



Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών (ΣΤΕΦ)

Τμήμα Ηλεκτρολογίας

ΜΕΛΕΤΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ Β115-Β116
DESIGN-CONSTRUCTION OF INTERNAL ELECTRICAL INSTALLATION OF
LABORATORY OF ROOM Β115-Β116



ΕΠΟΠΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΑΛΑΤΕΣΤΑΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΛΑΜΠΡΑΚΗΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ : Α.Μ. 33500

ΚΟΥΣΙΔΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ : Α.Μ. 33921

ΕΤΟΣ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Γενικά στοιχεία ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.....	5
1.2 Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.....	6
1.3 Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε:	7
1.4 Γειώσεις σε εγκαταστάσεις μέσης και χαμηλής τάσης.....	8
1.5 Είδη ηλεκτροδίων γείωσης, αντίσταση γείωσης	9
1.6 Το δίκτυο ύδρευσης σαν γειωτής	11
1.7 Θεμελιακή γείωση	12
1.8 Πλεονεκτήματα θεμελιακής γείωσης έναντι άλλων γειώσεων	12
1.9 Πως κατασκευάζεται η θεμελιακή Γείωση	13
1.10 Γείωση εγκατάστασης	14
1.11 Υπολογισμός διατομής αγωγών της ΕΗΕ:	15
1.12 Μέθοδος ασφαλούς λειτουργίας	16
1.13 Υπόμνημα συμβόλων	17
1.14 Υπεύθυνη δήλωση εγκαταστάτη (Υ.Δ.Ε.).....	18
1.15 Σχέδιο εγκατάστασης	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Προϋπολογισμός ΕΗΕ.....	20
2.2 Ποσότητες πλαστικών σωλήνων	20
2.3 Υπόλοιπα υλικά ΕΗΕ.....	21
2.4 Υπολογισμός αξίας υλικών ΕΗΕ.....	21
2.5 Υπολογισμός χρόνου εργασίας	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Φωτογραφικό υλικό	23
3.2 Βιβλιογραφία	26

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (Ε.Η.Ε.)

- Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται στους σταθμούς παραγωγής και μεταφέρεται στα κέντρα

κατανάλωσης μέσω των γραμμών μεταφοράς υψηλής τάσης (ΥΤ). Στα κέντρα κατανάλωσης η ΥΤ

υποβιβάζεται (π.χ. από 150 kV) στη ΜΤ (π.χ. στα 20 kV) μέσω μετασχηματιστών υποβιβασμού

τάσης. Οι μετασχηματιστές (ΜΣ) με τον αναγκαίο εξοπλισμό του εγκαθίστανται σε ειδικά

διαμορφωμένους χώρους, οι οποίοι ονομάζονται υποσταθμοί διανομής και ανήκουν στην επιχείρηση

διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, ΔΕΗ). Διακρίνουμε τους

υποσταθμούς διανομής ΥΤ/ΜΤ (150 kV/20kV), όπου η ΥΤ υποβιβάζεται στη ΜΤ και τους

υποσταθμούς διανομής ΜΤ/ΧΤ (400 V/230 V, πολική τάση/φασική τάση), όπου η ΜΤ υποβιβάζεται

στη ΧΤ. Ανάλογα με την εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ των καταναλωτών, διακρίνουμε τους

καταναλωτές ΥΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΥΤ της ΔΕΗ των 150 (kV), τους

καταναλωτές ΜΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΜΤ της ΔΕΗ των 20 (kV) και τους

καταναλωτές ΧΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΧΤ της ΔΕΗ των 400 (V) / 230 (V), 50

(Hz). Οι καταναλωτές ΥΤ και ΜΤ πρέπει να κατασκευάσουν με δική τους ευθύνη υποσταθμό με ΜΣ

υποβιβασμού της ΥΤ ή ΜΤ σε ΧΤ. Οι καταναλωτές ΧΤ διαθέτουν μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, ο

οποίος τοποθετείται με ευθύνη της ΔΕΗ στο σημείο παροχέτευσης της εγκατάστασης.

- Η ΔΕΗ έχει την υποχρέωση και είναι υπεύθυνη να κατασκευάσει όλες τις αναγκαίες εγκαταστάσεις

(υποσταθμοί, εναέρια δίκτυα διανομής ή υπόγεια καλώδια κλπ.), ώστε να φέρει την ηλεκτρική

ενέργεια με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τάσης και συχνότητας μέχρι το σημείο παροχέτευσης

της εγκατάστασης. Το σημείο παροχέτευσης ή σημείο σύνδεσης της εγκατάστασης με τάση ΔΕΗ

είναι ο ΜΣ ΜΤ/ΧΤ για καταναλωτές ΜΤ ή ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας για καταναλωτές ΧΤ.

