

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Εισαγωγή

Η εταιρεία **ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ** ιδρύθηκε το 1973 με κύριο αντικείμενό της τα « **Ολοκληρωμένα Συστήματα** »:

- Γειώσεις
- Προστασίας από Κρουστικές Υπερτάσεις Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
- Αντικεραυνική προστασία κατασκευών

Το 1995, πρώτη από τις εταιρείες του κλάδου πιστοποιήθηκε κατά ISO 9001 από το διεθνή φορέα πιστοποίησης BVQI.

Το 2001, μοναδική εταιρεία στην Ελλάδα και μία από τις τρεις της Ευρώπης, ίδρυσε το Ερευνητικό Κέντρο Δοκιμών και Πιστοποίησης Συστημάτων και Διατάξεων προστασίας από κεραυνούς.

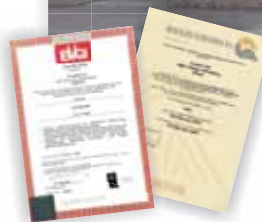
Το 2006 πραγματοποιήθηκε η διαπίστευση του εργαστηρίου από το Συμβούλιο Διαπίστευσης της Ολλανδίας RvA, σύμφωνα με το Πρότυπο EN-ISO/IEC 17025 και από το 2010 πλέον από το A2LA, (American Association for Laboratory Accreditation).

Η διαπίστευση αφορά δραστηριότητες σχετικές με το αντικείμενο της εταιρείας και το εργαστήριο είναι το μοναδικό διαπιστευμένο στον τομέα του σε όλο τον κόσμο.

Η εταιρεία **HT ITALIA** ιδρύθηκε το 1983, έχει την έδρα της στην Ιταλία και κύριο αντικείμενό της το «**Σχεδιασμό και την Κατασκευή Οργάνων μέτρησης**»

Το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας φροντίζει για τη διαρκή βελτίωση των υφισταμένων οργάνων αλλά και την κατασκευή νέων, έχοντας εμπλουτίσει μέχρι τώρα τη γκάμα των προϊόντων της με ένα σημαντικό αριθμό οργάνων, που ικανοποιούν τις σύγχρονες απαιτήσεις ελέγχου και μετρήσεων.

Η εταιρεία είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001 από το διεθνή φορέα πιστοποίησης IQNET.



Ο παρών κατάλογος περιλαμβάνει όργανα ηλεκτρικών αλλά και ειδικών μετρήσεων όπως θερμόμετρα/υγρόμετρα, φωτόμετρα, ανεμόμετρα, ηχώμετρα, καθώς επίσης και καταγραφικών ποιότητας της ηλεκτρικής παροχής, όπως ενέργεια, ισχύς, ανωμαλίες δικτύου (υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας, βυθίσεις τάσεως, αρμονικές ταλαντώσεις κτλ). Τα όργανα έχουν τη δυνατότητα να καταγράφουν στη μνήμη τους τα στοιχεία αυτά και στη συνέχεια να τα μεταφέρουν σε Η/Υ.

Ο κατάλογος αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

- Καταγραφικά ποιότητας ηλεκτρικής παροχής.
- Όργανα ασφάλειας και ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- Όργανα ειδικών μετρήσεων.

Όλα τα όργανα κατασκευάζονται από τον οίκο HT που εδρεύει στην Ιταλία, ο οποίος συνεργάζεται με την εταιρεία ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ για την εισαγωγή, χορήγηση εγγύησης και service.

Τα γενικά χαρακτηριστικά όλων των ψηφιακών πολυοργάνων είναι τα ακόλουθα :

- Εύκολα στη χρήση.
- Για μεγαλύτερη ακρίβεια οι λειτουργίες τους ελέγχονται από μικροεπεξεργαστή.
- Διαθέτουν μεγάλο εύρος μέτρησης και η εκλογή της κλίμακας γίνεται αυτόματα.
- Είναι μικρών διαστάσεων και βάρους για εύκολη μεταφορά.
- Έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης των μετρήσεων και διαθέτουν θύρα RS-232 ή οπτική ίνα για τη μεταφορά - επεξεργασία των δεδομένων σε Η/Υ.
- Διατίθενται σε θήκη με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (ηλεκτρόδια μέτρησης, καλώδια κλπ) για την πραγματοποίηση των μετρήσεων.
- Συνοδεύονται με οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά ή Αγγλικά.

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.

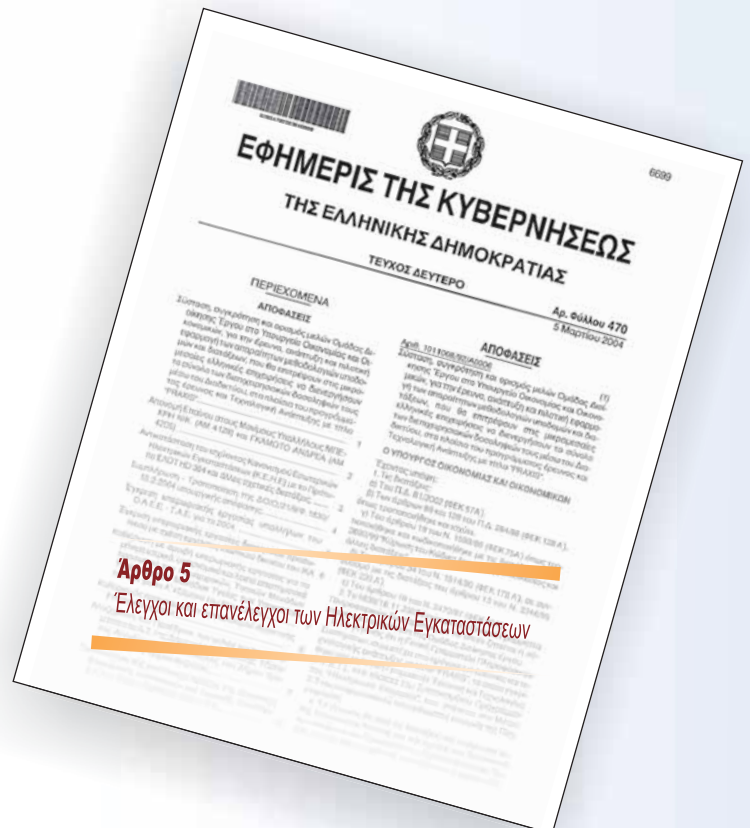
Όλες οι ηλεκτρικές μετρήσεις και δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται με ειδικά όργανα, τα οποία πρέπει να φέρουν πιστοποιητικά διακρίβωσης και να έχουν περάσει με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες δοκιμές. Τα συνηθισμένα πολύμετρα δεν έχουν τις δυνατότητες πραγματοποίησης των μετρήσεων αυτών και κρίνονται μη επαρκή για την πραγματοποίηση των ελέγχων και επανελέγχων.

Νομοθετικό πλαίσιο για τους ελέγχους

Άρθρο 5

Έλεγχοι και επανέλεγχοι των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

1. Με σκοπό την εξασφάλιση και την διατήρηση της αξιοπιστίας και ασφάλειας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, πρέπει να διενεργούνται αρχικός έλεγχος και επανέλεγχοι, 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.



Μετρήσεις και έλεγχος ηλεκτρικών εγκαταστάσεων βάσει του ΕΛΟΤ HD 384 – Μέρος 6



- 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.



ΟΡΓΑΝΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

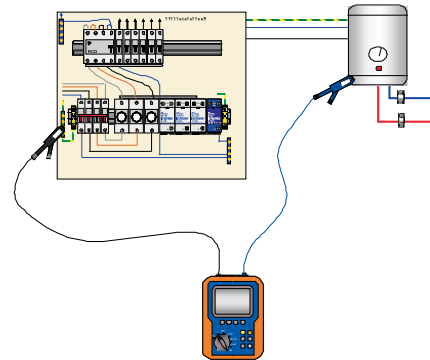
Μετρήσεις Οργάνων							
	GLOBALTEST	SIRIUS 89N	MACROTEST	COMBITEST	GEOTEST	MULTITEST	GROUNDTEST
Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA	✓	✓	✓	✓		✓	
Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με 50V, 100V, 250V, 500V και 1000VDC	✓	✓	✓	✓		500V μόνο	
Μέτρηση χρόνου απόκρισης προστασίας διαφορικού ρεύματος (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 ράβδων	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης	✓	✓	✓		✓		✓
Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους	✓	✓	✓		✓		
Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή)	✓	✓ 1φ					
Καταγραφή Αρμονικών	✓	✓ 1φ		Μόνο μέτρηση			
Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος	✓	✓ 1φ		Μόνο μέτρηση			
Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας	✓	✓ 1φ		Μόνο μέτρηση			
Ανάλυση μονοφασικών συστημάτων	✓	✓					
Ανάλυση τριφασικών συστημάτων	✓						
Συντελεστή ισχύος	✓	✓ 1φ		Μόνο μέτρηση			
Φωτεινότητα (Lux 0-20.000) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT53/05	✓	✓					
Θερμοκρασία (-40÷60°C) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05	✓	✓					
Υγρασία (10÷98%RU) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05	✓	✓					
Δυνατότητα αναβάθμισης για μέτρηση - καταγραφή σε τριφασικά συστήματα		✓					
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ	6909009	6909008	6909010	6909038	6909033	6909015	6909029

Μερικές από τις βασικές μετρήσεις που πραγματοποιούν τα πολύ-όργανα HT είναι οι ακόλουθες:

ΔΟΚΙΜΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

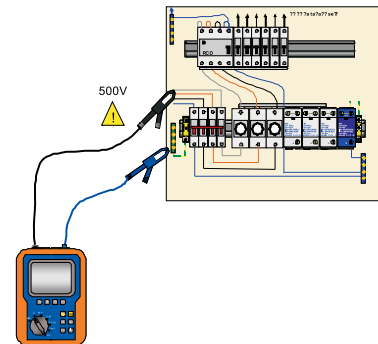
Η συνέχεια των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων (αντίσταση συνέχειας μεταξύ κύριου ισοδυναμικού ζυγού και αγωγίμων μερών του κτιρίου) πρέπει να εξακριβωθεί μετρώντας την με μια πηγή ρεύματος τουλάχιστον 200mA και τάση εν κενώ μεταξύ 4 και 24 συνεχούς ρεύματος. Τέτοιες μετρήσεις συνέχειας γίνονται μεταξύ του κύριου ζυγού και των ακόλουθων αγωγίμων μερών:

- Μεταλλικών σωληνώσεων παροχών (π.χ. νερού, αερίου).
- Μεταλλικών σωληνώσεων κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού.
- Μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής του κτιρίου.
- Μεταλλικού οπλισμού του σκυροδέματος του κτιρίου (εφ' όσον είναι εφικτό).
- Μεταλλικού μανδύα του καλωδίου ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- Μεταλλικών μανδύων των καλωδίων τηλεπικοινωνίας.
- Αγωγών γείωσης των ρευματοδοτών (πριζών).



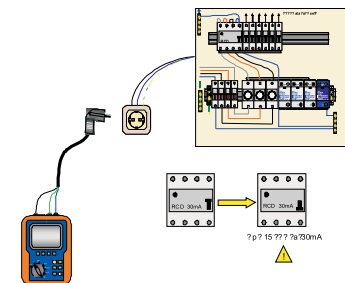
ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Η αντίσταση της μόνωσης μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας πρέπει να μετρηθεί. Η τάση δοκιμής όπως και οι ελάχιστες τιμές της αντίστασης μόνωσης εξαρτώνται από την ονομαστική τάση του κυκλώματος.



ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

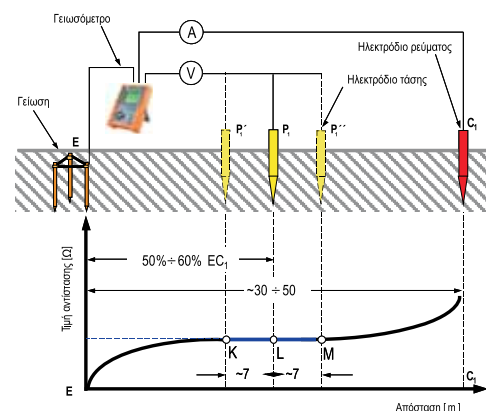
Ο έλεγχος των συνθηκών προστασίας απαιτεί κυρίως τη δοκιμή και επαλήθευση του ρεύματος ενεργοποίησης της διάταξης διαφορικού ρεύματος (ρελέ) και τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος. Επίσης χωρίς να είναι υποχρεωτικό συνιστάται και η μέτρηση του χρόνου λειτουργίας της διάταξης διαφορικού ρεύματος. Οι παραπάνω μετρήσεις εξαρτώνται από το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων της παροχής (TN ή TT). Η διάταξη διαφορικού ρεύματος έχει τη δυνατότητα να ελεγχθεί ή από ρευματοδότη ή από το γενικό πίνακα.



ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΓΕΙΩΣΕΩΝ (ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΡΑΒΔΟΥ / ΣΤΑΥΡΟΥ, ΤΡΙΓΩΝΟ, ΠΛΑΚΑ, ΓΕΙΩΤΗΣ Ε)

Για τη μέτρηση μίας σημειακής γείωσης όπως πχ μίας ράβδου, ενός τριγώνου, μίας πλάκας, τοποθετείται το ηλεκτρόδιο C, σε απόσταση 30m έως 50m από τη γείωση που πρόκειται να μετρηθεί και επί της ίδιας ευθείας στο 50-60% της απόστασης E C₁, τοποθετείται το ηλεκτρόδιο P, και λαμβάνεται η πρώτη μέτρηση L. Άλλες δύο μετρήσεις λαμβάνονται μετακινώντας πάντα επί της ίδιας ευθείας E C₁, το ηλεκτρόδιο P, κατά περίπου 7m από την αρχική του θέση, μία προς τη θέση της γείωσης E (μέτρηση K) και μία προς τη θέση του βοηθητικού ηλεκτροδίου C₁ (μέτρηση M). Εάν οι τιμές των τριών μετρήσεων κυμαίνονται 5% η μία από την άλλη τότε μπορεί να ληφθεί ως τιμή της γείωσης E, ο μέσος όρος των τριών μετρήσεων K, L, M.

Εάν το αποτέλεσμα των τριών μετρήσεων δεν βρίσκεται στο εύρος των ανοχών που έχουν τεθεί, θα πρέπει οι μετρήσεις να επαναληφθούν τοποθετώντας το ηλεκτρόδιο C, σε μεγαλύτερες αποστάσεις μέχρις ότου οι τρεις μετρήσεις κυμανθούν στο εύρος των ανοχών που έχουν τεθεί.

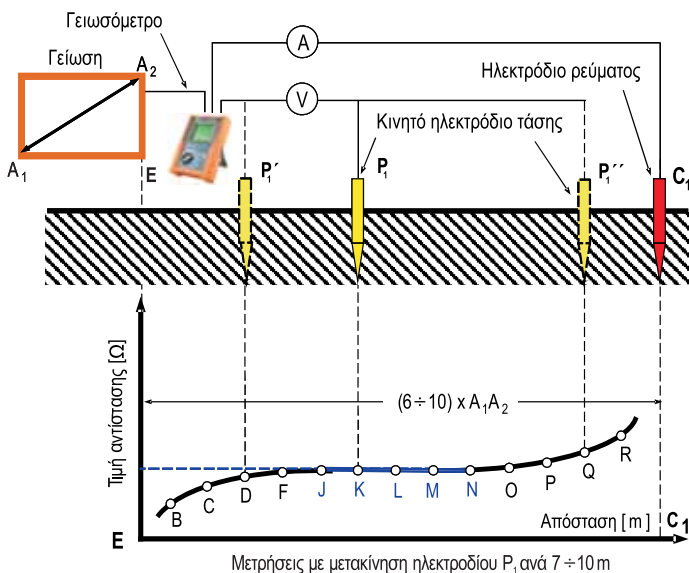


ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΩΝ ΓΕΙΩΣΕΩΝ (ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗ)

Στις εκτεταμένες γειώσεις το ηλεκτρόδιο ρεύματος C_1 τοποθετείται σε απόσταση από τη γείωση που πρόκειται να μετρηθεί 6 έως 10 φορές της μεγαλύτερης διαγωνίου του κλειστού γεωμετρικού σχήματος που σχηματίζουν οι κορυφές των ράβδων γείωσης ή που σχηματίζει το οριζόντιο ηλεκτρόδιο γείωσης. Στη συνέχεια λαμβάνονται μετρήσεις μετακινώντας το ηλεκτρόδιο τάσεως P_1 επί της ευθείας EC_1 σε διαστήματα $1/25$ του EC_1 , ξεκινώντας τις μετρήσεις από τη θέση C_1 μέχρι τη θέση E ή και αντίστροφα.

Από την καμπύλη που σχηματίζεται από τις τιμές αντίστασης που λαμβάνονται κατά τη μετακίνηση του ηλεκτροδίου P_1 στις διάφορες θέσεις, λαμβάνεται ως τιμή αντίστασης της γείωσης E , η μέση τιμή που προκύπτει από τις τιμές που βρίσκονται στο σχηματιζόμενο ευθύγραμμο τμήμα (σχεδόν οριζόντιο) της καμπύλης με απόκλιση 5% ή μία από την άλλη δηλαδή οι τιμές J, K, L, M, N όπως φαίνεται στην εικόνα δεξιά.

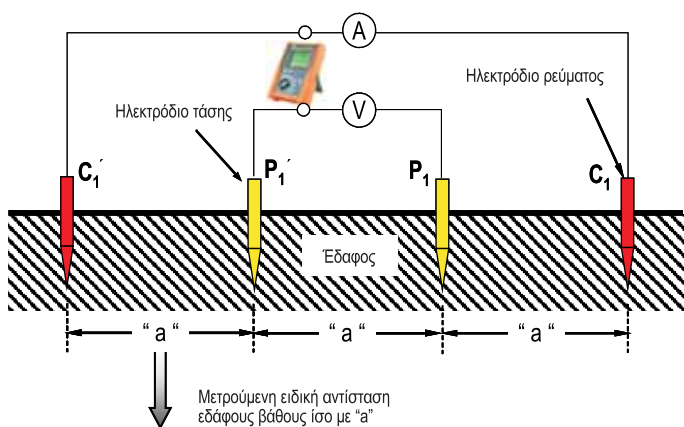
Στην περίπτωση όπου δεν μπορούμε να κάνουμε μετρήσεις σε τόσο μεγάλη απόσταση λόγω χώρου, εργαζόμαστε ως εξής. Ξεκινώντας από μια απόσταση EC_1 τουλάχιστον 100m, ενεργούμε όπως προαναφέραμε μετακινώντας το ηλεκτρόδιο P_1 σε διαστήματα $1/25$ του EC_1 . Κάνουμε ακριβώς το ίδιο για EC_1 π.χ. 80m, 60m, κ.λ.π., δημιουργώντας κάθε φορά αντίστοιχες καμπύλες του διπλανού σχήματος. Παίρνουμε το 62% της τιμής της αντίστασης για κάθε μία από τις αποστάσεις EC_1 και δημιουργούμε μία καμπύλη που προκύπτει από την ένωση αυτών των σημείων στα άκρα της οποίας κυμαίνεται η τιμή της αντίστασης της γείωσης.



ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν την κατασκευή της γείωσης διότι μέσω αυτής μπορούμε να καθορίσουμε τον τύπο (ηλεκτρόδια, πλάκες γείωσης, ταινία κλπ) και τις διαστάσεις (αριθμός ηλεκτροδίων, πλακών, μήκος ταινίας κλπ) του συστήματος γείωσης.

Παίρνοντας αρκετές μετρήσεις και μεταφέροντας αυτές σε μία γραφική παράσταση, μπορούμε να καθορίσουμε τον τύπο και τις διαστάσεις του συστήματος γείωσης που θα κατασκευάσουμε. Πχ αν η ειδική αντίσταση δεν μεταβάλλεται με το βάθος, είναι προτιμότερο να κατασκευάσουμε σύστημα γείωσης από ταινία κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (0,5 - 1m) ή αν μεταβάλλεται (πχ μειώνεται) με την αύξηση του βάθους είναι προτιμότερο να τοποθετήσουμε ηλεκτρόδια κατάλληλου μήκους για να φτάσουμε στο επιθυμητό βάθος.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

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 να πραγματοποιείται συστηματικός επανέλεγχος (ΦΕΚ 470, Δεύτερο Τεύχος, 5 Μαρτίου 2004)!

Με βάση την Νομοθεσία αυτή, ο επανελέγχος 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 της εκτεταμένης αυτής εισαγωγής είναι να παρουσιάσει τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 για τους επανελέγχους σχετικά με μετρήσεις και δοκιμές, αξιοποιώντας τις δυνατότητες ενός σύγχρονου πολυοργάνου.

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 ΚΕΗΕ. 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 αγωγή 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 σωληνώ-

σεις 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 αγωγίμου 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

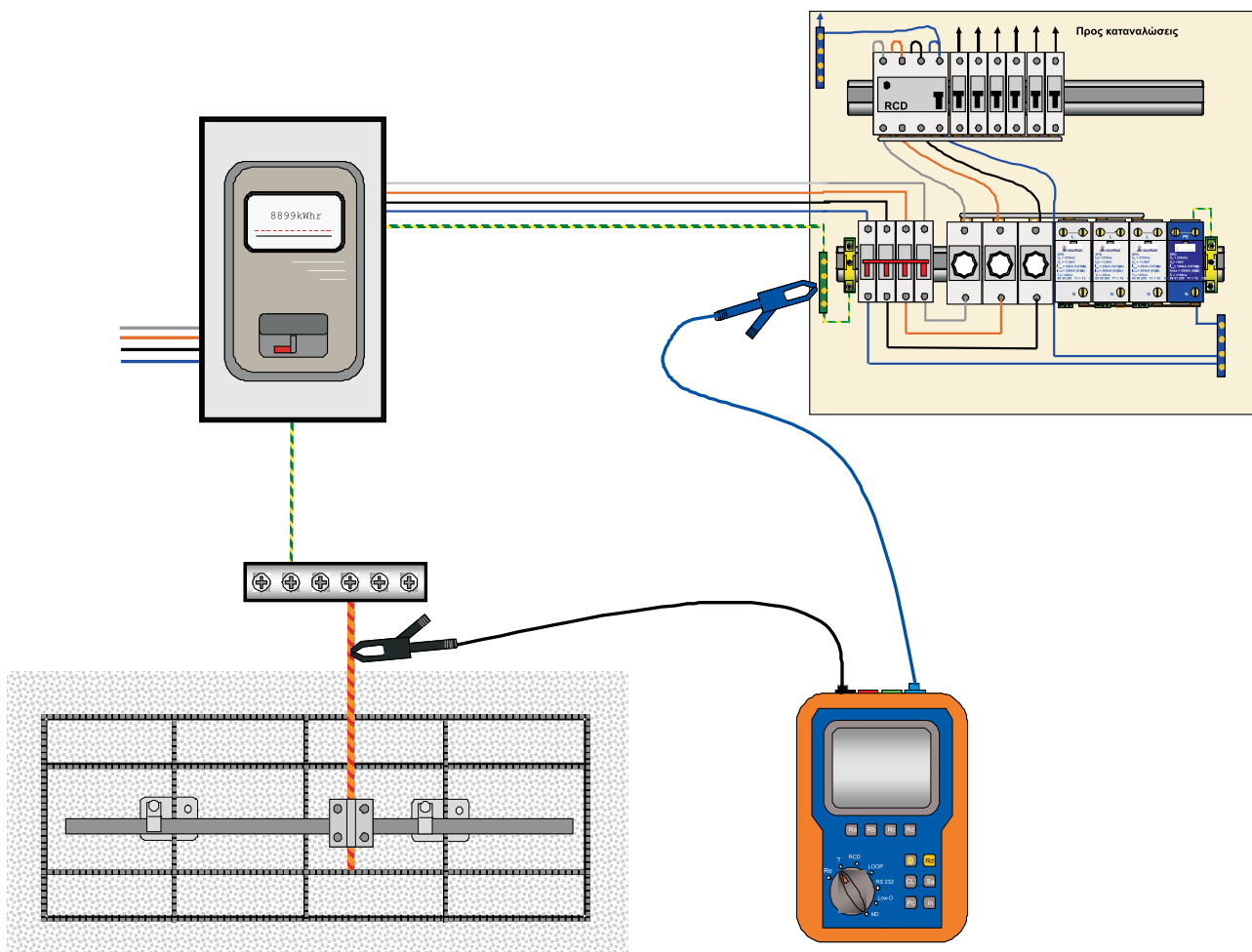
ταυτόχρονα προσιτών αγωγίμων μερών δε θα ξεπεράσει τα 50V.

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.

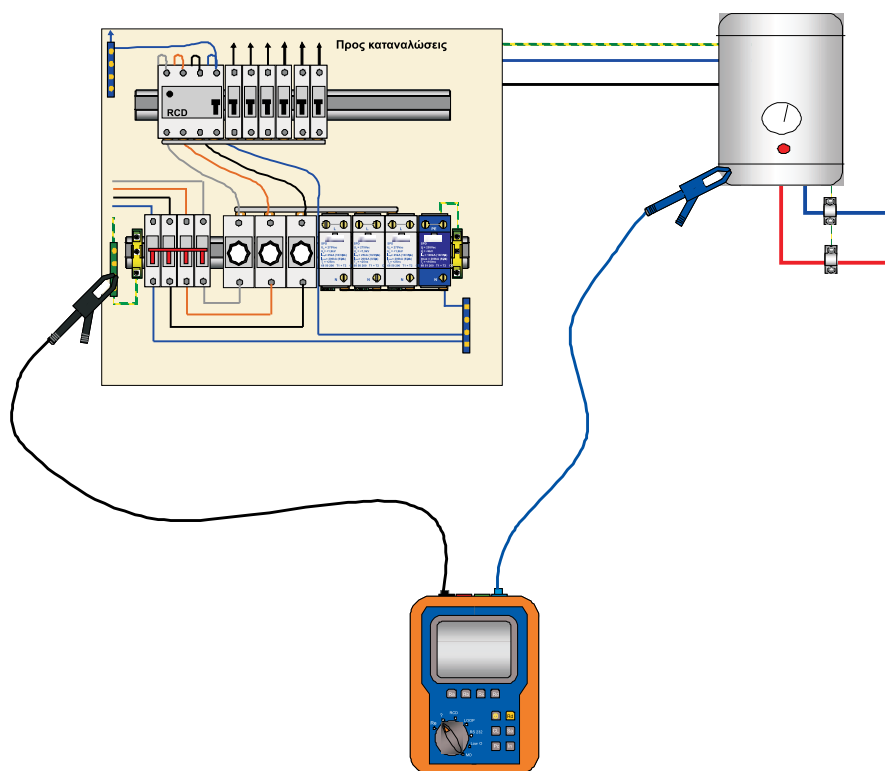
Όπως έχει αναφερθεί και στην αρχή του άρθρου, οι εικόνες που παρουσιάζονται στη συνέχεια δείχνουν ένα αντιπροσωπευτικό σύγχρονο όργανο ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για κάθε έλεγχο ή μέτρηση που θα αναφερθεί, αξιοποιείται μια από τις πολλές του δυνατότητες αντίστοιχα.

