2	3
Χαλκός	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	178	230	324	271
	185	312	258	363	304
	240	361	297	419	351
300	408	336	474	396	

Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική από 20 °C Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52-K3 του ΕΛΟΤ HD 384. (ΠΙΝΑΚΑΣ52-Δ2 ΕΛΟΤ HD 384)

Θερμοκρασία Εδάφους ^Α	10	15	25	30	35	40	45	50	55
Μόνωση PVC	1,10	1,05	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55
Μόνωση EPR ή XLPE	1,07	1,04	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	0,71

Συντελεστές διόρθωσης για ειδική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2.5 K.m/W Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52- K3 του ΕΛΟΤ HD 384. (ΠΙΝΑΚΑΣ52-Δ3 ΕΛΟΤ HD 384)

Ειδική θερμική αντίσταση K.m/W	1	1,5	2	2,5	3
Συντελεστής διόρθωσης	1,18	1,10	1,05	1	0,96

Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που στους Πίνακες 52-K1 και 52-K2 του ΕΛΟΤ HD 384. (ΠΙΝΑΚΑΣ 52-Ε1 ΕΛΟΤ HD 384)

α/α	Τρόπος τοποθέτησης μονωμένων αγωγών ή καλωδίων	Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυπολικών καλωδίων											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1	- Ελεύθερα στον αέρα ή - επάνω στην επιφάνεια δομικού υλικού ή - επιτοίχια γυμνά ή σε σωλήνα ή - εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
2	Σε απλή στρώση, σε επαφή με τοίχο ή με δάπεδο ή επάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70
3	Σε απλή στρώση, στερεωμένη απευθείας κάτω από οροφή	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61

1. Αυτοί οι συντελεστές εφαρμόζονται σε ομοιόμορφες ομάδες ισοφορτισμένων καλωδίων
2. Όταν η οριζόντια απόσταση γειτονικών καλωδίων υπερβαίνει το διπλάσιο της διαμέτρου τους δεν απαιτείται καμία διόρθωση.
3. Οι ίδιοι συντελεστές χρησιμοποιούνται για ομάδες δύο ή τριών μονοπολικών καλωδίων και πολυπολικά καλώδια.
4. Αν ένα σύστημα περιλαμβάνει διπολικά και τριπολικά καλώδια, το συνολικό πλήθος των καλωδίων λαμβάνεται ως πλήθος κυκλωμάτων και ο αντίστοιχος συντελεστής πολλαπλασιάζεται επί τις τιμές του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται από τους Πίνακες για διπολικά και για τριπολικά καλώδια αντιστοίχως.
5. Αν μια ομάδα αποτελείται από n μονοπολικά καλώδια μπορεί να θεωρηθεί είτε ως $n/2$ κυκλώματα δύο φορτιζόμενων αγωγών είτε ως $n/3$ κυκλώματα τριών φορτιζόμενων αγωγών.

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

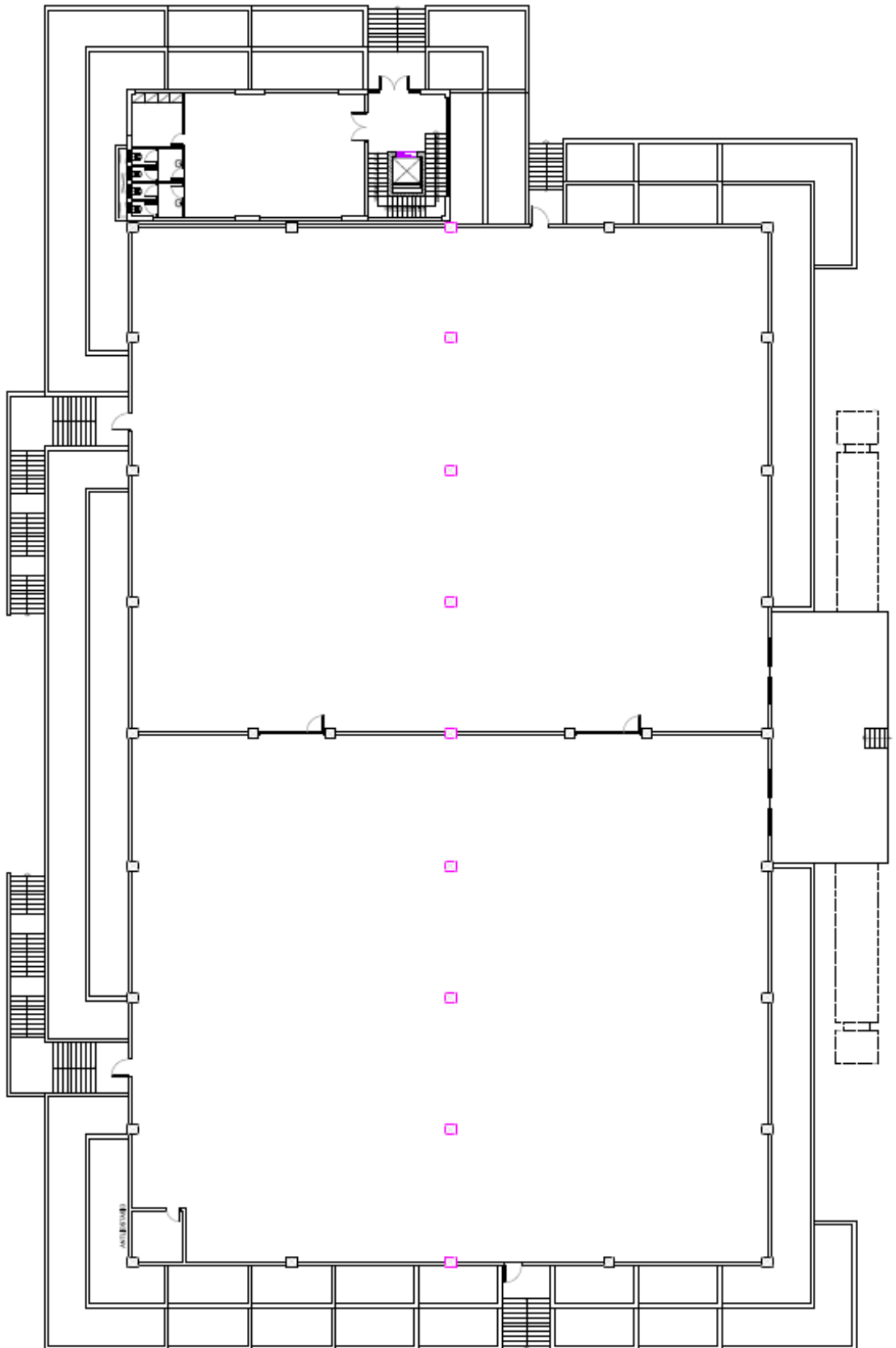
“ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ”

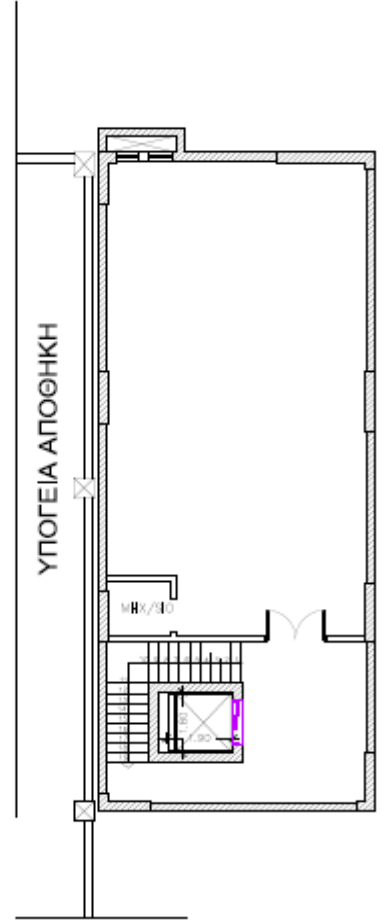
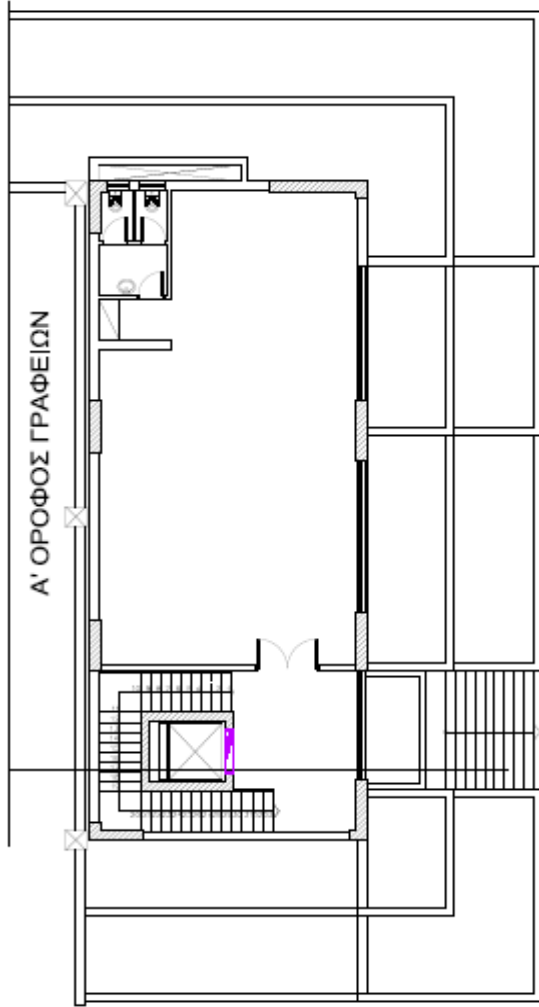
2.1 Περιγραφή του Κτιρίου

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στη ηλεκτρολογική μελέτη των ισχυρών και ασθενών ρευμάτων ενός κτιρίου μιας εμπορικής αποθήκης. Το κτίριο αυτό έχει συνολικό όγκο $23.544,50\text{m}^3$. Αποτελείται από την αποθήκη εμπορευμάτων, η οποία έχει εμβαδόν $2.418,75\text{m}^2$ και ύψος 10m. Η αποθήκη εμπορευμάτων χωρίζεται σε δύο τμήματα όπου το κάθε ένα ξεχωριστά περιλαμβάνει ηλεκτρικό υποπίνακα ΑΥΑ.Π (Α' Υποπίνακας Αποθήκης) και ΒΥΑ.Π (Β' Υποπίνακας Αποθήκης) για την τροφοδότηση των ηλεκτρικών φορτίων.

Περιλαμβάνει δύο χώρους για την στέγαση των γραφείων της επιχείρησης στο ισόγειο και στον πρώτο όροφο του κτιρίου, όπου ο χώρος των γραφείων ισογείου έχει εμβαδόν $152,86\text{m}^2$ και ύψος 5.65m και ο χώρος των γραφείων ορόφου έχει εμβαδόν $152,86\text{m}^2$ και ύψος 2.7m. Ο κάθε χώρος γραφείων διαθέτει τον δικό του υποπίνακα, ΥΓΙ.Π (Υποπίνακας Γραφείων Ισογείου) και ΥΓΟ.Π (Υποπίνακας Γραφείων Ορόφου). Επίσης και μια υπόγεια αποθήκη επίσης $152,86\text{m}^2$ και ύψος 3m στην οποία βρίσκονται ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ. Α.Π), ο καταναεμητής RACK της δομημένης καλωδίωσης, το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα, ο πίνακας πυρανίχνευσης κ.α..

Παρακάτω φαίνονται οι αρχιτεκτονικές κατόψεις του υπό μελέτη κτιρίου.





3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ”

3.1 Πρότυπα – Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης

3.1.1 Πρότυπα - Περιγραφή

Η θεμελιακή γείωση σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 1222/05-09-2006 τεύχος Β' αρθ. Φ.Α' 50/12081/642 άρθρο 2, καθίσταται υποχρεωτική σε όλες τις νεοαναγειρόμενες εκ θεμελίων οικοδομές.

Σκοπός της κατασκευής της γείωσης είναι η προστασία των ανθρώπων από ηλεκτροπληξία εξ επαφής.

Ως γειωτής εγκαθίσταται ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) διαστάσεων 30x3,5mm με πάχος επιψευδαργύρωσης 50gr/m² εντός των θεμελίων του κτιρίου (θεμελιακή γείωση) προκειμένου να επιτευχθούν :

1. Χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης.
2. Αντοχή στο χρόνο από πλευρά διάβρωσης του γειωτή.
3. Ευκολία στη δημιουργία κύριων και συμπληρωματικών ισοδυναμικών συνδέσεων.
4. Χαμηλό κόστος έναντι άλλων συμβατικών γειωτών.
5. Μελλοντική χρήση του θεμελιακού γειωτή και ως γείωση αντικεραυνικής προστασίας.

Στην περίπτωση αυτή (πρόβλεψη εγκατάστασης) απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη, η οποία θα εντάσσει (προσαρμόζει) τη γείωση της αντικεραυνικής προστασίας με την θεμελιακή γείωση. Η θεμελιακή γείωση εφαρμόζεται ως βασική γείωση προστασίας και λειτουργίας.