Από το σημείο σύνδεσης, ο καταναλωτής (πελάτης) παραλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια, η οποία

διανέμεται σε διάφορα σημεία στο εσωτερικό του χώρου του κτιρίου, όπου και καταναλώνεται από

τα ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης (π.χ. ηλεκτρικές μηχανές και λοιπές συσκευές κατανάλωσης

Ηλεκτρικής ενέργειας). Η ηλεκτρική εγκατάσταση (ΗΕ) που απαιτείται για την παραλαβή, διανομή

και χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας στο εσωτερικό του κτιρίου, το οποίο ανήκει στον

καταναλωτή, ονομάζεται εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση (ΕΗΕ) και είναι ιδιοκτησία του

καταναλωτή. Οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας μεριμνούν μόνοι τους για την εκτέλεση της

ΕΗΕ, στην οποία η ΔΕΗ δεν έχει καμία ανάμιξη. Η κάθε ΕΗΕ περιλαμβάνει ένα σύνολο από

ηλεκτρολογικά υλικά, τα οποία έχουν επιλεγμένα χαρακτηριστικά και συνδέονται κατάλληλα

μεταξύ τους, ώστε να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό.

- Ηλεκτρική Εγκατάσταση είναι το σύνολο των αγωγών και εξοπλισμού που χρειάζονται για την

μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στις συσκευές των καταναλωτών.

1.1 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 Ε.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 ουδέτεροςN.
- 400V μεταξύ δυο αγωγών φάσης. Η τροφοδοσία αυτή γίνεται με πέντε αγωγούς τρεις ενεργοί αγωγοί L1, L2, L3, γείωσηPE και ουδέτεροςN.

Η συχνότητα των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων είναι 50HZ.

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 παλιός 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.

1.3 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.

1.4 ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

- **Γείωση** είναι η ένωση ενός σημείου ενός κυκλώματος ή ενός ξένου προς το κύκλωμα μεταλλικού αντικειμένου με μια εγκατάσταση γείωσης.
- **Γείωση λειτουργίας:** είναι η γείωση ενός σημείου ενός ενεργού κυκλώματος π.χ. η γείωση ενός ΜΣ και η γείωση του ουδετέρου αγωγού του συστήματος. Η γραμμή γείωσης μπορεί γενικά να έχει αυτεπαγωγές ή αντιστάσεις στα δίκτυα IT ή να είναι ένας συνεχής αγωγός στα δίκτυα TN.
- **Γείωση προστασίας:** είναι η γείωση ενός μεταλλικού μέρους που δεν είναι στοιχείο ενεργού κυκλώματος, π.χ. η γείωση του κελύφους μιας ηλεκτρικής συσκευής. Η γείωση προστασίας μειώνει τις τάσεις επαφής. Είναι δε πάντα συνεχής, δηλαδή δε παρεμβάλλονται αντιστάσεις ή διάκενα. Παράδειγμα είναι επίσης οι γειώσεις των μεταλλικών μερών ενός ΥΣ μέσης τάσης.
- **Γείωση του συστήματος της αντικεραυνικής προστασίας:** είναι η ανοιχτή ή η συνεχής γείωση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας. Αυτές οι γειώσεις διοχετεύουν το ρεύμα των κεραυνών προς τη γη. Ανοιχτές γειώσεις μειώνουν την ηλεκτροχημική διάβρωση.

1.5 Είδη ηλεκτροδίων γείωσης, αντίσταση γείωσης

- **Γειωτής ράβδου**

Αυτός ο γειωτής είναι ένας σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου μεγαλύτερης της μίας ίντσας ή μία ράβδος στρογγυλή ή προφίλ από γαλβανισμένο χάλυβα. Η ράβδος καρφώνεται κατακόρυφα ή λοξά. Η αντίσταση δεν εξαρτάται σημαντικά από το πάχος ή τη διάμετρο της ράβδου. Εφόσον το επιτρέπει η μηχανική αντοχή.

