

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟΥ - ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟΥ

Διδακτικοί Στόχοι

Η απόκτηση ικανότητας:

- α. Στη σωστή επιλογή υλικών για την κατασκευή εγκατάστασης γείωσης
- β. Στον ορθό τρόπο σύνδεσης της εγκατάστασης γείωσης
- γ. Στη μέτρηση της αντίστασης γείωσης με τη μέθοδο του Βολτόμετρου - Αμπερόμετρου

I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γείωση ονομάζουμε την αγώγιμη σύνδεση των μεταλλικών εξαρτημάτων μιας εγκατάστασης ως προς τη γη, ώστε το δυναμικό αυτής να εξισωθεί με το δυναμικό της γης.

Διακρίνουμε τα εξής είδη γειώσεων:

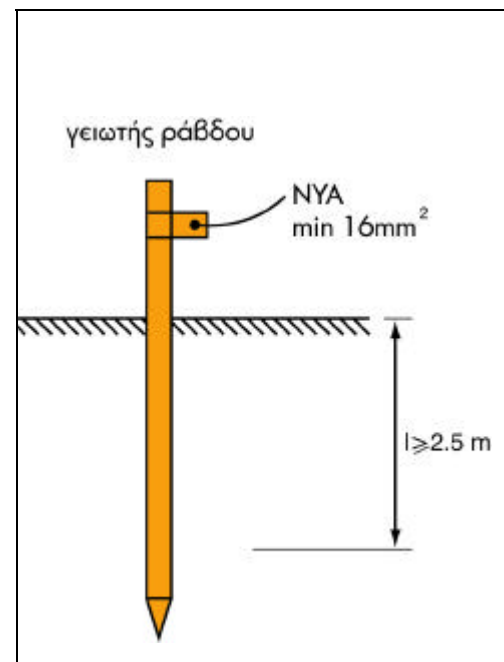
1. Τη γείωση λειτουργίας
2. Τη γείωση προστασίας
3. Τη γείωση ασφαλείας

1. Γείωση λειτουργίας: ονομάζουμε τη γείωση εκείνη που ανήκει στο κύκλωμα λειτουργίας της εγκατάστασης.

Τέτοιες γειώσεις είναι:

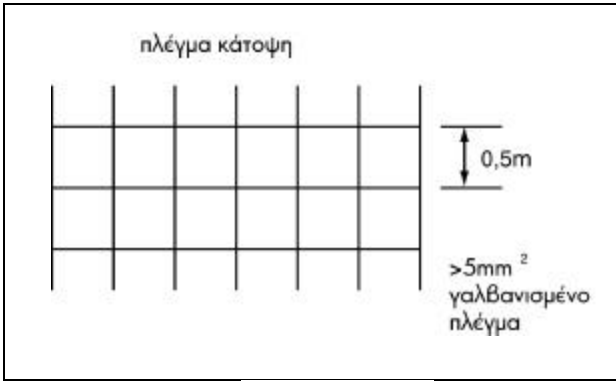
- α. Η γείωση του ουδέτερου κόμβου ενός μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης Δ/Υ.
- β. Η γείωση των σιδηροτροχιών ηλεκτρικού σιδηρόδρομου ή τροχιόδρομου (τραμ).
- γ. Η γείωση του ουδέτερου αγωγού ενός δικτύου σε συγκεκριμένα διαστήματα.

2. Γείωση προστασίας: ονομάζουμε την αγώγιμη σύνδεση μεταξύ όλων των μεταλλικών τμημάτων μιας εγκατάστασης που δεν ανήκει στο κύκλωμα λειτουργίας και πάνω στα οποία δεν θέλουμε να εμφανιστεί επικίνδυνη τάση. Τέτοιες γειώ-

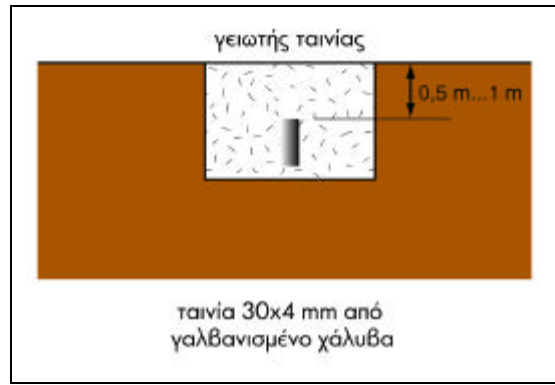


Τοποθέτηση ράβδου γειωτή

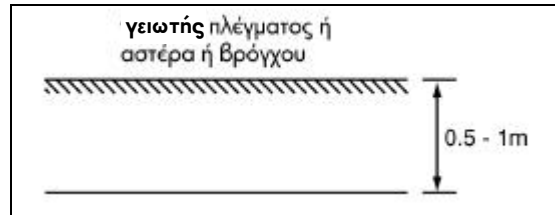
σεις πραγματοποιούνται σε κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση για την προστασία των ανθρώπων από την παρουσία επικίνδυνης τάσης πάνω στα μεταλλικά μέρη των συσκευών που στην κανονική λειτουργία δεν θα είχαν τάση.



Πλέγμα γείωσης



Εγκατάσταση ταινίας γείωσης

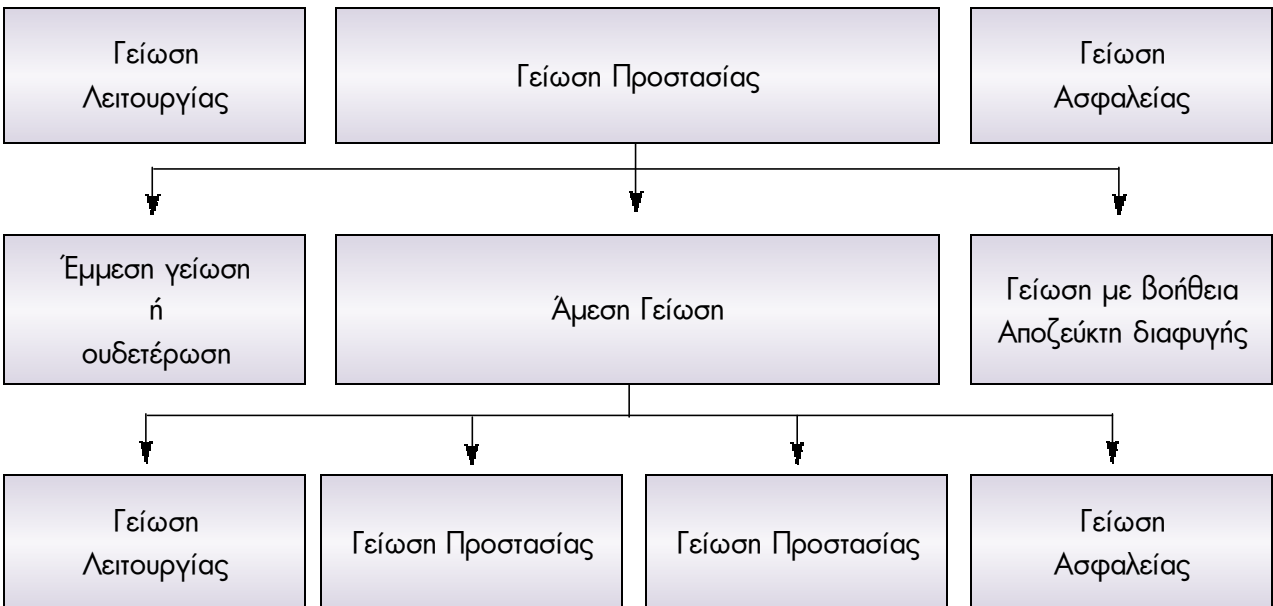


Τοποθέτηση πλέγματος

3. Γείωση ασφαλείας: είναι η γείωση ενός αγώγιμου τμήματος που χρησιμοποιείται για την προστασία κτιρίων, εκτεθειμένων μεταλλικών κατασκευών, πυλώνων στήριξης γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για τη διοχέτευση ρευμάτων προς τη γη που προέρχονται από κεραυνούς.