3.1.2 Εγκατάσταση Θεμελιακής Γείωσης

Θα γίνει εγκατάσταση χαλύβδινης ταινίας διαστάσεων 30x3,5mm θερμά επιψευδαργυρωμένης (St/tZn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m² στο σιδηρό οπλισμό, εντός, στα εξωτερικά περιμετρικά συνδετήρια δοκάρια των πεδίων του κτιρίου ή στα τοιχεία

των θεμελίων σε μορφή κλειστού δακτυλίου (περιμετρικά του κτιρίου εντός των θεμελίων του).

Στην περίπτωση μας, όπου οι διαστάσεις του κτιρίου είναι μεγάλες, θα πρέπει να εγκατασταθεί χαλύβδινη ταινία και σε συνδετήρια δοκάρια ή τοιχία που υπάρχουν σε εγκάρσιους ή σε διαμήκεις άξονες, έτσι ώστε οποιοδήποτε σημείο στο εσωτερικό της κάτοψης της θεμελιακής να μην απέχει περισσότερο από 10m από τον γειωτή.

Η χαλύβδινη ταινία (St/tZn) συνδέεται με τον σιδηρό οπλισμό, σε ευθεία όδευση τοποθετημένη με τη μεγάλη της επιφάνεια κάθετα στο έδαφος, έως το μέγιστο 2m με ειδικούς συνδέσμους οπλισμού χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) και 0,5m πριν και μετά την αλλαγή κατεύθυνσής της. Η όδευση της ταινίας γείωσης θα γίνει με τη χρήση ειδικών ορθοστατών και θα καλύπτεται από σκυρόδεμα για τουλάχιστον 5cm.

Σε περίπτωση που η χαλύβδινη ταινία διακόπτεται, συνεχίζει και επιμηκύνεται με την παρεμβολή συνδέσμου 3ων πλακιδίων χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) βαρέως τύπου ταινίας 30/ταινίας 30. Απαγορεύεται αυστηρά η συγκόλληση της ταινίας, ως και η συγκράτησή της επί του οπλισμού με σύρματα, παρά μόνο με ειδικά στηρίγματα.

Αν το κτίριο έχει αρμούς συστολο-διαστολής, θα πρέπει να διακόπτεται η ταινία κατά τη διέλευσή της κάθετα από τον αρμό. Η ηλεκτρική συνέχεια αυτής θα πραγματοποιείται με παρεμβολή ζεύγους συνδέσεων από ανοξείδωτο χάλυβα (SS)-υποδοχέας INOX γεφυρωμένοι με εύκαμπτο χάλκινο αγωγό διατομής 70mm² γυμνό.

Η εγκατάσταση των αναμονών (ισοδυναμικές συνδέσεις εντός και εκτός του κτιρίου) θα γίνει με χαλύβδινο αγωγό, διαστάσεων Φ10mm θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) με πάχος επιψευδαργύρωσης 350gr/m² σε σύνδεση με την χαλύβδινη ταινία (St/tZn) γείωσης 30x3,5mm μέσω συνδέσμου 3ων πλακιδίων χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου (St/tZn) βαρέως τύπου αγωγού Φ10/ταινίας 30.

Ο χαλύβδινος αγωγός Φ10mm οδηγείται στις γωνίες του κτιρίου μέσα σε μπετοκολώνες και όπου ενδιάμεσα απαιτείται και καταλήγει είτε σε εξισωτικό ζυγό (ισοδυναμική γέφυρα) είτε σε διμεταλλικό σύνδεσμο, είτε σε υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα (SS), είτε εντός φρεατίου γείωσης (PVC) διαστάσεων 25x25x25cm (για ισοδυναμικές συνδέσεις εκτός κτιρίου). Για την αποφυγή της διάβρωσης του, θα τυλίγεται με αντιδιαβρωτική ταινία,

πλάτους 50mm μήκους 10m, περίπου 35cm πριν την έξοδο του από το σκυρόδεμα (εντός αυτού) και περίπου 35cm μετά την έξοδο του (στον αέρα).

Αναμονές θα αφεθούν :

1. Στο αντλιοστάσιο.
2. Στο φρεάτιο του ανελκυστήρα για τη σύνδεση των μεταλλικών ραγών στήριξης αυτού και γενικότερα μεταλλικών στοιχείων εντός αυτού.
3. Για τη σύνδεση της θεμελιακής γείωσης με τη ΔΕΗ.
4. Για τη περίπτωση επέκτασης του συστήματος γείωσης με σκοπό τη μείωση της τιμής της αντίστασης γείωσης.

Η αντίσταση της θεμελιακής γείωσης θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1,0 OHM.

Η μέτρηση θα γίνεται με διακριβωμένο όργανο από επίσημο φορέα διακρίβωσης και θα εκδίδεται σχετική βεβαίωση μέτρησης από αρμόδιο Μηχανικό ή Ηλεκτρολόγο, η οποία θα χρησιμοποιείται στις αρμόδιες Δημόσιες Υπηρεσίες (ΔΕΔΔΗΕ κτλ.).

Σε περίπτωση μη επίτευξης της επιθυμητής γείωσης, τότε προστίθενται ηλεκτρόδια γείωσης χαλύβδινα επιχαλκωμένα διατομής $\Phi 14\text{mm}$ και μήκος $L=1500\text{mm}$ με πάχος επιχάλκωσης $250\mu\text{m}$ με σφικτήρα ηλεκτροδίου από χυτό ορείχαλκο και με ορειχάλκινο κοχλία σε σύζευξη μέσω χάλκινου αγωγού 70mm^2 με τη θεμελιακή γείωση.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της θεμελιακής γείωσης θα πρέπει να είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένα κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 & ΕΛΟΤ EN 50164-02 και να διαθέτουν σχετικό έγγραφο Εργαστηρίου Δοκιμών.

3.2 Υλικά Θεμελιακής Γείωσης

Χαλύβδινος σφιγκτήρας οπλισμού ταινίας / οπλισμού και αγωγού / οπλισμού

Περιγραφή Υλικού

Σύνδεσμος για την σύνδεση – στήριξη εγκιβωτισμένων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου $\Phi 8/\Phi 10\text{mm}$, ή ταινιών, διαστάσεων έως $40\text{mm} \times 4\text{mm}$, με οπλισμό σκυροδέματος, διαμέτρου έως $\Phi 24\text{mm}$, τύπου “H” (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος, από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας ή αγωγού κυκλικής διατομής) και του οπλισμού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο βίδες (καρόβιδες), διαστάσεων $M10 \times 30\text{mm}$, κατά DIN 603, εφοδιασμένες με εξάγωνα περικόχλια $M10$, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA , κυματομορφής $10/350\mu\text{s}$). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

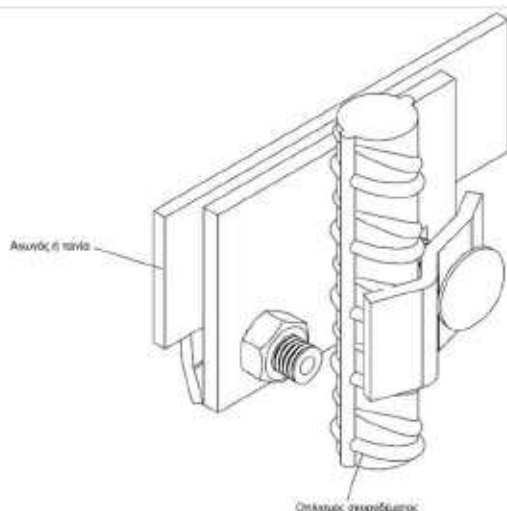
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

<p>Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> B1 (Ταινία St/tZn 30mm – Οπλισμός $\Phi 16\text{mm}$ σε διασταύρωση) <input type="checkbox"/> B1 (Αγωγός St/tZn $\Phi 10\text{mm}$ - Οπλισμός $\Phi 16\text{mm}$ σε διασταύρωση) <input type="checkbox"/> B2 (Ταινία St/tZn 30mm – Οπλισμός $\Phi 16\text{mm}$ σε παράλληλη σύνδεση) <input type="checkbox"/> B2 (Αγωγός St/tZn $\Phi 10\text{mm}$ – Οπλισμός $\Phi 16\text{mm}$ σε παράλληλη σύνδεση)
<p>Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Δεν απαιτούνται για υλικά που εγκαθίστανται εντός σκυροδέματος
<p>Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CLASS H – 100kA ($10/350\mu\text{s}$) <input type="checkbox"/> 50 Coulomb <input type="checkbox"/> 2,5 MJoule / Ohm
<p>Ροπή σύσφιξης</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας

Μορφή Σφιγκτήρα



Χαλύβδινος σφιγκτήρας αγωγού / αγωγού Ø8/10mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας, για τη σύσφιξη χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών αλουμινίου κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ8/10mm, τύπου "H" (Heavy type). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα εξωτερικά πλακίδια έχουν διαστάσεις 50mm x 50mm x 3mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2mm το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στους αγωγούς ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες (καρόβιδες) INOX (A2), διαστάσεων M6 x 25mm, κατά DIN 603.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- B1 (Διασταύρωση αγωγών)
- B2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- Εκτός Εδάφους
- Εντός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

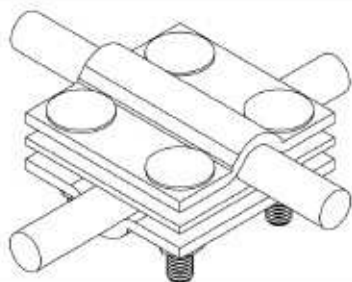
- CLASS H – 100kA (10/350μs)
- 50 Coulomb
- 2.5 MJoule / Ohm

Ροπή σύσφιξης

- 9Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Χαλύβδινος σφικτήρας ταινίας 30mm / ταινίας 30mm

Περιγραφή Υλικού

Σφικτήρας βαρέως τύπου, για την σύνδεση χαλύβδινων ταινιών πάχους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "H" (Heavy type).

Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα εξωτερικά πλακίδια του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ίδιου υλικού, το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στους αγωγούς ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη των ταινιών με τον σφικτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

Ο σφικτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- B1 (Διασταύρωση)
- B2 (Παράλληλη σύνδεση)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- Εκτός Εδάφους
- Εντός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

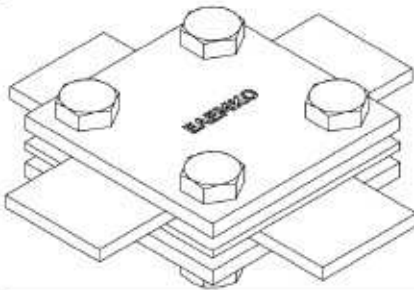
- CLASS H – 100kA (10/350μs)
- 50 Coulomb
- 2,5 MJoule / Ohm

Ροπή σύσφιξης

- 13Nm

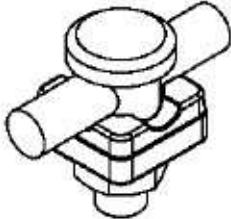

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφικτήρα



Μονός σφιγκτήρας αγωγού Ø8/10mm	
<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Μονός σφιγκτήρας, σύνδεσης χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, με μεταλλική επιφάνεια, εντός και εκτός εδάφους, τύπου "N" (Normal type). Είναι κατασκευασμένος από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη του αγωγού με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με μία ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού και με ένα εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων M10, κατά EN 24032, που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφιγκτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφιγκτήρα και του περικοχλίου.</p> <p>Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<input type="checkbox"/> B6 (Διασταύρωση) <input type="checkbox"/> B5 (Παράλληλη σύνδεση)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<input type="checkbox"/> Εκτός Εδάφους <input type="checkbox"/> Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<input type="checkbox"/> CLASS N – 50kA (10/350μs) <input type="checkbox"/> 25 Coulomb <input type="checkbox"/> 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	<input type="checkbox"/> 17Nm
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164</p>	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Σφιγκτήρα
	

Χαλύβδινος σφικκτήρας αγωγού / αγωγού Ø8/10mm

Περιγραφή Υλικού

Διπλός σφικκτήρας πολλαπλής χρήσης, τύπου "H" (Heavy type), για χρήση εντός και εκτός εδάφους. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση μεταξύ χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm ή μεταξύ χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm και ακίδας ή προστατευτικού αγωγού ή συστολικού διαστολικού.

Είναι κατασκευασμένος από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφικκτήρα επιτυγχάνεται με δύο ειδικές βίδες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού και με δύο εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M10, κατά EN 24032, που συσφίγγουν τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικοχλίου.

Ο σφικκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- B1 (Διασταύρωση)
- B2 (Παράλληλη σύνδεση)
- B3 (Σύνδεση σε σειρά)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- Εκτός Εδάφους
- Εντός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

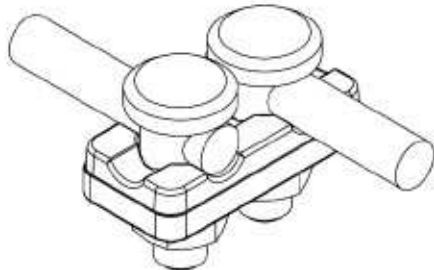
- CLASS H – 100kA (10/350μs)
- 50 Coulomb
- 2,5 MJoule / Ohm

Ροπή σύσφιξης

- 17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφικτήρα



Χαλύβδινος σφιγκτήρας αγωγού Ø8/10mm και ταινίας 30 mm

Περιγραφή Υλικού

Σφιγκτήρας βαρέως τύπου, για την σύνδεση χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm και χαλύβδινων ταινιών πλάτους έως 30mm, εντός και εκτός εδάφους, ((οι αγωγοί αλουμινίου όχι εντός εδάφους), τύπου "H" (Heavy type),.

Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα πλακιδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Η σύσφιξη των αγωγών (αγωγού ταινίας – αγωγού κυκλικής διατομής) με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά EN 24017, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά EN 24032.

Ο σφιγκτήρας θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- B1 (Διασταύρωση)
- B2 (Παράλληλη σύνδεση)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

- Εκτός Εδάφους
- Εντός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

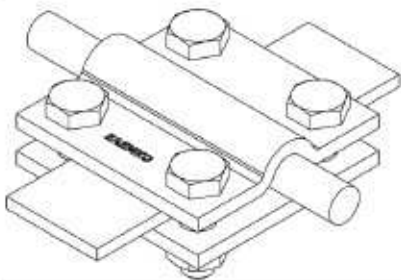
- CLASS H – 100kA (10/350μs)
- 50 Coulomb
- 2,5 MJoule / Ohm

Ροπή σύσφιξης

- 13Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας



Μορφή Σφιγκτήρα



Σύνδεσμος ευθείας σύνδεσης αγωγού / αγωγού Ø8/10mm	
<u>Περιγραφή Υλικού</u>	
<p>Σύνδεσμος τύπου "N" (Normal type), ευθείας συνδέσεως αγωγών κυκλικής διατομής Φ8mm από χάλυβα ή από αλουμίνιο. Ο σύνδεσμος προορίζεται για χρήση εκτός εδάφους. Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σύνδεσμο επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 20mm, κατά DIN 607, εφοδιασμένες με εξάγωνο περικόχλιο M8, κατά EN 24032, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.</p>	
Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	
Συνδεσμολογία σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<input type="checkbox"/> B2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1	<input type="checkbox"/> Εκτός Εδάφους <input type="checkbox"/> Εντός Εδάφους
Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1	<input type="checkbox"/> CLASS N – 50kA (10/350μs) <input type="checkbox"/> 25 Coulomb <input type="checkbox"/> 0,63 MJoule / Ohm
Ροπή σύσφιξης	<input type="checkbox"/> 13Nm
<p>Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164</p>	
Μορφή συνδεσμολογίας	Μορφή Συνδέσμου
	

Χαλύβδινη εν θερμώ επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm

Περιγραφή Υλικού

Ταινία διαστάσεων 30mm x 3,5mm, χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300 gr/m, η οποία χρησιμοποιείται ως ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	<input type="checkbox"/> <0,15μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	<input type="checkbox"/> 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	<input type="checkbox"/> 290 – 510N/mm ₂
Υλικό επιμετάλλωσης	<input type="checkbox"/> Ψευδάργυρος
Πάχος επιμετάλλωσης	<input type="checkbox"/> >500g/m ₂
Είδος επιμετάλλωσης	<input type="checkbox"/> Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	<input type="checkbox"/> Εκτός Εδάφους <input type="checkbox"/> Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	<input type="checkbox"/> <50%

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή Ταινίας



Εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών

Περιγραφή Υλικού

Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών χαλύβδινων συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου. Είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο έλασμα διαστάσεων 20mm x 3mm, θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τοποθετείται ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο μονούς χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6205101 ή ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6245140.

Το εξάρτημα θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

B2 (Παράλληλη σύνδεση αγωγών)

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Εκτός Εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

CLASS N – 50kA (10/350μs)
 25 Coulomb
 0,63 MJoule / Ohm

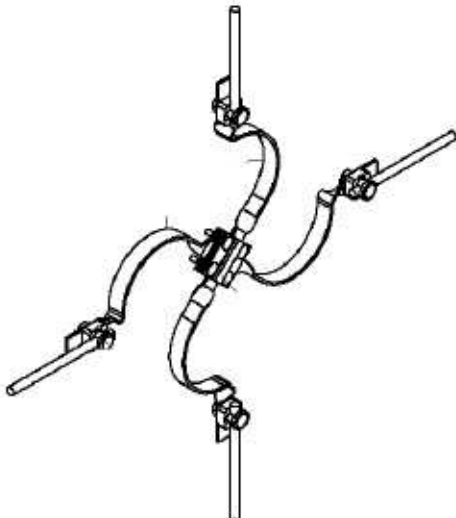
Ροπή σύσφιξης

17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή συνδεσμολογίας

Μορφή Εξαρτήματος



Ζυγός γειώσεως

Περιγραφή Υλικού

Ζυγός γείωσης, διαστάσεων 240mm x 50mm x 5 mm. Ο ζυγός φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό

- Ένα (1) χάλκινο ζυγό επινικελωμένο.

- Δύο (2) μονούς ακροδέκτες Zamang για χαλύβδινο αγωγό ή αγωγό κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm.

- Δύο (2) χάλκινους σιαγώνες για χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm.

- Δύο (2) ορειχάλκινα στηρίγματα για αγωγούς με διατομή έως 35mm².

Ο ζυγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1 εργαστηριακές δοκιμές (Περιβαλλοντικές και ηλεκτρικές με κεραυνικό ρεύμα 100kA, κυματομορφής 10/350μs). Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164.

Πραγματοποίηση δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Συνδεσμολογία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

B10

Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1

Εκτός εδάφους

Κατηγορία ικανότητας εκφόρτισης ρεύματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-1

CLASS N – 50kA (10/350μs)
 25 Coulomb
 0,63 MJoule / Ohm

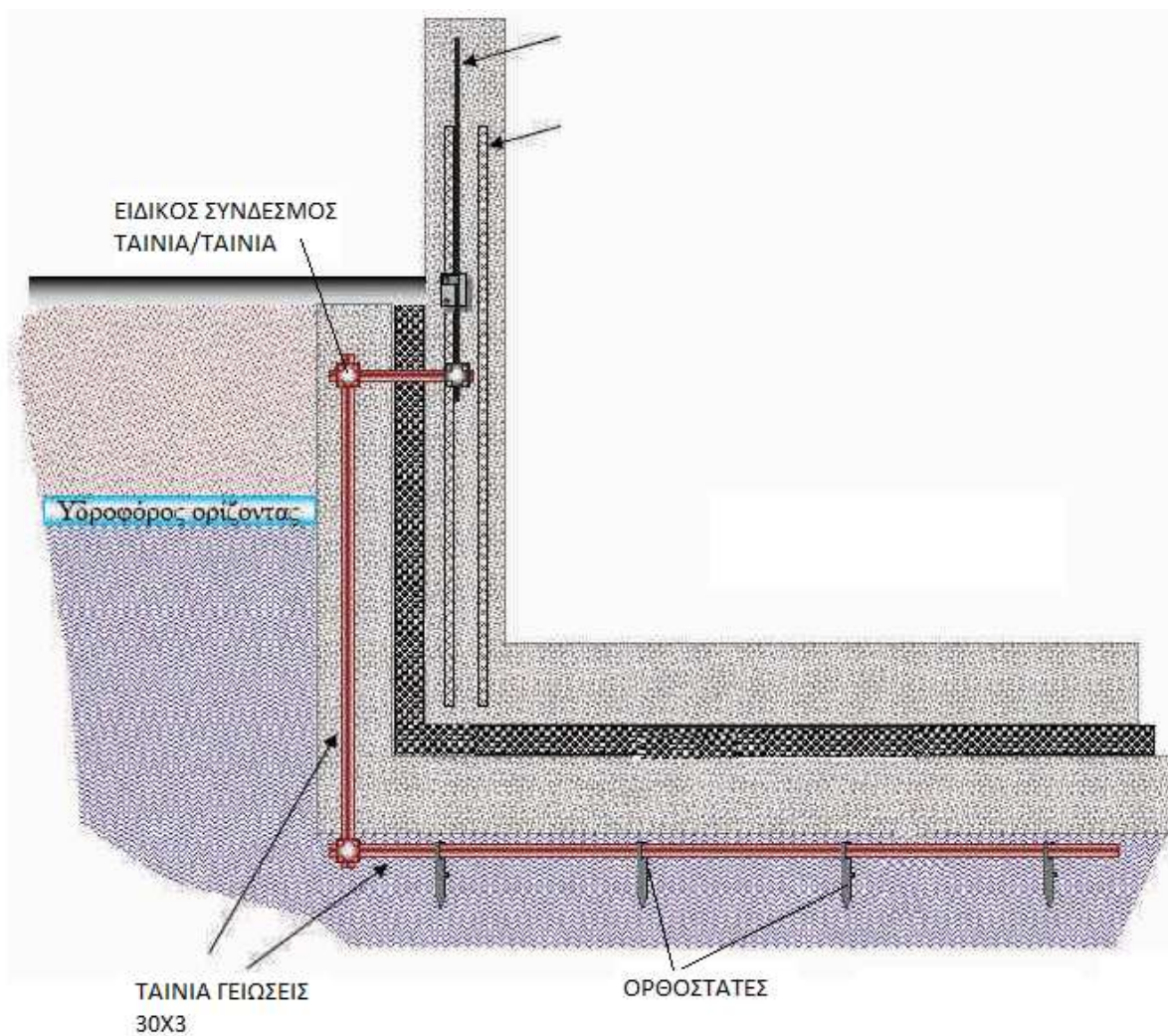
Ροπή σύσφιξης

17Nm

Η επιτυχής πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164

Μορφή ζυγού





Σχήμα 3.1 Απεικόνιση σύνδεσης θεμελιακής γείωσης με τον οπλισμό του κτιρίου



Σχήμα 3.2 Σύνδεση ταινίας γείωσης με τον σπλισμό του κτιρίου με ειδικό τεμάχιο St/tZn

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (DIALUX)”

4.1 Περιγραφή Φωτιστικών και Κανονισμών

Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο τους ακόλουθους κανονισμούς και πρότυπα:

- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και Πρότυπα.
- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα καθώς και Οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π.), Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα.

4.1.1 Φωτιστικά Σώματα

4.1.1.1 Εσωτερικός φωτισμός

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

Οι λαμπτήρες που θα χρησιμοποιηθούν στους χώρους των γραφείων και στην υπόγεια αποθήκη θα είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία 230 V στα 50 Hz για λαμπτήρες φθορισμού ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 58 W και 230 V στα 50 Hz για λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ονομαστικής ισχύς 250W έως 400W ,τύπου καμπάνας, που θα χρησιμοποιηθούν στην αποθήκη εμπορευμάτων. Θα είναι βαθμού προστασίας IP20, IP44, IP65 ανάλογα με το χώρο τοποθέτησης τους. Ανάλογα με το χώρο τοποθέτησης τους θα επιλέγεται και το κάλυμμα των λαμπτήρων (περσιδωτό, οπάλ, διαφανές πρισματικό κ.λ.π.)

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των

φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επιτοιχία και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

4.1.1.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ιστοί

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι μορφής κολουρου οκταεδρικής πυραμίδας, ύψους 9m (διατομή βάσης μεγαλύτερη από διατομή κορυφής), ανάλογα τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς και τη χρήση των χώρων. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος θα είναι ίσο προς 5mm.

Ο ιστός με τα φωτιστικά σώματα θα αντέχουν σε άνεμο ταχύτητας 120 Km/h.

Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Ο ιστός σε απόσταση 0.7m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευαστεί εσωτερική ενίσχυση με έλασμα εκτός αν αποδεικνύεται από το στατικό υπολογισμό ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού με την θυρίδα βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση αυτή το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0.20m στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θυρίδας θα είναι ύψος 300mm. και πλάτος 85mm. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από λαμαρίνα ίδιου πάχους με τον υπόλοιπο ιστό που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροίστου. Το πορτάκι θα φέρνει μεντεσέδες στην μία πλευρά και στην άλλη θα κλείνει με απλή κλειδαριά ασφάλισης (χωρίς κλειδί, με αφαιρούμενη χειρολαβή). Οι κοχλίες της θύρας επί του ιστού θα είναι ορειχάλκινοι.

Οι σιδηροίστοι θα προστατευθούν εσωτερικά με ασφαλτικό αστάρι (PRIMER).

Εξωτερικά οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με βαφή ως ακολούθως: πριν τη βαφή τους, θα υποστούν αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055.900 του 1967 βαθμού SA-3. Σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 12 ωρών μετά την αμμοβολή θα περαστούν με μία στρώση αντιδιαβρωτικού εποξειδικού ασταριού και δύο στρώσεις γυαλιστερού εποξειδικού χρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες, (το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0.4mm), απόχρωσης ανοικτού γκρι χρώματος ή ανάλογης προς το χρώμα του γαλβανίσματος. Εναλλακτικά γίνεται δεκτή προστασία του σιδηροϊστού με θερμό βαθύ γαλβάνισμα βάρους κατ' ελάχιστον ίσον προς 500g ανά τετραγωνικό μέτρο επικαλυπτόμενης επιφάνειας (70μm) που θα έχει γίνει σε κατακόρυφο γαλβανιστήριο.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, που θα φέρνει και τα μπουλόνια (αγκύρια) για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στην βάση, θα γίνει η τελική διαμόρφωση της επιφάνεια της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονίαμα.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm. και πάχους 20mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή. Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80mm για την διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος οβάλ 27x54mm. για την στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 24mm.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο 24mm. και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 500mm., θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150mm κατάλληλα επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και χιαστί λίγο πριν το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και παρεμβλήματα θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντριση σύμφωνα με το πρότυπο NFE 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NFA 91-122) ίσο προς 375 g ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53μm).