- **Γειωτής ταινίας**

Ταινία ή συρματόσχοινο τοποθετείται σε χαντάκι βάθους 0.7-1m, για να υπάρχει υγρό έδαφος. Η ταινία μπορεί να είναι χάλυβας γαλβανισμένος ή επιμολυβδωμένος ή επιχαλκωμένος διαστάσεων 40 x4mm² . Χρησιμοποιούνται επίσης χάλκινες ταινίες. Η ταινία μπορεί να τοποθετηθεί ευθύγραμμη ή κυκλικά γύρω από την εγκατάσταση. Η τελευταία γείωση λέγεται γειωτής βρόχου. Μια περίπτωση του γειωτή ταινίας είναι η θεμελιακή γείωση. Δεν συνιστάται συρματόσχοινο αντί ταινίας σαν ηλεκτρόδιο γείωσης γιατί διαβρώνεται σχετικά εύκολα. Χάλκινα ή επιχαλκωμένα ηλεκτρόδια γενικά αποφεύγονται όπου στην περιοχή υπάρχουν χαλύβδινοι σωλήνες διότι προκαλούνται διαβρώσεις.

- **Γειωτής πλάκας**

Πλάκα μορφής παραλληλογράμμου ενταφιάζεται στο έδαφος με την επιφάνεια της κατακόρυφη. Το πάνω μέρος της βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο του 1m. Το υλικό κατασκευής μπορεί να είναι γαλβανισμένος, επιχαλκωμένος ή επιμολυβδωμένος χάλυβας με πάχος μεγαλύτερο των 3mm ή χαλκός ή μόλυβδος με πάχος μεγαλύτερο των 2mm.

- **Γειωτής ακτινικός**

Ταινίες ή ράβδοι διαμορφώνονται υπό μορφή αστέρα με πολλές ακτίνες. Ο αστέρας βρίσκεται σε οριζόντια θέση, ενταφιασμένος σε βάθος τουλάχιστον 0.8m. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι όμοια, όπως στην γειωτή ταινίας.

- **Γειωτής πλέγματος**

Πλέγμα από ταινίες ή αγωγός κυκλικής διατομής με τετραγωνικά ανοίγματα πλάτους 0.7- 2 m τοποθετείται οριζόντια σε βάθος 0.5-1 m. Τα ελάχιστα πάχη είναι όπως στους γειωτές ταινίας. Το πλεονέκτημα των γειωτών πλέγματος είναι ότι, οι βηματικές τάσεις στο έδαφος, επάνω από το πλέγμα, είναι αμελητέες.

1.6 Το δίκτυο ύδρευσης σαν γειωτής

Επιτρέπεται χωρίς ιδιαίτερη άδεια, η χρησιμοποίηση μεταλλικών δικτύων ύδρευσης ως γειωτών για εγκαταστάσεις με τάσεις ως προς γη μικρότερες των 250 V, εφόσον υπάρχει απλή συγκατάθεση του Οργανισμού Ύδρευσης. Πάνω από αυτές τις τάσεις χρειάζεται ειδική άδεια από τον Οργανισμό Ύδρευσης. Η γραμμή γείωσης συνδέεται κατά προτίμηση πριν από το μετρητή. Αν η σύνδεση γίνει μετά το μετρητή, πρέπει να βραχυκυκλωθεί μονίμως ο μετρητής με χάλκινο σύρμα H03V-U και διατομή τουλάχιστον 6mm² Κατά VDE 100 δεν επιτρέπεται η παράλληλη σύνδεση γειωτών από χαλκό με το δίκτυο ύδρευσης. Σχηματίζονται ηλεκτροχημικά στοιχεία με αποτέλεσμα τη διάβρωση του σιδήρου.

- **Επιφανειακοί και βαθείς γειωτές**

Γίνεται διάκριση στους γειωτές ανάλογα με το βάθος τους σε:

- Επιφανειακούς γειωτές, π.χ. γειωτές ταινίας, πλέγματος και ακτινικούς γειωτές
- Βαθείς γειωτές, π.χ. γειωτές ράβδου. Στους βαθείς γειωτές η αντίσταση μεταβάλλεται λιγότερο με το χρόνο απ' ότι στους επιφανειακούς, επειδή η θερμοκρασία και η υγρασία του εδάφους δεν μεταβάλλονται πολύ σε μεγάλα βάθη.

- **Απολήξεις και συνδέσεις των ηλεκτροδίων γείωση**

Οι διατομές των αγωγών που οδηγούν από τις εγκαταστάσεις στους γειωτές, φέρουν ρεύματα μόνο σε σφάλματα. Η διάρκεια των σφαλμάτων είναι το πολύ μερικά sec. Τα ρεύματα που ρέουν προς τη γη είναι περιορισμένα ως εξής:

- 1000 A (συνήθως κάτω από 80 A) στη μέση τάση.
- 230 A (συνήθως κάτω από 10 A) στη χαμηλή τάση.

