



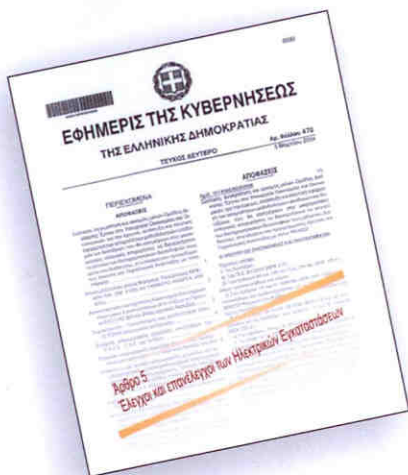
**Οδηγίες Διεξαγωγής Μετρήσεων & Δοκιμών
για ελέγχους & επανελέγχους
ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
με τη χρήση
σύγχρονων οργάνων**





Υποχρεωτική η εφαρμογή των ελέγχων και επανελέγχων σε όλες τις νέες και παλαιές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Ο υποχρεωτικός πλέον έλεγχος κάθε νέας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και ο επανέλεγχος κάθε παλαιάς εγκατάστασης ανά τακτά χρονικά διαστήματα ανάλογα με το είδος και τη χρήση κάθε κατασκευής, απαιτεί τον κατάλληλο εξοπλισμό που θα πρέπει να έχει κάθε σύγχρονος επαγγελματίας ηλεκτρολόγος για να μπορεί να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του νέου Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384. Όλες οι ηλεκτρικές μετρήσεις και δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται με ειδικά όργανα, τα οποία πρέπει να φέρουν πιστοποιητικά διακρίβωσης και να έχουν περάσει με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες δοκιμές. Τα συνηθισμένα πολύμετρα δεν έχουν τις δυνατότητες πραγματοποίησης των μετρήσεων αυτών και κρίνονται μη επαρκή για την πραγματοποίηση των ελέγχων και επανελέγχων.



Νομοθετικό πλαίσιο για τους ελέγχους

Άρθρο 5

Έλεγχος και επανέλεγχος των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

1. Με σκοπό την εξασφάλιση και την διατήρηση της αξιοπιστίας και ασφάλειας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, πρέπει να διενεργούνται αρχικός έλεγχος και επανέλεγχος, σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις και την μεθοδολογία του νέου Προτύπου.

2. Ο αρχικός έλεγχος πρέπει να πραγματοποιείται πριν από την πρώτη ηλεκτροδότηση κάθε εγκατάστασης ή μετά από σοβαρή τροποποίησή της.

3. Ο επανέλεγχος θα πρέπει να διενεργείται σε χρονικά διαστήματα, ανάλογα με την εγκατάσταση, ως εξής:

- Για κατοικίες και ανάλογους χώρους, τουλάχιστον κάθε δεκατέσσερα (14) χρόνια,
- για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους που δεν έχουν εύφλεκτα υλικά, τουλάχιστον κάθε επτά (7) χρόνια,
- για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους με εύφλεκτα υλικά, τουλάχιστον κάθε δύο (2) χρόνια,
- για χώρους ψυχαγωγίας και συνάθροισης κοινού, τουλάχιστον κάθε ένα (1) χρόνο,
- για Επαγγελματικές Εγκαταστάσεις στο ύπαιθρο (μαρίνες, πισίνες, κάμπινγκ) τουλάχιστον κάθε ένα (1) χρόνο και σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης, πριν από την επανασύνδεση,
- για όλες τις παραπάνω κατηγορίες εφόσον προκύπτει αλλαγή χρήσης της Εγκατάστασης,
- για όλες τις παραπάνω κατηγορίες εφόσον η Εγκατάσταση πληγεί από θεομηνίες (πλημμύρες, σεισμούς),
- μετά από σοβαρά ατυχήματα ή συμβάντα (πυρκαγιά, ηλεκτροπληξία),
- μετά από καταγγελία φυσικών ή νομικών προσώπων.

4. Οι αρχικοί έλεγχοι και επανέλεγχοι των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, θα διενεργούνται σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις περί ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

- Εξακρίβωση συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα έλεγχου >200mA έχοντας εν κενώ τάση μεταξύ 4V και 24V.
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας διάταξης διαφορικού ρεύματος (ρελέ).
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος.
- Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σπουδαιότητα και τα οφέλη του ελέγχου και του τακτικού και αποδοτικού επανελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης μιας κατοικίας ή ενός επαγγελματικού χώρου είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Οι κίνδυνοι ηλεκτροπληξίας ή πυρκαγιάς από ηλεκτρικά αίτια στους χώρους αυτούς μπορούν να μειωθούν δραστικά με τους επανελέγχους της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Επίσης με βάση την ισχύουσα Νομοθεσία, έχουν δημιουργηθεί απαιτήσεις και ευθύνες τόσο στους ηλεκτρολόγους όσο και στους ιδιοκτήτες για τους επανελέγχους αυτούς και όπως είναι γνωστό, άγνοια Νόμων δεν αιτιολογείται.

Τίποτα δεν είναι πιο πολύτιμο και πιο σημαντικό από την ανθρώπινη ζωή και από την υγεία. Έχουμε αναρωτηθεί αν έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας έτσι ώστε να είμαστε ασφαλείς εμείς, τα αγαπημένα μας πρόσωπα, οι συνεργάτες μας αλλά και οι περιουσίες μας από τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την καθημερινή χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος στους χώρους που ζούμε και εργαζόμαστε;

Οι ειδήσεις για θανάτους ή για σοβαρούς τραυματισμούς από ηλεκτροπληξία λόγω ελαττωματικών ηλεκτρικών συσκευών ή μη ασφαλών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων γίνονται δυστυχώς όλο και πιο συχνές τα τελευταία χρόνια... Επίσης, το βραχυκύκλωμα αναφέρεται όλο και συχνότερα σαν μια από τις συνηθέστερες αιτίες πυρκαγιάς σε κατοικίες και επαγγελματικά κτίρια!

Το βέβαιο είναι ότι με τα μέσα προστασίας που διαθέτουμε σήμερα, οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να μειωθούν δραστικά! Για να είστε σίγουροι ότι η ηλεκτρική σας εγκατάσταση είναι πραγματικά ασφαλής, θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που ορίζουν τα Πρότυπα αλλά και οι ισχύουσες Νομικές απαιτήσεις. Γι' αυτό θα πρέπει πραγματοποιείται συστηματικός επανέλεγχος (ΦΕΚ 470, Δεύτερο Τεύχος, 5 Μαρτίου 2004)!

Με βάση την Νομοθεσία αυτή, ο επανέλεγχος είναι επίσης υποχρεωτικός μετά από μια φυσική καταστροφή που έχει επιδράσει στο κτίριο, όπως κεραυνός, σεισμός ή πλημμύρα, ή μετά από σοβαρά ατυχήματα όπως πυρκαγιά ή ηλεκτροπληξία.

Οι επανελέγχοι σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία πρέπει να πραγματοποιούνται:

- Για κατοικίες τουλάχιστον κάθε δεκατέσσερα (14) χρόνια.
- Για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους που δεν έχουν εύφλεκτα υλικά, τουλάχιστον κάθε επτά (7) χρόνια.
- Για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους με εύφλεκτα υλικά, τουλάχιστον κάθε δύο (2) χρόνια.
- Για χώρους ψυχαγωγίας και συνάθροισης κοινού, τουλάχιστον κάθε έναν (1) χρόνο.
- Για επαγγελματικές εγκαταστάσεις στο ύπαιθρο (μαρίνες, πισίνες, κάμπινγκ) τουλάχιστον κάθε ένα (1) χρόνο και σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης, πριν από την επανασύνδεση.
- Για όλες τις παραπάνω κατηγορίες εφόσον προκύπτει αλλαγή χρήσης της εγκατάστασης.