Φωτιστικά

Επί των ιστών αλλά και περιμετρικά των κτιρίων θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά τύπου βραχίονα με λαμπτήρες υψηλής πίεσης νατρίου.

Ο βραχίονας στήριξης φωτισμού θα είναι σύμφωνος με την παρ. 2 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗΙ/0/481/2786 ΦΕΚ 573Β/9.06.86 μονός ή διπλός με τελική ζώνη κλίσης 15% ως προς την οριζόντια. Η κατασκευή του θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ σωλήνα διαμέτρου Φ2" και πάχους 3,65mm, κατάλληλα διαμορφωμένος στα δύο άκρα, ώστε να εφαρμόζει στον ιστό και να στηρίζεται και το φωτιστικό σώμα. Όλα τα υλικά στερέωσης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ

Οι λαμπτήρες θα είναι ισχύος 250W. Ο ανακλαστήρας θα είναι υψηλού βαθμού συμμετρικός έτσι ώστε να αποδίδει υψηλής απόδοσης φωτεινή δέσμη. Το φωτιστικό θα έχει μεγάλη δυνατότητα ρύθμισης της σκόπευσης. Ο αντισταθμιστικός ηλεκτρικός έλεγχος της έναυσης εξασφαλίζει σταθερή απόδοση.

Το κέλυφος του φωτιστικού είναι από μη διαβρωτικό, χυτό σε υψηλή πίεση αλουμίνιο, που να περιέχει μικρή ποσότητα σε χαλκό και έχει υψηλού βαθμού μαύρο πολυεστερικό τελείωμα. Το σύστημα έναυσης προμηθευτεί ως πακέτο με τον λαμπτήρα. Ο ανακλαστήρας θα είναι κατασκευασμένος από προανοδιωμένο 99.85% καθαρό αλουμίνιο με σφυρηλατημένη πίσω επιφάνεια και λεία επιφάνεια στα πλάγια. Επίσης το φωτιστικό θα έχει 5mm σκληρυμένο γυαλί και να είναι σφραγισμένο με ελαστική σιλικόνη. Το πλαίσιο στήριξης είναι από θερμό γαλβανισμένο ατσάλι. Όλα τα εξωτερικά εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

Το φωτιστικό θα είναι απλό στη συντήρηση και στην αντικατάσταση του λαμπτήρα η οποία δεν να επηρεάζει την ρύθμιση της δέσμης. Το μπροστινό γυαλί βρίσκεται σε ένα παράθυρο το οποίο στερεώνεται με κατάλληλους συνδετήρες για γρήγορη αντικατάσταση του λαμπτήρα και του συστήματος έναυσης χωρίς να επηρεάζεται η σκόπευση. Το φωτιστικό θα είναι στεγανό προστασίας IP55, έτσι ώστε να μην χρειάζεται εσωτερικό καθαρισμό, που επιτυγχάνεται με μία αντιθερμική τσιμούχα από σιλικόνη που τοποθετείται στο κέλυφος.

Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια των ιστών θα είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή πλαστικό. Θα έχουν στο κάτω μέρος δύο οπές για την είσοδο και έξοδο, μέσω καταλλήλων στυπιοθλιπτών, υπογείου καλωδίου μέχρι NYΥ 4x10mm² στο δε πάνω μέρος δύο οπές για την διέλευση, επίσης μέσου καταλλήλων στυπιοθλιπτών, καλωδίου μέχρι 3x2,5 mm².

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες και μια ασφάλεια των 6Α.

Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται μέσω κατάλληλης βάσης στον ιστό με την βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνεται με πώμα επίσης μέσω κοχλιών. Εκεί θα γίνεται και η διακλάδωση για την τροφοδοσία του επόμενου φωτιστικού.

Οι διαστάσεις του ακροκιβωτίου θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση μέσα στον ιστό.

4.1.1.3 Φωτιστικά ασφαλείας

Στους χώρους εργασίας, στις αίθουσες ελέγχου και τους διαδρόμους διαφυγής, προβλέπεται η τοποθέτηση φωτιστικών ασφαλείας, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξη αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών. Η ισχύς των φωτιστικών πρέπει να επαρκεί για ικανοποιητικό φωτισμό τουλάχιστον επί 60 λεπτά της ώρας μετά τη διακοπή του ρεύματος.

4.1.2 Στάθμες φωτισμού

Οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού των διαφόρων χώρων βάση κανονισμών θα είναι:

Γραφεία - εργαστήρια	500 Lux
Αίθουσα ελέγχου	500 Lux
Χώροι εργασίας – συλλογής και μεταφοράς εμπορευμάτων	400 – 500 Lux
Γενικοί χώροι – χώροι υγιεινής και αποθήκες	100 - 150 Lux
Δρόμοι μικρής κυκλοφορίας	20 Lux

Πίνακας 4.1 Στάθμες φωτισμού

4.2 Φωτοτεχνικά αποτελέσματα ανά χώρο

		ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ			
		Εμπορική Αποθήκη	Γραφεία Ισογείου	Γραφεία Ορόφου	Υπόγεια Αποθήκη
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Επιφάνεια Χώρου (m ²)	2418,75	152,86	152,86	152,86
	Όγκος Χώρου (m ³)	23544,5	856,01	458,58	496,79
Φωτιστικό	Είδος Φωτιστικού	PHILIPS 4ME450 P-WB 1xSON250W+9M E100 R D450	PHILIPS TCS398 C 2xTL5-35W HFP M6	PHILIPS TCS398 C 2xTL5-35W HFP M6	PHILIPS TCS097 2xTL-D18W HFP O
	Ύψος Ανάρτησης Φωτιστικού (m)	9,4	3,2	3	3
	Αριθμός Εγκ. Φωτιστικών (τεμ.)	60	12	11	9
Συντελεστής Ομοιομορφίας	E _{min} / E _m	0,753	0,85	0,84	0,677
	E _{min} / E _{max}	0,703	0,763	0,705	0,512
Ένταση Φωτ.	E _m (Lux)	446	504	494	145
Θάμπωση	UGR	20	20	21	19

Πίνακας 4.2 Φωτοτεχνικά αποτελέσματα ανά χώρο

Τα χαρακτηριστικά των φωτιστικών σωμάτων, ο τρόπος εγκατάστασης και τα φωτοτεχνικά αποτελέσματα φαίνονται πιο αναλυτικά στο **Παράρτημα 2** όπου περιλαμβάνει τις μελέτες φωτισμού όλων των χώρων της εγκατάστασης που μελετάμε με την βοήθεια του προγράμματος DIALUX.

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ”

5.1 Δομημένη Καλωδίωση (DATA)

5.1.1 Πρότυπα και Κανονισμοί

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του εν λόγω δικτύου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες των διεθνώς ισχυρότων προτύπων δομημένης καλωδίωσης όπως έχουν επικυρωθεί από το IEEE και συγκεκριμένα: ANSI/TIA/EIA-B Category 6, EIA/TIA 568 B-570, ISO/IEC/IS 11801 Class E, CENELEC EN 50173 / EN 50174, (ΦΕΚ 141 Α’/21–06–2012) (ΦΕΚ Β767-31/12/92), τα Πρότυπα του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Τηλεπικοινωνιακής Τυποποίησης (ETSI – European Telecommunications Standards Institute), της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/31/EEC καθώς και οποιουδήποτε άλλου Εθνικού ή Ευρωπαϊκού Κανονισμού που θα ισχύει κατά την ημερομηνία ενάρξεως εργασιών. Οι προδιαγραφές κάθε εξαρτήματος που θα χρησιμοποιηθεί στις διασυνδέσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ANSI/TIA/EIA-B.2. Επίσης το δίκτυο θα συμμορφώνεται με τις προβλέψεις του Εθνικού Κανονισμού για Ε.Η.Ε

Σκοπός της εγκατάστασης του συστήματος αυτού είναι η εξυπηρέτηση τόσο των σημερινών όσο και των μελλοντικών επικοινωνιακών αναγκών του κτιρίου. Αντικείμενο του έργου είναι η προμήθεια υλικών και η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου και ομοιογενούς συστήματος δομημένης καλωδίωσης, το οποίο θα είναι σε θέση να καλύπτει τις παρούσες και μελλοντικές ανάγκες επικοινωνίας, την μεταφορά φωνής – δεδομένων - εικόνας και θα καλύπτεται από εγγύηση απόδοσης συστήματος.

Η συμφωνία με τα διεθνή πρότυπα πρέπει ν’ αποδεικνύεται με πιστοποιητικά διεθνώς αναγνωρισμένων ανεξαρτήτων εργαστηρίων (π.χ. UL, ETL, Delta κλπ.). Τα επιμέρους εξαρτήματα του ΣΔΚ (Συστήματος Δομημένης Καλωδίωσης), πρέπει απαραίτητα να έχουν περάσει επιτυχώς τις σχετικές δοκιμασίες των διεθνώς αναγνωρισμένων ανεξαρτήτων εργαστηρίων που αναφέρονται παραπάνω και να συνοδεύονται από πιστοποιητικά.

5.1.2 Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην Δομημένη Καλωδίωση



Καλώδιο UTP cat6

Για την καλωδίωση θα χρησιμοποιηθούν αθωράκιστα καλώδια τεσσάρων συνεστραμμένων ζευγών (8 αγωγών, 24AWG) τύπου UTP Κατηγορίας 6 / CLASS E σύμφωνα με το ISO/IEC 11801. Τα καλώδια θα πρέπει να είναι τύπου LS0H 332.1-c και να καλύπτουν τις απαιτήσεις που ορίζονται στις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ασφάλεια στα δημόσια κτίρια και τα κτίρια που είναι προσβάσιμα από το ευρύ κοινό.

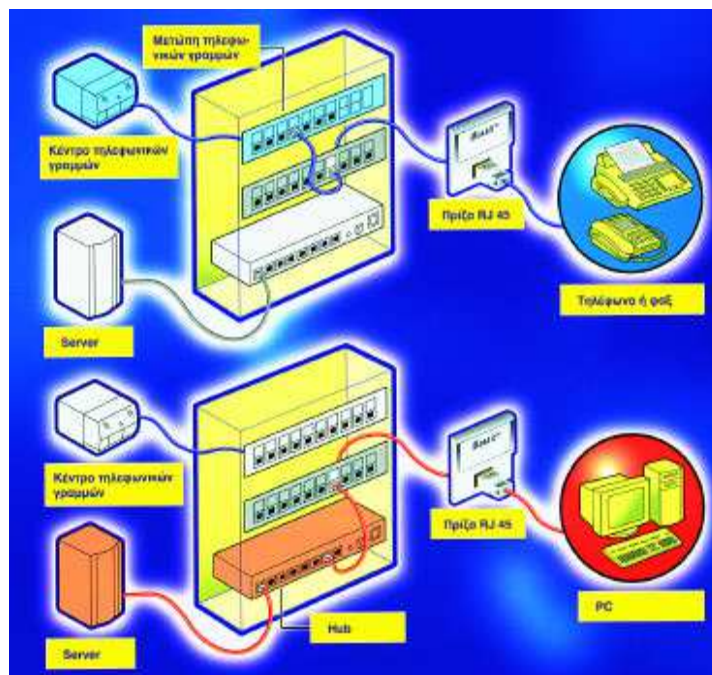
Τα καλώδια αυτά θα χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά ΦΔΕ (Φωνή, Δεδομένα, Εικόνα), καθ' όσον οι πρίζες θα είναι μονές ή διπλές και πλήρως ισότιμες κι εναλλάξιμες στη χρήση τους, δηλ. θα μπορούν να χρησιμοποιούνται για τηλέφωνο ή δεδομένα ή και τα δύο.

Στο χώρο γραφείων του ισογείου θα βρίσκονται τέσσερις (4) θέσεις εργασίας και στο χώρο γραφείων του 1 ου ορόφου θα βρίσκονται τρεις (3) θέσεις εργασίας. Η κάθε θέση εργασίας θα διαθέτει δύο (2) πρίζες RJ45 UTP .

Όλα τα καλώδια θα καταλήξουν στον καταναμητή ο οποίος θα βρίσκεται στην υπόγεια αποθήκη του κτηρίου.

- Όλα τα καλώδια από το τηλεφωνικό κέντρο καταλήγουν σε μια **μετώπη μεικτονόμησης (patch panel)**.
- Επίσης, όλα τα καλώδια από τις πρίζες τηλεφώνων καταλήγουν σε μια άλλη μετώπη μεικτονόμησης.
- Οι δύο αυτές μετώπες μεικτονόμησης ενώνονται μεταξύ τους με τα **καλώδια μεικτονόμησης (patch cords)**.
- Από τον **κεντρικό εξυπηρετητή (Server)** το καλώδιο καταλήγει σε μια θύρα του **συγκεντρωτή (hub)** που βρίσκεται στο κάτω μέρος του καταναμητή.