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.

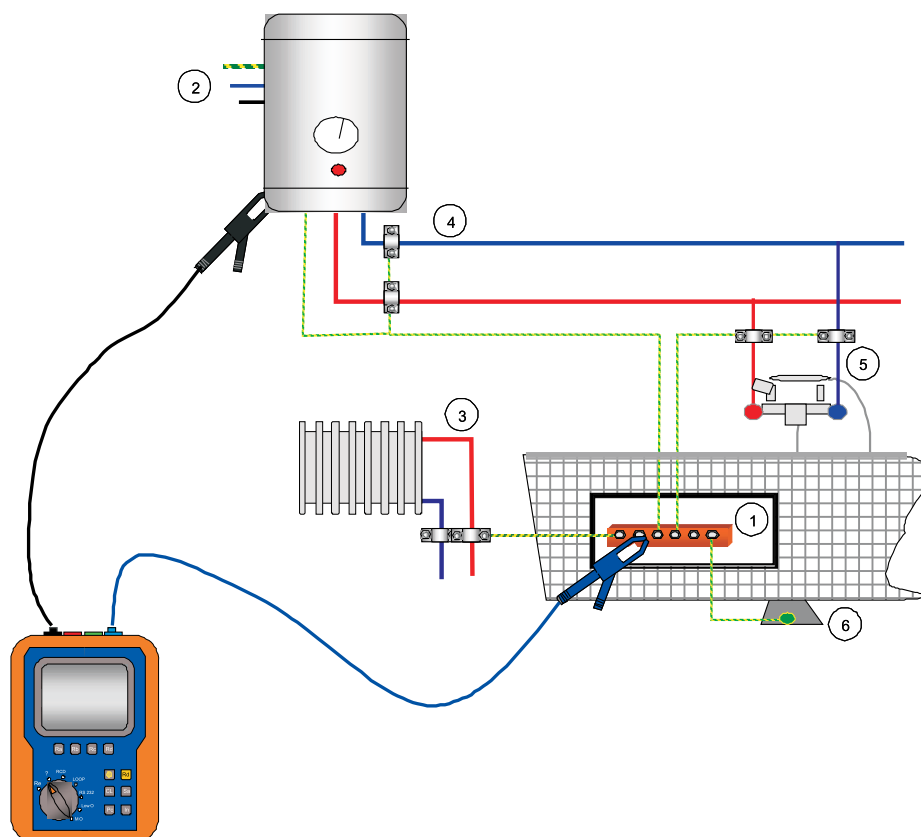
Η δυνατότητα αυτή της αποθήκευσης των αποτελεσμάτων στη μνήμη του οργάνου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και μπορεί να αξιοποιηθεί σε όλες τις μετρήσεις που θα αναφερθούν στη συνέχεια.



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



Εικόνα 2 : Έλεγχος συνέχειας αγωγού προστασίας από το ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα διανομής Έως μια ηλεκτρική κατανάλωση (π.χ. θερμοσίφωνα).



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

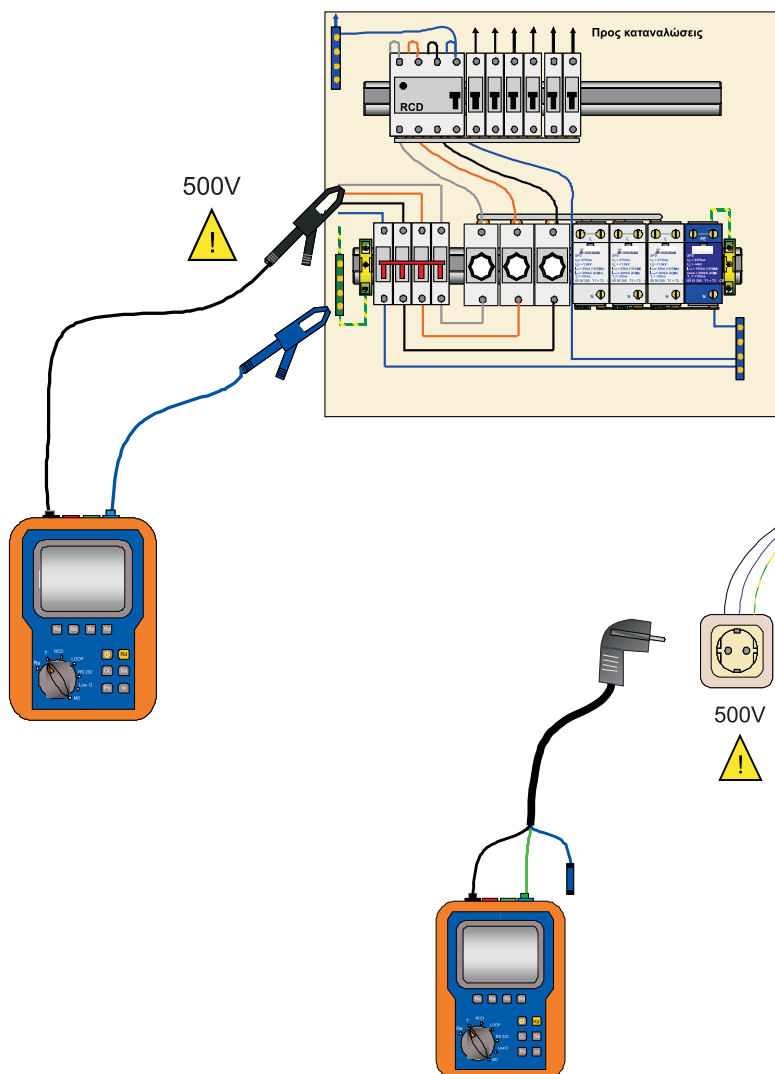
της αντίστασης μόνωσης μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας.

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 μετρίεται χωριστά η αντίσταση μόνωσης αυτών των κυκλωμάτων ή των τμημάτων των κυκλωμάτων.

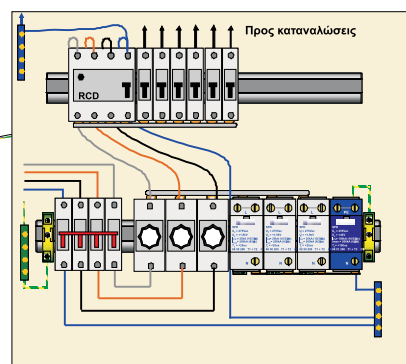


ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

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)



Εικόνα 5 : Έλεγχος αντίστασης μόνωσης μεμονωμένης ηλεκτρικής γραμμής (π.χ. από πρίζα) μεταξύ ενεργών αγωγών (L, N) και αγωγού προστασίας (PE) ξεχωριστή μέτρηση για κάθε αγωγό (L-PE & N-PE, οι οποίοι έχουν αποσυνδεθεί στον πίνακα

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 τροφοδοσίας, 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 PELV	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 συνθεσέτερων 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)

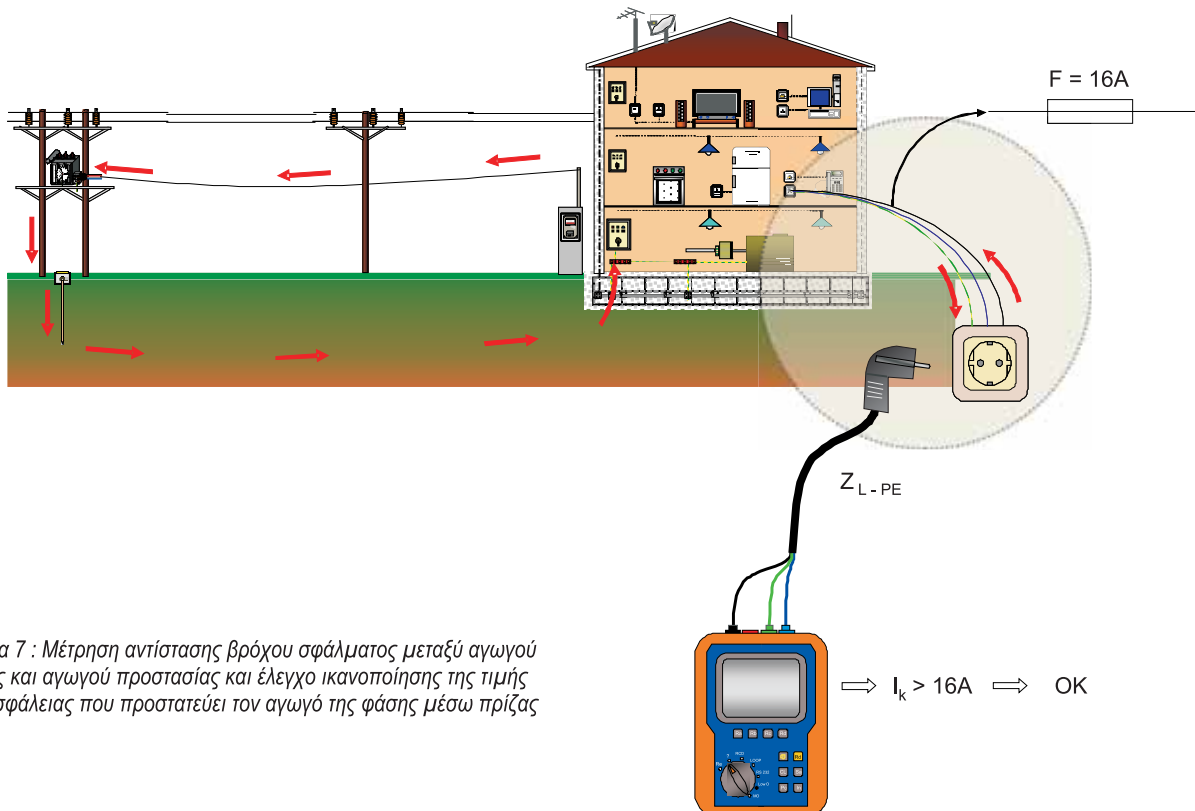
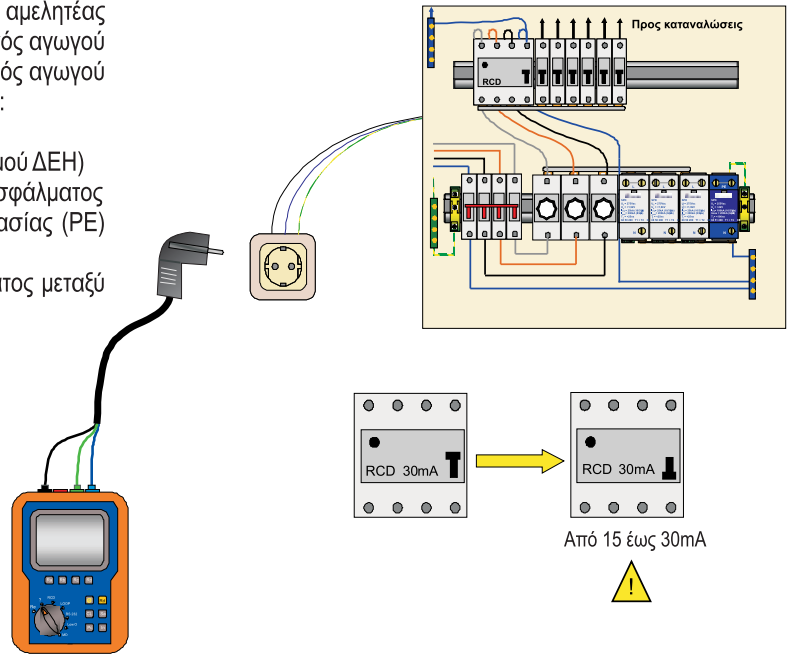
Σκοπός της μέτρησης αυτής είναι να μετρηθεί ή σύνθετη αντίσταση του βρόχου που θα δημιουργηθεί αν σε σύστημα σύνδεσης γειώσεων TN ή TT, συμβεί σφάλμα αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ ενεργών αγωγών, ή ενός αγωγού φάσης και ενός εκτεθειμένου αγώγιμου μέρους ή ενός αγωγού προστασίας. Ο βρόχος σφάλματος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

$$\Rightarrow I_k > 16A \Rightarrow OK$$

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

- Αγωγού φάσης και αγωγού ουδετέρου (ZL-N)
- Δύο αγωγών φάσεων (ZL-L)
- Αγωγού φάσης και αγωγού προστασίας (ZL-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 χρησιμοποιώντας σύγχρονα όργανα μετρήσεων με πολύ καλή ακρίβεια μέτρησης και μάλιστα χωρίς την απόξευση 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 ανίχνευση 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 αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης ή ξένα αγωγίμα 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,