Για να συνοψίσουμε τα παραπάνω δίνουμε τα παρακάτω διαγράμματα

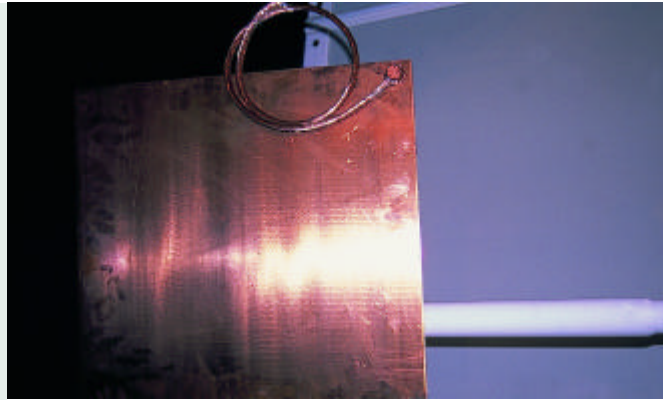
Γειώσεις



Άμεση και έμμεση γείωση

Άμεση γείωση: ονομάζεται η κατ' ευθείαν αγωγίμη σύνδεση των μεταλλικών μερών συσκευής με το ηλεκτρόδιο γείωσης που βρίσκεται μέσα στο έδαφος.

Έμμεση γείωση: ονομάζεται η σύνδεση της συσκευής που πρόκειται να γειωθεί με τον ουδέτερο ο οποίος είναι γειωμένος.



Πλάκα γείωσης

Στην πράξη συνήθως τα τρία είδη γειώσεων συνυπάρχουν στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Η εγκατάσταση γείωσης για να είναι αποδεκτή πρέπει να έχει συνολική τιμή μικρότερη του ενός Ω.

Στο θέμα αυτό θα ασχοληθούμε με τη γείωση προστασίας.

Η γείωση προστασίας πραγματοποιείται με δύο τρόπους:

1. με άμεση γείωση
2. με ουδετέρωση

Στην άμεση γείωση χρησιμοποιούμε τη γη ως αγωγό που διευκολύνει τη ροή ρεύματος ικανού να προκαλέσει την τήξη μιας συντηκτικής ασφάλειας ή την πτώση αυτόματης ασφάλειας μέσα σε χρόνο 5 δευτερολέπτων από τη στιγμή που η τάση επαφής ξεπεράσει τα 50V. Για να εξασφαλιστεί επαρκής προστασία πρέπει η συνολική αντίσταση της άμεσης γείωσης να μην υπερβαίνει την τιμή που δίνεται από τη σχέση

$$R = \frac{U}{I}$$

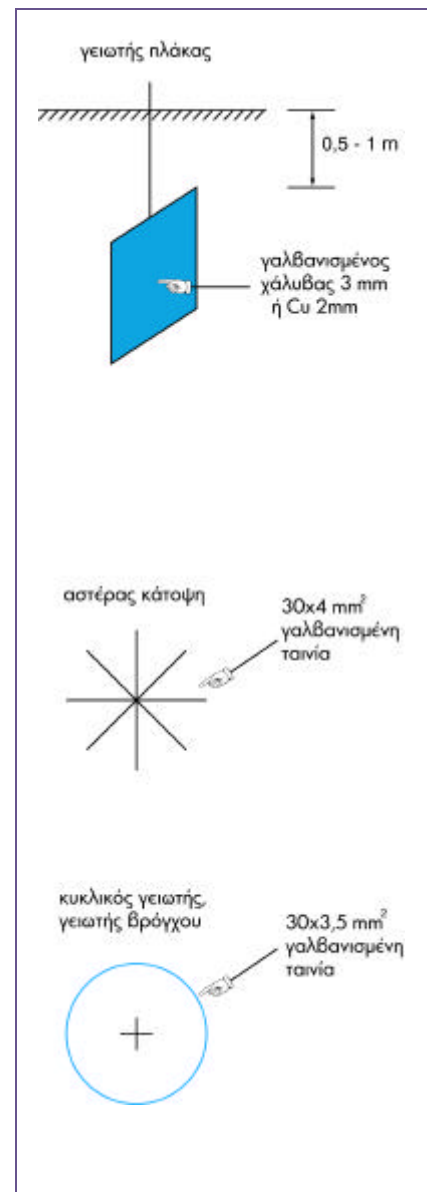
Παράδειγμα:

Θεωρήστε ότι έχουμε μια ασφάλεια 35 A το ρεύμα που μπορεί να προκαλέσει την τήξη της ασφάλειας σε χρόνο 5 δευτερολέπτων είναι: $I = 3.35 = 105A$

Η αντίσταση γείωσης δίνεται από τη σχέση:

$$R_{\text{γείωσης}} = \frac{U}{I} = \frac{50}{(3.35) \cdot 20} = \frac{50}{85} \Omega = 0,59\Omega$$

Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι το ρεύμα λειτουργίας είναι 20A.



Σχηματικές διατάξεις γειωτών

Στην πράξη είναι δύσκολο να πετύχουμε μια τόσο μικρή αντίσταση γείωσης. Δεχόμαστε ως παραδεκτή τιμή αντίσταση γείωσης την τιμή των 2Ω για τις εσωτερικές εγκαταστάσεις φωτισμού.

Αντίθετα στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις όπου τα φορτία είναι μεγάλα είναι φανερό ότι πρέπει να πετύχουμε πολύ μικρές αντιστάσεις γείωσης.

Η άμεση γείωση μπορεί να πραγματοποιηθεί στο δίκτυο ύδρευσης ή με τεχνητή εγκατάσταση γείωσης. Για να συνδεθεί η γείωση στο δίκτυο ύδρευσης πρέπει:

- να το επιτρέπει η εταιρεία ύδρευσης
- να υπάρχει δίκτυο νερού με μεταλλικές σωλήνες σε μεγάλη έκταση
- να υπάρχει συνεχής ροή νερού
- η τάση να μην ξεπερνά τα 250V έναντι της γης

Η χρήση πλαστικών εξαρτημάτων στο δίκτυο ύδρευσης καθιστούν προβληματική τη γείωση στο δίκτυο ύδρευσης.

Οι τεχνικές εγκαταστάσεις γείωσης πραγματοποιούνται με ηλεκτρόδια, μεταλλικές πλάκες, μεταλλικούς ράβδους, μεταλλικές ταινίες, συρματόσχοινα.