Οι επανελέγχοι για να είναι αξιοποιήσιμοι και αποδοτικοί, θα πρέπει να διεξάγονται όπως καθορίζονται και απαιτούνται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Στις απαιτήσεις του

προτύπου για τους επανελέγχους περιλαμβάνονται και ειδικές μετρήσεις και δοκιμές για να διαπιστώνεται από τα αποτελέσματά τους ότι η ηλεκτρική εγκατάσταση είναι πραγματικά ασφαλής. Οι μετρήσεις αυτές και οι δοκιμές θα πρέπει να διεξάγονται με ειδικά όργανα τα οποία θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις και αυτές είναι των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 61557. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και των δοκιμών αυτών θα πρέπει να τεκμηριώνονται σε ένα πρωτόκολλο ελέγχου. Στόχος του παρόντος οδηγού είναι να παρουσιάσει τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 για τους επανελέγχους σχετικά με μετρήσεις και δοκιμές, αξιοποιώντας τις δυνατότητες ενός σύγχρονου πο-λυοργάνου.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ:

- Όλες οι δοκιμές και οι μετρήσεις που θα αναφερθούν στην συνέχεια απαιτούνται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 όχι μόνο για τους επανελέγχους αλλά και για τους αρχικούς ελέγχους των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κατασκευάζονται με βάση το πρότυπο αυτό.
- Οι απαιτήσεις αυτές για τους επανελέγχους, όπως αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, δεν ισχύουν για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που έχουν κατασκευαστεί με βάση τον ΚΕΝΕ. Όμως είναι χρήσιμο και ιδιαίτερα ωφέλιμο να γίνονται και σε αυτές οι έλεγχοι και οι δοκιμές που θα αναφερθούν, όπου βέβαια αυτό είναι εφικτό.
- Εάν τα αποτελέσματα σε μέτρηση ή δοκιμή δεν είναι αποδεκτά με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου, θα πρέπει να εντοπίζεται η αιτία της απόκλισης, να διορθώνεται το σφάλμα και να επαναλαμβάνεται η μέτρηση ή η δοκιμή.

2. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟ ΜΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

2.1 Έλεγχος συνέχειας αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης (απαιτείται από το άρθρο 612.2 του ΕΛΟΤ HD 384)

Ο ολοκληρωμένος έλεγχος προϋποθέτει τον έλεγχο της συνέχειας όλων των αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης (π.χ. λουτρά βλ. εικόνα 3 ή λεβητοστάσια), ώστε να εξακριβώνεται ότι αυτοί συνδέονται αγωγίμα και με χαμηλή αντίσταση με το σύστημα γείωσης. Ο έλεγχος συνέχειας αγωγών προστασίας και ισοδυναμικών συνδέσεων κυρίως θα πρέπει να πραγματοποιείται μεταξύ:

- Αγωγού γείωσης από το ηλεκτρόδιο γείωσης και ζυγού γείωσης Γενικού Πίνακα Διανομής (ΓΠΔ) - Βλ. Εικόνα 1
- Ζυγού γείωσης Γενικού Πίνακα Διανομής (ΓΠΔ) και ζυγού γείωσης κάθε υποπίνακα (εφόσον υπάρχει).
- Ζυγού γείωσης Γενικού Πίνακα Διανομής (ΓΠΔ) και κάθε Συγκεντρωτικού Δακτύλιου Γείωσης (ΣΔΑΓ) (εφόσον υπάρχει).
- Ζυγού γείωσης υποπίνακα ή Γενικού Πίνακα Διανομής (ΓΠΔ) και ακροδέκτη γείωσης κάθε ρευματοδότη.
- Κάθε εκτεθειμένου αγωγίμου αντικειμένου (μεταλλικά περιβλήματα συσκευών

μηχανημάτων, μεταλλικές σωληνώσεις κλπ) και του συστήματος γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (Βλ. Εικόνα 2).

- Ταυτόχρονα προσιτών μεταλλικών στοιχείων (π.χ. εντός λουτρών Βλ. Εικόνα 3)

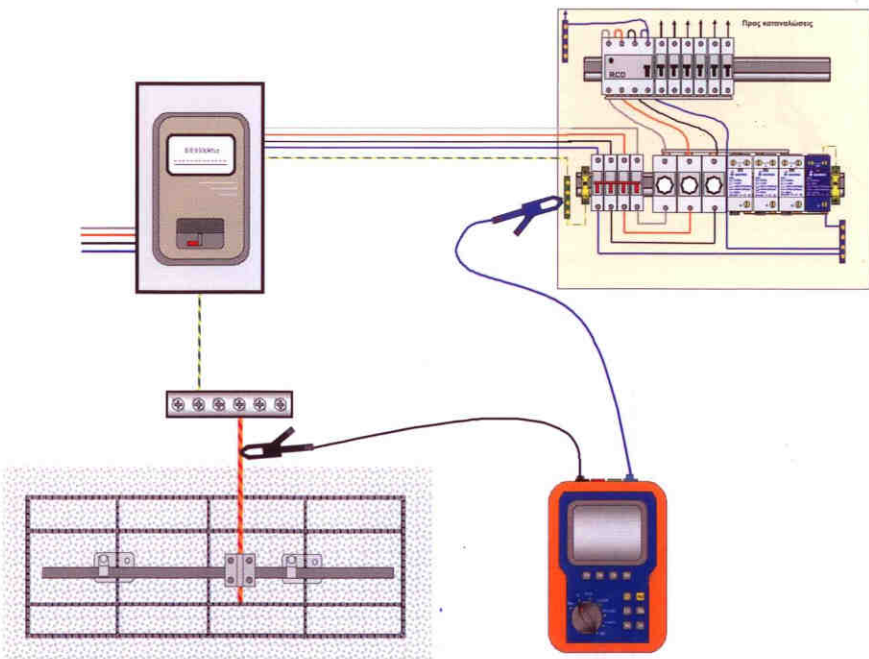
Σκοπός του ελέγχου είναι να εξακριβωθεί ότι υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ :

Ηλεκτροδίου γείωσης, αγωγού γείωσης, αγωγών προστασίας (PE), αγωγών κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης και αγωγών συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης.

Η τιμή αντίστασης των αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής σύνδεσης δεν ορίζεται από το πρότυπο, όμως θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ότι :

- Αν συμβεί ένα σφάλμα αμελητέας σύνθετης αντίστασης σε οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης μεταξύ ενός αγωγού φάσης και ενός εκτεθειμένου αγώγιμου μέρους ή ενός αγωγού προστασίας θα διακοπεί η τροφοδότηση μέσα στους χρόνους που απαιτεί το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο οποιωνδήποτε ταυτόχρονα προσιτών αγώγιμων μερών δε θα ξεπεράσει τα 50V.

Ο έλεγχος αυτός πρέπει να πραγματοποιείται εφαρμόζοντας ένα ρεύμα μεγαλύτερο των 200mA και εν κενώ τάση μεταξύ 4 και 24V DC. Στις εικόνες 1, 2 και 3 παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιείται ο έλεγχος της συνέχειας.

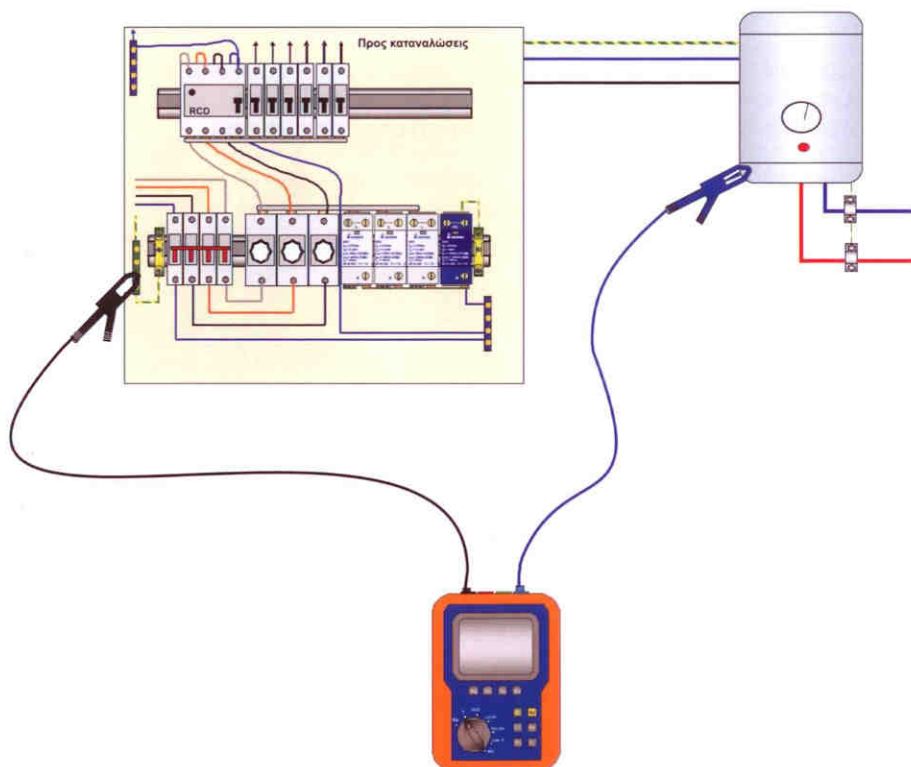


Εικόνα 1 : Έλεγχος συνέχειας αγωγού γείωσης από το ηλεκτρόδιο γείωσης έως το ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα διανομής.