- Όλα τα καλώδια από τις πρίζες των υπολογιστών καταλήγουν σε μια μετώπη μεικτονόμησης (patch panel).
- Οι υπόλοιπες θύρες του hub ενώνονται με τη μετώπη μεικτονόμησης (patch panel) μέσω των καλωδίων μεικτονόμησης (patch cords).
- Για την διευκόλυνση της διέλευσης των καλωδίων θα χρησιμοποιηθεί μετόπη διευθέτησης.
- Επίσης, εσωτερικά, στο κάτω μέρος του καταναμητή θα υπάρχει μια πρίζα 230V τύπου σούκο.



Διαφορετικές μετώπες μεικτονόμησης για εφαρμογές φωνής και δεδομένων.



Patch Panel

Patch panels δικτύου χαλκού

Τα patch panels αυτά θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- κατηγορίας 6 UTP,
- πλάτος 19” και ύψος 1U,
- πλήρη με 24 δομοστοιχεία με θύρα τύπου RJ-45 (modular)
- τα δομοστοιχεία διαθέτουν IDC για τον τερματισμό των καλωδίων UTP στο πίσω μέρος με χρωματοκώδικες 568A και 568B καθώς και εξάρτημα για την ασφαλή στήριξη του καλωδίου πάνω στο IDC,
- διαθέτουν λωρίδα κατάλληλη για την σήμανση των θυρών (structured labeling) προστατευμένη με διαφανές προσθαιρούμενο πλαστικό κάλυμμα,
- παρέχουν την δυνατότητα τοποθέτησης πάνω στο δομοστοιχείο ξεχωριστού εικονιδίου για χρωμοσήμανση (color labeling),
- διαθέτουν ράφι που επιτρέπει την στήριξη των καλωδίων στο πίσω μέρος με τη χρήση δεματικών.



Patch Cord

Καλώδια Μικτονόμησης (Patch Cords)

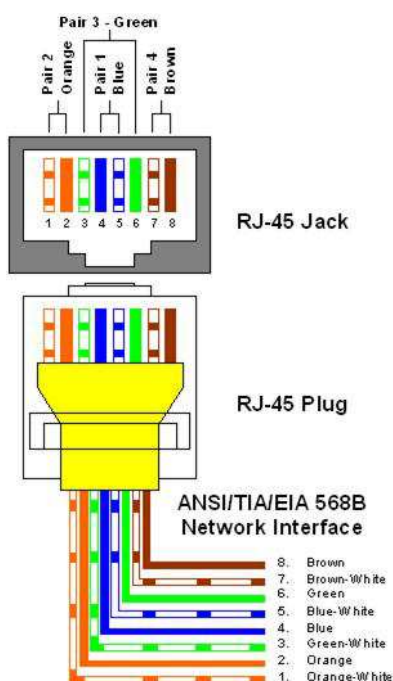
- Για την μικτονόμηση του δικτύου στον ΚΟ θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα και τυποποιημένα καλώδια μικτονόμησης (patch cords) μήκους 1 m έως 3 m (ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε σύνδεσης), κατηγορίας 6 UTP με επιδιαμορφωμένους (over-moulded) συνδέσμους RJ-45 στα άκρα τους.
- Τα καλώδια μικτονόμησης πρέπει να είναι τύπου LS0H σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ασφάλεια στα δημόσια κτίρια και τα κτίρια που είναι προσβάσιμα από το ευρύ κοινό.



Hub

Το Hub που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ένα Gigabit Switch με 16 θύρες 10/100Mbps και μία 10/100/1000Mbps.

- Πρότυπα & πρωτόκολλα: IEEE802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x, CSMA/CD, TCP/IP.
- Βασικές λειτουργίες: Wire-speed Performance. MAC Address Auto-Learning και Auto-aging. IEEE802.3x flow control για Full-Duplex Mode και backpressure για Half-Duplex Mode.
- Backbound Bandwidth: 5.2Gbps.
- MAC Address Table: 8k.
- Forwarding Rate: 10BASE-T: 14880pps/port. 100BASE-TX: 148800pps/port. 1000BASE-T: 1488000pps/port.
- Transmission Method: Store-and-Forward.



- Θύρες: 16 x 10/100Mbps Auto-Negotiation RJ45 (Auto MDI/MDIX). 1 x 10/100Mbps Auto-Negotiation RJ45 (Auto MDI/MDIX).
- Ενδείξεις LED: Power, Link/Act, 100M, 1000M.
- Safety & Emission: FCC, CE.
- Διαστάσεις: (W x D x H) 440 x 180 x 44 mm.
- Τροφοδοσία: 100-240VAC, 50/60Hz.

Σύνδεση ακροδέκτη RJ45

Το σχέδιο Δομημένης Καλωδίωσης (DATA) περιλαμβάνεται στο **Παράρτημα 3**.

5.2 Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)

Η λειτουργία των κλειστών κυκλωμάτων τηλεόρασης ρυθμίζεται από την Οδηγία 1122/2000 της Αρχής που εκδόθηκε βάσει του Ν. 2472/1997.

Στο έργο αυτό, η ανάγκη για επιτήρηση και η καταγραφή σε πολλές περιοχές μικρών και μεγάλων διαστάσεων, σε εσωτερικούς / εξωτερικούς χώρους οδηγεί στην εγκατάσταση του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV).

Εξωτερικοί χώροι: παρακολούθηση της περιοχής φόρτωσης/εκφόρτωσης και την κάθε είσοδο/έξοδο στην αποθήκη και την κεντρική είσοδο των γραφείων.

Εσωτερικοί χώροι: είναι η αποθήκη εμπορευμάτων και τα γραφεία ορόφου και ισογείου. Ο έλεγχος και η παρακολούθηση γίνονται από μία κεντρική εποπτική θέση η οποία βρίσκεται στο χώρο των γραφείων του ισογείου.

Η εγκατάσταση CCTV θα περιλαμβάνει :

- a. Κάμερες (μαζί με τα εξαρτήματα στήριξης)
- b. Τροφοδοτικό
- c. Συσκευή ψηφιακής καταγραφής DVD-R
- d. Οθόνη παρακολούθησης εικόνων MONITOR
- e. Καλώδιο τροφοδοσίας καμερών

1. Κάμερες

Θα εγκατασταθούν :

6 κάμερες για εσωτερικούς χώρους με χαρακτηριστικά – Κάμερα Speed Dome Night&Day για εσωτερικούς χώρους, με φίλτρο ICR. Zoom 27x (f=3,5-94,5mm), αισθητήρας CCD1/4’’ Super HAD, ελάχιστος φωτισμός 0,4 lux (έγχρωμη) - 0,02 lux (A/M). Auto iris, Auto focus, BLC, AGC , ανάλυση 550 TVL, pixel 752x582, σχέση S/N > 50 db (AGC off), 8 zone privacy. Πρωτόκολλα Pelco - D/Pelco-P. 127 προγραμματιζόμενες ρυθμίσεις.

Τροφοδοσία: 12 Vd.c. - 1A.

6 κάμερες για εξωτερικούς χώρους με χαρακτηριστικά –Κάμερα Speed Dome Night&Day για εξωτερικούς χώρους. Zoom 27x (f=3,5 – 94,5mm), αισθητήρας CCD1/4’’, ελάχιστος φωτισμός 0,4 lux (έγχρωμη) - 0,02 lux (A/M) . Auto iris , Auto focus, BLC, AGC , ανάλυση 550 TVL, ταχύτητα zoom 1.8 sec, pixel 752x582, σχέση S/N > 50 db (AGC off), 8 zone privacy. Τροφοδοσία: 12 Vd.c. - 1A

2. Τροφοδοτικό/UPS

Το τροφοδοτικό είναι 18 εξόδων, 12VDC, 10A με πλαστικό περίβλημα για τοποθέτηση σε ράγα (4 στοιχεία).

Παρέχουν ρεύμα στην κάμερα και στο καταγραφικό σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ενώ διαθέτουν προστασία της μπαταρίας από υπερφόρτωση η αποφόρτωση. Δυνατότητα τοποθέτησης μπαταρίας 7.2AH ή 9AH.

Χαρακτηριστικά:

Input Voltage: AC190~240V

Frequency: 50 ~60 Hz

Output Voltage: DC 12V±15%

Output Current: 0.55Amp

Overcurrent protection:3.6A±5%

Ripple & Noise: ≤100mV

Efficiency:≥85%

Charge Voltage:13.8V

Charge Current:1A

Battery Undervoltage Protection:10V

Enclosure dimensions: 203*163*74mm

Weight:1.2KG

Δείκτης στεγανότητας: IP30. Δείκτης αντοχής: IK05

3. Συσκευή ψηφιακής καταγραφής DVD-R

Ψηφιακό καταγραφικό (DVR) 16 εισόδων με LAN και CMS. Τεχνολογία συμπίεσης H.264. Ενσωματωμένος σκληρός δίσκος 2Tb. Ανάλυση video 400 FPS (στην καταγραφή). Real time display, 16 κανάλια ήχου (στην καταγραφή). DVD RW και έξοδοι USB για σύνδεση εξοπλισμού back up. Interface επικοινωνίας RS232 και RS485 για τον έλεγχο των καμερών Speed dome. 16 είσοδοι / 2 έξοδοι για συναγερμούς. Επιτρέπει τη λήψη εικόνων σε PDA με συμβατό λειτουργικό (Windows Mobile, iPhone, Blackberry, Android, Symbian).

Υποστηρίζει τα πρωτόκολλα DHCP, PPPOE, STATIC. Τροφοδοσία: 12 Vd.c. - 50 Hz.



4. Οθόνη παρακολούθησης εικόνων MONITOR

Monitor έγχρωμο LCD 19" TFT active matrix. Format εικόνας 4:3, βέλτιστη ανάλυση 1280 x 1024, έξοδοι: BNC (IN/OUT), DC VGA, S-VIDEO Τροφοδοσία: 12 Vd.c.

5. Καλώδιο τροφοδοσίας καμερών

Καλώδιο CCTV RG-59 + 2x0.5mm

CCTV special cable.

Ομοαξονικό καλώδιο video + 2 αγωγοί τροφοδοσίας καμερών.

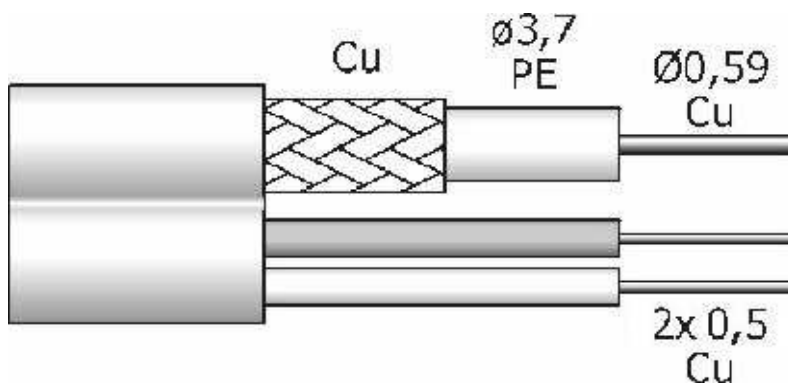
Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ομοαξονικό καλώδιο:

- Impedance: 75 Ω
- Inner conductor: Cu wire 0.59 mm
- Dielectric: PE full 3.7 mm
- Braid: Cu wire
- Outer coating: PVC 5.9 mm

Καλώδιο τροφοδοσίας:

- Wires: 2 x 0.5 mm
- Resistance 3.4Ω / 100m



Loss (dB) per 100m cable length for particular frequencies (MHz):

- 100 MHz - 11.3 db
- 200 MHz - 16.3 db
- 500 MHz - 27.0 db
- 1000 MHz - 40.6 db
- 1750 MHz - 57.2 db

Πρακτικά το καλώδιο αυτό επιτρέπει τη μετάδοση σήματος εικόνας έως και 400 μ. χωρίς την ανάγκη χρήσης ενισχυτή. Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το θέμα της πτώσης τάσης κατά μήκος των αγωγών τροφοδοσίας.



Το σχέδιο Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV) περιλαμβάνεται στο **Παράρτημα 4**.

5.3 Σύστημα Συναγερμού - Πυρανίχνευσης

5.3.1 Περιγραφή

Στην εγκατάστασή μας θα παρέχεται ασφάλεια, τόσο από πυρκαγιές όσο και από διαρρήξεις. Αυτό θα επιτευχθεί με την εγκατάσταση συστήματος συναγερμού και πυρανίχνευσης. Ο πίνακας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πίνακας συναγερμού και πυρανίχνευσης 16 ζωνών, βασιζόμενος σε μικροϋπολογιστή, με την δυνατότητα προγραμματισμού από το πληκτρολόγιο ή μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας:

Τάση τροφοδοσίας : 220VAC-50Hz με μετασχηματιστή 17 V-1.2 A.

Έξοδος τροφοδοσίας : 13,8V DC / 1 A.