1.7 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Η **θεμελιακή γείωση** τέθηκε σε πλήρη ισχύ τον Μάρτιο του 2006 σύμφωνα με το Πρότυπο του ΕΛΟΤ HD-384 και θεωρείται ως η βασική γείωση λειτουργίας και προστασίας στις νέες οικοδομές. Ονομάζεται θεμελιακή επειδή κατασκευάζεται στα θεμέλια της κάθε οικοδομής περιμετρικά στους πεδילוδοκούς. Η μελέτη της θεμελιακής γείωσης πρέπει να γίνεται πριν από την έναρξη των οικοδομικών εργασιών. Η κατασκευή της πρέπει να πραγματοποιείται από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό, ταυτόχρονα με τις εργασίες σκυροδέτησης στους πεδילוδοκούς.

1.8 Πλεονεκτήματα Θεμελιακής Γείωσης έναντι άλλων γειώσεων

Τα πλεονεκτήματα της θεμελιακής γείωσης έναντι άλλων τύπων γειώσεων, συνοψίζονται στα εξής:

- Εγκιβωτίζεται μέσα στο σκυρόδεμα και συνδέεται ηλεκτρικά με τον οπλισμό της οικοδομής. Έτσι επιτυγχάνεται η ιδανικότερη γείωση με την μικρότερη τιμή αντίστασης σε σχέση με άλλα είδη γείωσης.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί παράλληλα και για γείωση αντικεραυνικής προστασίας, μειώνοντας έτσι το συνολικό κόστος αφού δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση καινούργιου συστήματος γείωσης σε μελλοντική τοποθέτηση αντικεραυνικής προστασίας.
- Εξάλειψη βηματικών τάσεων
- Ισοδυναμικές συνδέσεις
- Αντοχή στη διάβρωση

1.9 Πως κατασκευάζεται η Θεμελιακή Γείωση

Τοποθετείται περιμετρικά της θεμελίωσης ταινία χαλύβδινη ή χάλκινη, η οποία συγκρατείται πάνω στον οπλισμό του μπετού με σφικτήρες.

Συνδέσεις μεταξύ χαλύβδινων και χάλκινων εξαρτημάτων γίνονται μόνο μέσα στο σκυρόδεμα. Συνδέσεις ίδιου τύπου εκτός σκυροδέματος γίνονται μόνο με ανοξειδωτα εξαρτήματα.

Όπως αναφέρεται και στη διεθνή βιβλιογραφία αλλά και στα σχετικά Πρότυπα IEC, δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος εφόσον ο χαλκός τοποθετηθεί εντός της θεμελίωσης, όπως εξάλλου ισχύει και για το χάλυβα. Ο λόγος είναι ότι το ηλεκτροχημικό δυναμικό κάθε υλικού εξαρτάται από το ίδιο το υλικό αλλά και από το υλικό που το περιβάλλει. Στο σκυρόδεμα ο χάλυβας αποκτά το ίδιο ηλεκτροχημικό δυναμικό με το χαλκό και ως εκ τούτου δεν υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης.

Σε χώρους όπως λεβητοστάσια, μηχανοστάσια ασανσέρ, μηχανοστάσια πισίνας, λουτρά, wc, κουζίνες, ηλεκτρικούς πίνακες και μετρητές ΔΕΗ τοποθετούνται ακροδέκτες γείωσης, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών με εξωτερικούς αγωγούς.

Για τη σύνδεση της θεμελιακής γείωσης με αλεξικέραυνο, τοποθετείται αγωγός μέσα στις κολόνες πριν την σκυροδέτηση με κατάληξη την ταράτσα του κτιρίου. Περιμετρικά της ταράτσας, πάνω σε στηρίγματα, τοποθετείται αγωγός αλουμινίου ή χαλκού σε σημεία καμινάδων, ηλιακών θερμοσίφωνων κ.α. Στη συνέχεια τοποθετούνται ακίδες και έτσι ολοκληρώνεται η κατασκευή του αλεξικέραυνου.



