









# MACROTEST HT5035

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ

CE

## Περιεχόμενα :

<b>1. ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>5</b>
1.1 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	5
1.2 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ	5
1.3 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	6
1.4 ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ	6
<b>2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ</b>	<b>6</b>
2.1 ΑΡΧΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	6
2.2 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ	7
2.3 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	7
2.4 ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ ΑΚΡΑΙΕΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	7
<b>3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ</b>	<b>7</b>
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ	7
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ	8
<b>4. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ</b>	<b>9</b>
4.1 LOWΩ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΚΥΡΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	9
4.1.1 ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "CAL"	9
4.1.2 ΑΚΥΡΩΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ	11
4.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΓΩΓΩΝ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "ΑΥΤΟ", "R+TIMER", "R-TIMER"	11
4.1.4. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΘΟΝΗΣ	12
4.1.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "ΑΥΤΟ", "R+TIMER", "R-TIMER"	13
4.2 ΜΩ: ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΑΣΗ 50V, 100V, 250V, 500V OR 1000V 	14
4.2.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	14
4.2.2 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΘΟΝΗΣ	16
4.2.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "MAN", "ΑΥΤΟ", "TIMER"	17
4.3 RCD  RCD  : ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΡΕΛΕ ΤΥΠΟΥ Α Ή ΑC	18
4.3.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	19
4.3.2. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΘΟΝΗΣ	22
4.3.2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "MANx1/2"	22
4.3.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "MANx1", "MANx2", "MANx5" & "ΑΥΤΟ"	22
4.3.2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "RAMP"	23
4.3.2.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "U <sub>t</sub> "	23
4.3.3 ΧΡΟΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΡΕΛΕ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	24
4.3.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΡΕΛΕ ΜΕ ΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "MANx1/2", "MANx1", "MANx2", "MANx5" & "ΑΥΤΟ", "RAMP" & "U <sub>t</sub> "	24
4.4 LOOP  : ΜΕΤΡΗΣ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ	25
4.4.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ "P-N", "P-P", "P-PE"	27
4.4.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ	30
4.4.3 ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	32
4.4.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "S"	33
4.4.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΜΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΔΟΧΗΣ ΦΑΣΕΩΝ	34
4.5 R <sub>a15mA</sub>  : ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ 15mA ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ	36
4.5.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	36
4.5.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ R <sub>a15mA</sub>  ΜΕΤΡΗΣΗ	38
4.6 ΕΑΡΤΗ ρ : ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ - ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	41
4.6.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ	41
4.6.1.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΩΣ "ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ" ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΤΟΝ ΟΥΔΕΤΕΡΟ	43
4.6.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	44

4.6.3	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	46
4.6.3.1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	46
4.6.3.2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	46
4.6.4	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	47
<b>5.</b>	<b>ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΑΝΑΚΛΗΣΗ, ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>49</b>
5.1	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ : ΚΟΥΜΠΙ "SAVE" .....	49
5.2	ΑΝΑΚΛΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ : ΚΟΥΜΠΙ "RCL" .....	50
5.3	ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ : ΚΟΥΜΠΙ "CLR" .....	51
<b>6.</b>	<b>ΔΙΑΣΙΚΑΣΙΑ RESET .....</b>	<b>52</b>
<b>7.</b>	<b>ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ .....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ .....</b>	<b>53</b>
<b>9.</b>	<b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....</b>	<b>54</b>
9.1	LOW: ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΥΡΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	54
9.2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ .....	55
9.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΡΕΛΕ) .....	58
9.4	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ.....	59
9.5	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	60
9.5.1	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	60
9.5.2	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	61
9.6	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	63
<b>10.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>64</b>
10.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ .....	64
10.2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ .....	64
10.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΡΕΛΕ) .....	64
10.4	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ.....	65
10.5	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	65
10.6	ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΛΤΟΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ .....	65
10.7	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	66
10.8	ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	66
10.9	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	66
10.10	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ .....	66
10.11	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ .....	66
10.12	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ) ΟΡΓΑΝΟΥ .....	66

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Σας ευχαριστούμε που επιλέξατε το MACROTEST 5035.

Το όργανο έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε να παρέχει, ακριβείς και αξιόπιστες μετρήσεις και τη μέγιστη ασφάλεια στο χρήστη του (με δεδομένο ότι θα χρησιμοποιείται σύμφωνα τις οδηγίες που δίνονται στο παρόν έντυπο).

Το MACROTEST 5035 είναι σύμφωνο με τα Πρότυπα EN 61557 και EN 61010-1 που αφορούν στα ηλεκτρονικά όργανα μέτρησης.

### 1.1 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ



#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Για τη δική σας ασφάλεια και για την προστασία της συσκευής από βλάβες, συνιστούμε να ακολουθείτε τις οδηγίες που αναφέρονται στο παρόν έντυπο και ειδικότερα τις σημειώσεις που φέρουν το σύμβολο

Πριν και κατά τη διάρκεια των μετρήσεων **θα πρέπει οπωσδήποτε** να τηρείτε τα κάτωθι :

- ☞ Μην πραγματοποιείτε μετρήσεις σε υγρά ή σκονισμένα μέρη.
- ☞ Μην πραγματοποιείτε μετρήσεις παρουσία εύφλεκτων υλικών.
- ☞ Παραμείνετε απομονωμένοι από το σύστημα που ελέγχετε, όταν το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση.
- ☞ Μην αγγίζετε γυμνά μεταλλικά μέρη του οργάνου και του κυκλώματος μέτρησης που δεν χρησιμοποιούνται.
- ☞ Μην χρησιμοποιείτε το όργανο, εάν φαίνεται ότι παρουσιάζει βλάβη ή δυσλειτουργία (πχ ρωγμές, διαρροές, απουσία ενδείξεων στην οθόνη κλπ).
- ☞ Να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν οι μετρούμενες τάσεις είναι άνω των 50V (25V σε ιδιαίτερες περιπτώσεις, (πχ πισίνες) για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Στο παρόν εγχειρίδιο χρησιμοποιούνται τα παρακάτω σύμβολα :



**Προσοχή** : Λανθασμένη χρήση μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο όργανο ή στα εξαρτήματά του.



Εναλλασσόμενη τάση ή ρεύμα



Συνεχές ρεύμα ή τάση με κυμάτωση.