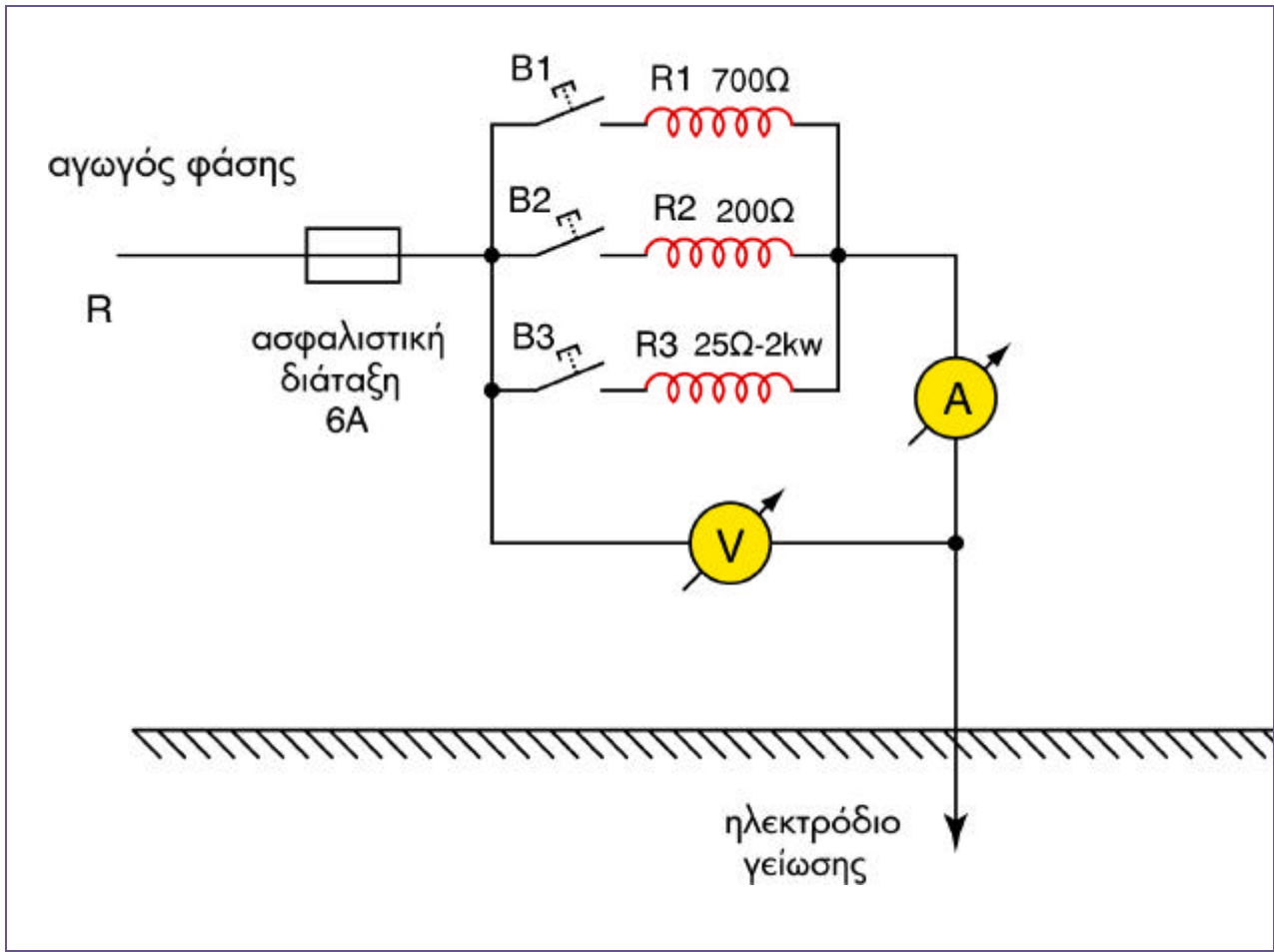
Η απλούστερη εγκατάσταση γείωσης είναι εκείνη που πραγματοποιείται με ένα ηλεκτρόδιο χαλκού.

Η αντίσταση γείωσης εξαρτάται από την ειδική αντίσταση του εδάφους, κατά συνέπεια, η απαιτούμενη ενεργή επιφάνεια του ηλεκτροδίου (αυτή που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος) δεν μπορεί να υπολογιστεί.

Άρα δεν μπορούμε να καθορίσουμε τις διαστάσεις του ηλεκτροδίου γείωσης.

Για να κατασκευάσουμε σωστά μια εγκατάσταση γείωσης πρέπει να μετρήσουμε την αντίσταση γείωσης και αν χρειαστεί να συμπληρώσουμε με άλλες παράλληλες γειώσεις μέχρι να πετύχουμε την επιθυμητή τιμή.

Στο θέμα αυτό θα μετρήσουμε μια αντίσταση γείωσης με τη μέθοδο του βολτόμετρου - αμπερόμετρου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



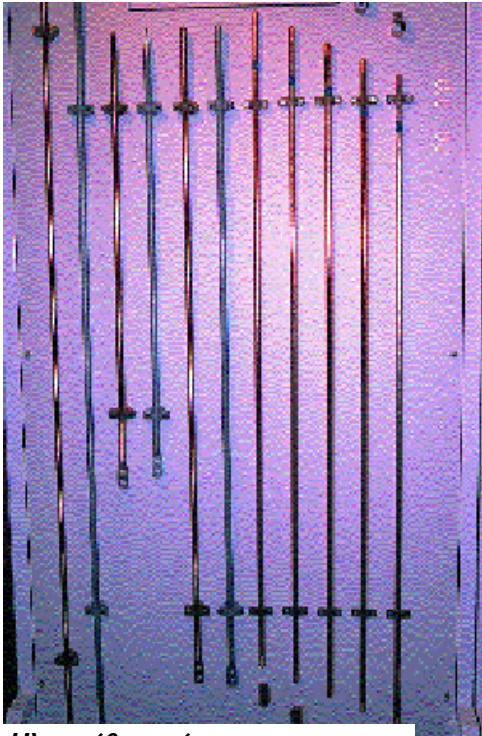
Μέτρηση της αντίστασης γείωσης με τη μέθοδο βολτόμετρου - αμπερόμετρου.

Πληροφορίες για το χειριστή:

1. Σύνδεση της τάσης 230V στο κύκλωμα.
2. Ανάγνωση και καταγραφή της ένδειξης του βολτόμετρου με τα μπουτόν B1, B2, B3, ανοικτά. Η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι μηδενική.
3. Ανάγνωση και καταγραφή της ένδειξης του βολτόμετρου με κλειστό το μπουτόν B1. Αν η τάση βυθιστεί πάνω από 5% της ονομαστικής, δηλαδή:

$$230 - 230 \times \frac{5}{100} = 218,5V$$

τότε η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι μεγάλη και η μέτρηση δεν πρέπει να συνεχιστεί. Πρέπει να κατασκευαστεί συμπληρωματική εγκατάσταση γείωσης.