1.10 Γείωση εγκατάστασης

- Σε κάθε νέο ανεγειρόμενο κτίριο επιβάλλεται η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης για την επίτευξη χαμηλής αντίστασης γείωσης. Χαμηλή αντίσταση γείωσης σημαίνει χαμηλή αναμενόμενη τάση επαφής (!!!).
- Εάν σε ένα κτίριο υπάρχουν διάφορες γειώσεις (λειτουργίας, προστασίας, αλεξικεραυνού κλπ.), τότε επιβάλλεται, για λόγους προστασίας, μία κοινή γείωση με χαμηλή αντίσταση γείωσης (μικρότερη του 1 Ω)
- Σε κτίρια με κοινή γείωση πρέπει να κατασκευάζονται ισοδυναμικές συνδέσεις και να προβλέπονται στους ηλεκτρικούς πίνακες και στα σημεία τροφοδότησης ευαίσθητου εξοπλισμού αποχτευτές υπερτάσεων.
- Οι ισοδυναμικές συνδέσεις εξασφαλίζουν μηδενική διαφορά δυναμικού μεταξύ γειτονικών μεταλλικών δικτύων, με τα οποία ενδέχεται να έλθει σε επαφή άτομο και οι αποχτευτές υπερτάσεων περιορίζουν σε ασφαλείς τιμές τυχόν υπερτάσεις που μπορεί να εμφανιστούν στο ηλεκτρικό δίκτυο της εγκατάστασης (π.χ. από πτώση κεραυνού, από διακοπή χωρητικών φορτίων κλπ.).

1.11 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΤΗΣ ΕΗΕ:

Παρακάτω γίνεται υπολογισμός της διατομής αγωγών για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση που μελετάμε. Ο υπολογισμός της διατομής αγωγών γίνεται με δύο τρόπους:

- i) Μέθοδος ασφαλούς λειτουργίας και
- ii) μέθοδος επιτρεπόμενης πτώσης τάσης.

Με την μέθοδο ασφαλούς λειτουργίας επιλέγεται η διατομή των αγωγών σύμφωνα με τους κανονισμούς των ΕΗΕ και στην συνέχεια με την μέθοδο της επιτρεπόμενης πτώσης τάσης εξετάζεται αν οι αγωγοί που επιλέξαμε με την πρώτη μέθοδο ικανοποιούν τα κριτήρια της μέγιστης πτώσης τάσης που είναι 1% για ΕΗΕ. Σε περίπτωση που η πτώση τάσης ξεπερνά το 1% επιλέγουμε την αμέσως μεγαλύτερη διατομή αγωγού και εξετάζουμε για δεύτερη φορά την πτώση τάσης στους αγωγούς της γραμμής.

1.12 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η διατομή των αγωγών μίας ΕΗΕ σύμφωνα με την μέθοδο ασφαλούς λειτουργίας υπολογίζεται από τον παρακάτω πίνακα

Διατομή αγωγών Η07V (mm ²)	ΟΜΑΔΑ Ι Τρεις το πολύ αγωγοί σε σωλήνα ή καλώδιο		ΟΜΑΔΑ ΙΙ Μονοπολικά καλώδια ή αγωγοί ορατών εγκαταστάσεων	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση ρεύματος (Α)	Αυτόματη ασφάλεια (Α)	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση ρεύματος (Α)	Αυτόματη ασφάλεια (Α)
0,75	-	-	15	10
1	11	6	19	16
1,5	14	10	23	20
2,5	20	16	32	25
4	25	20	42	35
6	33	25	54	50
10	43	35	73	63
16	63	50	97	80
25	80	63	128	100
35	100	80	156	125
50	127	100	197	160
70	147	125	242	200
95	181	160	288	224
120	208	200	339	250