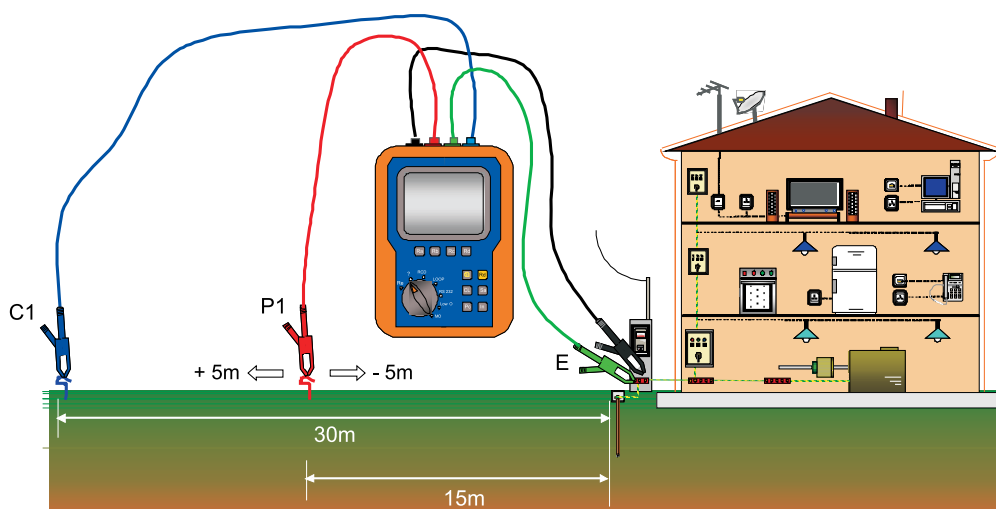
- Οι σημειακές, όπως ηλεκτρόδιο ράβδου/σταυρού, τρίγωνο, πλάκα γείωσης, γειωτής E, ταινία έως 10m μήκος
- Οι εκτεταμένες, όπως θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, πλέγμα γείωσης κ.λ.π.

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

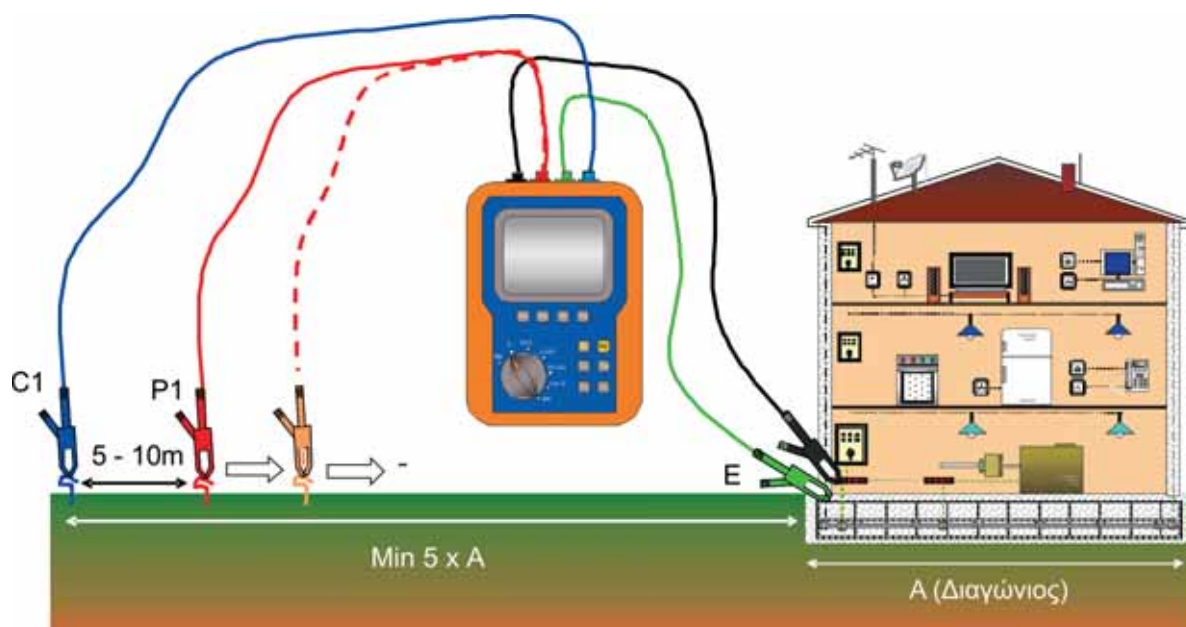
2.5.3 Μέθοδος μέτρησης εκτεταμένης γείωσης

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 πάσσων μέτρησης και του πλήθους των μετρήσεων.

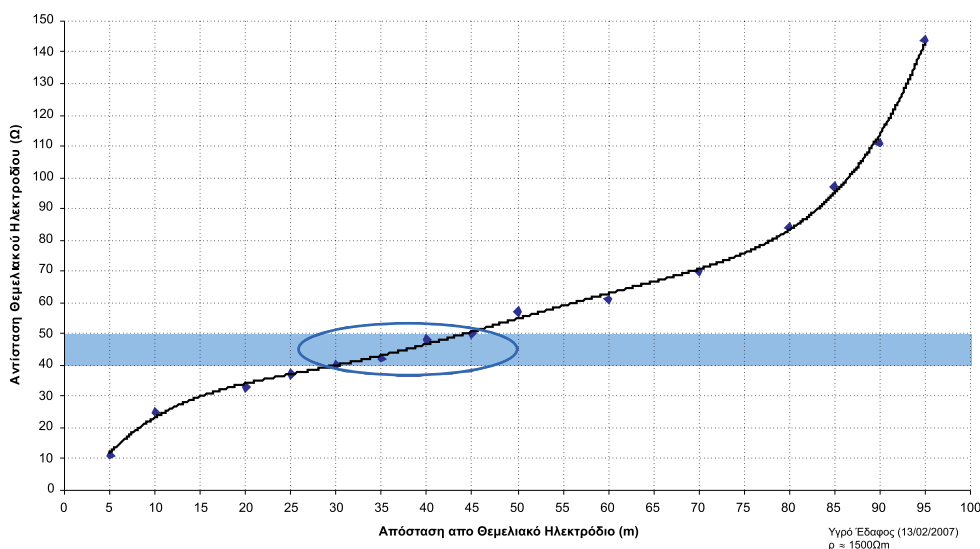
Ειδικότερα ο πάσσαλος ρεύματος C1, τοποθετείται από τη γείωση που πρέπει να μετρηθεί σε μια απόσταση, η οποία ορίζεται ως τουλάχιστον το πενταπλάσιο (και μπορεί να φτάσει και στο δεκαπλάσιο) της μεγαλύτερης διαγώνιου του κλειστού γεωμετρικού σχήματος που σχηματίζουν οι κορυφές των ράβδων γείωσης ή που 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

GSC - Global System Control - GLOBALTEST™

Το πολυόργανο GLOBALTEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης, σύμφωνα με τη ΝΕΑ Υ.Δ.Ε
- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ηλεκτρικής παροχής σε τριφασικά/μονοφασικά συστήματα ισοκατανομής και ανισοκατανομής
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή περιβαλλοντικών συνθηκών (απαιτεί χρήση βοηθητικών αισθητηρίων που δεν περιλαμβάνονται)

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909009

GLOBALTEST



**ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ**

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

Το GLOBALTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 3 εύκαμπτα πηνία 1000-3000 A
- Σετ 4 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana
- 2 test probes
- Μετασχηματιστή τροφοδοσίας 230V
- Θήκη μεταφοράς
- 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
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- 4 ακροδέκτες (κροκοδειλάκια)

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

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή)

Καταγραφή Αρμονικών (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών και τριφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Φωτεινότητα (Lux 0-20.000) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT53/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Θερμοκρασία (-20÷60°C) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Υγρασία (0÷100%RU) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61008, EN 61010-1, EN 61036, EN 61557, IEC 1268, HD 384

Το πολυόργανο SIRIUS 89N™ είναι ένα όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τη νέα Υ.Δ.Ε.
- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης.
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ηλεκτρικής παροχής σε μονοφασικά συστήματα.
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου.
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή περιβαλλοντικών συνθηκών (απαιτεί χρήση βοηθητικών αισθητήριων που δεν περιλαμβάνονται).
- Δυνατότητα αναβάθμισης για μέτρηση - καταγραφή σε τριφασικά συστήματα.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909008

SIRIUS 89N



Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA

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

Μέτρηση χρόνου απόκρισης διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

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

Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος

Έλεγχος πολικότητας και εύρεση διαδοχής φάσεων

Συχνότητα

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ράβδων

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως

Καταγραφή Αρμονικών (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Φωτεινότητα (Lux 0-20.000) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT53/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Θερμοκρασία (-20÷60°C) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Υγρασία (0÷100%RU) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61008, EN 61010-1, EN 61036, EN 61557, IEC 1268, IEC 651, HD 384

Το SIRIUS 89N περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 1 εύκαμπτο πηνίο 1000-3000 A
- Σετ 4 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana και κροκοδειλάκια
- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- Μετασχηματιστής τροφοδοσίας
- Θήκη μεταφοράς
- 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
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- 2 test probes

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, σύμφωνα με τη ΝΕΑ Υ.Δ.Ε
- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909010

MACROTEST



**ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ**

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

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Πρότυπα: EN 61008, EN 61326-1, EN 61557, EN 61010-1, ΕΛΟΤ HD 384

Το MACROTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- Σετ 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 διακρίβωσης
- Τέσσερα χρόνια εγγύηση



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

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, σύμφωνα με τη ΝΕΑ Υ.Δ.Ε. (πλην μέτρησης αντίστασης γείωσης).
- 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.

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 Ενεργού/ Άεργου Ισχύος (χωρίς καταγραφή) με τη χρήση επιπρόσθετου βοηθητικού αισθητήριου με κωδικό HT 96U (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας).

Συντελεστή 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



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



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

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 ασφαλείας 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 ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ**



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

Το MULTITEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

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

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/PC έως 400A

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, EN 61010-1



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

EQUITEST™

Το **EQUITEST™** πραγματοποιεί μετρήσεις συνέχειας του αγωγού προστασίας αλλά και ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα 10A AC. Εφαρμογή αντίστοιχων μετρήσεων πρέπει να πραγματοποιούνται σε χειρουργικούς χώρους, σε χώρους με απαιτήσεις προστασίας από στατικό ηλεκτρισμό, σε πίνακες διανομής, στον έλεγχο συνέχειας οπλισμένου σκυροδέματος κτλ. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες :

- Έλεγχος ισοδυναμικών συνδέσεων μεγάλης ακρίβειας

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909034



Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα 10Aac (από 0Ω - 0,5Ω)

Κλίμακα 0,001 Ω 0,999Ω

Υποδιαίρεση μετρήσεων 0,001Ω

Πρότυπα: EN 61010, EN 60204-1

Το **EQUITEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:**

- Θήκη με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την μέτρηση της συνέχειας (καλώδια -2m-, ακροδέκτες κτλ)
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

QUICKLAN™

Το **QUICKLAN™** είναι ένα χρήσιμο όργανο που έχει τη δυνατότητα εύρεσης σφάλματος σε ενσυρματώσεις καλωδίων UTP για δίκτυα υπολογιστών LAN που γίνονται συνήθως στις πρίζες παροχής δικτύου υπολογιστών. Τα χαρακτηριστικά του είναι τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909016

QUICKLAN



Έλεγχος καλωδίων UTP, STP, SSTP, FTP: twisted pairs

Μέγιστο μήκος καλωδίου 200m

Εντοπίζει ανοιχτοκυκλωμένα καλώδια

Εντοπίζει βραχυκυκλωμένα καλώδια

Αντίστροφα ζεύγη

Λανθασμένες ενσυρματώσεις καλωδίων με ένδειξη και εντοπισμό του λάθους

Πρότυπα: TIA 568/B, ISO 11801

Το **QUICKLAN περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:**

- Θήκη μεταφοράς
- Σει Patch cable με τερματικούς ακροδέκτες RJ 45 - RJ45
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

GEOTEST™

Το GEOTEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909033

GEOTEST



ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ράβδων

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Πρότυπα: EN 61010, EN 61557-1, EN 61557-5, HD 384

Το GEOTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Θήκη με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα για τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης γείωσης (ηλεκτρόδια μέτρησης, καλώδια κλπ)
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

GROUNDTEST™

Το GROUNDTEST™ είναι ένα κλασσικό, 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

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Πρότυπα: EN 61010, EN 61557-1, EN 61557-5, HD 384

Το GROUNDTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

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

T2000™ ΑΜΠΕΡΟΤΣΙΜΠΗΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΓΕΙΩΣΗΣ

Το T2000™ έχει σχεδιαστεί για να πραγματοποιεί μετρήσεις:

- βρόχου γείωσης
- προσεγγιστική μέτρηση αντίστασης σημειακού γειωτή (πχ ράβδου γείωσης).