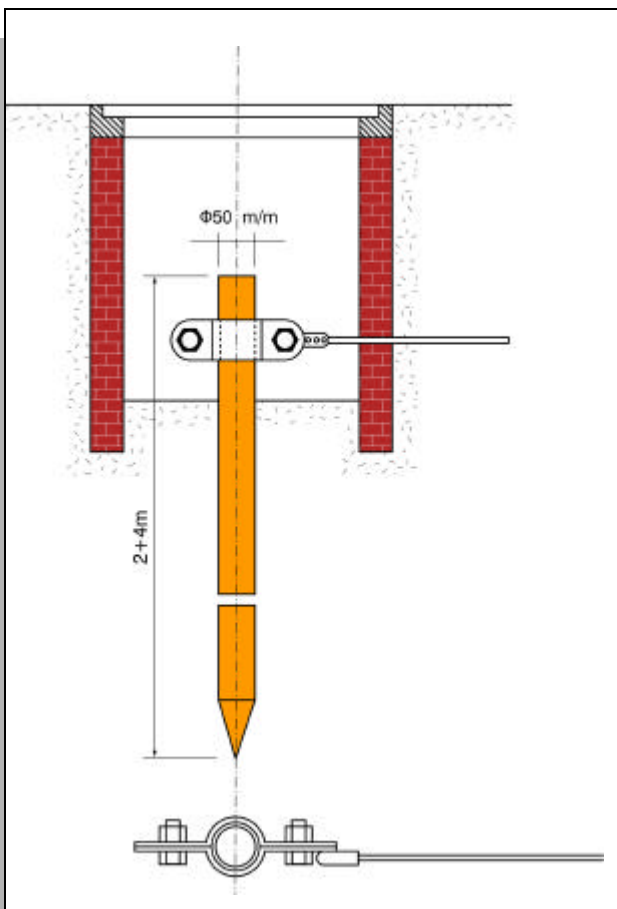


Ηλεκτρόδια γειώσεων

Αντίθετα αν η τάση βυθιστεί λιγότερο από 5% δηλαδή αν η ένδειξη του βολτόμετρου είναι 219V με τάση δοκιμής 230V, κλείνουμε το μπουτόν B2 και διαβάζουμε την ένδειξη του βολτόμετρου.

Μέχρι στιγμής δεν έχουμε παρακολουθήσει τις ενδείξεις του αμπερόμετρου. Αυτό το κάναμε για τους εξής λόγους:

1. Γιατί όταν έχουμε αντίσταση 700 Ω στο κύκλωμα η ένταση του ρεύματος δεν ξεπερνά τα 0,33 A και με την αντίσταση των 200 Ω η ένταση είναι περίπου 1 A. Για αυτές τις τιμές έντασης το αμπερόμετρο με κλίμακα 1-10 A δεν παρουσιάζει αρκετή ακρίβεια για το λόγο ότι μετράμε στην περιοχή του 3:10% της κλίμακας του αμπερομέτρου και γνωρίζουμε ότι μέχρι το 20% της κλίμακας τα όργανα κινητού πηνίου δεν μετρούν με ακρίβεια.
2. Αφού η αντίσταση γείωσης είναι μεγάλη, τι νόημα έχει η ακρίβεια της μέτρησης.

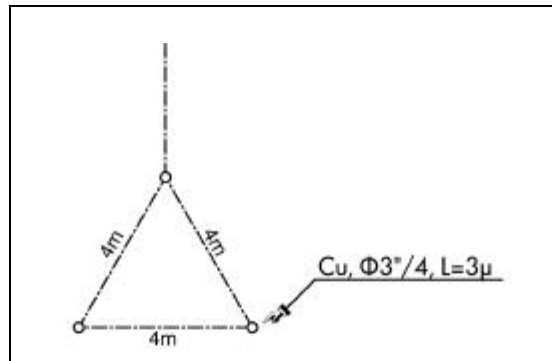


Αν στη δεύτερη μέτρηση η πώση τάσης στην R2 είναι μικρότερη από 4% τότε προχωρούμε και κλείνουμε το μπουτόν B3. Στη μέτρηση αυτή γράφουμε τις ενδείξεις βολτόμετρου - αμπερόμετρου.

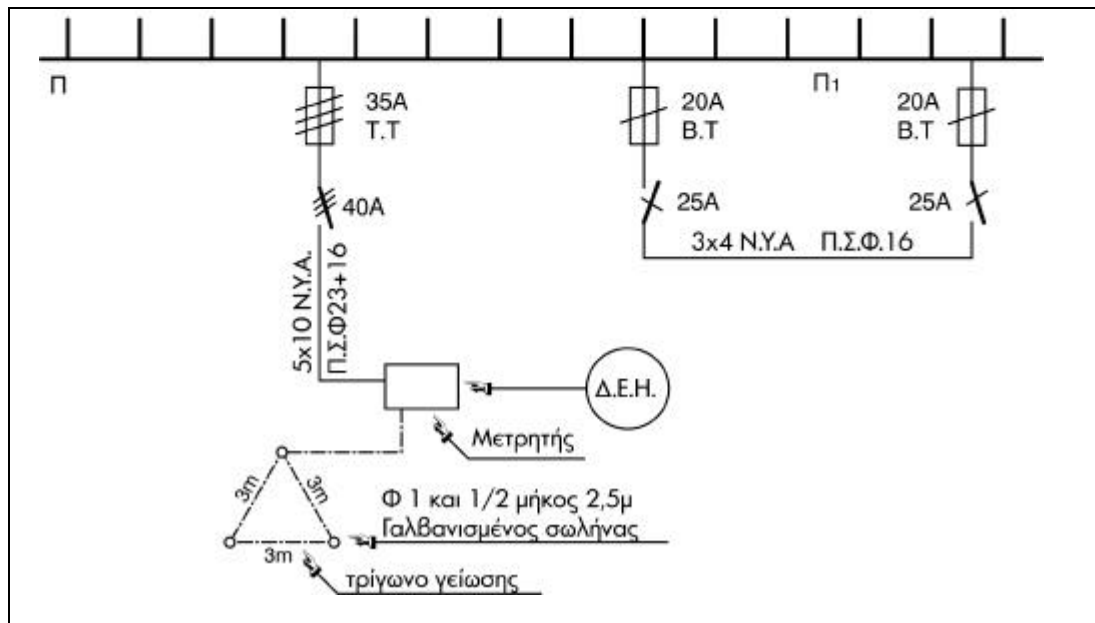
Το τρίγωνο γείωσης μπορεί να γίνει και με ηλεκτρόδια από χαλκό, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Φρέατο συνδέσεως αγωγού γείωσης στο ηλεκτρόδιο γείωσης