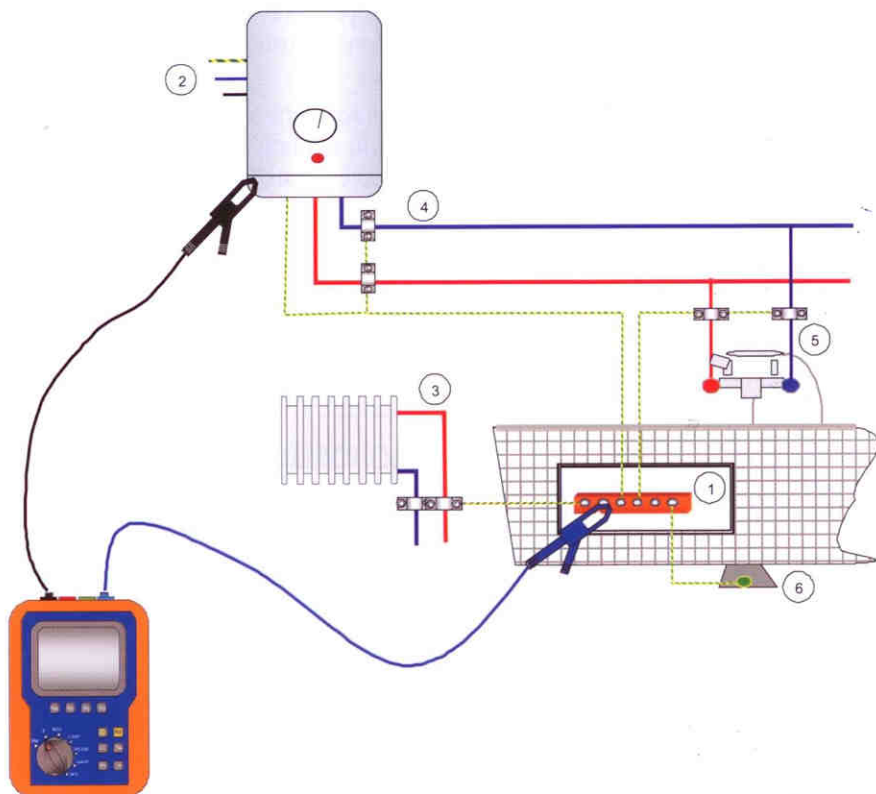
Όπως έχει αναφερθεί και στην αρχή, οι εικόνες που παρουσιάζονται στη συνέχεια δείχνουν ένα αντιπροσωπευτικό σύγχρονο όργανο ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για κάθε έλεγχο ή μέτρηση που θα αναφερθεί, αξιοποιείται μια από τις πολλές του δυνατότητες αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων συνέχειας μπορούν να αποθηκεύονται στη μνήμη του οργάνου σαν τιμές Ωμικών μετρήσεων για να αξιοποιηθούν στη συνέχεια στην δημιουργία του πρωτοκόλλου με τα συνολικά αποτελέσματα του επανελέγχου.

Η δυνατότητα αυτή της αποθήκευσης των αποτελεσμάτων στη μνήμη του οργάνου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και μπορεί να αξιοποιηθεί σε όλες τις μετρήσεις που θα αναφερθούν στη συνέχεια.



Εικόνα 2 : Έλεγχος συνέχειας αγωγού προστασίας από το ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα διανομής



1	Συμπληρωματικός ισοδυναμικός ζυγός γείωσης	4	Μεταλλικοί σωλήνες ζεστού και κρύου νερού θερμοσίφωνα
2	Αγωγός προστασίας	5	Μεταλλικοί σωλήνες ζεστού και κρύου νερού λουτρού
3	Μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης	6	Μεταλλική βάση μπανιέρας

Εικόνα 3 : Έλεγχος συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης λουτρού

2.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (απαιτείται από τα άρθρα 612.3 και 612.4 του ΕΛΟΤ HD 384)

Σκοπός της μέτρησης της αντίστασης μόνωσης είναι ο έλεγχος της κατάστασης των μονωτικών υλικών (π.χ. μόνωση καλωδίων) αλλά και τήρηση της ηλεκτρικής απομόνωσης για τον ασφαλή διαχωρισμό των κυκλωμάτων, αλλά και ως προς το σύστημα γείωσης όπου αυτό απαιτείται (π.χ. Μ/Σ για ηλεκτρικό διαχωρισμό).

Αν πρέπει να πραγματοποιηθούν μετρήσεις αντίστασης μόνωσης μεταξύ ενεργών αγωγών θα πρέπει να αποσυνδεθούν τα φορτία που αυτοί τροφοδοτούν, διαφορετικά το όργανο θα μετρήσει την αντίσταση των φορτίων αντί για την αντίσταση μόνωσης. Επιπλέον μπορεί να

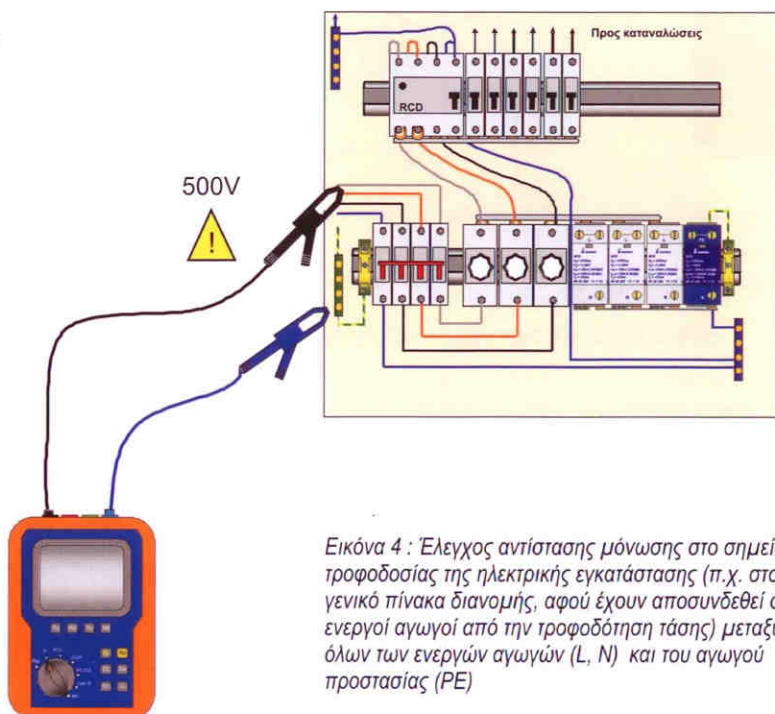
προκληθεί ζημιά στα φορτία. Στην περίπτωση που τα φορτία δεν είναι δυνατόν να αποσυνδεθούν μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας.

Γενικά, θα πρέπει η μέτρηση της μόνωσης να γίνεται καταρχήν στο σημείο τροφοδότησης της εγκατάστασης. Αν η τιμή που προκύπτει από τη μέτρηση είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπτή τιμή που ορίζει το πρότυπο, τότε είναι επιτρεπτό να διαμοιραστεί (καταμηθεί ή διαιρεθεί) η εγκατάσταση σε ομάδες κυκλωμάτων και να μετρηθεί η αντίσταση μόνωσης για κάθε ομάδα χωριστά. Αν σε μια ομάδα η μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπτή, τότε θα πρέπει να μετρηθεί η αντίσταση μόνωσης κάθε κυκλώματος της ομάδας αυτής χωριστά. Αν ένα κύκλωμα ή τμήματα κυκλωμάτων διακόπτονται από διατάξεις προστασίας έναντι υποτάσεων, όπου όλοι οι ενεργοί αγωγοί διακόπτονται (πχ μέσω επαφών), τότε θα πρέπει να μετρείται χωριστά η αντίσταση μόνωσης αυτών των κυκλωμάτων ή των τμημάτων των κυκλωμάτων.