Η μέτρηση πραγματοποιείται με τη μέθοδο βρόχου χωρίς να απαιτείται η αποσύνδεση του συστήματος γείωσης από την εγκατάσταση (αυτός ο τρόπος μέτρησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση ενός σημειακού γειωτή, θεωρώντας ότι δεν επηρεάζεται από άλλα συστήματα γείωσης). Το όργανο περιέχει δύο τοροειδείς, ένα για τη μέτρηση ρεύματος και ένα για τη μέτρηση τάσης. Ο τοροειδής τάσης παράγει ένα δυναμικό (E) στο βρόχο κατά τη διάρκεια της μέτρησης και κατά συνέπεια παράγεται στο βρόχο ένα ρεύμα (I) το οποίο μετράται από το όργανο. Βάση των παραμέτρων E και I το όργανο υπολογίζει και εμφανίζει στην οθόνη την αντίσταση R. Η αμπεροτσιμπίδα T2000™ πραγματοποιεί επιπλέον μέτρηση AC ρεύματος μέχρι 20A και μέτρηση ρεύματος διαρροής, με ανάλυση 0,05mA. Το όργανο είναι σύμγλωνο με το πρότυπο IEC/EN61010-1, CAT III 150V και είναι ιδανικό για απλές μετρήσεις τόσο σε οικιακά όσο και βιομηχανικά περιβάλλοντα.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909091

T 2000



Προσεγγιστική μέτρηση αντίστασης σημειακού γειωτή με τη μέθοδο του βρόχου γείωσης.

Μέτρηση χωρίς αποσύνδεση του συστήματος γείωσης από την υπόλοιπη εγκατάσταση.

Μέτρηση ρεύματος διαρροής σε συστήματα γείωσης.

Δυνατότητα θέσης ορίων (μέγιστη ή ελάχιστη τιμή) με ηχητική ειδοποίηση σε περίπτωση τιμών εκτός ορίων.

Αποθήκευση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

Ανίχνευση ρεύματος θορύβου στη μέτρηση.

Λειτουργία HOLD.

Φωτιζόμενη οθόνη.

Auto Power OFF

Πρότυπα: EMC 2004/108/CE Directive, CE MARK, IEC/EN 61010-032, IEC/EN 61010-1, LVD 2006/95/CE Directive

Το T2000™ περιλαμβάνει στο βασικό εξοπλισμό:

- Θήκη μεταφοράς.
- Μπαταρίες..
- Βρόχος ελέγχου.
- Οδηγίες χρήσης (αγγλικά).

ISOTEST™

Το όργανο ISOTEST™ πραγματοποιεί μετρήσεις αντίστασης μόνωσης εφαρμόζοντας μια τάση έως 5kV DC. Η χρήση του είναι κατάλληλη για έλεγχο μονώσεων περιελίξεων κινητήρων, μετασχηματιστών, μονωτικά στοιχεία υψηλής τάσης, μονώσεις καλωδίων κα. Υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης αλλά και αυτόματης επιλογής της απαιτούμενης τάσης και διάρκειας δοκιμής. Ακόμα μέσω αυτόματου προγραμματισμού το ISOTEST™ μπορεί να αποθηκεύει σειρά διαδοχικών μετρήσεων που επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909050

ISOTEST



Μέτρηση μόνωσης από 100V έως 5kV DC

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης έως 10TΩ

Μέτρηση ρεύματος διαρροής μόνωσης

Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες NiMH (1000 μετρήσεις @ 5kV)

Αυτόματη εκφόρτιση δοκιμίου μετά το τέλος της δοκιμής

Μέτρηση DC/AC TRMS τάσης έως 600V

Σύνδεση με υπολογιστή και μεταφορά δεδομένων με θύρα RS 232

Auto Power OFF (@ 5min)

Διαστάσεις 360 x 310 x 195mm (Μήκος x Πλάτος x Ύψος)

Βάρος 3,5kg

Πρότυπα EN 61010-1, EN 61557-1 EN 61557-2

Το όργανο ISOTEST™ 10 kV πραγματοποιεί μετρήσεις αντίστασης μόνωσης εφαρμόζοντας μια τάση έως 10kV DC. Η χρήση του είναι κατάλληλη για έλεγχο μονώσεων καλωδίων, μετασχηματιστών, μονωτικά στοιχεία μέσης και υψηλής τάσης. Υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης αλλά και αυτόματης επιλογής της απαιτούμενης τάσης και διάρκειας δοκιμής. Ακόμα μέσω αυτόματου προγραμματισμού το ISOTEST μπορεί να αποθηκεύει σειρά διαδοχικών μετρήσεων που επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909065

ISOTEST



Μέτρηση μόνωσης από 100V έως 10 kV DC

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης έως 10TΩ

Μέτρηση ρεύματος διαρροής μόνωσης

Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες NiMH (4 ώρες στα 10kV)

Αυτόματη εκφόρτιση δοκιμίου μετά το τέλος της δοκιμής

Μέτρηση DC/AC TRMS τάσης έως 600V

Σύνδεση με υπολογιστή και μεταφορά δεδομένων με θύρα RS 232 /USB

Διαστάσεις 360 x 330 x 160mm (Μήκος x Πλάτος x Ύψος)

Βάρος 5,5kg

IP 44 (με κλειστό καπάκι)

Πρότυπα EN 61010-1, EN 61557-1 EN 61557-2

Το ISOTEST™ περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Καλώδιο τροφοδοσίας με ρευματολήπτη Shuko
- Σετ από 3 καλώδια, 3 ακροδέκτες τύπου κορκοδειλάκι και 2 ακροδέκτες ελέγχου
- Θήκη για τον εξοπλισμό
- Λογισμικό και καλώδιο σύνδεσης με Η/Υ
- Οδηγίες μέτρησης (στα αγγλικά)
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Το **PIPETEST™** είναι ένα όργανο κατάλληλα σχεδιασμένο για τον εντοπισμό θαμμένων σωληνώσεων και καλωδίων έως και 7 μέτρα βάθος. Το όργανο λειτουργεί με τη χρήση ενός πομπού και δέκτη τα οποία επικοινωνούν επαγωγικά. Ο πομπός παράγει ένα σήμα υψηλής συχνότητας το οποίο επαγωγικά μεταφέρεται σε υπόγεια δίκτυα και ο δέκτης μπορεί να το εντοπίσει.

Λειτουργίες - Μετρήσεις
HT 5000
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909056
PIPETEST

Χαρακτηριστικά Πομπού TX 5000

Παραγωγή επαγωγικών παλμών συχνότητας 33kHz

Ικανότητα επαγωγικής ζεύξης χωρίς ωμική σύνδεση

Παλμικό ή συνεχές παραγόμενο σήμα εξόδου

Τροφοδοσία 6 X 1.5V μπαταρίες τύπου IEC Lr20

Χαρακτηριστικά Δέκτη RX 5000

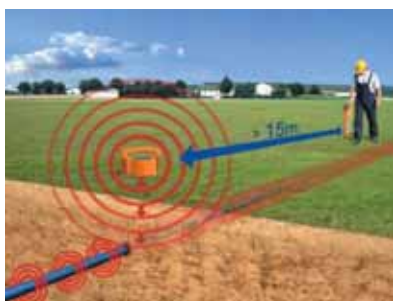
Μέγιστο βάθος εντοπισμού αγωγού 7m

Δυνατότητα λειτουργίας και ως παθητικού δέκτη για εντοπισμό καλωδίων 50Hz

Αυτόματος υπολογισμός βάθους που είναι εντοπισμένος ο σωλήνας

Φωτεινή οθόνη

Ηχητική ειδοποίηση



Εφαρμογή - 1



Εφαρμογή - 2



Εφαρμογή - 3



Εφαρμογή - 4



Εφαρμογή - 5



Εφαρμογή - 6

Α) Βασικός εξοπλισμός (εφαρμογή 1,2 και 3)

Β) Επιπρόσθετος προαιρετικός εξοπλισμός α)Τσιμπίδα διαμέτρου 100mm για επαγωγική ζεύξη (εφαρμογή 4) β) Σετ για σύνδεση σε πρίζα τηλεόρασης ή τηλεφώνου (εφαρμογή 5) γ) Εύκαμπτο μεταλλικό στοιχείο για τον εντοπισμό μονωτικών σωληνώσεων (εφαρμογή 6)

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Μετρήσεις Οργάνων					
	POWER QUALITY ANALYSER - PQA	GLOBALTEST	SIRIUS 89N	POWERTEST	SOLARTEST
Καταγραφή τάσεων μεταξύ 5 αγωγών L ₁ , L ₂ , L ₃ , N, PE	✓			✓	
Καταγραφή ρεύματος σε 4 αγωγούς L ₁ , L ₂ , L ₃ , N	✓			✓	
Καταγραφή τάσεων μεταξύ 4 αγωγών L ₁ , L ₂ , L ₃ , N	✓	✓		✓	✓
Καταγραφή τάσεων σε μονοφασικά συστήματα	✓	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή ρεύματος σε 3 αγωγούς L ₁ , L ₂ , L ₃	✓	✓		✓	✓
Καταγραφή ρεύματος σε 1 αγωγό L	✓	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή τάσεων DC και ρεύματος DC					✓
Καταγραφή ρευμάτων αιχμής κατά την εκκίνηση κινητήρων	✓				✓
Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-PE (Ανάλυση 10ms)	✓			✓	
Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-L, L-N (Ανάλυση 10ms)	✓	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή Αρμονικών Τάσεως και Εντάσεως (μέχρι και 49η αρμονική)	✓	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή ενεργού/άεργου ισχύος	✓	✓	✓	✓	✓
Καταγραφή ενεργού/άεργου ενέργειας	✓	✓	✓	✓	✓
Ανάλυση μονοφασικών συστημάτων	✓	✓	✓	✓	✓
Ανάλυση τριφασικών συστημάτων	✓	✓		✓	✓
Συντελεστή ισχύος	✓	✓	✓	✓	✓
Κρουστικές Υπερτάσεις (Ανάλυση 5μs)	✓			✓	
Σχηματικές Οδηγίες Σύνδεσης Ακροδεκτών στην Οθόνη του Οργάνου	✓			✓	✓
Αποθήκευση σε Εσωτερική Μνήμη	✓(2 MB)	✓(2 MB))	✓(2 MB)	✓(2 MB)	✓(15 MB)
Αυτονομία	✓	✓	✓	✓	✓
Εσωτερική Επαναφορτιζόμενη Μπαταρία Li-Ion	✓			✓	✓
Έγχρωμη TFT, Touch screen 1/4 VGA (320 x 240)	✓			✓	✓
Δυνατότητα Πραγματοποίησης Μετρήσεων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ HD 384		✓	✓		
Δυνατότητα αναβάθμισης για μέτρηση - καταγραφή σε τριφασικά συστήματα			✓		
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ	6909028	6909009	6909008	6909071	6909046

PROFESSIONAL POWER QUALITY ANALYZER PQA™

Το NEO επαγγελματικό καταγραφικό όργανο PQA™ είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται όπου απαιτούνται ανάλυση, μετρήσεις και καταγραφή δεδομένων του ενεργειακού δικτύου σε κατάσταση ηρεμίας αλλά και ανωμαλίας. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ισχύος σε τριφασικά/μονοφασικά συστήματα ισοκατανομής και ανισοκατανομής
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909028

PQA



Καταγραφή τάσεων σε 5 αγωγούς L₁, L₂, L₃, N, PE

Καταγραφή ρεύματος σε 4 αγωγούς L₁, L₂, L₃, N

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-PE (Ανάλυση 10ms)

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-L, L-N (Ανάλυση 10ms)

Καταγραφή Αρμονικών Τάσεως και Εντάσεως (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών και τριφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Κρουστικές Υπερτάσεις (Ανάλυση 5μs)

Ρεύματα αιχμής κατά την εκκίνηση κινητήρων

Σχηματικές Οδηγίες Σύνδεσης Ακροδεκτών στην Οθόνη του Οργάνου

Αποθήκευση σε Εσωτερική Μνήμη 2MB

Αυτονομία 3 μήνες 251 παράμετροι (Capture / 15min)

Εσωτερική Επαναφορτιζόμενη Μπαταρία Li-Ion

Έγχρωμη TFT, Touch screen 1/4 VGA (320 x 240)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61036, EN 61010-1, IEC 1268

Το PQA περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 4 εύκαμπτα πηνία 1000-3000 A
- Όλα τα απαιτούμενα επιπρόσθετα εξαρτήματα (καλώδια /ακροδέκτες)
- Μετασχηματιστής τροφοδοσίας 230V
- Λογισμικό και καλώδια σύνδεσης με Η/Υ
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Το πολυόργανο GLOBALTEST™ είναι ένα καινοτομικό όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. 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
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ηλεκτρικής παροχής σε τριφασικά/μονοφασικά συστήματα ισοκατανομής και ανισοκατανομής
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή περιβαλλοντικών συνθηκών (απαιτεί χρήση βοηθητικών αισθητηρίων που δεν περιλαμβάνονται)