Κατανάλωση βασικής μονάδας : 35mA σε ηρεμία.

Διαστάσεις κουτιού : 300 X 300 X 80mm ή 300 X 400 X 80mm (L).

Διαστάσεις πληκτρολογίου: 107.5 X 145 X 25 mm.

5.3.2 Ζώνες συναγερμού - πυρανίχνευσης

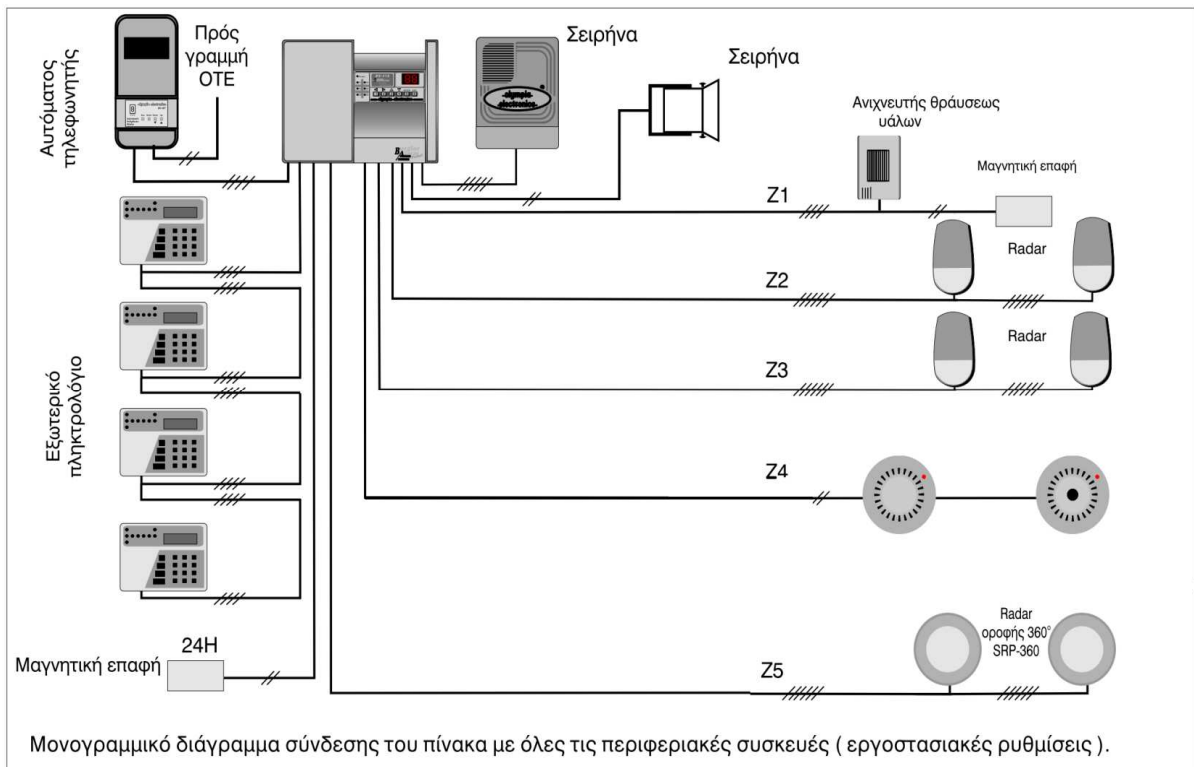
Από τις 16 ζώνες που διατίθενται , θα χρησιμοποιηθούν οι 14 απ' αυτές από τις οποίες :

- 2 ζώνες στην αποθήκη εμπορευμάτων
 - 1 μαγνητικών επαφών
 - 1 πληκτρολογίων

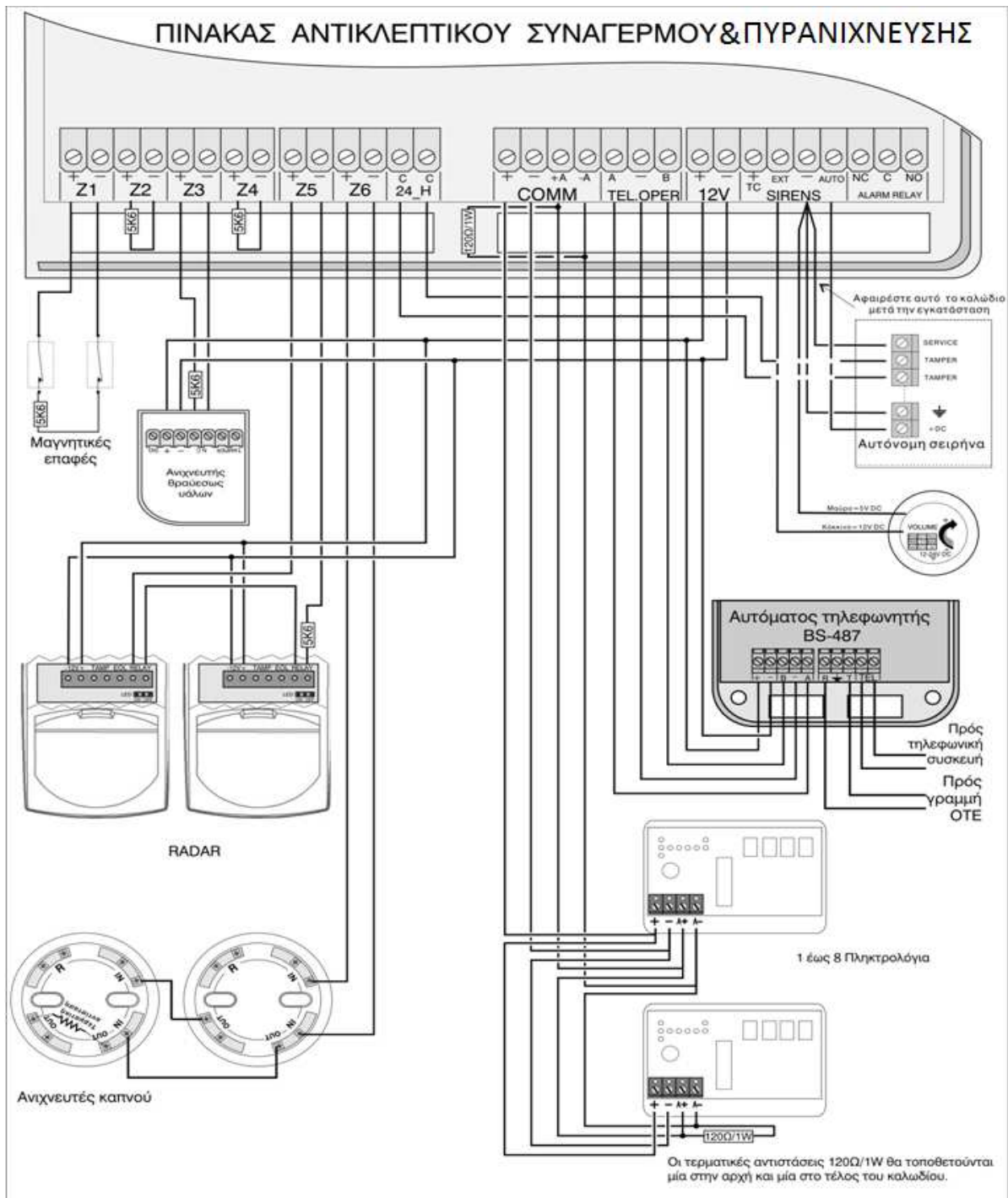
- 2 ζώνες για τις σειρήνες
 - 1 εσωτερικής
 - 1 εξωτερικής σειρήνας

- 4 ζώνες στο γραφείο ισογείου
 - 1 πυρανίχνευσης
 - 1 ανιχνευτή κίνησης
 - 1 μαγνητικής επαφής παραθύρου
 - 1 μαγνητικής επαφής κεντρικής πόρτας

- 3 ζώνες στο γραφείο ορόφου
 - 1 πυρανίχνευσης
 - 1 ανιχνευτή κίνησης
 - 1 μαγνητικής επαφής παραθύρου
- 3 ζώνες στην αποθήκη υπογείου
 - 1 πυρανίχνευσης
 - 1 ανιχνευτή κίνησης
 - 1 αυτόματου τηλεφωνητή



Σχήμα 5.1 Μονογραμμικό διάγραμμα σύνδεσης πίνακα συναγερμού - πυρανίχνευσης



Σχήμα 5.2 Πολυγραμμικό σχέδιο σύνδεσης πίνακα συναγερμού - πυρανίχνευσης

Το σχέδιο Συστήματος Συναγερμού - Πυρανίχνευσης περιλαμβάνεται στο **Παράρτημα 5**.

6^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ”

6.1 Νομοθεσία - Προδιαγραφές

Οι τεχνικές προδιαγραφές που εκθέτονται παρακάτω μπορεί να μην χρησιμοποιηθούν όλες στο υπό μελέτη έργο. Έχουν περιληφθεί επιπλέον προδιαγραφές για να καλύπτει τις άλλες πιθανές λύσεις που δεν περιγράφονται ή πιθανόν να απαιτηθούν.

Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν υλικά, συσκευές και μηχανήματα και χρησιμοποιούνται στην εν λόγω εγκατάσταση, αναφέρονται είτε σε συγκεκριμένο τύπο εταιρείας, είτε δίνονται με αναλυτική περιγραφή, ώστε να δίνεται μονοσήμαντα η προτεινόμενη αποδεκτή ποιότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπ' όψη υλικών, συσκευών και μηχανημάτων.

6.1.1 Βασικές προδιαγραφές μελέτης:

Στάθμες τάσης

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| • Διανομή μέσης τάσης | 20 KV, 50 Hz |
| • Διανομή χαμηλής τάσης | 230/400V 50 Hz |
| • Κινητήρες από 0,37 KW και άνω | 400V, 50 Hz (3 φάσεις) |
| • Κινητήρες έως 0,37 KW | 230V, 50 Hz (1 φάση) |
| • Εσωτερικός φωτισμός | 230V, 50Hz (1 φάση) |
| • Ρευματοδότες σούκο 16A | 230V, 50Hz (1 φάση) |
| • Ρευματοδότες για χρήση μπαλαντέζας | 42V (μέσω μετασχηματιστή) |
| • Ρευματοδότες βιομηχανικοί 32A | 400V, 50 Hz (3 φάσεις) |
| • Εξωτερικός φωτισμός | 230V, 50 Hz (1 φάση) |

6.1.2 Ειδικότερη Ισχύουσα Νομοθεσία και Κανονισμοί

- (1) Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ΦΕΚ 59B/11.4.55, 293B/11.5.66, 630B /25.10.66, 620B/18.10.66, 118A/24.6.65, 1525B/31.12.73) , όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν σήμερα.
- (2) Το Π.Δ. "περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 89A/1982,
- (3) ΕΛΟΤ HD 384
- (4) Τις οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ.
- (5) Τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE και Αμερικανικούς Κανονισμούς "NATIONAL ELECTRIC CODE " για θέματα που δεν καλύπτονται από Ελληνικούς Κανονισμούς.
- (6) Διεθνείς τυποποιήσεις και προτυποποιήσεις DIN, IEC, NEMA κλπ.

6.2 Ηλεκτρικοί Πίνακες

6.2.1 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) Α.Π

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι κατάλληλος για άφιξη παροχής και αναχώρηση γραμμών από την πάνω και την κάτω πλευρά του και οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι εγκατεστημένος στο υπόγειο του κτιρίου (υπόγεια αποθήκη του κτιρίου) σε σημείο έτσι ώστε να είναι εύκολα επισκέψιμος.

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

6.2.1.1 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα έχει τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz

Πίνακας 6.1 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά γενικού πίνακα χαμηλής τάσης

6.2.1.2 Περιγραφή

Τα μεταλλικά μέρη του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

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

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

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας IP31 για στεγανότητα και σκόνη. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

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

Η σήμανση του πίνακα και η σήμανση των οργάνων θα γίνει ως ακολούθως:

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου).

Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση θα είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

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

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

Οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. η σήμανση “CE” πρέπει να βρίσκεται επάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του κάθε ηλεκτρικού πίνακα.

6.2.1.3 Δοκιμές

Ο ηλεκτρικός πίνακας που θα επιλεγθεί και εγκατασταθεί πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

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

Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή και συναρμολόγησης ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης.

Επίσης θα διαθέτουν το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων

Διηλεκτρική δοκιμή

Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

Σε καμία περίπτωση δεν γίνεται εγκατάσταση των πινάκων οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο από τα παραπάνω πιστοποιητικά τύπου ή δεν έχουν διενεργηθεί όλες οι δοκιμές σειράς.

6.2.2 Υποπίνακες

Η τροφοδότηση των ηλεκτρικών συσκευών – μηχανημάτων και των υπόλοιπων καταναλώσεων θα γίνεται με τη βοήθεια των ηλεκτρικών υποπινάκων.

Οι υποπίνακες που θα εγκατασταθούν θα διαθέτουν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά και κατασκευαστικά στοιχεία με αυτά του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης που αναφέρουμε πιο πάνω (δοκιμών σειράς και τύπου). Θα είναι κατάλληλοι για άφιξη παροχής και αναχώρηση γραμμών από την πάνω και την κάτω πλευρά τους και οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι εγκατεστημένοι σε σημείο έτσι ώστε να είναι ορατοί και εύκολα επισκέψιμοι.