Τρίγωνο γείωσης με χάλκινα ηλεκτρόδια $\Phi 3/4''$ και μήκος 3m



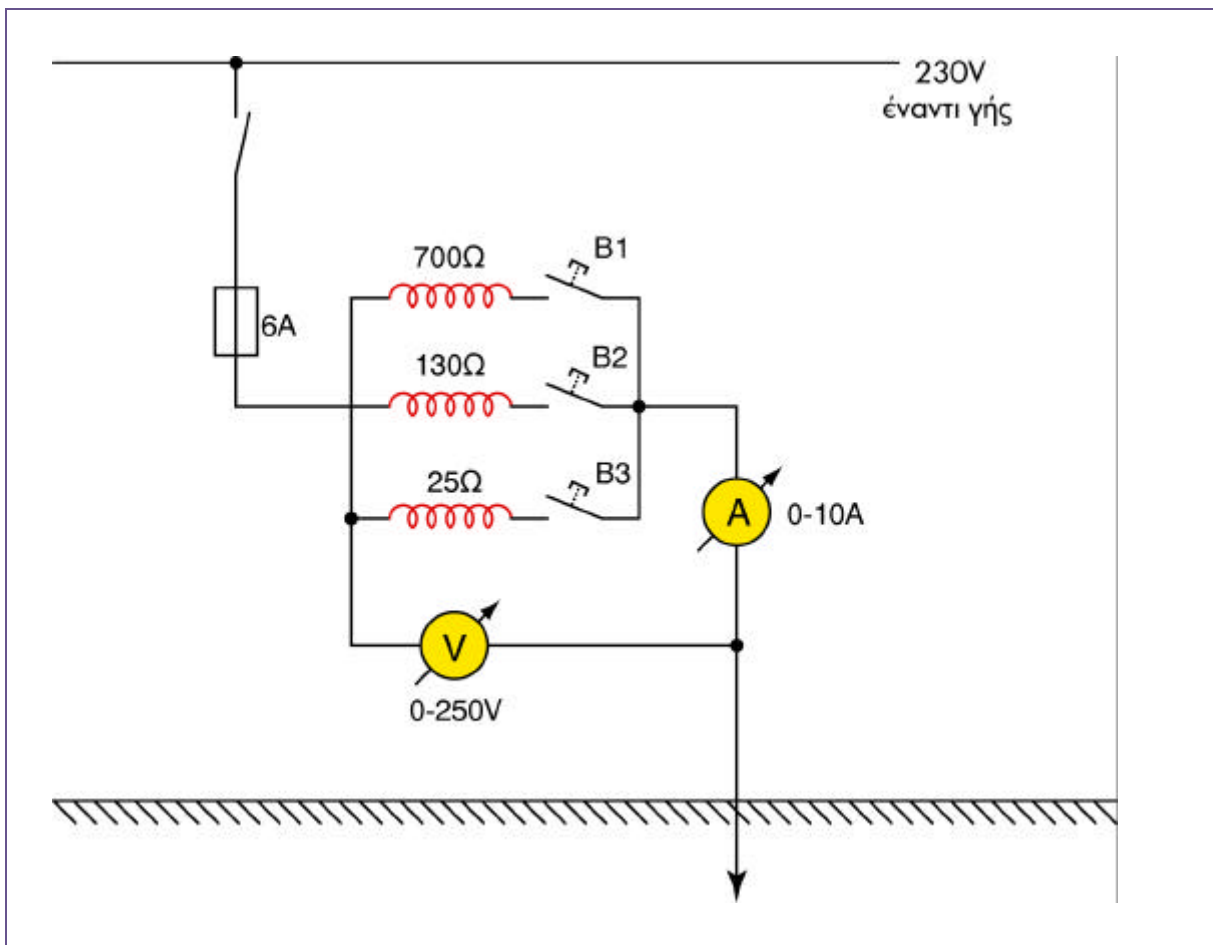
Το τρίγωνο γείωσης και γενικά κάθε ηλεκτρόδιο γείωσης πρέπει να απέχει από τα θεμέλια του κτιρίου τουλάχιστον 3m. Εξάιρεση αποτελεί η περίπτωση της θεμελιακής γείωσης.



Ηλεκτρική παροχή με εγκατάσταση γείωσης

II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σχέδιο έργου:



2. Όργανα - συσκευές - υλικά που θα χρησιμοποιηθούν

- Βολτόμετρο κλίμακας 0-250V
- Αμπερόμετρο κλίμακας 0-10A
- Φορτίο $R_1=700$, $R_2=130$, $R_3=259-2k$
- Μπουτόν, τεμ. 3
- Ασφαλιστική διάταξη 6A

3. Πορεία εργασίας

Για να πετύχετε τον παραπάνω σκοπό πρέπει:

1. Να συγκεντρώσετε τα όργανα - υλικά στο χώρο εργασίας
2. Να πραγματοποιήσετε την εγκατάσταση γείωσης όπως το σχέδιο έργου
3. Να συνδέσετε τη φάση R (230V) στην ασφαλιστική διάταξη του κυκλώματος
4. Να καταγράψετε την ένδειξη του βολτόμετρου με τα μπουτόν B1, B2, B3 ανοικτά. Η ένδειξη του αμπερόμετρου είναι μηδέν.
5. Να κλείσετε το μπουτόν B1 και να παρακολουθήσετε την ένδειξη του βολτόμετρου. Αν η τάση βυθιστεί πάνω από 5% της ονομαστικής

$$230 - 230 \times \frac{5}{100} = 218,5V$$

τότε πρέπει να κατασκευαστεί συμπληρωματική εγκατάσταση γείωσης.

6. Αντίθετα, αν η τάση βυθιστεί λιγότερο από 5%, δηλαδή, αν το βολτόμετρο δείχνει τάση 200V με τάση δοκιμής 230V, να πατήσετε το μπουτόν B2 και να διαβάσετε την ένδειξη του βολτόμετρου. Αν η ένδειξη του βολτόμετρου δείχνει τάση μικρότερη από 4%, τότε να πατήσετε το μπουτόν B3. Τώρα να διαβάσετε και να γράψετε τις ενδείξεις βολτόμετρου - αμπερόμετρου, U_g και I_g αντίστοιχα.

4. Υπολογιστικό μέρος.

Υπολογισμός της αντίστασης γείωσης από τη σχέση

$$R_r = \frac{U_l - U_r}{I_r}$$

Όπου U_l = τάση που μετρείται με τα μπουτόν B1, B2, B3 ανοικτά.

Σημείωση:

Η τιμή της αντίστασης γείωσης αν είναι μικρότερη των 10Ω , για εγκαταστάσεις φωτισμού, κρίνεται παραδεκτή. Αντίθετα, για βιομηχανικές εγκαταστάσεις, πρέπει η αντίσταση γείωσης να έχει τιμή μικρότερη από 2Ω .

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΓΕΙΩΣΟΜΕΤΡΟ

Διδακτικοί Στόχοι

Η απόκτηση ικανότητας:

- α. Στον τρόπο συνδεσμολογίας του οργάνου
- β. Στους απαιτούμενους χειρισμούς
- γ. Στη λήψη τιμών για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης

Ι. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Τεχνικές πληροφορίες

Στην πράξη για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης χρησιμοποιείται συσκευή μέτρησης γείωσης η οποία περιλαμβάνει και τη χειροκίνητη γεννήτρια πηγής ρεύματος της μέτρησης και δίνει άμεσα την τιμή της αντίστασης γείωσης. Οι συσκευές αυτές ονομάζονται γειωσόμετρα. Οι εταιρείες κατασκευάζουν διαφορετικούς τύπους οργάνων των οποίων η αρχή λειτουργίας είναι ανάλογη.

Σε ορισμένους τύπους γειωσόμετρων η τάση παράγεται από ηλεκτρονική διάταξη που μετατρέπει τη συνεχή τάση των ηλεκτρικών στοιχείων σε εναλλασσόμενη τάση.

Η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης είναι διαφορετική από αυτή του δικτύου, είναι συνήθως 100-150Hz.

Για την πραγματοποίηση της μέτρησης απαιτούνται δύο βοηθητικά ηλεκτρόδια (πάσσαλοι) μήκους 40cm και διαμέτρου 30mm και αγωγοί που να παρουσιάζουν πολύ μικρή αντίσταση.

Συνήθως οι αγωγοί έχουν διατομή 4mm² και ισχυρότερη μόνωση PVC.

Σημείωση:

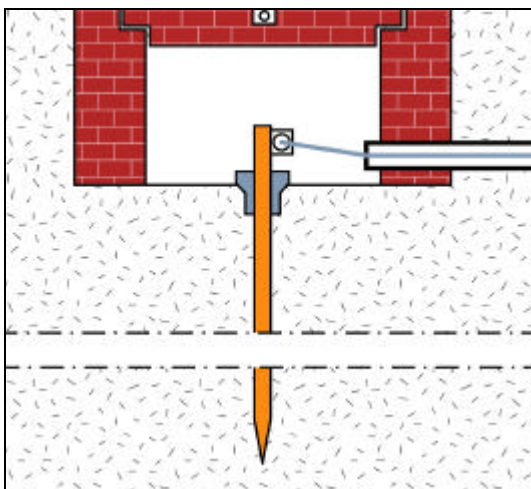
Η μέτρηση της αντίστασης είναι εργασία υπεύθυνη.