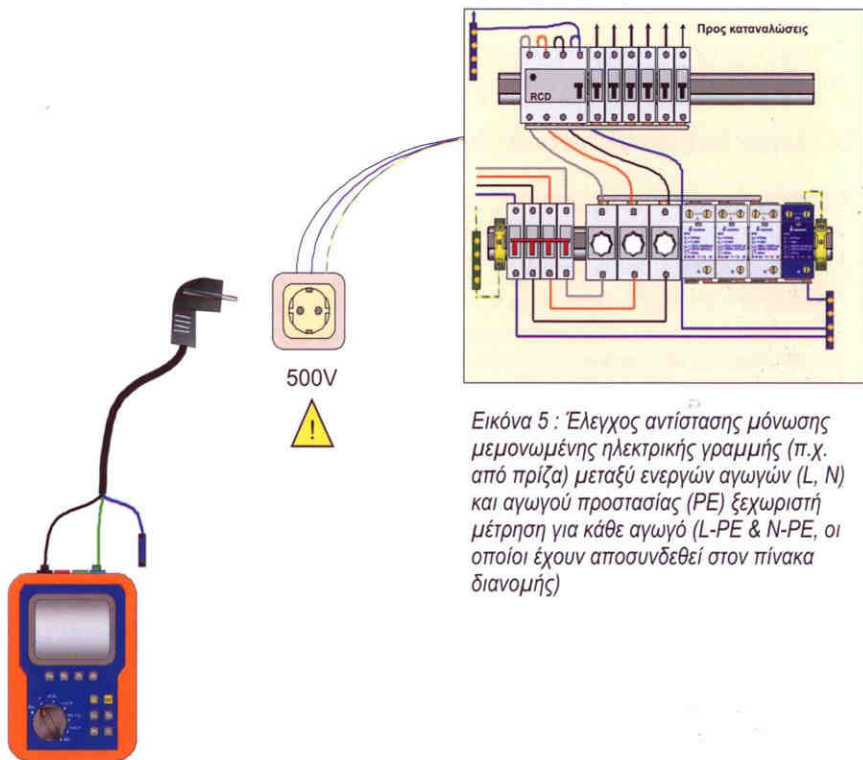


ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Πριν πραγματοποιηθεί η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης θα πρέπει το υπό έλεγχο κύκλωμα να μη βρίσκεται υπό τάση και όλα τα φορτία που τροφοδοτούνται από αυτό να είναι αποσυνδεδεμένα.



Εικόνα 4 : Έλεγχος αντίστασης μόνωσης στο σημείο τροφοδοσίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης (π.χ. στο γενικό πίνακα διανομής, αφού έχουν αποσυνδεθεί όλοι οι ενεργοί αγωγοί από την τροφοδότηση τάσης) μεταξύ όλων των ενεργών αγωγών (L, N) και του αγωγού προστασίας (PE)



Ειδικότερα για τους επανελέγχους, σύμφωνα πάντα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 θα πρέπει να πραγματοποιούνται οι παρακάτω μετρήσεις και έλεγχοι που έχουν σχέση με την αντίσταση μόνωσης:

2.2.1 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

- Μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης. Ο ουδέτερος θεωρείται ενεργός αγωγός, εκτός από τις περιπτώσεις συστημάτων TN-C¹.
- Σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά θα πρέπει να γίνεται και μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών.

2.2.2 Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων στην περίπτωση εφαρμογής SELV²

- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του κυκλώματος SELV και των ενεργών μερών άλλων κυκλωμάτων
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του κυκλώματος SELV και της γης

2.2.3 Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων στην περίπτωση εφαρμογής PELV³

- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του κυκλώματος PELV και των ενεργών μερών άλλων κυκλωμάτων

2.2.4 Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων με ηλεκτρικό διαχωρισμό⁴

- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του υπό ελέγχου κυκλώματος και των ενεργών μερών άλλων κυκλωμάτων.
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του υπό ελέγχου κυκλώματος και της γης

¹ Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών με τον ουδέτερο του συστήματος τροφοδότησης, χρησιμοποιώντας έναν μόνο αγωγό ως αγωγό ουδέτερου και ως αγωγό προστασίας.

² Σύστημα πολύ χαμηλής τάσης προστασίας (50V για εναλλασσόμενο ρεύμα 120V για συνεχές ρεύμα) που δεν έχει καμία σύνδεση με τη γη και τροφοδοτείται από μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας ή από αυτόνομη πηγή (π.χ. ηλεκτρικοί συσσωρευτές, γεννήτρια) και είναι ηλεκτρικά διαχωρισμένο από οποιοδήποτε άλλο κύκλωμα.

³ Σύστημα πολύ χαμηλής τάσης ασφαλείας (50V για εναλλασσόμενο ρεύμα 120V για συνεχές ρεύμα) και έχει ένα σημείο της πηγής ή του κυκλώματος συνδεδεμένο με τη γη και τροφοδοτείται από μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας ή από αυτόνομη πηγή (π.χ. ηλεκτρικοί συσσωρευτές, γεννήτρια) και είναι ηλεκτρικά διαχωρισμένο από οποιοδήποτε άλλο κύκλωμα.

⁴ Σύστημα που δεν έχει καμία σύνδεση με άλλο κύκλωμα ή τη γη και τροφοδοτείται από μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας ή από αυτόνομη πηγή (π.χ. ηλεκτρικοί συσσωρευτές, γεννήτρια) που παρέχει βαθμό ασφαλείας ισοδύναμο προς εκείνο του μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας.

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί αναφέρονται οι τιμές τάσης ελέγχου και οι ελάχιστες επιτρεπόμενες τιμές αντίστασης μόνωσης που απαιτεί το πρότυπο και που θα πρέπει να βρεθούν στις αντίστοιχες μετρήσεις:

Σύντομη περιγραφή	Τάση ελέγχου	Ελάχιστη επιτρεπτή τιμή
Συστήματα SELV ή PELV	250VDC	> 0.250MΩ
Συστήματα μέχρι 500V με εξαίρεση τις περιπτώσεις SELV και PE LV	500VDC	> 0.500MΩ
Συστήματα πάνω από 500V	1000VDC	>1.0MΩ
Αντίσταση μόνωσης πατωμάτων και τοίχων σε εγκαταστάσεις κάτω από 500V	500VDC	> 50kΩ
Αντίσταση μόνωσης πατωμάτων και τοίχων σε εγκαταστάσεις πάνω από 500V	1000VDC	> 100kΩ
Ηλεκτρικοί πίνακες 230/400V	500VDC	> 230kΩ
Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων	500VDC	> 1MΩ

Πίνακας 1: Τιμές τάσης ελέγχου και οι ελάχιστες επιτρεπόμενες τιμές αντίστασης μόνωσης των συνηθέστερων ειδών ελέγχου

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Το αποδεκτό σφάλμα μέτρησης για αυτές τις μετρήσεις είναι έως 30% με βάση το πρότυπο. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε περιπτώσεις οριακών τιμών με βάση τον παραπάνω πίνακα.

2.3 Έλεγχος λειτουργίας Διατάξεων Προστασίας Διαφορικού Ρεύματος (ρελέ) (απαιτείται από το άρθρο 612.6.1 & Παράρτημα Π.61-B του ΕΛΟΤ HD 384)

Σκοπός του ελέγχου είναι να εξακριβωθεί ότι τα ρελέ, έχουν εγκατασταθεί, ρυθμιστεί και

λειτουργούν σωστά και ότι διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους με την πάροδο του χρόνου ώστε να παρέχουν την προβλεπόμενη ασφάλεια.

Σύμφωνα με τα πρότυπα κατασκευής και ελέγχου των ρελέ, θεωρείται ότι αυτό λειτουργεί σωστά όταν το ρεύμα διακοπής του κυκλώματος (I) κυμαίνεται μεταξύ $\frac{1}{2}I_n$ και I_n , όπου I_n το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας. Η απαίτηση αυτή αφορά εναλλασσόμενο ημιτονοειδές ρεύμα.



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ο αυτόματος έλεγχος των χαρακτηριστικών του ρελέ που γίνεται από σύγχρονα όργανα ελέγχου προκαλεί διαρροή σε αυτό. Για το λόγο αυτόν προτείνεται να αποσυνδεθούν τα φορτία που είναι συνδεδεμένα στο υπό έλεγχο ρελέ και τα οποία θα μπορούσαν να επηρεαστούν από τη διακοπή τροφοδοσίας.

Επιπλέον προτείνεται να ελεγχθούν όλα τα φορτία που συνδέονται στο ρελέ γιατί μπορεί να προσθέτουν ρεύματα διαρροής σε αυτό που θα παράγει το όργανο με αποτέλεσμα να επηρεάσουν τη μέτρηση.

Ο έλεγχος του ρελέ με το κουμπί test που είναι ενσωματωμένο σε αυτό, βεβαιώνει μόνο τη μηχανική λειτουργία του ρελέ και δεν αποδεικνύει ότι είναι σύμφωνο με τα πρότυπα (ρεύμα διακοπής κυκλώματος μέσα στα όρια). Σύμφωνα με μία στατιστική ανάλυση ο έλεγχος του ρελέ μία φορά το μήνα μέσω του κουμπιού test μειώνει στο μισό το ενδεχόμενο μηχανικής βλάβης.