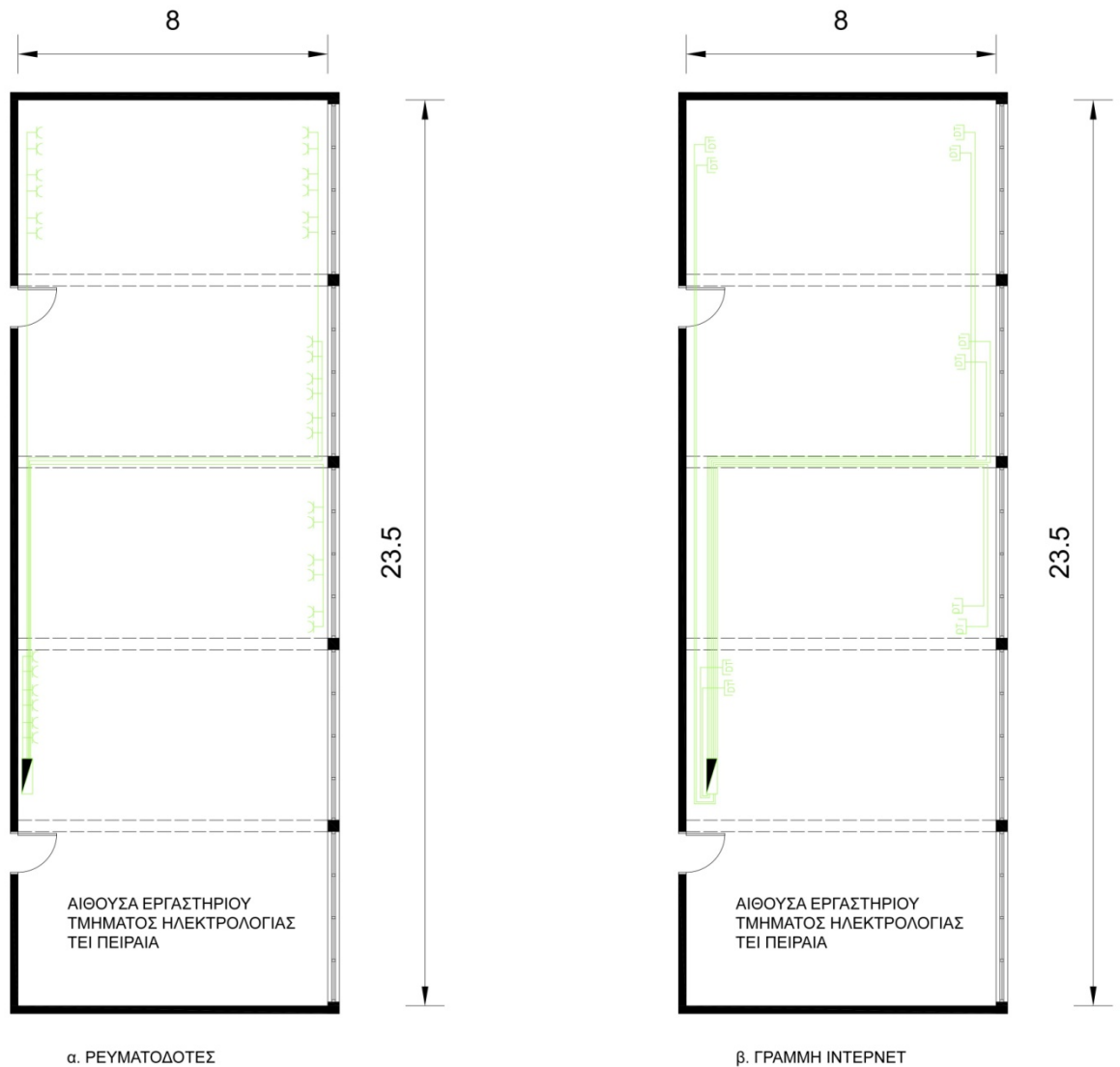
1.13 ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ

A/A	Αριθ. IEC	Σύμβολο	Έννοια	
Σύμβολα βασικών στοιχείων των ηλεκτρικών κυκλωμάτων				
1	06-15-01		Ηλεκτρικό στοιχείο ή συσσωρευτής (η μακρύτερη γραμμή παριστάνει το θετικό πόλο)	
2	06-15-02		Συστοιχία ηλεκτ. στοιχείων ή συσσωρευτών. (Χρησιμοποιείται και το σύμβολο 06-15-01, αν δεν υπάρχει κίνδυνος παρανοήσεως)	
3	04-01-01		Προτιμητέα μορφή	Αντίσταση
4	04-01-02		Άλλη μορφή	
5	04-02-01		Πυκνωτής	
6	04-03-01		Προτιμητέα μορφή	Αυτεπαγωγή, πηνίο, τύλιγμα
7	04-03-02		Άλλη μορφή	
Σύμβολα για τη σχεδίαση των ΕΗΕ				
8	11-12-01		Γραμμή που πηγαίνει προς τα επάνω	
9	11-12-01		Γραμμή που πηγαίνει προς τα κάτω	
10	11-12-03		Γραμμή που διασχίζει κατακόρυφα	
11	11-12-04		Κουτί, γενικό σύμβολο	
12	11-12-05		Κουτί διακλαδώσεως	
13	03-03-01		Ρευματοδότης, γενικό σύμβολο	
14	11-13-04		Ρευματοδότης με επαφή προστασίας	
15	11-13-02		Προτιμητέα μορφή	Πολλαπλός ρευματοδότης (δείχνεται με τρεις εξόδους)
16	11-13-03		Άλλη μορφή	

1.14 ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ (Υ.Δ.Ε.)