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909009

GLOBALTEST



**ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ**

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

Το GLOBALTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 3 εύκαμπτα πηνία 1000-3000 A
- Σετ 4 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana
- 2 test probes
- Μετασχηματιστή τροφοδοσίας 230V
- Θήκη μεταφοράς
- 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
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- 4 ακροδέκτες (κροκοδειλάκια)

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

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή)

Καταγραφή Αρμονικών (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών και τριφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Φωτεινότητα (Lux 0-20.000) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT53/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Θερμοκρασία (-20÷60°C) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Υγρασία (0÷100%RU) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61008, EN 61010-1, EN 61036, EN 61557, IEC 1268, HD 384

SIRIUS 89N™

Το πολυόργανο SIRIUS 89N™ είναι ένα όργανο που συνδυάζει πολλαπλές μετρήσεις με τη χρήση μιας και μόνο συσκευής. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις ελέγχου ασφάλειας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τη νέα Υ.Δ.Ε.
- Μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους και της αντίστασης σημειακής και εκτεταμένης γείωσης.
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ηλεκτρικής παροχής σε μονοφασικά συστήματα.
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου.
- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή περιβαλλοντικών συνθηκών (απαιτεί χρήση βοηθητικών αισθητηρίων που δεν περιλαμβάνονται).
- Δυνατότητα αναβάθμισης για μέτρηση - καταγραφή σε τριφασικά συστήματα.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909008

SIRIUS 89N



Δοκιμή συνέχειας ισοδυναμικών συνδέσεων με ρεύμα >200mA

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

Μέτρηση χρόνου απόκρισης διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

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

Υπολογισμός τάσης επαφής κατά τη λειτουργία της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ)

Υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος

Έλεγχος πολικότητας και εύρεση διαδοχής φάσεων

Συχνότητα

Προσεγγιστική μέτρηση τιμής αντίστασης γείωσης χωρίς τη χρήση βοηθητικών ράβδων

Μέτρηση τιμής εκτεταμένης και σημειακής τιμής αντίστασης γείωσης

Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως

Καταγραφή Αρμονικών (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/ άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Φωτεινότητα (Lux 0-20.000) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT53/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Θερμοκρασία (-20÷60°C) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Υγρασία (0÷100%RU) με επιπρόσθετο βοηθητικό αισθητήριο HT52/05 (διατίθεται κατόπιν παραγγελίας)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61008, EN 61010-1, EN 61036, EN 61557, IEC 1268, IEC 651, HD 384

Το SIRIUS 89N περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 1 εύκαμπτο πηνίο 1000-3000 A
- Σετ 4 καλωδίων 2m με ακροδέκτες banana - banana και κροκοδειλάκια
- 1 καλώδιο τριών αγωγών με ρευματολήπτη Shuko
- Μετασχηματιστής τροφοδοσίας
- Θήκη μεταφοράς
- 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
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- 2 test probes

Το όργανο POWERTEST™ είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται όπου απαιτούνται ανάλυση, μετρήσεις και καταγραφή δεδομένων του ενεργειακού δικτύου σε κατάσταση ηρεμίας αλλά και ανωμαλίας. Οι δυνατότητές του είναι οι ακόλουθες:

- Μετρήσεις, ανάλυση και καταγραφή ποιότητας ισχύος σε τριφασικά/μονοφασικά συστήματα ισοκατανομής και ανισοκατανομής
- Εντοπισμός και καταγραφή ανωμαλιών του ενεργειακού δικτύου

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909071

POWERTEST



Καταγραφή τάσεων σε 5 αγωγούς L₁, L₂, L₃, N, PE

Καταγραφή ρεύματος σε 4 αγωγούς L₁, L₂, L₃, N

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-PE (Ανάλυση 10ms)

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-L, L-N (Ανάλυση 10ms)

Καταγραφή Αρμονικών Τάσεως και Εντάσεως (μέχρι και 49η αρμονική)

Καταγραφή ενεργού/άεργου ισχύος

Καταγραφή ενεργού/άεργου ενέργειας

Ανάλυση μονοφασικών και τριφασικών συστημάτων

Συντελεστής ισχύος

Κρουστικές Υπερτάσεις (Ανάλυση 5μs)

Σχηματικές Οδηγίες Σύνδεσης Ακροδεκτών στην Οθόνη του Οργάνου

Αποθήκευση σε Εσωτερική Μνήμη 2MB

Αυτονομία 3 μήνες 251 παράμετροι (Capture / 15min)

Εσωτερική Επαναφορτιζόμενη Μπαταρία Li-Ion

Έγχρωμη TFT, Touch screen 1/4 VGA (320 x 240)

Πρότυπα: EN 50160, EN 61036, EN 61010-1, IEC 1268

Το POWERTEST περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- 4 εύκαμπτα πηνία 1000-3000 A
- Όλα τα απαιτούμενα επιπρόσθετα εξαρτήματα (καλώδια /ακροδέκτες)
- Μετασχηματιστής τροφοδοσίας 230V
- Λογισμικό και καλώδια σύνδεσης με Η/Υ
- Θήκη μεταφοράς
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Το SOLARTEST™ είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται όπου απαιτούνται μετρήσεις για έλεγχο απόδοσης φωτοβολταϊκών συστημάτων. Πραγματοποιεί μετρήσεις τόσο στο κύκλωμα του AC (μονοφασικών & τριφασικών κυκλωμάτων) όσο και στο DC.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909057

SOLARTEST



Καταγραφή τάσεων AC σε 1Φ και 3Φ κυκλώματα

Καταγραφή ρεύματος AC σε 1Φ και 3Φ κυκλώματα

Καταγραφή τάσεων DC

Καταγραφή ρεύματος DC

AC Ενεργό & Άεργο ισχύ σε 1Φ και 3Φ κυκλώματα

Συντελεστή ισχύος σε 1Φ και 3Φ κυκλώματα

Καταγραφή Αρμονικών Τάσεως και Εντάσεως (μέχρι και 50η αρμονική)

Υπερτάσεις/βυθίσεις τάσεως (μέγιστη και μέση τιμή) L-L, L-N (Ανάλυση 10ms)

Ακτινοβολία φωτοβολταϊκών κυψελών (W/m^2)

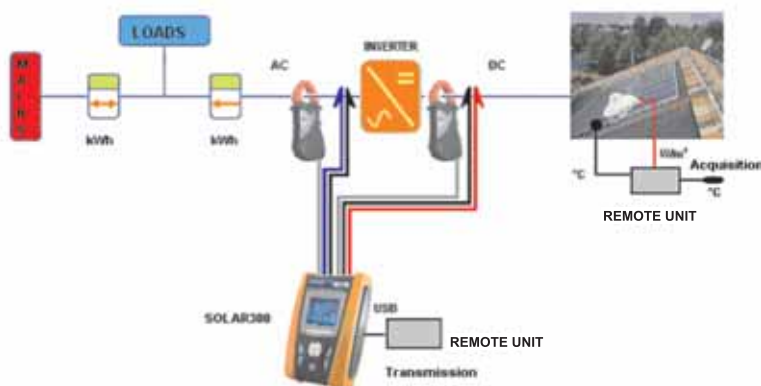
Θερμοκρασία φωτοβολταϊκών κυψελών

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Σχηματικές Οδηγίες Σύνδεσης Ακροδεκτών στην Οθόνη του Οργάνου

Αποθήκευση σε Εσωτερική Μνήμη 15MB

Έγχρωμη TFT, Touch screen ¼ VGA (320 x 240)



Το SOLARTEST περιλαμβάνει στο βασικό εξοπλισμό:

- Ανεξάρτητη μονάδα (SOLAR 01) για μετρήσεις θερμοκρασίας (αισθητήριο PT300) και ακτινοβολίας (αισθητήριο HT303N)
- Σετ 5 καλωδίων με ακροδέκτες για μέτρηση των τάσεων
- Σετ 3 AC clamp meter 100A (full scale) διαμέτρου 30mm, HT 4005
- DC clamp meter 10/100A (full scale) διαμέτρου 30mm, HT 4004
- Βαλίτσα μεταφοράς
- Μετασχηματιστή προφοδοσίας 230V
- Λογισμικό TOPVIEW και καλώδια σύνδεσης με Η/Υ
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- USB καλώδιο για σύνδεση με υπολογιστή
- Οδηγίες χρήσης στα αγγλικά

Προαιρετικός εξοπλισμός:

- HT98U: DC clamp meter 1000A (full scale) διαμέτρου 50mm
- HT97U: AC clamp meter 10A/100A/1000A (full scale) διαμέτρου 50mm
- HP30C2U: AC clamp meter 200A/2000A (full scale) διαμέτρου 70mm και μπάρες 100x46mm
- HT Flex33: AC clamp meter 300A/3000A (full scale) διαμέτρου 178mm

Το SOLAR I - V™ είναι ένα όργανο που συνδυάζει:

- τον έλεγχο και την καταγραφή της απόδοσης φωτοβολταϊκών συστημάτων (μονοφασικό σύστημα με ένα string) και
- τη μέτρηση των I - V χαρακτηριστικών μιας Φ/Β εγκατάστασης έως 1000V και 10A και τη σύγκριση με τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής για την εξαγωγή αποτελέσματος (καλή λειτουργία ή βλάβη).

Το όργανο διαθέτει μνήμη στην οποία μπορούν να αποθηκευθούν τα δεδομένα έως 30 Φ/Β στοιχείων είτε μέσω H/Y (πχ από το site της HT ITALIA) είτε απευθείας από το χρήστη.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909063

SOLAR I - V



Έλεγχος απόδοσης Φ/Β εγκαταστάσεων

Μέτρηση – καταγραφή AC TRMS τάσης και ρεύματος (1Φ)*

Μέτρηση – καταγραφή DC τάσης και ρεύματος (1 string)*

Μέτρηση – καταγραφή DC/AC ισχύος

Μέτρηση - καταγραφή ηλιακής ακτινοβολίας (W/m^2) με χρήση του κελιού αναφοράς HT304

Μέτρηση – καταγραφή θερμοκρασίας Φ/Β κυψελών και περιβάλλοντος με χρήση του αισθητήριου PT300N

Ρυθμιζόμενη συχνότητα επεξεργασίας δεδομένων (IP) κατά την καταγραφή από 5s–60min. Διάρκεια καταγραφής 1,5h @5s, 8d @10min

Μέτρηση I-V χαρακτηριστικής

Μέτρηση τάσης έως 1000V DC

Μέτρηση ρεύματος έως 10A DC

Μέτρηση DC ισχύος έως 9,9kW

Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας (W/m^2) με χρήση του κελιού αναφοράς HT304

Μέτρηση θερμοκρασίας Φ/Β κυψελών και περιβάλλοντος με χρήση του αισθητήριου PT300N

Γραφική και αριθμητική απεικόνιση στην οθόνη της I-V χαρακτηριστικής

Αναγωγή στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (standard test conditions - STC)

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχου: OK / NOT OK

Κοινά χαρακτηριστικά

Εσωτερική μνήμη για αποθήκευση δεδομένων

Εμφάνιση βοήθειας στην οθόνη

* Το όργανο μπορεί να πραγματοποιήσει μετρήσεις και σε 3Φ συστήματα και σε 3 string με τη χρήση του MPP300 (διατίθεται με επιπλέον χρέωση).

Το SOLAR I - V περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Απομακρυσμένη μονάδα καταγραφής ηλιακής ακτινοβολίας και θερμοκρασίας (SOLAR 02)
- Αμπεροσιμπίδα για AC 200A (HT4005K)
- Αμπεροσιμπίδα για AC/DC 10/100A (HT4004N)
- Σετ 4 καλωδίων με ακροδέκτες banana-banana και κροκοδείλια

- Σετ 2 καλωδίων με ακροδέκτες MC3 ακροδέκτες
- Σετ 2 καλωδίων με ακροδέκτες MC4 ακροδέκτες
- Κελί αναφοράς για μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας (HT304)
- Αισθητήριο θερμοκρασίας (PT300N)
- Θήκη μεταφοράς
- Λογισμικό σύνδεσης με H/Y
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

Με το νέο όργανο της HT ITALIA, PVCHECK™, μπορείτε να πραγματοποιήσετε πολύ γρήγορα και με ασφάλεια τους ηλεκτρικούς ελέγχους που απαιτούνται στο DC τμήμα ενός φωτοβολταϊκού συστήματος καθώς και τους βασικούς ελέγχους* καλής λειτουργίας των modules/strings, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του προτύπου IEC/EN62446. Πιο αναλυτικά το PVCHECK™ πραγματοποιεί:

Έλεγχο της συνέχειας των αγωγών γείωσης, προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης. Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των ενεργών αγωγών σε ένα module, string, ή φωτοβολταϊκό πάκρο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC/EN62446, χωρίς να πρέπει να βραχυκυκλώσετε το θετικό και τον αρνητικό πόλο. Την επαλήθευση της λειτουργίας των string, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του προτύπου IEC/EN62446, μετρώντας την τάση ανοικτού κυκλώματος και το ρεύμα βραχυκύκλωσης υπό τις συνθήκες λειτουργίας. Επιπλέον με τη μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας (μέσω του HT304N προαιρετικός εξοπλισμός) μπορεί να αναγάγει τις παραπάνω μετρήσεις στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (STC). Συνδεόμενο στον inverter (μέσω του HT304N προαιρετικός εξοπλισμός), έλεγχο της απόδοσης των string υπό συνθήκες

Το PVCHECK™ παρέχει άμεσα το αποτέλεσμα (OK / NOT OK) τόσο για τις μετρήσεις όσο και για τις συγκρίσεις των μετρήσεων σε σχέση με μετρήσεις σε προηγούμενα string.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ELEMCO 6909083

PVCHECK



Έλεγχος ασφάλειας (DC τμήμα) της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης

Έλεγχος της συνέχειας των αγωγών γείωσης, προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης με ρεύμα ελέγχου 200mA

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με τάσεις δοκιμής 250, 500, 1000VDC

Μέτρηση DC τάσης

Μέτρηση DC ρεύματος

Μέτρηση DC ισχύος

Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας [W/m²] με χρήση κελιού αναφοράς (δεν περιλαμβάνεται στο βασικό εξοπλισμό).