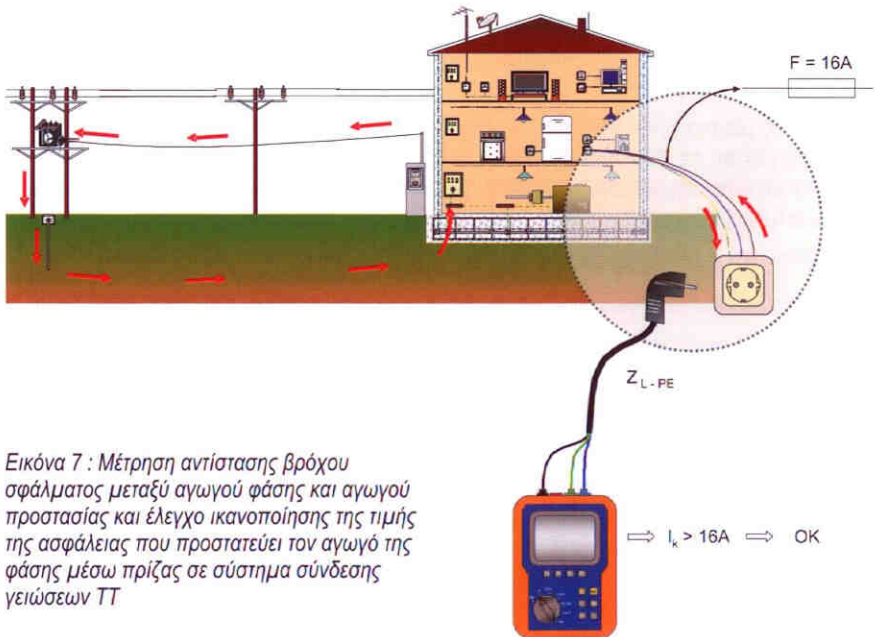
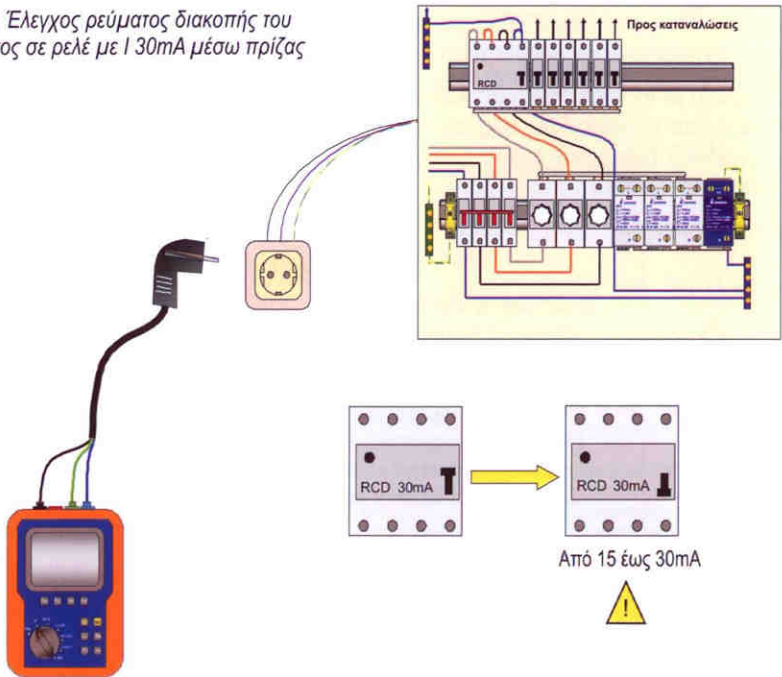
2.4 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος (απαιτείται από το άρθρο 612.6 του ΕΛΟΤ HD 384)

Σκοπός της μέτρησης αυτής είναι να μετρηθεί ή σύνθετη αντίσταση του βρόχου που θα δημιουργηθεί αν σε σύστημα σύνδεσης γειώσεων TN ή TT, συμβεί σφάλμα αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ ενεργών αγωγών, ή ενός αγωγού φάσης και ενός εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους ή ενός αγωγού προστασίας. Ο βρόχος σφάλματος αποτελείται από :

- Την πηγή (π.χ. μετασχηματιστή MT/XT υποσταθμού ΔΕΗ)
- Τον ενεργό αγωγό (L ή και N) μέχρι το σημείο του σφάλματος
- Το δεύτερο ενεργό αγωγό ή τον αγωγό προστασίας (PE) μεταξύ του σφάλματος και της πηγής.
- Την αντίσταση γείωσης σε περίπτωση σφάλματος μεταξύ φάσης και ενός εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους σε σύστημα σύνδεσης γειώσεων TT

Ταυτόχρονα με τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος πρέπει να υπολογίζεται και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως = σφάλματος μεταξύ φάσης και γης, ή μεταξύ φάσεως και ουδετέρου, ή μεταξύ δύο φάσεων. Η τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώσεως θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την τιμή της διάταξης προστασίας που προστατεύει το κύκλωμα. Τα σύγχρονα όργανα μετρήσεων διεξάγουν αυτόματα τον ανωτέρω υπολογισμό κάνοντας ευκολότερο και αμεσότερο τον έλεγχο.

Εικόνα 6 : Έλεγχος ρεύματος διακοπής του κυκλώματος σε ρελέ με I 30mA μέσω πρίζας



Εικόνα 7 : Μέτρηση αντίστασης βρόχου σφάλματος μεταξύ αγωγού φάσης και αγωγού προστασίας και έλεγχο ικανοποίησης της τιμής της ασφάλειας που προστατεύει τον αγωγό της φάσης μέσω πρίζας σε σύστημα σύνδεσης γειώσεων TT

Με τη σύνθετη αντίσταση βρόχου σφάλματος μπορεί να ελεγχθεί η σύνθετη αντίσταση και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως μεταξύ:

- Αγωγού φάσης και αγωγού ουδετέρου (Z_{L-N})
- Δύο αγωγών φάσεων (Z_{L-L})
- Αγωγού φάσης και αγωγού προστασίας (Z_{L-PE})

Η πλέον σημαντική μέτρηση για μονοφασικά κυκλώματα είναι η αντίσταση του βρόχου σφάλματος μεταξύ αγωγού φάσης και αγωγού προστασίας ελέγχοντας το ονομαστικό ρεύμα διακοπής της ασφάλειας που προστατεύει τον εν λόγω αγωγό φάσης. Η μέτρηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα και μέσω πρίζας χρησιμοποώντας σύγχρονα όργανα μετρήσεων με πολύ καλή ακρίβεια μέτρησης και μάλιστα χωρίς την απόζευξη της διάταξης διαφορικού ρεύματος που προστατεύει τη γραμμή αυτή.

2.5 Μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης (απαιτείται από το άρθρο 612.6.2 του ΕΛΟΤ HD 384)

2.5.1 Γενικά

Η μέτρηση αυτή απαιτείται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 στην παράγραφο 612.6.2 ιδιαίτερα για τις εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται με σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT.

Η ακρίβεια της μέτρησης αυτής εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη κατά τη μέτρηση όπως :

- Η υγρασία του εδάφους η οποία μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του έτους και επηρεάζει την ειδική αντίσταση του εδάφους,
- Η ύπαρξη υπογείων μεταλλικών εγκαταστάσεων πλησίον της γείωσης ή των βοηθητικών ηλεκτροδίων όπως καλώδια, δίκτυα ύδρευσης, θεμελιώσεις, περιφράξεις,
- Η σύνδεση με άλλες μεταλλικές εγκαταστάσεις, καθοδικά ρεύματα που διαρρέουν τη γη,
- Η σύσταση του εδάφους στη θέση των βοηθητικών ηλεκτροδίων,
- Το μήκος του καλωδίου που συνδέει το όργανο μέτρησης με τη γείωση (πλέον σύγχρονα όργανα διαθέτουν αυτόματη αναίρεση του μήκους του καλωδίου).

Για να πραγματοποιηθεί η αποσύνδεση του αγωγού γείωσης από την εγκατάσταση ώστε να είναι εφικτή και αξιοποιήσιμη η μέτρηση αντίστασης της γείωσης θα πρέπει:

- Να έχει εξασφαλιστεί ότι η εγκατάσταση είναι τελείως απομονωμένη από οποιαδήποτε πηγή ενέργειας (π.χ. ΔΕΗ, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, UPS κλπ)
- Να έχουν ενημερωθεί οι καταναλωτές ότι δεν πρέπει να έλθουν σε επαφή με εκτεθειμένα αγωγίματα μέρη της εγκατάστασης ή ξένα αγωγίματα στοιχεία καθώς υπάρχει μεγάλος κίνδυνος κατά τη διάρκεια της αποσύνδεσης οι αγωγοί γείωσης & προστασίας να βρεθούν υπό τάση κυρίως όταν το σύστημα γείωσης είναι TN, που θα παραμείνουν αγείωτα.