Όργανο μέτρησης της αντίστασης γείωσης

Οδηγίες για την εγκατάσταση μέτρησης της αντίστασης γείωσης

Μπήγονται στο έδαφος δύο βοηθητικοί πάσσαλοι. Αυτοί επειδή συνήθως φέρουν ελικώσεις βιδώνονται στο έδαφος χωρίς να υπάρχει ανάγκη να τους κτυπήσουμε με άλλο εργαλείο (μέσον). Για την πραγματοποίηση δύο καλών γειώσεων πρέπει να φροντίζουμε να έχουν καλή επαφή με τη γη.



Εγκατάσταση ηλεκτροδίου γείωσης

Η απόσταση μεταξύ των δύο πασσάλων και της γείωσης που πρόκειται να μετρηθεί (απόσταση τριγώνου) πρέπει να είναι 15-30 m.

Το όργανο που συνδέεται στις τρεις γειώσεις έχει το παρακάτω πλεονέκτημα:

Επειδή η αντίσταση του σύρματος σύνδεσης μεταξύ της γείωσης που πρόκειται να μετρηθεί και του οργάνου προστίθεται στην αντίσταση μέτρησης, είναι καλό το όργανο να τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά στη γείωση που πρόκειται να μετρηθεί, ώστε να χρησιμοποιείται σχετικά μικρό σύρμα σύνδεσης. Θέλοντας η μέτρηση να πραγματοποιηθεί με μεγάλη ακρίβεια πρέπει να αφαιρείται η αντίσταση του σύρματος σύνδεσης.

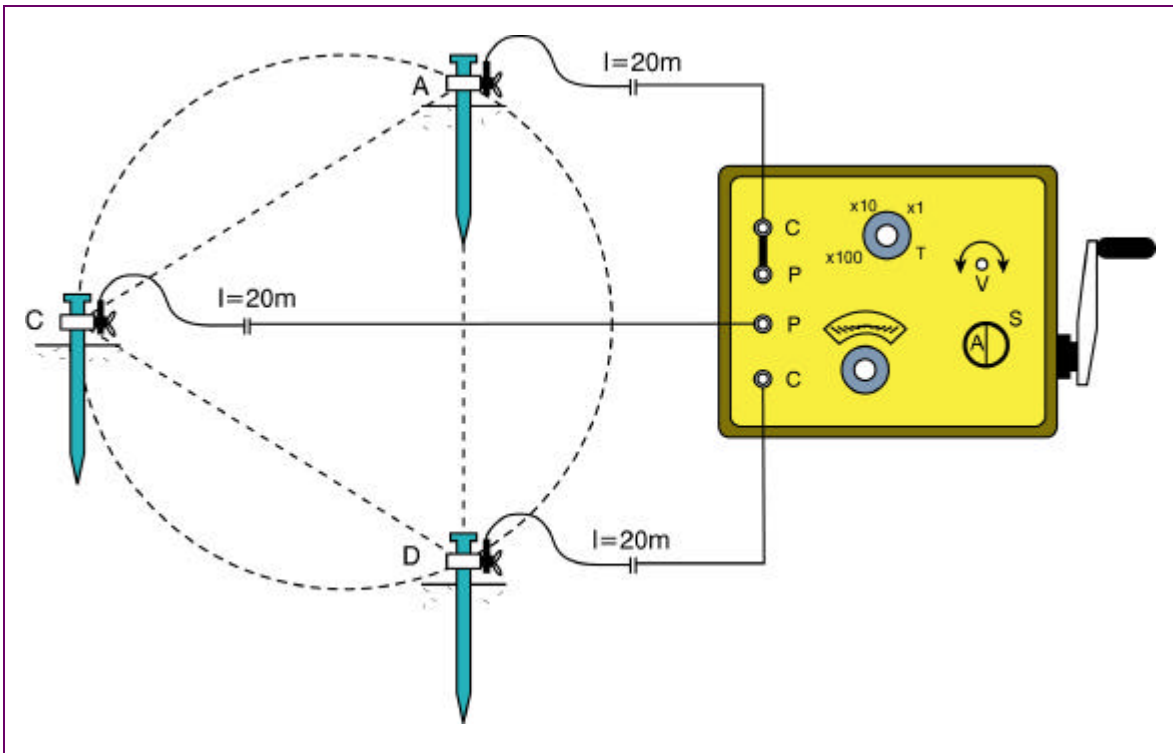


Τέλος, για μια καλή μέτρηση, τα τρία ηλεκτρόδια γείωσης, πρέπει να τοποθετηθούν (κατά το δυνατόν) στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου ABC. Οι αποστάσεις των τριών γειώσεων πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε οι ζώνες επιρροής τους να μην αλληλοκαλύπτονται. Με δεδομένο ότι η μέση ακτίνα επίδρασης μπορεί να θεωρηθεί περίπου 5 μέτρα για κάθε πάσσαλο, οι αποστάσεις μεταξύ τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα. Για ασφάλεια όμως θεωρούμε αυτήν την τιμή τουλάχιστον 20 μέτρα.

Εξωτερική όψη γειωσόμετρου

II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σχέδιο έργου



2. Όργανα - συσκευές - υλικά που θα χρησιμοποιηθούν

- Γειωσόμετρο
- Αγωγοί σύνδεσης 4mm² με ειδική μόνωση
- Βοηθητικά ηλεκτρόδια
- Σφυρί

3. Πορεία εργασίας

Για να πετύχετε τον παραπάνω σκοπό πρέπει:

1. Να πάρετε τα απαιτούμενα όργανα και υλικά από την αποθήκη του εργαστηρίου
2. Να συνδέσετε το κύκλωμα, όπως το σχέδιο έργου
3. Να ελέγξετε ότι οι ακροδέκτες C1 και P1 είναι βραχυκυκλωμένοι
4. Να ελέγξετε ότι ο δείκτης του οργάνου βρίσκεται ακριβώς στην κατάλληλη ένδειξη, διαφορετικά να το μηδενίσετε με τη βοήθεια της βίδας V που βρίσκεται πάνω στο όργανο.
5. Να φέρετε το μεταγωγέα της δυναμικότητας στη θέση (Tα) ώστε να συνδέεται στη θέση της γης u-