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΔΕΙΟΥΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ <small>(Ν. 4483/1965 α.μ. 2, Υ.Α. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, ΚΥΑ Φ.Α. 50/12081/642/26.7.2006, Υ.Α. Φ.50/503/168/19.4.2011, όπως ισχύουν)</small>																													
Αφορά: Νέα εγκατάσταση <input type="checkbox"/> Τροποποίηση <input type="checkbox"/> Επέκταση <input type="checkbox"/> Επανελέγχο <input type="checkbox"/>	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ: Αριθ. παροχής εγκατάστασης: Ονοματ. ιδιοκτήτη εγκατάστασης: Ονοματ. χρήστη εγκατάστασης:	Προς τη Περιοχή/Πρακτορείο Ο υπογράφων αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης δηλώνω υπεύθυνα, με γνώση των συνεπειών των νόμων για ψευδή δήλωση, ότι:																											
1. Διαθέτω άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, δεν έχει ανασταλεί η ισχύς της και δεν υπόκειμαι στους περιορισμούς της παραγράφου 3 του άρθρου 6 του Β.Δ. της 4/25 Νοεμβρίου 1949.	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: Δήμος ή Κοινότη: Περιοχή/Διαμέρισμα: Οδός – Αριθ.: Τ.Κ.: Οροφος: Αρ. διαμερίσμ.: Κατηγορία χώρου: Επόμενος επανέλεγχος έως: <small>Αρθρο 5 της Υ.Α. Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ Β' 470/2004)</small>	2. Η περιγραφόμενη ηλεκτρική εγκατάσταση, παραδίδεται από εμένα σήμερα, σε ασφαλή λειτουργία όπως αναλύεται στο(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), στο πρωτόκολλο ελέγχου και περιγράφεται στην έκθεση παράδοσης.																											
3. Δίνω την εγγύηση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/1965, όπως ισχύει κάθε φορά, ότι αυτή η ηλεκτρική εγκατάσταση θα λειτουργήσει με ασφάλεια και απρόσκοπτα.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ: Αριθμός άδειας: Ειδικότητα: Κατηγορία: Ημερομηνία έκδοσης: Ημερομηνία λήξης ισχύος: Όριο ισχύος άδειας σε KW: Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ)	4. Έχει(ουν) τοποθετηθεί διάταξη(εις) διαφορικού ρεύματος σε εφαρμογή της ΚΥΑ Φ.Α. 50/12081/642/26.7.2006.																											
5. Έχουν εκτελεστεί οι ηλεκτρικές εργασίες που περιγράφονται στη δήλωση αυτή με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία, έχω ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία και την κρίνω ασφαλή και κατάλληλη για χρήση. Τα αποτελέσματα του ελέγχου και των μετρήσεων είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη Νομοθεσία και αναλύονται στο(α) αντίστοιχο(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Τάση (V)/Φάσεις(η)/Συχνότη. (Hz)/dc ή ac / / Συν. εγκατ. ενεργός/φαίνεται ισχύς: KW/ KVA Εγκατεστημένη ισχύς (KW): Φωτισμού Συσκευών Κίνησης Συνολ. εγκατεσ/νη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας: KW <small>(μόνο για Ε.Η.Ε που υπόκεινται στο Ν. 3325/2005)</small> Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα: KW (έάν υπάρχει) Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Γραμ. γενικ. πίν.–Μετρητή(αίθρος & διακ. αγωγών): mm ² Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: Α Σύστ. σύνδεσης γείωσης : (Αμηση)ΤΤ <input type="checkbox"/> (Ουδετ/ση)ΤΝ <input type="checkbox"/> ΙΤ <input type="checkbox"/>	6. Έχω ενημερώσει τον ιδιοκτήτη ή χρήστη της εγκατάστασης για την υποχρέωση επανελέγχου αυτής της ηλεκτρικής εγκατάστασης με βάση τις ισχύουσες σήμερα Υπουργικές Αποφάσεις																											
7. Ένα ακριβές αντίγραφο της δήλωσης αυτής μαζί με το(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), το(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου και την έκθεση παράδοσης παραδίδονται στον παραπάνω ιδιοκτήτη ή χρήστη, καθώς και τα πρωτότυπα αυτών για τη τα οποία πρέπει να κατατεθούν εντός ενός έτους από την έκδοσή τους και αναλαμβάνω την ευθύνη της φύλαξης ενός αντιγράφου των παραπάνω έως την ημερομηνία του επόμενου επανελέγχου.	Εγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ 1. Μονογραμμικό(ά) εγκατάστασης <input type="checkbox"/> 2. Μονογραμμικό(ά) πίνακα(ων) <input type="checkbox"/> 3. Πρωτόκολλο(α) ελέγχου (σελιδ.) <input type="checkbox"/> 4. Έκθεση παράδοσης (σελιδ.) <input type="checkbox"/>																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="padding: 5px;"> ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμμετρώνεται οφείον υπάγχει) </th> </tr> <tr> <th style="padding: 5px;">ΕΙΔΟΣ</th> <th style="padding: 5px;">Τάση (V)</th> <th style="padding: 5px;">Ισχύς (KW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (οριζόντια χρήση)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Φωτοβολταϊκή μονάδα</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Κατά</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Άλλος τύπος</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Προστασία απόξευξης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμμετρώνεται οφείον υπάγχει)			ΕΙΔΟΣ	Τάση (V)	Ισχύς (KW)	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (οριζόντια χρήση)			Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>			Φωτοβολταϊκή μονάδα			Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>			Κατά			Άλλος τύπος			Προστασία απόξευξης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμμετρώνεται οφείον υπάγχει)																													
ΕΙΔΟΣ	Τάση (V)	Ισχύς (KW)																											
Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (οριζόντια χρήση)																													
Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>																													
Φωτοβολταϊκή μονάδα																													
Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>																													
Κατά																													
Άλλος τύπος																													
Προστασία απόξευξης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>																													
Θεωρήθηκε για το γνήσιο της υπογραφής Αριθ. πρωτοκόλλου θεώρησης <small>(Αρθρο 2 παρ. 2 του Ν.4483/1965, όπως ισχύει)</small>		Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης <small>(Σφραγίδα, υπογραφή)</small>																											
Τόπος Ημερ/νία	Τόπος Ημερ/νία																												