Συνήθως οι μετρήσεις αντίστασης γείωσης αφορούν δύο είδη γειώσεων,

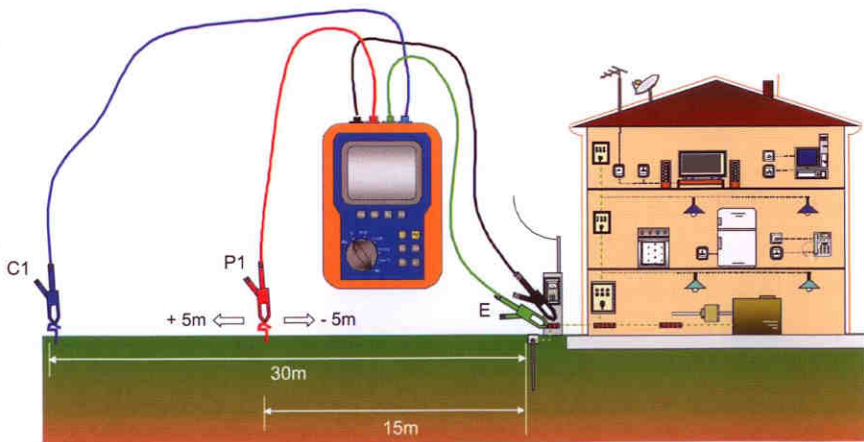
- Οι σημειακές, όπως ηλεκτρόδιο ράβδου/σταυρού, τρίγωνο, πλάκα γείωσης, γειωτής E, ταινία έως 10m μήκος
- Οι εκτεταμένες, όπως θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, πλέγμα γείωσης κ.λ.π.

2.5.2 Μέθοδος μέτρησης σημειακής γείωσης

Η συνδεσμολογία που ακολουθείται παριστάνεται στην Εικόνα 8, όπου E το προς μέτρηση σύστημα γείωσης, ενώ με C1 και P1 συμβολίζονται οι πάσσαλοι μέτρησης. Ο πάσσαλος C1 τοποθετείται σε απόσταση περίπου 30m από το σημείο E, ενώ ο P1 σε απόσταση 15m από το σημείο E ορίζοντας μία ευθεία (E C1).

Λαμβάνεται η πρώτη μέτρηση. Άλλες δύο μετρήσεις λαμβάνονται μετακινώντας πάντοτε επί της ίδια ευθείας EC1 τον πάσσαλο P1, κατά περίπου 5m από την αρχική του θέση, μία προς τη θέση της γείωσης E και μία προς τη θέση του πασσάλου C1. Εάν οι τιμές των τριών μετρήσεων έχουν απόκλιση έως 5% η μία από την άλλη, τότε μπορεί να ληφθεί ως τιμή της γείωσης E, ο μέσος όρος των τιμών. Εάν το αποτέλεσμα των τριών μετρήσεων δεν βρίσκεται στο εύρος των ανοχών που έχουν τεθεί (διακύμανση 5%), οι μετρήσεις θα πρέπει να επαναληφθούν τοποθετώντας το βοηθητικό ηλεκτρόδιο C1 σε μεγαλύτερες αποστάσεις έως ότου οι μετρήσεις κυμανθούν στο εύρος αυτό.

Μία ακρίβεια της μέτρησης 5%, όπως αναφέρεται ανωτέρω, θεωρείται πολύ ικανοποιητική. Παρόλα αυτά δεν είναι λίγες οι φορές που προσεγγίσεις $\pm 20\%$, ιδίως για μικρές τιμές αντίστασης γείωσης, γίνονται αποδεκτές.



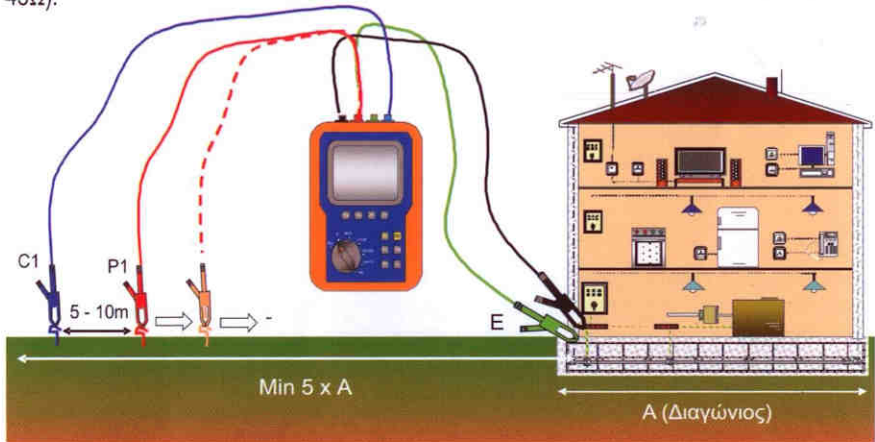
Εικόνα 8 : Διάταξη μέτρησης σημειακής γείωσης

2.5.3 Μέθοδος μέτρησης εκτεταμένης γείωσης

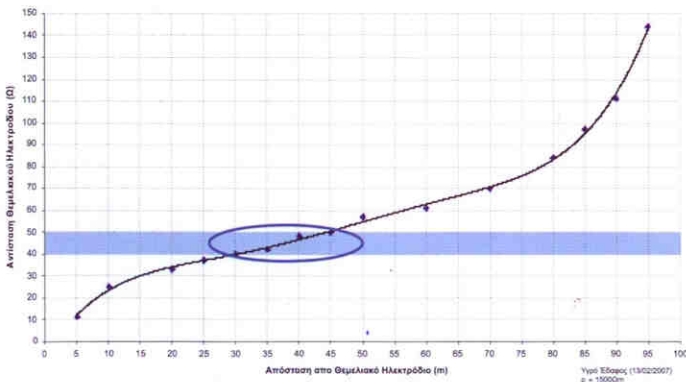
Η μέθοδος μέτρησης μίας εκτεταμένης γείωσης είναι ίδια με εκείνη που περιγράφεται για τη μέτρηση μίας σημειακής γείωσης με κάποιες διαφορές ως προς τη διάταξη των πασσάλων μέτρησης και του πλήθους των μετρήσεων.

Ειδικότερα ο πάσσαλος ρεύματος C1, τοποθετείται από τη γείωση που πρέπει να μετρηθεί σε

μια απόσταση, η οποία ορίζεται ως τουλάχιστον το πενταπλάσιο (και μπορεί να φτάσει και στο δεκαπλάσιο) της μεγαλύτερης διαγωνίου του κλειστού γεωμετρικού σχήματος που σχηματίζουν οι κορυφές των ράβδων γείωσης ή που σχηματίζει το περιμετρικό ηλεκτρόδιο γείωσης (π.χ. περιμετρική ή θεμελιακή γείωση). Στη συνέχεια λαμβάνονται όσο το δυνατόν περισσότερες μετρήσεις, μετακινώντας τον πάσσαλο της τάσεως P1 επί της ευθείας EC1, με βήμα από 5 έως και 15m. Οι μετρήσεις μπορούν να ξεκινήσουν από τη θέση C1 μέχρι τη θέση E, ή και αντίστροφα. Οι τιμές των μετρήσεων μπορούν να παρασταθούν με μια καμπύλη, όπως φαίνεται στην εικόνα 10. Παρατηρώντας την καμπύλη βλέπουμε ότι αποτελείται από τρία τμήματα. Στο πρώτο τμήμα οι τιμές αυξάνονται με μεγάλο ρυθμό (π.χ. 10Ω, 25Ω, 35Ω, 40Ω), στο δεύτερο τμήμα οι τιμές είναι σχεδόν σταθερές (τιμές σε γραμμοσκίαση, 40Ω, 43Ω, 48Ω, 50Ω) ενώ στο τρίτο τμήμα οι τιμές αυξάνονται ξανά με μεγάλο ρυθμό (δηλ. 60Ω, 70Ω, 100Ω, 110Ω, 145Ω). Η τιμή της αντίστασης γείωσης προκύπτει από το μέσο όρο των τιμών όπου δεν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις δηλαδή του δεύτερου μέρους (δηλ. 40Ω, 43Ω, 48Ω, 50Ω ? 45Ω).



Εικόνα 9 : Διάταξη μέτρησης εκτεταμένης γείωσης, όπου A είναι η διαγώνιος του κτιρίου



Εικόνα 10 : Πραγματική απεικόνιση μετρήσεων τιμής αντίστασης γείωσης θεμελιακού ηλεκτροδίου σε κτίριο με διαγώνιο 18 μέτρα κατασκευασμένο σε βραχώδη περιοχή

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ακρίβεια μέτρησης της γείωσης εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη κατά τη μέτρηση, όπως η υγρασία του εδάφους η οποία μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του έτους και επηρεάζει την ειδική αντίσταση του εδάφους, η ύπαρξη υπόγειων μεταλλικών εγκαταστάσεων πλησίον της γείωσης ή των θέσεων τοποθέτησης των βοηθητικών ηλεκτροδίων όπως καλώδια, δίκτυα ύδρευσης, θεμελιώσεις, περιφράξεις, η σύνδεσή της με άλλες μεταλλικές εγκαταστάσεις, καθοδικά ρεύματα που διαρρέουν τη γη, η σύσταση του εδάφους στις θέσεις των βοηθητικών ηλεκτροδίων.