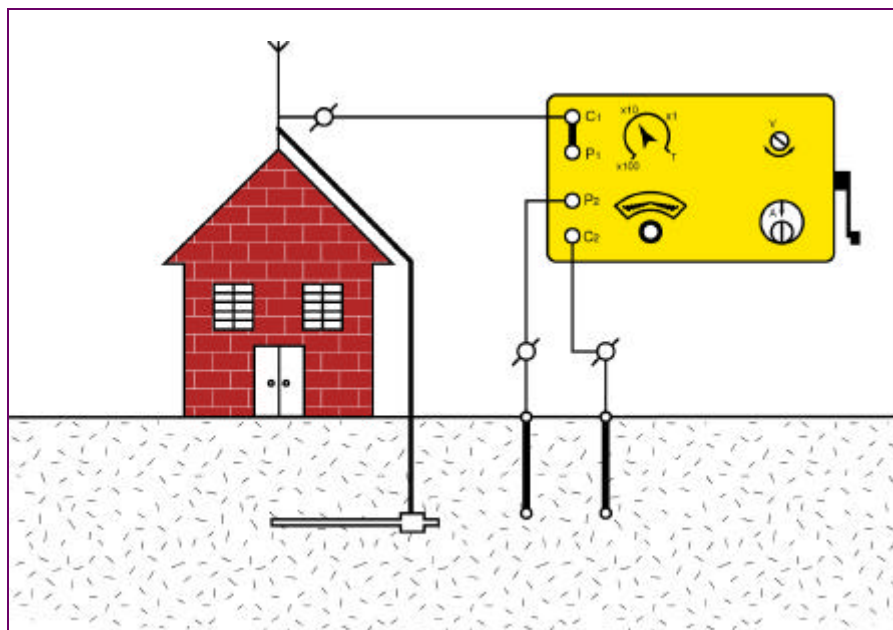
πό δοκιμή μια σταθερή αντίσταση 10Ω που βρίσκεται στο εσωτερικό του οργάνου. Περιστρέψατε τημανιβέλα της γεννήτριας ώστε να διαβάσετε 10Ω , σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να βελτιώσετε τις βοηθητικές γειώσεις.

6. Να φέρετε τον μεταγωγέα στη θέση 1 (10Ω πέρα της κλίμακας) με τη γείωση που πρόκειται να δοκιμάσουμε συνδεδεμένη και πραγματοποιείτε τη μέτρηση περιστρέφοντας τημανιβέλα βαθμιαία, ανάλογα με τη φορά απόκλισης του δείκτη του οργάνου. Αν ο δείκτης του οργάνου φτάσει στο πέρασ της κλίμακας χωρίς να μπορούμε να διαβάσουμε το αποτέλεσμα, αυτό σημαίνει ότι η αντίσταση που θέλουμε να μετρήσουμε είναι μεγαλύτερη των 10Ω , άρα χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερη δυναμικότητα του οργάνου και αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του μεταγωγέα.
7. Να ελέγξετε ότι οι ζώνες επιρροής των γειώσεων δεν αλληλοκαλύπτονται. Για το σκοπό αυτό τοποθετήστε πάσσαλο Β σε απόσταση 2 έως 3 μέτρα από αντίστοιχο πάσσαλο Α ή C. Το αποτέλεσμα της μέτρησης πρέπει να είναι το ίδιο. Σε αντίθετη περίπτωση χρειάζεται αύξηση της απόστασης μεταξύ των τριών γειώσεων.

Σημείωση

Η προηγούμενη πορεία εργασίας είναι ενδεικτική. Σε κάθε περίπτωση πρέπει ο χρήστης να ακολουθεί με ακρίβεια τις οδηγίες της εταιρείας κατασκευής του γειωσόμετρου.

Εφαρμογές του γειωσόμετρου

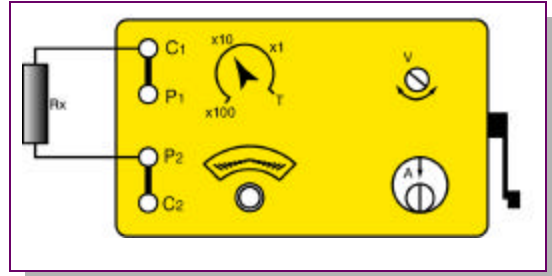


Μέτρηση της αντίστασης γείωσης ενός αλεξικέραυνου με τη βοήθεια γειωσόμετρου

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης του κάθε αγωγού της εγκατάστασης ως προς τη γη

Αν η αντίσταση μόνωσης της εγκατάστασης ως προς τη γη δεν υπερβαίνει την τιμή των 250.000Ω, τότε πρέπει να βρεθεί ποιός αγωγός δεν είναι ικανοποιητικά μονωμένος, με τη βοήθεια της μεθόδου αυτής.

1. Ανοίγεται ο γενικός διακόπτης
2. Κλείνουν όλοι οι διακόπτες της εγκατάστασης
3. Αφαιρούνται όλες οι λάμπες
4. Αποσυνδέονται από τις πρίζες όλες οι ηλεκτρικές συσκευές
5. Τίθεται σε λειτουργία το ωμόμετρο αφού έχει συνδεθεί ο ακροδέκτης (+) σε μια καλή γείωση και ο ακροδέκτης (-) σε έναν αγωγό της εγκατάστασης, ύστερα σε άλλον αγωγό κ.ο.κ. Έτσι βρίσκεται ο αγωγός, με την ανεπαρκή μόνωση ως προς τη γη.



Χρήση γειωσόμετρου ως ωμόμετρου

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των αγωγών:

1. Ανοίγεται ο γενικός διακόπτης
2. Κλείνουν όλοι οι διακόπτες
3. Αφαιρούνται όλες οι λάμπες
4. Αποσυνδέονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές.
5. Τίθεται σε λειτουργία το ωμόμετρο αφού συνδεθεί ο ακροδέκτης (+) με έναν αγωγό και ο ακροδέκτης (-) με έναν άλλον

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της εγκατάστασης ως προς τη γη

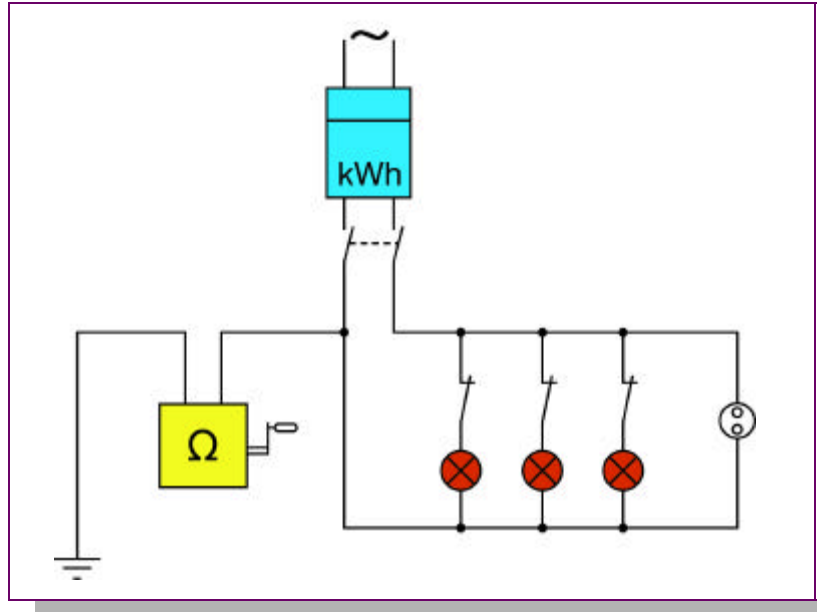
Πορεία εργασίας

1. Ανοίγεται ο γενικός διακόπτης
2. Κλείνουν όλοι οι διακόπτες της εγκατάστασης
3. Βιδώνονται όλοι οι λαμπήρες
4. Συνδέονται όλες οι ηλεκτρικές συσκευές
5. Συνδέεται ο ακροδέκτης (+) του ωμόμετρου σε μια καλή γείωση (π.χ. στον αγωγό του νερού ή σε έναν αγωγό γείωσης) και ο ακροδέκτης (-) σε έναν αγωγό της εγκατάστασης (βλέπε σχέδιο έργου).