Μέτρηση θερμοκρασίας (περιβάλλοντος και module) με τη χρήση του PT1000 (δεν περιλαμβάνεται στο βασικό εξοπλισμό).

Καταγραφή των DC παραμέτρων της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης με προγραμματιζόμενο χρόνο υπολογισμού μέσω ωρών (IP) 5s – 60min.

Χρήση σχέσεων αντιστάθμισης της DC ισχύος και απόδοσης σύμφωνα με τις θερμοκρασιακές συνθήκες (περιβάλλοντος & module).

Αποτελέσματα μέτρησης OK / NOT OK

Έλεγχος της λειτουργίας των PV strings

Μέτρηση της τάσης ανοικτού κυκλώματος μέχρι 1000V DC

Μέτρηση του ρεύματος βραχυκύκλωσης έως 10ADC

Αυτόματος υπολογισμός της θερμοκρασίας ή μέτρησης μέσω του probe PT1000 (δεν περιλαμβάνεται στο βασικό εξοπλισμό).

Δυνατότητα RF σύνδεσης με την απομακρυσμένη μονάδα μέτρησης ακτινοβολίας και θερμοκρασίας SOLAR-02 (δεν περιλαμβάνεται στο βασικό εξοπλισμό).

Αναγωγή και σύγκριση με πρότυπες συνθήκες (STC 1000 W/m², 25 °C)

Μηχανικό γωνιόμετρο για την εύρεση πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας.

Βάση δεδομένων για την αποθήκευση και διαχείριση των στοιχείων έως και 30 φωτοβολταϊκών πλαισίων

Εσωτερική μνήμη για αποθήκευση δεδομένων

Θύρα οπτική/USB για σύνδεση με PC

Εμφάνιση βοήθειας στην οθόνη

Το PVCHECK™ περιλαμβάνει στο βασικό εξοπλισμό:

- KITGSC4: Σετ 4 καλώδια + 4 κροκοδείλια
- KITPCMC3: Σετ από 2 καλώδια με ακροδέκτες MC3
- KITPCMC4: Σετ από 2 καλώδια με ακροδέκτες MC4
- HT4004: Αμπεροτσιμπίδα για μέτρηση DC ρεύματος μέχρι 100A
- TOPVIEW2006: λογισμικό Windows + οπτικό/USB καλώδιο C2006
- BORS2051: Μαλακή τσάντα μεταφοράς
- Εγχειρίδιο χρήσης σε CD-ROM
- Οδηγός βασικών λειτουργιών
- ISO9000 πιστοποιητικό διακρίβωσης

Προαιρετικός εξοπλισμός:

- SOLAR-02: Απομακρυσμένη μονάδα μέτρησης ηλιακής ακτινοβολίας και θερμοκρασίας.
- HT304N: Κελί αναφοράς μέτρησης ηλιακής ακτινοβολίας.
- PT300N: PT1000 probe μέτρησης θερμοκρασίας.
- M304: Μηχανικό γωνιόμετρο.
- SP-0400: Ζώνες για χρήση του οργάνου στο λαιμό.

I - V TESTER

Το I - V Tester είναι ένα όργανο αποκλειστικά για τη μέτρηση των I - V χαρακτηριστικών μίας Φ/Β εγκατάστασης έως 1000V DC και 10A. Το όργανο διαθέτει αποθηκευμένες πολλές γραφικές παραστάσεις I - V χαρακτηριστικών όπως αυτές δίνονται από κατασκευαστές Φ/Β στοιχείων αλλά υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής και νέων είτε απευθείας από το όργανο είτε μέσω υπολογιστή.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909054

I - V TESTER



Καταγραφή τάσεων έως 1000V DC

Καταγραφή ρεύματος έως 10A DC

Καταγραφή ισχύος έως 9.9kW

Καταγραφή ηλιακής ακτινοβολίας (μέσω του Φ/Β αναφοράς HT304)

Καταγραφή θερμοκρασίας Φ/Β στοιχείου (μέσω του κελιού αναφοράς PT300N)

Αποθήκευση σε Εσωτερική Μνήμη 256kB

LCD Οθόνη

Δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή

Μέγιστος αριθμός αποθήκευσης γραφικών παραστάσεων >200

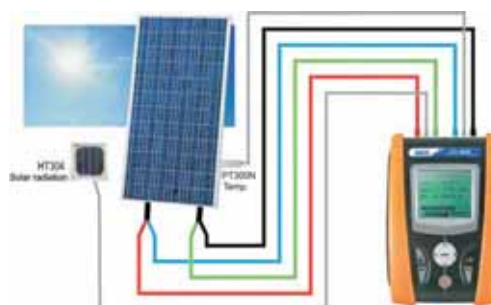
Auto Power OFF (@ 5min)

Διαστάσεις 235 x 165 x 75mm (Μήκος x Πλάτος x Ύψος)

Τροφοδοσία μπαταρίας 6 x 1.5V AA

Βάρος 1,2kg

Πρότυπα EN 61010-1, IEC 60891, IEC 61829



Προαιρετικός εξοπλισμός I - V TESTER (με επιπλέον χρέωση)

- PT300N : PT1000 probe μέτρησης θερμοκρασίας Φ/Β πάνελ.
- SOLAR-02 : Απομακρυσμένη μονάδα για ηλιακή ακτινοβολία - θερμοκρασία (συλλέγει τα στοιχεία του Φ/Β αναφοράς HT304 και του θερμομέτρου PT300N).
- SP-0400 : Σειτ ιμάντων για ανάρτηση στο λαιμό.
- KITPVEXTM : Σειτ 2 καλωδίων (πράσινο/μαύρο) μήκους 25m με ακροδέκτες τύπου banana 4mm.
- VA400 : Βαλίτσα μεταφοράς.

MPP300™

Το MPP300™ είναι ένα όργανο το οποίο χρησιμοποιείται μαζί με το SOLAR 300N ή το SOLAR I-V και επιτρέπει τη μέτρηση – καταγραφή σε τρία string αντί ενός (SOLAR 300N, SOLAR I-V) και σε τριφασικό σύστημα AC αντί μονοφασικού (SOLAR I-V).

Το MPP300™ είναι ιδανικό στις περιπτώσεις 3Φ inverter με 3 MPPT και σε 3Φ συστήματα με 3 μονοφασικούς inverter. Συνδέεται με το SOLAR 300N μέσω καλωδίου USB και με το SOLAR I-V μέσω RF σύνδεσης (ασύρματα).

Για τη μέτρηση ρεύματος DC απαιτούνται τρεις αμπεροσιμπίδες 10/100A HT4004P (κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 69 09 125) οι οποίες διατίθενται με επιπλέον χρέωση.

Στην περίπτωση σύνδεσης με το SOLAR I-V, για τη μέτρηση ρεύματος AC απαιτούνται δύο αμπεροσιμπίδες 200A HT4005K (κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 69 09 123) οι οποίες διατίθενται με επιπλέον χρέωση.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909205



Έλεγχος απόδοσης Φ/B εγκαταστάσεων

Μέτρηση AC TRMS τάσης και ρεύματος (1Φ & 3Φ)

Μέτρηση DC τάσης και ρεύματος (έως 3string -max 3 MPPT)

Μέτρηση DC/AC ισχύος

Μέτρηση συντελεστή ισχύος

Εσωτερική μνήμη για αποθήκευση δεδομένων

Το MPP300™ περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Τρία σετ 2 καλωδίων, 2m με κροκοδειλάκια, για μετρήσεις DC τάσης
- Σετ 4 καλωδίων, 2m με κροκοδειλάκια, για μετρήσεις AC τάσης
- Μετασχηματιστή τροφοδοσίας
- Πιστοποιητικό διακρίβωσης

ΦΩΤΟΜΕΤΡΟ

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909012



Εύρος μετρήσεων φωτεινότητας 0 ÷ 200k LUX

Ακρίβεια μέτρησης στους 30°C ±2%, 60°C ±6%, 80°C ±25%

Αναλογική έξοδος σε σήμα DC από 0,001 - 10mV που αντιστοιχεί σε 200kLUX - 20 LUX

Διαστάσεις 172 x 55 x 38 (mm)

Βάρος 250gr

Οθόνη , 5 digits LCD με ένδειξη OL (overload)

Πρότυπα: JIS C 1609:1993, CNS 5119 Class A

HT 4000™

Το HT4000™ σχεδιάστηκε για να εκτελεί ουσιαστικά μετρήσεις της ταχύτητας του αέρα με οποιοδήποτε είδος των διαφόρων επιλογής μονάδων μέτρησης. Οι μετρήσεις γίνονται με τη χρήση ενός εξωτερικού καθετήρα συνδέεται με το μετρητή που εκτελεί επίσης αέρα θερμοκρασίας / υγρασίας μετρήσεις. Άλλες διαθέσιμες λειτουργίες είναι ροή (CMM και CFM) και μετρήσεις της πίεσης με ενσωματωμένο αισθητήρα. Το HT4000™ έχει MAX / MIN / AVG και data hold χαρακτηριστικά εκτός από μια εσωτερική μνήμη για την αποθήκευση αέρα τα αποτελέσματα μέτρησης της ταχύτητας. Είναι εφοδιασμένο με ένα διπλό οπίσθιο φωτισμό LCD και λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης για να σώσει τη ζωή της μπαταρίας.

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909089

HT 4000



Μέτρηση της ταχύτητας μέσω εξωτερικό αισθητήρα διαμέτρου 30 mm

Επιλογή των μονάδων μέτρησης

Ροής αέρα μέτρησης m3/min (CMM) και ft3/min (CFM)

Air μέτρηση της θερμοκρασίας σε ° C / ° F με εξωτερικό αισθητήρα

Σχετική υγρασία μέτρησης% RH με εξωτερικό αισθητήρα

Ατμοσφαιρική μέτρηση της πίεσης με εσωτερικό αισθητήρα

Η μέγιστη, ελάχιστη και μέση (AVG) τιμές

Δεδομένα HOLD

Εσωτερική μνήμη με 99 θέσεις

Διπλή οθόνη LCD με οπίσθιο φωτισμό

Αυτόματη απενεργοποίηση

Το HT 4000 περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Εξωτερικός αισθητήρας
- Μπαταρία
- Τσάντα
- Οδηγίες χρήσης
- Πρότυπα: - EMC 2004/108/EK Οδηγία CE MARK

THT 40™

Η THT40™ είναι μια εργονομική και στιβαρή φορητή θερμοκάμερα με αντικραδασμική προστασία κατάλληλη για κάθε περιβάλλον εργασίας. Οι θερμικές εικόνες εμφανίζονται σε μία LCD έγχρωμη οθόνη και μπορούν να αποθηκευθούν SD card σε JPG format για τη μεταφορά τους σε PC μέσω καλωδίου USB. Η THT40™ αποτελεί την ιδανική λύση για πολλές εφαρμογές όπου απαιτούνται έλεγχοι ασφαλείας και διάγνωσης προβλημάτων (ανίχνευση ηλεκτρικών προβλημάτων, έλεγχος μηχανολογικού εξοπλισμού, διάγνωση σε κτιριακές εγκαταστάσεις, επίλυση προβλημάτων σε υδραυλικά συστήματα και κλιματισμού κ.α.).