Οι κατασκευαστές οργάνων μέτρησης συνιστούν τη χρήση φυσικών στοιχείων (π.χ. ηλεκτρόδιο γείωσης ουδέτερου Μ/Σ, θαμμένους σωλήνες κτλ) ως βοηθητικών ηλεκτροδίων διευκολύνοντας τον ελεγκτή ώστε να μην χρειαστεί να καρφώσει δικά του βοηθητικά πασαλάκια. Σε τέτοιες περιπτώσεις όμως δεν είναι γνωστό το σημείο που είναι εγκατεστημένα τα φυσικά αυτά στοιχεία και μπορεί να είναι πολύ κοντά στο ηλεκτρόδιο γείωσης που θέλει να μετρήσει ο ελεγκτής επομένως η μέτρηση να είναι εντελώς λανθασμένη και παραπλανητική. Ο μόνος αξιόπιστος τρόπος μέτρησης της αντίστασης γείωσης είναι με ανεξάρτητα βοηθητικά πασαλάκια όπως άλλωστε περιγράφεται και στο παράρτημα Π.61-Γ του ΕΛΟΤ HD 384.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ:

Σε περιπτώσεις επανελέγχων ή και αρχικών ελέγχων που είναι αναγκαία η μέτρηση της αντίστασης της γείωσης (π.χ. εγκαταστάσεις με σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT) και δεν υπάρχουν οι προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν ώστε να προκύψει αξιόπιστο και αξιοποιήσιμο αποτέλεσμα μέτρησης της γείωσης, το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 δέχεται την αντίσταση του βρόγχου σφάλματος. Αυτό αναφέρεται στην σημείωση 2 στην παράγραφο 612.6.2.

3. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΩΝ

Όπως έχει αναφερθεί και στην αρχή, τα αποτελέσματα των μετρήσεων και των ελέγχων κατά την διεξαγωγή ενός επανελέγχου όπως και κάθε αρχικού ελέγχου θα πρέπει να τεκμηριώνονται σε ένα πρωτόκολλο, όπως προβλέπεται από τα Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και τη Νομοθεσία, ώστε να υπάρχει μια γραπτή τεκμηρίωση ότι η ηλεκτρική εγκατάσταση είναι πραγματικά ασφαλής. Το πρωτόκολλο μετρήσεων που παρουσιάζεται στη συνέχεια αποτελεί μέρος του πρωτόκολλου ελέγχου που ορίζει το πρότυπο.



ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΛΟΤ HD 384

Αριθμός Φύλλου Μετρήσεων :	0001	Στοιχεία Εγκατάστασης :	1Φ <input type="checkbox"/> 3Φ <input checked="" type="checkbox"/> TN <input checked="" type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/>
Επωνυμία Πελάτη :	ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ	Στοιχεία εγκατάστασης (Κατοικία, επαγγ. Κτίριο κλπ) και διεύθυνση :	
ΤΑΤΟΙΟΥ 90, ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΑΤΤΙΚΗΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ, 1 ^ο ΟΡΟΦΟΣ, ΧΑΡΟΙ ΓΡΑΦΕΙΩΝ			

Ηλεκτροδίο Γείωσης

Θεμελιακή Ράβδοι Περιμετρική Πλάκες ή "Ε" Άγνωστο

Ατία μετρήσεων

Αρχικές Μετρήσεις Περιοδική Επανάληψη Μετρήσεων Έκτακτη Επανάληψη Μετρήσεων

Ατία έκτακτης επανάληψης μετρήσεων :

Χρησιμοποιηθείσα συσκευή μετρήσεων : MACROTEST 5035 / serial number..... 05031486.....

α/α	Περιγραφή κυκλώματος	R_{sc}^1 (Ω) <5Ω	R_{pe}^2 (Ω) <5Ω	R_{so}^3 (MΩ) >500kΩ	I_{sc}^4 (A)	I_{pe}^5 (A) > I_{sc}	RCD ($I_{sc}=30mA$) ⁶ I_t (mA) <30mA	t (ms)	R_f^7 (Ω)	Αποδοχή
1	Γραμμή κλιματιστικών (1)	✓	✓	✓	16	>16	27	<300	0,5	✓
2	Γραμμή κλιματιστικών (2)	✓	✓	✓	16	>16	27	<300		✓
3	Γραμμή κλιματιστικών (3)	✓	✓	✓	16	>16	27	<300		✓
4	Γραμμή κλιματιστικών (4)	✓	✓	✓	16	>16	27	<300		✓
5	Πρίζες υπολογιστών (1)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
6	Πρίζες υπολογιστών (2)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
7	Πρίζες υπολογιστών (3)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
8	Πρίζες υπολογιστών (4)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
9	Πρίζες υπολογιστών (5)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
10	Πρίζες υπολογιστών (6)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
11	Φώτα γραφείων (1)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
12	Φώτα γραφείων (2)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
13	Φώτα γραφείων (3)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
14	Φώτα γραφείων (4)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
15	Φώτα κουζίνας	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
16	Φώτα W/C	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
17	Γραμμή Θερμοσίφωνα	✓	✓	✓	20	>20	27	<300		✓
18	Γραμμή ηλεκτρικής κουζίνας	✓	✓	✓	20	>20	27	<300		✓
19	Πρίζα Ψυγείο	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓
20	Πρίζα κουζίνας (καφετιέρα)	✓	✓	✓	10	>10	27	<300		✓

- 1) Έλεγχος συνέχειας κύριων και συμπληρωματικών ισοδυναμικών σύνδεσης (ΚΙΣ + ΣΙΣ). (απαιτείται από το άρθρο 612.2 του ΕΛΟΤ HD 384).
- 2) Έλεγχος συνέχειας αγωγών προστασίας (PE). (απαιτείται από το άρθρο 612.2 του ΕΛΟΤ HD 384).
- 3) Αντίσταση μόνωσης μεταξύ φάσης-αγωγού προστασίας (απαιτείται από το άρθρο 612.3 του ΕΛΟΤ HD 384).
- 4) Ονομαστική τιμή & τύπος ασφάλειας κυκλώματος
- 5) Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως μεταξύ φάσης-αγωγού προστασίας (L- PE). Για τριφασικές καταναλώσεις θα πρέπει να πραγματοποιείται μέτρηση και μεταξύ των φάσεων. Σε σύστημα TT θα πρέπει να πραγματοποιείται μέτρηση και μεταξύ φάσεων ουδέτερου (απαιτείται από το άρθρο 612.6 του ΕΛΟΤ HD 384).
- 6) Έλεγχος διάστασης διαφορικού ρεύματος (ρελέ) με τη λειτουργία RAMP ΔI ; Ρεύμα διακοπής κυκλώματος, I_n ; Χρόνος διακοπής κυκλώματος (Παράρτημα Π.61-B του ΕΛΟΤ HD 384).
- 7) Τιμή αντίστασης ηλεκτροδίου γείωσης (απαιτείται από την παράγραφο 612.6.2 του ΕΛΟΤ HD 384).

Ημερομηνία επανάληψης μετρήσεων βάση του ΦΕΚ 470/2004: <small>(μόνο εάν δεν προκύψει ανάγκη έκτακτου επανελέγχου βλ. ΦΕΚ 470/2004 Άρθρο 5)</small>	Προτεινόμενη ημερομηνία επανάληψης μετρήσεων :
20/07/2015	20/07/2009

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ HD 384 κατά το χρόνο μετρήσεων :

ΝΑΙ ΟΧΙ

Ο πραγματοποιήσας τις μετρήσεις Υπογραφή / Σφραγίδα Ο Ηλεκτρολόγος Μεταμόρφωση 20/07/2008 Τόπος Ημερομηνία	Ο παραλαβάνων Υπογραφή Ο Τεχνικός Ασφαλείας ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ Μεταμόρφωση 20/07/2008 Τόπος Ημερομηνία
--	---

Το παρόν δεν αποτελεί πρωτόκολλο ελέγχου ή επανελέγχου ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και δεν υποκαθιστά κανένα αντίστοιχο ιδιωτικό ή επίσημο δημόσιο έντυπο.

ΟΡΓΑΝΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Μετρήσεις Οργάνων				
	MACROTEST	COMBITEST	MULTITEST	GROUNDTEST
Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA	✓	✓	✓	
Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με 50V, 100V, 250V, 500V και 1000VDC	✓	✓	500V μόνο	
Μέτρηση χρόνου απόκρισης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)	✓	✓	✓	
Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)	✓	✓		
Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος μεταξύ (L-PE, L-N, L-L)	✓	✓		
Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία του διαφορικού ρεύματος (ρελέ)	✓	✓	✓	
Υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος	✓	✓		
Έλεγχος πολικότητας και εύρεση φάσεων	✓	✓	✓	
Συχνότητα	✓	✓	✓	
Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών πασάλων	✓	✓	✓	
Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης	✓			✓
Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους	✓			
Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή)				
Καταγραφή Αρμονικών		Μόνο μέτρηση		
Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος		Μόνο μέτρηση		
Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας		Μόνο μέτρηση		
Ανάλυση μονοφασικών και τριφασικών συστημάτων				
Συντελεστή ισχύος		Μόνο μέτρηση		
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ	6909010	6909038	6909015	6909029

Το πολυόργανο MACROTEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι περισσότερες από αυτές τις μετρήσεις που πραγματοποιεί το MACROTEST™ είναι απαραίτητες όπως ορίζει το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384 στο μέρος 6 με τίτλο "Έλεγχος των Εγκαταστάσεων". Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης
- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909010

MACROTEST



ΜΕ ΟΛΗΤΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Το MACROTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- Σει 4 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana
- 4 ακροδέκτες (κροκοδειλάκια)
- 2 test probes
- Θήκη με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και αντίστασης γείωσης (ηλεκτρόδια μέτρησης, καλώδια κλπ)
- Λογισμικό και καλώδια σύνδεσης με Η/Υ
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακριβωσης

Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με 50V, 100V, 250V, 500V και 1000VDC

Μέτρηση χρόνου απόκρισης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος (L-L) (L-N) (L-PE)

Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία του διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος

Έλεγχος πολικότητας και εύρεση φάσεων

Συχνότητα

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ραβδών

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Πρότυπα: EN 61326, EN 60204-1, EN 60439-1, EN 61008, EN 61009, EN 61010-1, EN 61557, HD 384 (16th edition)

Το πολυόργανο COMBITEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι περισσότερες από αυτές τις μετρήσεις που πραγματοποιεί το COMBITEST™ είναι απαραίτητες όπως ορίζει το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384 στο μέρος 6 με τίτλο “Έλεγχος των Εγκαταστάσεων” ενώ παράλληλα έχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης ηλεκτρικών μετρήσεων χωρίς όμως τη δυνατότητα καταγραφής. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης.
- Μετρήσεις ποιότητας ηλεκτρικής παροχής.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

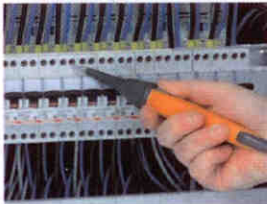
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909038

COMBITEST



ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Δυνατότητα αυτόματης λήψης μετρήσεων μέσω εργονομικού remote test probe με κωδικό PR 400, διατίθεται κατόπιν παραγγελίας.



Επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Το COMBITEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 1 καλώδιο τριών αγωγίων με ρευματολήπτη Shuko
- Σετ 3 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana
- 3 ακροδέκτες (κροκοδειλάκια)
- 1 test probe
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με 50V, 100V, 250V, 500V και 1000VDC

Μέτρηση χρόνου απόκρισης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος (L-L) (L-N) (L-PE)

Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία του διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος

Έλεγχος πολικότητας και εύρεση φάσεων

Συχνότητα

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ράβδων

Ανάλυση Αρμονικών (χωρίς καταγραφή) με τη χρήση επιπρόσθετου βοηθητικού αισθητήριου με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Μέτρηση Ενεργό/Αεργο Ισχύος (χωρίς καταγραφή) με τη χρήση επιπρόσθετου βοηθητικού αισθητήριου με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Συντελεστής ισχύος με τη χρήση επιπρόσθετου βοηθητικού αισθητήριου με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Πρότυπα: EN 61326, EN 61008, EN 61009, EN 61010-1, EN 61557, HD 384 (16th edition)

Το πολυόργανο MULTITEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι περισσότερες από αυτές τις μετρήσεις που πραγματοποιεί το MULTITEST™ είναι απαραίτητες όπως ορίζει το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384 στο μέρος 6 με τίτλο “Έλεγχος των Εγκαταστάσεων”. Παράλληλα συνδυάζει τις βασικές λειτουργίες ενός ψηφιακού πολύμετρου καθώς επίσης έχει τη δυνατότητα εύρεσης σφάλματος σε ενσυρματώσεις καλωδίων UTP για δίκτυα υπολογιστών LAN. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης
- Μέτρηση τάσεως DC και AC έως 600V
- Εύρεση σφάλματος σε ενσυρματώσεις καλωδίων UTP για δίκτυα υπολογιστών LAN
- Αυτόματο έλεγχο διαφορικού ρεύματος, προσεγγιστική μέτρηση της αντίστασης γείωσης και αντίστασης μόνωσης

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909015

MULTITEST



ΜΕ ΟΛΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με 500V DC

Μέτρηση χρόνου απόκρισης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) για 30mA, 100mA, 300mA

Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία του διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Έλεγχος πολικότητας και εύρεση φάσεων

Συχνότητα

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ράβδων

Μέτρηση τάσεως DC έως και 600V

Μέτρηση τάσεως AC έως και 600V

Μέτρηση εντάσεως AC έως 1000A, με τη χρήση επιπρόσθετου βοηθητικού αισθητηρίου με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Εύρεση σφάλματος σε ενσυρματώσεις καλωδίων UTP για δίκτυα υπολογιστών LAN

Πρότυπα: EN 61557-1, EN 61557-2, EN 61557-3, EN 61557-4, EN 61557-6, EN 61557-7, EN 60947-2 point B4.2.4.1, HD 384 (16th edition), EN 61010-1

Το MULTITEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 400 A test probe (clamp)
- 1 καλώδιο δύο αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- Σετ 2 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana
- 2 ακροδέκτες (κροκοδειλάκια)
- Σετ Patch cable με τερματικούς ακροδέκτες RJ 45 - RJ45
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Το GROUNDTEST™ είναι ένα κλασικό, πρακτικό, αξιόπιστο και οικονομικό όργανο για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μέτρηση της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909029

GROUNDTEST



ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Το GROUNDTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Θήκη με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης (ηλεκτροδία μέτρησης, καλώδια κλπ)
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Πρότυπα: EN 61010, EN 61557-1, EN 61557-5, HD 384 (16th edition)



Με την αγορά κάθε οργάνου, διατίθεται δωρεάν ένα ειδικό μπλοκ μετρήσεων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ HD 384 και ένα μπλοκ με βοηθητικό υλικό για την προώθηση των ελέγχων.



Σε περίπτωση που επιθυμείτε να λάβετε κάποια από τις παρακάτω εκδόσεις μας σημειώστε με ✓ αντίστοιχο τετράγωνο και τα παρακάτω στοιχεία σας τα οποία μπορείτε να μας στείλετε με fax στο 210 2840151 ή στο e-mail: elemko@elemko.gr

Επωνυμία εταιρείας (*)	Δ/ση (*): Οδός	Αρ.
	T.K.	Πόλη (*):
Όνομα (*):	Τηλ. (*):	
Επώνυμο (*):	Fax:	
Θέση στην εταιρεία (*):	E-mail:	

(*) Υποχρεωτική η συμπλήρωση των πεδίων με αστερίσκο



- Κατάλογος Υγίων Γειώσεων



- Κατάλογος Υγίων Αντικεραινικής Προστασίας



- Κατάλογος Προστασίας από Υπερτάσεις Ηλεκτρικών & Ηλεκτρονικών Συστημάτων



- Κατάλογος Οργάνων Ασφαλείας Ειδικών Ηλεκτρικών Μετρήσεων



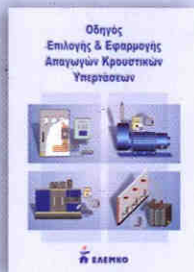
- Κατάλογος Εξοπλισμού Ασφαλείας Χειρισμού Υποσταθίων



- Εφαρμογές Γείωσης Στατικού Ηλεκτρισμού



- Κατάλογος Συστημάτων Στερέωσης Η/Μ Εξοπλισμού σε Μεταλλικά Κτίρια



- Οδηγός Επιλογής & Εφαρμογής Απαγωγών Κρουστικών Υπερτάσεων



- Ενημερωτικό Δελτίο για το Νέο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 - 1: 2008 Εξαρτήματα Αντικεραινικής Προστασίας & Γειώσεων



- Ενημερωτικό Δελτίο για το Νέο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 - 2: 2008 Εξαρτήματα Γειώσεων



- Η Τεχνική της Θεμελιακής Γείωσης



ELEMKO

<http://www.elemko.gr>