Οι υποπίνακες θα είναι :

- ❖ ΜΗΧ.Π => Πίνακας Μηχανοστασίου Ανελκυστήρα
- ❖ ΑΥΑ.Π => Α' Υποπίνακας Αποθήκης
- ❖ ΒΥΑ.Π => Β' Υποπίνακας Αποθήκης
- ❖ ΥΓΙ.Π => Υποπίνακας Γραφείων Ισογείου
- ❖ ΥΓΟ.Π => Υποπίνακας Γραφείων Ορόφου

Η τροφοδότηση, καθώς και τα στοιχεία των γραμμών από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Α.Π) προς τους υποπίνακες, θα φαίνεται στα μονογραμμικά σχέδια πινάκων που θα προκύψουν από την μελέτη που θα γίνει με την βοήθεια του προγράμματος 4M στο παράρτημα 6 όπου περιλαμβάνονται οι μελέτες και οι υπολογισμοί.

6.2.3 Υλικά ηλεκτρικών πινάκων

Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/ 230V 50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων του τύπου “L” της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτης χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεων 16A και 25A. Το κέλυφος των οριοδιακοπτών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου “L” για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου “G” για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 400V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5KA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 – 5 φορές την ονομαστική για τους τύπου “L” και 8 – 12 φορές την ονομαστική για τους τύπου “G”.

Το πλάτος του καλύμματός τους δεν θα υπερβαίνει τα 17.5mm ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται μέσω ειδικής ράγας και την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/ 22V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 αμπέρ για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν ενδεικτικές λυχνίες με σχήμα μικροαυτόματων. Θα είναι κατάλληλες για στερέωση με μηχανική μανδάλωση πάνω σε ράγες.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν εντός των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι μιας κατασκευαστικής εταιρίας.

Ενδεικτικά Όργανα (Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου, βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96 x 96χιλ. Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm. Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807. Όλα τα όργανα που θα εγκατασταθούν στους πίνακες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού.

Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων θα είναι τα κάτωθι :

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου, για συχνότητες 15Hz-60Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96mm x 96mm.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.
- Ιδιοκατανάλωση από 0.1 έως 1 VA.
- Υπερφόρτιση συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος,
- 50πλή επί 15 min

- 4πλή επί 2-3 min
- 2πλή επί 10 min
- Περιοχή μέτρησης ανάλογα με τη χρήση.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων θα είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz (για περιοχή 15 Hz ως 60 Hz)
- Οι διαστάσεις θα είναι: 96 mm x 96 mm.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.
- Ιδιοκατανάλωση από 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση συνεχώς 20% της ονομαστικής τάσης, 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.
- Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων.

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι εγκατεστημένα μόνο στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) Α.Π.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, (ραγοδιακόπτες, μικροαυτόματοι, ενδεικτικές λυχνίες ηλεκτρονόμοι διαρροής), στον γενικό πίνακα και στους υποπίνακες θα είναι μιας εταιρίας.

6.3 Τυποποιημένα Καλώδια – Χαρακτηριστικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα καλώδια μεταφοράς ισχύος από τον μετρητή της ΔΕΗ ως τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) Α.Π. θα είναι τύπου J1VV-U κατά IEC 502 και ΕΛΟΤ 843 (παλαιού τύπου NYΥ κατά VDE 0271), μονόκλιωνα ή πολύκλιωνα, από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού με θερμοπλαστική μόνωση περιεχόμενους μέσα σε περίβλημα θερμοπλαστικής ύλης. Το είδος και το πλήθος των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν στην τροφοδότηση των υποπινάκων και όλων των φορτίων θα προκύψει από τη ηλεκτρολογική μελέτη που θα αναφερθεί στο παράρτημα 6 το οποίο περιλαμβάνει την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη με την βοήθεια του λογισμικού 4M.

Αντιστοιχία νέων τύπων καλωδίων με παλαιούς

νέος τύπος	παλαιός τύπος
<i>H07V-K</i>	<i>NYAF</i>
<i>H07V-U</i>	<i>NYA(re)</i>
<i>H07V-R</i>	<i>NYA(rm)</i>
<i>A05VV-U</i>	<i>NYM(re)</i>
<i>A05VV-R</i>	<i>NYM(rm)</i>
<i>H05VV-F</i>	<i>NYMHY</i>
<i>H03VV-F</i>	<i>NYLHY(rd)</i>
<i>H03VH-H</i>	<i>NYFAZ</i>
<i>H05RR-F</i>	<i>NMH</i>
<i>H07RN-F</i>	<i>NSHou</i>
<i>J1VV-U</i>	<i>NYV(re)</i>
<i>J1VV-R</i>	<i>NYV(rm)</i>
<i>J1VV-S</i>	<i>NYV(sm)</i>
<i>A05VVH3-U</i>	<i>NYIFY</i>

Πίνακας 6.1 Αντιστοιχία νέων τύπων καλωδίων

Επιτρεπόμενες εντάσεις αγωγών.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- Από τη διατομή του αγωγού
- Από το είδος της μόνωσής του
- Από τις συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας του.

Αν ξεπεράσουμε τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή έντασης του παρακάτω πίνακα τότε ο αγωγός υπερθερμαίνεται (λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας $Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$ σε cal) και φθείρεται πρόωρα. Αν η υπερθέρμανση είναι πιο ισχυρή τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς.

Επιτρεπόμενη ένταση συνεχούς ροής για χάλκινους αγωγούς με μόνωση (για θερμοκρασία περιβάλλοντος 25οC και μέγιστη θερμοκρασία αγωγού 60οC)			
Διατομή αγωγού (mm ²)	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση σε (A)		
	1η ομάδα	2η ομάδα	3η ομάδα
0,75	-	15	16
1	12	18	20
1,5	16	22	25
2,5	21	31	34
4	27	41	45
6	35	54	57
10	48	70	78
16	65	96	104
25	88	128	137
35	110	153	168
50	140	178	210
70	175	220	260
95	210	265	310
120	250	310	365
150	-	355	415
185	-	405	475
240	-	480	560
300	-	555	645
400	-	-	770
500	-	-	880

Ομάδες:
1η: Τρεις το πολύ ενεργοί αγωγοί μέσα στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο καλώδιο, σε ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.
2η: Μονωμένοι αγωγοί που είναι τοποθετημένοι σε ορατή εγκατάσταση χωρίς σωλήνες, με απόσταση μεταξύ τους ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρό τους.
3η: Εύκαμπτα καλώδια τροφοδότησης κινητών ή φορητών συσκευών κατανάλωσης.

Πίνακας 6.3 Επιτρεπόμενη ένταση συνεχούς ροής για χάλκινους αγωγούς με μόνωση

Για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεγαλύτερες των 30οC πρέπει οι τιμές του παραπάνω πίνακα να πολλαπλασιαστούν αντίστοιχα με τους παρακάτω συντελεστές.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	35 οC	40 οC	45 οC	50 οC	55 οC
Συντελεστής	91 %	82 %	71 %	58 %	41 %

Πίνακας 6.4 Συντελεστές πολλαπλασιασμού ανάλογα με τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος

Αν οι ενεργοί αγωγοί που βρίσκονται στο ίδιο περίβλημα είναι περισσότεροι από τρεις παίρνουμε μέρος των τιμών του πίνακα επιτρεπομένων εντάσεων.

Για 4 - 6 αγωγούς	80 %
7 - 9 αγωγούς	70 %

Πίνακας 6.5 Συντελεστές πολλαπλασιασμού ανάλογα με τους ενεργούς αγωγούς

Γυμνοί αγωγοί χαλκού :

Διατομή (mm ²)	Αντίσταση (Ω/km)
1,0 *	18,1
1,5 *	12,1
2,5 *	7,4
4 *	4,61
6 *	3,08
10 **	1,83
16 **	1,15
25 **	0,727
35 **	0,524
50 **	0,38
70 **	0,2687
95 **	0,193
120 **	0,153
150 **	0,124
185 **	0,0991
240 **	0,0754
300 **	0,0601

Πίνακας 6.6 Αντίσταση αγωγών ανά χιλιόμετρο

*Μονόκλωνος αγωγός

** Πολύκλωνος αγωγός

Η αντίσταση R αγωγού με μήκος l και διατομή S είναι : $R = \rho \cdot l/S$

Καλώδια Εσωτερικών Εγκαταστάσεων :

Μέρος των καλωδίων που αναφέρονται παρακάτω θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάστασή μας.

ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC ΧΩΡΙΣ ΜΑΝΔΥΑ ΓΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

ΤΥΠΟΣ:	HO5V-U (ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	300/500 V
ΤΥΠΟΣ:	HO7V-U (ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ) HO7V-R (ΠΟΛΥΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	450/750 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 563.3, VDE 0281, BS 6004, CENELEC HD 21.3
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Τύπος HO5V-U κατάλληλος για σταθερές προστατευμένες εγκαταστάσεις μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών. Τύπος HO7V-U με μονόκλωνο και HO7V-R με πολύκλωνο αγωγό, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε σωλήνες πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.



ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC ΧΩΡΙΣ ΜΑΝΔΥΑ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΑΓΩΓΟ ΓΙΑ ΓΕΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΤΥΠΟΣ:	HO7V-K
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	450/750 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 563.3, VDE 0281, BS 6004, CENELEC HD 21.3
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Κατάλληλα για τοποθέτηση σε σωλήνες πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους.



ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC ΧΩΡΙΣ ΜΑΝΔΥΑ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΑΓΩΓΟ ΓΙΑ ΓΕΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΤΥΠΟΣ:	HO5V-K
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 563.3, VDE 0281, CENELEC HD 21.3
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Κατάλληλα για σταθερές προστατευμένες

εγκαταστάσεις μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC ΧΩΡΙΣ ΜΑΝΔΥΑ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΑΓΩΓΟ ΓΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

ΤΥΠΟΣ: H05V-K
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ: ΕΛΟΤ 563.3, VDE 0281, CENELEC HD 21.3
ΧΡΗΣΕΙΣ: Κατάλληλα για σταθερές προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

ΤΥΠΟΣ: A05VV-U (ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ)
A05VV-R (ΠΟΛΥΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ: ΕΛΟΤ 563.4
ΧΡΗΣΕΙΣ: Ελαφρύ καλώδιο με δύσκαμπτο αγωγό για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.



A05VV-R

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟ

ΤΥΠΟΣ: H05RR-F
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ: ΕΛΟΤ 623.4, VDE 0282, CENELEC HD 22.4, BS 6007 & BS 6500
ΧΡΗΣΕΙΣ: Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για τη τροφοδότηση συσκευών στις οποίες τα καλώδια υποβάλλονται σε μικρές μηχανικές καταπονήσεις.

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC

ΤΥΠΟΣ: H05VV-F
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ: ΕΛΟΤ 563.5, BS 6500, VDE 0281.402, CENELEC HD 21.5
ΧΡΗΣΕΙΣ: Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία (κουζίνες) και γραφεία και για τη τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε υγρές περιστάσεις και μέτριες μηχανικές καταπονήσεις.



H05VV-F

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC

ΤΥΠΟΣ:	H03VV-F
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	300/300 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 563.5, BS 6500, VDE 0281.401, CENELEC HD 21.5
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία (κουζίνες) και γραφεία. Για τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμψία για ελαφρές μηχανικές καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.



H03VV-F

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ PVC (ΠΕΠΛΑΤΥΣΜΕΝΑ ΚΑΛΩΔΙΑ)

ΤΥΠΟΣ:	H03VH-H
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	300/300 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 563.5, BS 6500, VDE 0281.302, CENELEC HD 21.5
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφριές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.



H03VH-H

ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ (ΠΕΠΛΑΤΥΣΜΕΝΑ ΚΑΛΩΔΙΑ)

ΤΥΠΟΣ:	NYIFY AO5VVH3-U
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	230/400 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	VDE 0250.201
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Ελαφρύ καλώδιο με δύσκαμπτο αγωγό κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις όπου η μορφή του διευκολύνει.



NYIFY-J

ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΤΥΠΟΣ:	J1VV-R (ΠΟΛΥΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ) J1VV-U (ΜΟΝΟΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ) J1VV-S (ΠΟΛΥΚΛΩΝΟΣ ΑΓΩΓΟΣ)
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΕΛΟΤ 843
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	600/1000 V
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Τα καλώδια ισχύος χρησιμοποιούνται κυρίως σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, σταθμούς διανομής ή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σε εσωτερικούς χώρους, ύπαιθρο και εφ' όσον δεν υπόκεινται σε μηχανικές καταπονήσεις.

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC

ΤΥΠΟΣ:	NYSLYO
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	300/500 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	VDE 0250.405
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Εύκαμπτα καλώδια κατάλληλα για τοποθέτηση σε σταθερές ή κινητές εγκαταστάσεις χωρίς μηχανικές φορτίσεις, σε ξηρούς ή υγρούς χώρους. Δεν συνιστώνται για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους.