Λειτουργίες - Μετρήσεις

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6*****

THT 40



Εύρος μέτρησης από 0° C έως 250° C

Ανάγνωση σε °C, °F

Ευρεία έγχρωμη οθόνη LCD

Διαθέτει 4 παλέτες χρωμάτων

Εστίαση εικόνας αυτόματη ή χειροκίνητη

Δυνατότητα επιλογής του συντελεστή ανάκλασης (emissivity)

Πίνακας με τους συντελεστές ανάκλασης (emissivity) των πιο συνηθισμένων υλικών

Διόρθωση σφαλμάτων λόγω θερμοκρασίας ανάκλασης, απόστασης & σχετικής υγρασίας

Ανάλυση εικόνας: 160x120pxl

Διαθέτει κάρτα SD για την αποθήκευση των εικόνων

Αποθήκευση σε JPG Format

Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες NiMH

Mini-USB θύρα για σύνδεση NiMH

Codmetel: HN000400

Η THT 40 περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Φορτιστής μπαταρίας
- Επαναφορτιζόμενη μπαταρία NiMH τύπου AA, 12 τεμ
- SD Card 2GB
- SD Card reader με USB καλώδιο
- USB καλώδιο
- Λουρί χειρός
- Πανί φακού
- Θήκη μεταφοράς
- SSHIELD49: Αντηλιακή ασπίδα
- Λογισμικό Windows ThermoViewPRO
- ISO9000 πιστοποιητικό βαθμονόμησης
- Οδηγίες χρήσης

Προαιρετικός εξοπλισμός:

- TRIPO49: Τρίποδο
- Πρότυπα: EMC 2004/108/CE
- Οδηγία: CE MARK

THERMOTEST™

Η νέα σειρά οργάνων THERMOTEST™ εξασφαλίζουν την αιχμή της ασφάλειας μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης καθώς επιτρέπουν την ακριβή θερμογραφία της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης αλλά και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Πολύ εύχρηστα και ξεκούραστα στη χρήση λόγω της μεγάλης έγχρωμης LCD οθόνης και του απλού μενού με εικονίδια και εργονομικά πλήκτρα. Τα όργανα THERMOTEST™: Ικανοποιούν τα πρότυπα IEC/EN 61010-1 και είναι σύμφωνα με απαιτήσεις των EU directive low voltage 2006/95/CE (LVD) καθώς και EMC 2004/108/CE

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909062

THERMOTEST



Θερμογραφία με κλίμακα -20°C έως +250°C με ευαισθησία 0,1°C

Ανάλυση Pixels 160x120pxls
(υψηλή ανάλυση με δυνατότητα χρήσης 8 χρωμάτων)

Οθόνη έγχρωμη TFT LCD 3,6" Screen (οθόνη)
κάθετος καταγραφή Video από USB στο PC και αποθήκευση στη μνήμη
Φάσμα απόκρισης από 8μm έως 14μm

Built in digital video

Καταγραφή σε H/Y

Εισαγωγή φωνής στην εικόνα

Εισαγωγή εικόνας στη θερμογραφία (Picture in Picture)

Ελάχιστη απόσταση από υπό μέτρηση επιφάνεια 30cm

Εσωτερικό laser pointer

Τροφοδοσία από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Li-ION AA αλκαλικές
ή επαναφορτιζόμενες

Αυτονομία 2 ώρες συνεχούς λειτουργίας

Μέχρι 1000 εικόνες/2GB SD Card Removable και καταγραφή εικόνας

Σύνδεση με υπολογιστή μέσω USB 2.0 (για Video και εικόνα)

Διαστάσεις συσκευής 240 x 111 x 124 mm

Βάρος 0,73kg

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909064

THERMOTEST



Θερμογραφία με κλίμακα -20°C έως +250°C με ευαισθησία 0,1°C

Ανάλυση Pixels 160x120pxls
(υψηλή ανάλυση με δυνατότητα χρήσης 4 χρωμάτων)

Οθόνη έγχρωμη TFT LCD 3,6" Screen (οθόνη)
κάθετος καταγραφή Video από USB στο PC και αποθήκευση στη μνήμη
Φάσμα απόκρισης από 8μm έως 14μm

Ελάχιστη απόσταση από υπό μέτρηση επιφάνεια 30cm

Εσωτερικό laser pointer

Τροφοδοσία από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Li-ION AA αλκαλικές
ή επαναφορτιζόμενες

Αυτονομία 2 ώρες συνεχούς λειτουργίας

Μέχρι 1000 εικόνες/2GB SD Card Removable

Σύνδεση με υπολογιστή μέσω USB 2.0 (για εικόνα)

Διαστάσεις 240 x 111 x 124mm

Βάρος 0,73kg

HT 3301™

Το HT 3301™ είναι ένα φορητό ψηφιακό θερμόμετρο που μπορεί, με πολύ εύκολο τρόπο, να πραγματοποιήσει μέτρηση θερμοκρασίας εξ επαφής και εξ αποστάσεως (υπέρυθρα). Επιπλέον έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των αποτελεσμάτων.

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909078

HT 3301



Μέτρηση θερμοκρασίας υπέρυθρα, εύρος μέτρησης -50°C ÷ 1050°C

Μέτρηση θερμοκρασίας με type K probe, εύρος μέτρησης -50°C ÷ 1370°C

Ανάλυση 0,1°C

Ακρίβεια $\pm(1,5\%+2,0^{\circ}\text{C})$

Επιλογή μέτρησης σε °C / °F

Distance/spot ratio 30:1

Class 2 laser pointer

Μνήμη 20 θέσεων

Φωτιζόμενη οθόνη

Τροφοδοσία 1 μπαταρία 9V 6FΦ22

Διαστάσεις συσκευής 170x56x230 mm

Βάρος (με τη μπαταρία) 290g

ΒΙΝΤΕΟΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ HT 3320™

Το HT 3320™ είναι ένα επαγγελματικό θερμόμετρο υπέρυθρων το οποίο έχει τις εξής δυνατότητες:

- αποθήκευση (στη μνήμη του ή σε εξωτερική κάρτα SD) εικόνων JPG και μικρών 3GP βίντεο
- καταγραφή θερμοκρασίας
- μεταφορά δεδομένων σε H/Y χωρίς τη χρήση ειδικού λογισμικού

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909079

HT 3320



Μέτρηση θερμοκρασίας υπέρυθρα, εύρος μέτρησης -50°C ÷ 1000°C

Μέτρηση θερμοκρασίας με type K probe, εύρος μέτρησης -50°C ÷ 1370°C

Ανάλυση 0,1°C

Ανάλυση κάμερας, 3kB (640x480pxl)

Φάσμα απόκρισης 8÷14μm

Επιλογή μέτρησης σε °C / °F

Distance/spot ratio 50:1

Διπλό laser pointer Class 2

Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα και υγρασίας

Μέτρηση σημείου δρόσου και wet bulb temperature

Εσωτερική μνήμη 70MB (50kB/pic; video 3,1MB/min)

Εξωτερική μνήμη micro SD card (max 8GB)

Φωτιζόμενη LCD οθόνη 2.2" (320x240pxl)

Τροφοδοσία με επαναφορτιζόμενη μπαταρία Li-ION

Διαστάσεις συσκευής 205x155x62 mm

Βάρος (με τη μπαταρία) 410g

ΠΟΛΥΜΕΤΡΑ & ΑΜΠΕΡΟΤΣΙΜΠΗΔΕΣ

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909066



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 1000V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 1000V

Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος έως 600A

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 20MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <100Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Έλεγχος διόδου

Διαστάσεις συσκευής 215x74x43 mm

Μέγιστη διάμετρος αγωγού 30 mm

Φωτιζόμενη οθόνη 3½ digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909067



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 1000V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 1000V (TRMS)

Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος έως 600A (TRMS)

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 60MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <60Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Μέτρηση συχνότητας έως 60kHz (με την αμπεροτσιμπίδα έως 9,999kHz)

Μέτρηση χωρητικότητας έως 4000μF

Duty cycle measurement

Έλεγχος διόδου

Μέτρηση θερμοκρασίας -20°C÷760°C (K type probe)

Διαστάσεις συσκευής 215x74x43 mm

Μέγιστη διάμετρος αγωγού 30 mm

Φωτιζόμενη οθόνη 4 digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1

ΠΟΛΥΜΕΤΡΑ & ΑΜΠΕΡΟΤΣΙΜΠΗΔΕΣ

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909068



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 1000V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 1000V (TRMS)

Μέτρηση συνεχούς ρεύματος έως 600A

Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος έως 600A (TRMS)

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 60MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <60Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Μέτρηση συχνότητας έως 60kHz (με την αμπεροτσιμπίδα έως 9,999kHz)

Μέτρηση χωρητικότητας έως 4000μF

Duty cycle measurement

Έλεγχος διόδου

Μέτρηση θερμοκρασίας -20°C+760°C (K type probe)

Διαστάσεις συσκευής 215x74x43 mm

Μέγιστη διάμετρος αγωγού 30 mm

Φωτιζόμενη οθόνη 4 digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909025



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 600V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 600V

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 2MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <100Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Έλεγχος διόδου

Διαστάσεις συσκευής 144x70x40 mm

Οθόνη 3½ digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1, EN 60326

ΠΟΛΥΜΕΤΡΑ & ΑΜΠΕΡΟΤΣΙΜΠΗΔΕΣ

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909069



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 600V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 600V

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 40MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <150Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Μέτρηση συχνότητας έως 10MHz

Μέτρηση χωρητικότητας έως 100μF

Duty cycle measurement

Έλεγχος διόδου

Μέτρηση θερμοκρασίας -20°C+760°C (K type probe)

Διαστάσεις συσκευής 138x68x37 mm

Φωτιζόμενη οθόνη 3½ digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1, EN 60326

Χαρακτηριστικά

Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 6909070



Μέτρηση συνεχούς τάσης έως 600V

Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης έως 600V

Μέτρηση συνεχούς ρεύματος έως 10A

Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος έως 10A

Μέτρηση ωμικής αντίστασης έως 40MΩ

Εύρεση συνέχειας για αντιστάσεις <120Ω, με ηχητική ειδοποίηση

Μέτρηση συχνότητας έως 99,99kHz

Μέτρηση χωρητικότητας έως 100μF

Duty cycle measurement

Έλεγχος διόδου

Διαστάσεις συσκευής 163x88x48 mm

Φωτιζόμενη οθόνη 3¾ digits LCD

Πρότυπα: IEC/EN 61010-1, EN 60326

Σε περίπτωση που επιθυμείτε να λάβετε κάποια από τις παρακάτω εκδόσεις μας σημειώστε με ✓ το 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.
	Τ.Κ.	Πόλη (*):
Όνομα (*):	Τηλ. (*):	
Επώνυμο (*):	Fax:	
Θέση στην εταιρεία (*):	E-mail:	

(*) Υποχρεωτική η συμπλήρωση των πεδίων με αστερίσκο



☐ Κατάλογος Υλικών Γειώσεων



☐ Κατάλογος Υλικών Αντικεραυνικής Προστασίας



☐ Κατάλογος Προστασίας από Υπερτάσεις Ηλεκτρικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων



☐ Κατάλογος Συστημάτων Στερέωσης Η/Μ Εξοπλισμού σε Μεταλλικά Κτίρια



☐ Κατάλογος Εξοπλισμού Ασφαλείας Χειρισμού Υποσταθμών



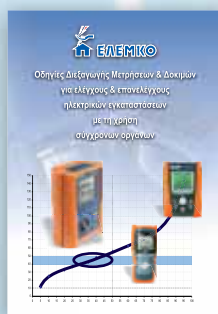
☐ Εφαρμογές Γείωσης Στατικού Ηλεκτρισμού



☐ Η Τεχνική της Θεμελιακής Γείωσης



☐ Οδηγός Επιλογής & Εφαρμογής Απαγωγών Κρουστικών Υπερτάσεων



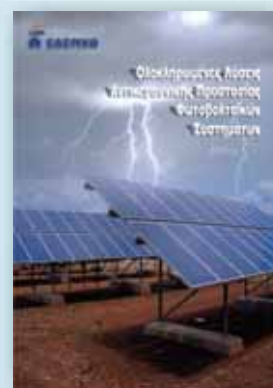
☐ Οδηγός Διεξαγωγής Μετρήσεων για ελέγχους & επανελέγχους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων



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



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



☐ Ενημερωτικό Δελτίο για την Αντικεραυνική Προστασία Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Σε περίπτωση που επιθυμείτε να προμηθευτείτε κάποια από τις παρακάτω εκδόσεις μας σημειώστε με ✓ το 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.
	Τ.Κ.	Πόλη (*):
Όνομα (*):	Τηλ. (*):	
Επώνυμο (*):	Fax:	
Θέση στην εταιρεία (*):	E-mail:	

(*) Υποχρεωτική η συμπλήρωση των πεδίων με αστερίσκο



☐ Αντικεραυνικός Κώδικας



☐ Θεμελιακή Γείωση



☐ Κεραυνός Μαγεία και Δέος



- ☐ Τα Δεν και τα Πρέπει - Ελληνικά
- ☐ Τα Δεν και τα Πρέπει - Αγγλικά
- ☐ Τα Δεν και τα Πρέπει - Γαλλικά
- ☐ Τα Δεν και τα Πρέπει - Αλβανικά



ΕΔΡΑ: Τατοΐου 90, Τ.Κ. 144 52 Μεταμόρφωση Αττικής, Τηλ: 210 2845400, Fax: 210 2840151

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: 12,5 Χλμ. Νέας Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης-Μουδανιών, Κόμβος Θέρμης Τ.Κ. 570 01, Θεσσαλονίκη,
Τηλ : 2310 551 926, Fax: 2310 551 928

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ: 2ο Χλμ. Παλαιάς Εθνικής Οδού Θήβας-Χαλκίδας, Τ.Κ. 32200, Τηλ: 22620 24523 Fax: 22620 23571
website: www.elemko.gr, e-mail: elemko@elemko.gr