1.15 ΣΧΕΔΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



2.1 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΗΕ

ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ			
A/A	ΕΙΔΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	ΜΗΚΟΣ (m)	Προσαύξηση 20% μήκους (m)
1.	NYM 3x2.5	20	24
2.	FTP	35	42

2.2 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ			
A/A	ΕΙΔΟΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	ΜΗΚΟΣ (m)	Προσαύξηση 20% μήκους (m)
1	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ LEGRAND DLP ΜΟΝΟΜΠΛΟΚ	20	24

2.3 ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΥΛΙΚΑ ΕΦΕ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΤΕΜΑΧΙΑ
1.	ΠΡΙΖΕΣ ΣΟΥΚΟ MOSAIC/DLP	15
2.	MOSAIC ΠΡΙΖΕΣ RJ45 UTP ΚΑΤ.6	10

2.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΞΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΦΕ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (m)	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΜΕΡΙΚ Ο ΣΥΝΟΛ Ο (€)
1.	NYM 3x2.5	m	24	0.91	21.84
2.	FTP	m	42	0.55	23.1
3.	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ LEGRAND DLP ΜΟΝΟΜΠΛΟΚ	m	24	12.42	298.1
4.	ΠΡΙΖΕΣ ΣΟΥΚΟ MOSAIC/DLP	Τεμάχια	15	10.27	154.1
5.	MOSAIC ΠΡΙΖΕΣ RJ45 UTP ΚΑΤ.6	Τεμάχια	10	8.66	86.6
				ΑΞΙΑ:	583.74
				ΦΠΑ 18%:	105.1
				ΣΥΝΟΛΟ:	688.84

2.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤ Α ΣΕ ΜΟΝΑΔΕ Σ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑ/Μ ΟΝΑΔΑ ΤΕΧΝΙΤΗ+Β ΟΗΘΟΥ σε Ωρες/ Μονάδα	ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΕΧΝΙΤΗ+ ΒΟΗΘΟΥ (Σε Ωρες)
1.	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ LEGRAND DLP ΜΟΝΟΜΠΛΟΚ	m	24	0.1	2.4
2.	ΝΥΜ 3x2.5	m	24	0.1	2.4
3.	FTP	m	42	0.1	4.2
4.	ΠΡΙΖΕΣ ΣΟΥΚΟ MOSAIC/DLP	Τεμάχια	15	0.1	1.5
5.	MOSAIC ΠΡΙΖΕΣ RJ45 UTP ΚΑΤ.6	Τεμάχια	15	0.2	3
				ΣΥΝΟΛΟ:	13.5

3.1 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ







ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

ΒΙΒΛΙΑ:

1) Ανδρέας Γούτης.(2004:Εκδόσεις "ΙΩΝ" Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ Ο.Ε)

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΡΟΣ Ι

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΕΡΟΣ ΙΙ

2) ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΗΕ Ι(ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ)

3) ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΗΕ ΙΙ(ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ)

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ:

www.dei.gr

www.kaukas.gr

www.legrand.com