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ PVC

ΤΥΠΟΣ:	JYYe
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	200 V
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Σύνδεση τηλεφωνικών συσκευών σε καλωδιώσεις εσωτερικών χώρων.

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΜΑΝΔΥΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (PE)

ΤΥΠΟΣ:	AO2YS(L)2Y
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	200 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ΟΤΕ 012.6/Γ/4-92
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Τηλεφωνικά δίκτυα εξωτερικών χώρων (υπέργεια - υπόγεια).

ΚΑΛΩΔΙΑ DR. VERS

ΤΥΠΟΣ:	ΤΥΠΟΥ "Υ" DR. VERS
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	400 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	VDE 815
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Σύρματα συνδέσεων γενικής χρήσης (τηλεφωνικών και ηλεκτρονικών συσκευών).

ΚΑΛΩΔΙΑ "Υ" ΚΩΔΩΝΩΝ

ΤΥΠΟΣ:	"Υ" ΚΩΔΩΝΩΝ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	400 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	VDE 815
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Σύρματα συνδέσεων γενικής χρήσης (τηλεφωνικών και ηλεκτρονικών συσκευών).

ΚΑΛΩΔΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΥΠΟΣ:	UTP CATEGORY 6 (J-2ΥΥ) FTP CATEGORY 6 (J-2Υ(St)Υ) STP CATEGORY 6 (J-2Υ(St)Υ)
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ:	225 V
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:	ISO / IEC 11801, EIA / TIA 568 A, (TSB 36)
ΧΡΗΣΕΙΣ:	Καλώδια για τηλεφωνικά δίκτυα και δίκτυα υπολογιστών.

6.4 Υλικά Διέλευσης και Εγκατάστασης Καλωδίων

6.4.1 Πλαστικοί Σωλήνες

Πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου για εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (ευθείες-σπινάλ).

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Συστημάτων Ελαφρού Τύπου φαίνονται συνοπτικά στον παρακάτω Πίνακα :

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ	ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ	ΜΕΣΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ
Αντοχή στη Συμπίεση	1250Nt	750Nt	320Nt
Αντοχή στη κρούση	> 6J	> 2J	> 1J
Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής	-25oC	-25oC	-25oC
Ηλεκτρικές ιδιότητες	Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικής μόνωσης	Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικής μόνωσης	Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικής μόνωσης
Βαθμός στεγανότητας	IP55 έως IP67	IP55 έως IP67	IP55 έως IP67

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Πίνακας 6.7 *Μηχανικές αντοχές και χωρητικότητα πλαστικών σωλήνων*

Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή υπόγεια εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.

Πλαστική σωλήνα PVC θα χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά καλωδίων μέσα στο έδαφος (όπως της παροχής από τον μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ (ΔΕΗ) στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης Α.Π.)

Τεχνικά χαρακτηριστικά σωλήνας PVC

Προδιαγραφές σωλήνων και εξαρτημάτων: ΕΛΟΤ EN 1329/B

Προδιαγραφές ελαστικού δακτυλίου: EN 681-1

Μήκος σωλήνα: 1, 2 και 3 μέτρα.

Σύνδεση: Μούφα με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας.

Εφαρμογές: Χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές και εσωτερικές εφαρμογές κτηριακών εγκαταστάσεων για επιφανειακά και υπόγεια δίκτυα.

Πλεονεκτήματα:

Υψηλότερη ταχύτητα εγκατάστασης, καθώς δεν απαιτείται χρήση κόλλας.

Ευελιξία, λόγω της εύκολης σύνδεσης, περιστροφής και αποσύνδεσης των εξαρτημάτων.

Υψηλή ηχομονωτική απόδοση κατά DIN 4109 (με πιστοποίηση από το Ινστιτούτο Φυσικής Δομικών Υλικών της Στουτγάρδης (IBP)).

Μικρός συντελεστής τριβής, ελάχιστη συσσώρευση λιπών-αλάτων κατά τη χρήση.

6.4.2 Σχάρες Καλωδίων

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη.

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

ΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο Πάχος ελάσματος	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο Πάχος ελάσματος	Ελάχιστο Πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	1,00	1000	2,00	2,0
200	1,25	1500	2,00	2,0
300	1,50	1500	2,00	2,0
400	1,50	1500	2,00	2,0
500	2,00	1500	2,5	2,5
600	2,00	1500	2,5	2,5

Πίνακας 6.8 Σχάρες καλωδίων

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

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, ντίζες κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών. Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστο δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm.

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας. Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλίπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας. Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm². Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες (δεματικά ή κλίπς) σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους. Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε βεβαρημένη από οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα.

6.4.3 Επίτοιχα Κανάλια

Γενικά χαρακτηριστικά :

Το κανάλι θα είναι λευκού χρώματος από PVC, πλάτους 80 έως 195 mm, ύψους 35 έως 65 mm (διαστάσεις σύμφωνα με την απαιτούμενη χωρητικότητα) και μήκους 2m για την προστασία , τη διανομή και τη σύνδεση σε πρίζες ηλεκτρικών αγωγών και καλωδίων , ασθενών και ισχυρών ρευμάτων , σε μόνιμες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις .

Ο ενιαίος εσωτερικός χώρος , προαιρετικά , θα μπορεί να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα , το κάθε τμήμα με δικό του ανεξάρτητο κάλυμμα. Με την τοποθέτηση των το σύστημα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100.

Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν ώστε να είναι σύμφωνη με Ευρωπαϊκή προδιαγραφή (NF για παράδειγμα) και ο τρόπος σύνδεσης να αποκλείει τον κίνδυνο δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα , εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ .) μέσα από σχισμές, κενά, και γενικά κακή εφαρμογή καναλιού και εξαρτημάτων.

Η στερέωση της βάσης θα γίνει με ειδικές σφήνες στα προχαραγμένα σημεία στήριξης . Το κανάλι θα φέρει εύκαμπτο κάλυμμα ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες .

Αφαίρεση του καλύμματος θα γίνεται μόνο με τη βοήθεια εργαλείου, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 68-104. Το διακοπτικό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρής βάσης σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100., αποκλείοντας την απευθείας στήριξη . Τα εξαρτήματα του καναλιού έχουν κατασκευή κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), να τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης cat. 5e και cat. 6 αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή ακόμη και σε γωνίες. Υλικό κατασκευής : PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο) παρθένο υλικό (μη αναγεννημένο) με καλύτερη αντοχή στην γήρανση .

Αντοχή σε φλόγα - UL 94, σύμφωνα με την προδιαγραφή NFT 51-072: VO.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Δείκτης προστασίας από στερεά και υγρά : IP 40.

Δείκτης αντοχής σε μηχανικές κρούσεις : IK 07 (2 Joules).

Χρώμα υλικών σύμφωνα με την προδιαγραφή RAL 840 HR.

Επιλεγμένο χρώμα : λευκό RAL 9010.

Ειδική μάζα : 1,50 kg/dm³

Θερμοκρασία συνεχούς χρήσεως : 60 ° C

Θερμοκρασία παραμόρφωσης VICAT, σύμφωνα με την προδιαγραφή NFT 51-021:

83 ° C

Οριακός δείκτης οξυγόνου, σύμφωνα με την προδιαγραφή NFT 51-071: 45

Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα , σύμφωνα με την προδιαγραφή NFT 20-455: 960 ° C

Ελαστικότητα , σύμφωνα με την προδιαγραφή NFT 51-034: 3.300 Mpa

Τα επίτοιχα κανάλια θα είναι τύπου LEGRAND /DLP ή ισοδύναμου.

6.4.4 Κουτιά Διακλάδωσης – Διακοπών

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλάδωσης 7,5x7,5 , 10x15 ,15x15 και κουτιά διακοπών Ø73.

Τα κουτιά διακλάδωσης χωνευτού τύπου παράγονται σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60670-1. Προορίζονται για χωνευτές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις μέσα στο επίχρισμα.

Τα κουτιά διακλάδωσης επιφανειακού τύπου παράγονται σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60670-1. Κατασκευάζονται από φιλικά προς το περιβάλλον υλικά ελεύθερα αλογόνου και βαρέων μετάλλων, είναι στεγανά (IP55) και με εξαιρετική αντοχή στη γήρανση (UV).

Προορίζονται για κάθε είδους επιφανειακή ηλεκτρική εγκατάσταση, με ή χωρίς αυξημένες απαιτήσεις προστασίας.

Τα κουτιά διακόπτη διακρίνονται σε μονού πλαισίου και ενιαίου πλαισίου ανάλογα με το είδος των διακοπών/ρευματοδότην που πρόκειται να τοποθετηθούν σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Τα κουτιά διακόπτη συναρμολογούνται με ειδικό αποστατικό, που προσφέρεται σε ξεχωριστή συσκευασία, και προσφέρει περισσότερους συνδυασμούς διακοπών στην ίδια εγκατάσταση.

6.4.5 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

Τα φρεάτια επίσκεψης/ έλξης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου όπως καθορίζονται στα σχέδια θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m ή 0,60X0,60m και βάθους μέχρι 0,40m, θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα με χρήση ξυλότυπου, με πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα 100mm. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m ή 0,60x0,60m. Φρεάτια επίσκεψης/ έλξης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Κατά την είσοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των σωλήνων.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων και τις σωληνώσεις νερού και επάνω από τα καλώδια μέσης τάσης. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 30cm. Οι διακλαδώσεις των υπόγειων καλωδίων θα εκτελούνται μέσα στα ακροκιβώτια διακλάδωσης των ιστών. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση διακλάδωσης ή σύνδεσης μέσα στο έδαφος.

Η ηλεκτρολογική μελέτη της εγκατάστασης η οποία έχει υλοποιηθεί μέσω υπολογιστικού προγράμματος FINE ADAPT 4M, αναφέρετε στο Παράρτημα 6 και τα ηλεκτρολογικά σχέδια των ισχυρών ρευμάτων στο Παράρτημα 7.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Μπιτζιώνης. Β: Βιομηχανικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 2011, Εκδόσεις Τζιόλας
- [2] Σαρρής Γ. : Έλεγχοι και Επανελέγχοι Κτιριακών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, 2011, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- [3] Μαχιάς Απ. : Μελέτη και Σχεδίαση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, 1985, Εκδόσεις Ι. Συμεών
- [4] Κόκκινος Δ. : Θεμελιακή Γείωση, 2008, Εκδόσεις ΕΛΕΜΚΟ
- [5] Δημόπουλος Φ. : Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 1978
- [6] Δημόπουλος Φ. : Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 2001
- [7] Μόσχοβιτς Μ. : Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 1989, Εκδόσεις Ιδρύαμος Ευγενίδου
- [8] Gunter G. Seip : Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 2004, Εκδόσεις Τζιόλα
- [9] Κάπος Μιλτ. : Ηλεκτρικές Κατασκευές, 1987
- [10] Κάπος Μιλτ. : Γειώσεις & Αλεξικέραυνα, 1985
- [11] Κάπος Μιλτ. : Υποσταθμοί Εσωτερικών Χώρων, 1991
- [12] Παναγιωτόπουλος Ν. : Γειώσεις Βιομηχανικών – Επαγγελματικών Κτιρίων και Κατοικιών, 2004, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- [13] Κριτσιωτάκης. Κ: Βελτίωση του συντελεστή ισχύος στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, 2000, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [14] Μπιτζιώνης. Β: Σύγχρονες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, 2003, Εκδόσεις Τζιόλας
- [15] Μπούρκας. Π: Εφαρμογές Κτιριακών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων για
- [16] Ντοκόπουλος. Π: Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών, 2005, Εκδόσεις Ζήτης
- [17] Τουλόγλου. Σ: Ηλεκτρικές Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις και Υποσταθμοί, 2010, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [18] Τουλόγλου. Σ: Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων, 2004, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [19] Τουλόγλου. Σ, Στεργίου Β.: Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 2008, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [20] Μιχάλης Π. : Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, 2007, Εκδόσεις ΙΩΝ
- [21] Σαλευρής Αντ. : Νέα Υ.Δ.Ε. και πρωτόκολλα ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, 2012, Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ -4Μ
- [22] ΕΛΟΤ : Εγχειρίδιο Εφαρμογής του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384, 2004
- [23]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

1 “ Σχέδιο Θεμελιακής Γείωσης ”

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

- 1 “ Μελέτη Φωτισμού Εμπορικής Αποθήκης “**
- 2 “ Μελέτη Φωτισμού Γραφείων Ισογείου “**
- 3 “ Μελέτη Φωτισμού Γραφείων Ορόφου “**
- 4 “ Μελέτη Φωτισμού Υπόγειας Αποθήκης “**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

1 “ Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Δομημένης Καλωδίωσης (DATA) ”

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

1 “ Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV) “

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

1 “Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Συστήματος Συναγερμού – Πυρανίχνευσης “

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

1 “ Ηλεκτρολογική Μελέτη της Εγκατάστασης “

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

1 “ Ηλεκτρολογικό Σχέδιο ισχυρών Ρευμάτων “

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

1 “ Πρωτόκολλο Ελέγχου Ηλεκτρικής Εγκατάστασης “

ΑΙΓΑΛΕΩ

Μάιος - 2014