6. Περιστρέφετε τη μανιβέλα του ωμόμετρου με ταχύτητα 2 στο-φών ανά sec περίπου.

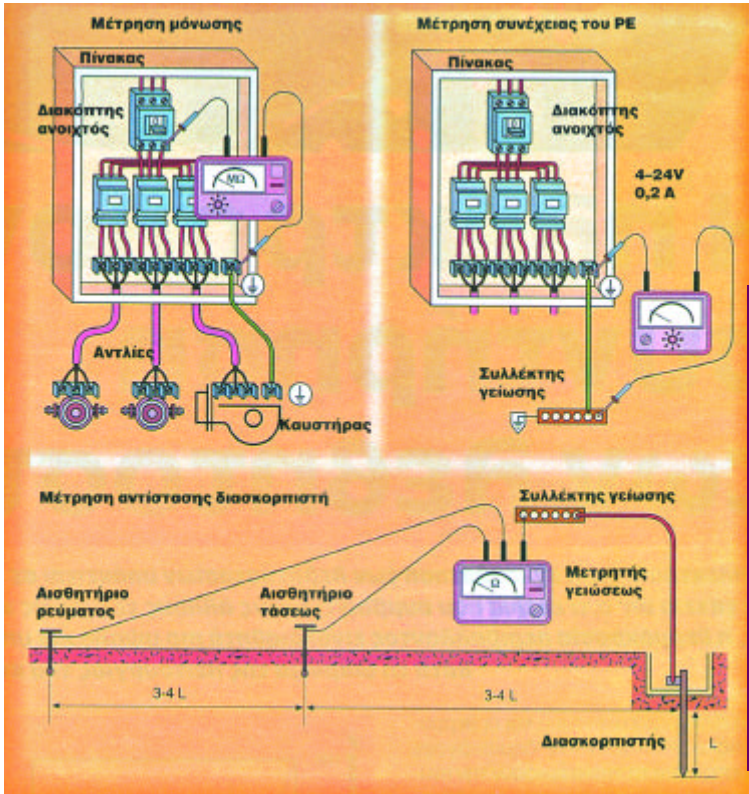
Συμπέρασμα:

Αν η αντίσταση μόνωσης ξεπεράσει την τιμή των 250.000 Ω, τότε λέμε ότι η εγκατάσταση είναι καλά μονωμένη. Στην περίπτωση αυτή μετράμε και την αντίσταση μόνωσης μεταξύ των αγωγών.



Εγκατάσταση ως προς τη γη

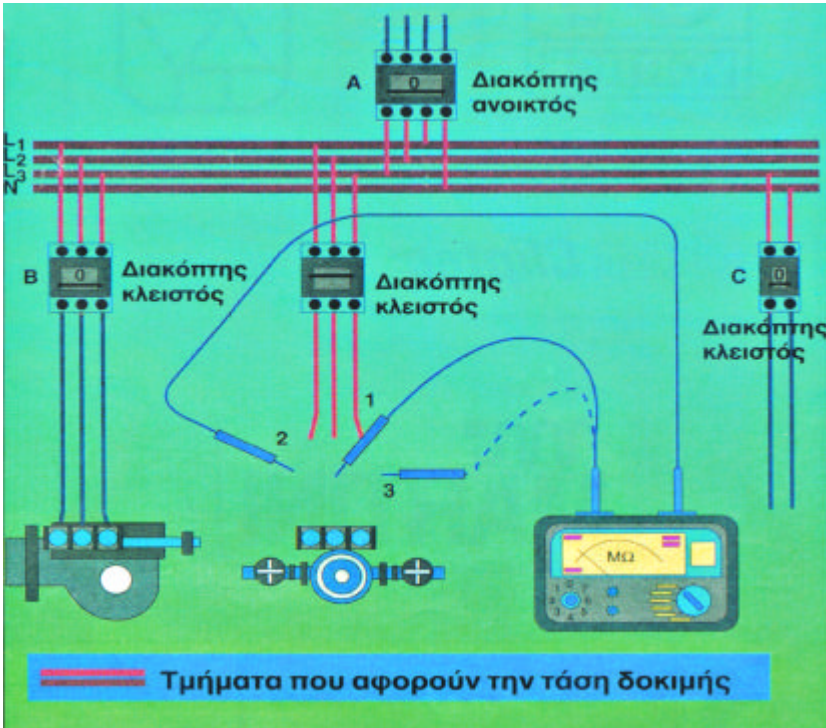
Έλεγχος της μόνωσης στο λεβητοστάσιο



Συνδεσμολογία οργάνων ελέγχου

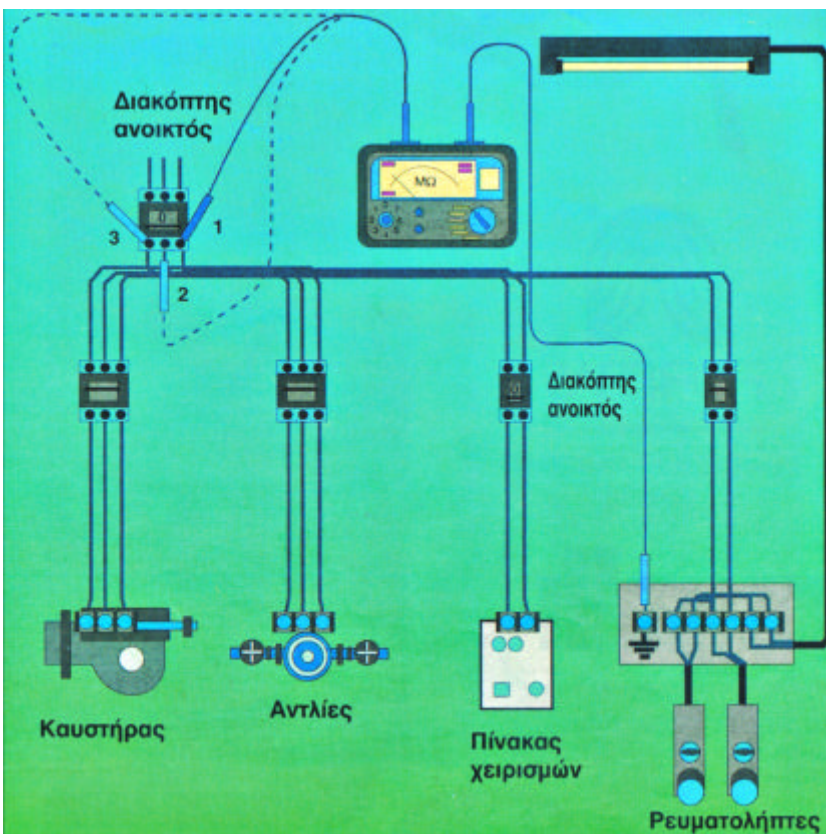


Όργανα ελέγχου



Μέτρηση της μόνωσης μεταξύ των φάσεων κάθε μεμονωμένου κυκλώματος

Εάν η συνολική μέτρηση δώσει τιμές όχι κατώτερες από τα 500 kΩ, τότε ολόκληρη η εγκατάσταση βρίσκεται σε άριστη κατάσταση και πρέπει μόνο να συμπληρωθεί ο έλεγχος του πίνακα χειρισμών.



Μέτρηση της μόνωσης, ως προς τη γη, ολόκληρης της εγκατάστασης