Περιστροφικός διακόπτης του οργάνου.

### 1.2 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- ☞ Το όργανο έχει σχεδιαστεί για χρήση σε χώρους με επίπεδο μόλυνσης έως 2.
- ☞ Το όργανο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μετρήσεις σε εγκαταστάσεις με μέγιστη τάση φάσης - γης 265V (κατηγορία III).
- ☞ Το όργανο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα γείωσης TT, TN, IT και βιομηχανικές, ιδιωτικές, ιατρικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σε συνήθεις εγκαταστάσεις (όριο τάσης επαφής 50V) και σε ιδιαίτερες εγκαταστάσεις (όριο τάσης επαφής 25V).
- ☞ Τηρείτε τα συνήθη μέτρα ασφαλείας ώστε να :
  - Προστατευτείτε από επικίνδυνα ρεύματα.
  - Προστατεύσετε το όργανο από λανθασμένη λειτουργία
- ☞ Μην πραγματοποιείτε μετρήσεις σε κυκλώματα που υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια τάσης .
- ☞ Μην πραγματοποιείτε μετρήσεις σε συνθήκες που υπερβαίνουν τα όρια που αναφέρονται στην § 10.10.
- ☞ Βεβαιωθείτε ότι οι μπαταρίες έχουν τοποθετηθεί σωστά.
- ☞ Πριν πραγματοποιήσετε το κύκλωμα μέτρησης βεβαιωθείτε ότι ο περιστροφικός διακόπτης είναι στη σωστή θέση.
- ☞ Βεβαιωθείτε ότι η εμφανιζόμενη λειτουργία στην οθόνη συμφωνεί με αυτή που έχει επιλεγεί μέσω του περιστροφικού διακόπτη.

### 1.3 ΚΑΤΑ ΤΗ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Διαβάστε προσεκτικά τις ακόλουθες συστάσεις και οδηγίες :




#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η μη συμμόρφωση με της προειδοποιήσεις και/ή της οδηγίες του εγχειριδίου μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό του χειριστή ή βλάβη στην υπό έλεγχο εγκατάσταση ή στο όργανο ή στα εξαρτήματά του.

- ☞ Πριν επιλέξετε την επιθυμητή λειτουργία αποσυνδέστε τα καλώδια από το υπό μέτρηση σύστημα.
- ☞ Όταν το όργανο είναι συνδεδεμένο στο υπό μέτρηση σύστημα μην αγγίζετε ακροδέκτες που δεν χρησιμοποιούνται.
- ☞ Όταν εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα “**Measuring**” (που σημαίνει ότι το όργανο βρίσκεται σε διαδικασία μέτρησης) μην αποσυνδέετε τα καλώδια από το υπό μέτρηση σύστημα.
- ☞ Μην εκτελείτε μετρήσεις γείωσης παρουσία εξωτερικών τάσεων, γιατί παρότι το όργανο διαθέτει προστασία, αν η τιμή της τάσης είναι πολύ μεγάλη, είναι πιθανό να προκληθεί βλάβη.



#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Αν εμφανιστεί στην οθόνη το σύμβολο  σταματήστε τη διαδικασία μέτρησης και αντικαταστήστε τις μπαταρίες (σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην § 8. Το όργανο έχει τη δυνατότητα να κρατά τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στη μνήμη ακόμη και χωρίς μπαταρίες.

### 1.4 ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ

- ☞ Μετά τη χρήση αποσυνδέστε τα καλώδια και κλείστε το όργανο.
- ☞ Μην εκθέτετε το όργανο σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία.
- ☞ Εφόσον δεν προτίθεστε να χρησιμοποιήσετε το όργανο για μεγάλο διάστημα, αφαιρέστε τις μπαταρίες.
- ☞ Για να καθαρίσετε το όργανο χρησιμοποιήστε ένα στεγνό ύφασμα. Μην χρησιμοποιείτε υγρά υφάσματα, διαλυτικά, νερό κλπ.

## 2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ

### 2.1 ΑΡΧΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η καλή λειτουργία του οργάνου έχει ελεγχθεί πριν από την αποστολή του και έχουν παρθεί όλες οι δυνατές προφυλάξεις ώστε να σας παραδοθεί σε άριστη κατάσταση.

Παρόλα αυτά, σας προτείνουμε με την παραλαβή του οργάνου να το ελέγξετε, για βλάβες που πιθανόν να προέκυψαν κατά τη μεταφορά του. Επιπλέον ελέγξτε ότι το όργανο περιέχει όλα τα παρελκόμενα που αναφέρονται στην § 10.12.

Εφόσον διαπιστώσετε ανωμαλίες, παρακαλούμε επικοινωνήστε άμεσα με την εταιρεία μας.

ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ, Τατοΐου 90 Μεταμόρφωση Αττικής ΤΚ 144 52,

Τηλ : 210 2845400, Fax : 210 2840151, e-mail : elemko@elemko.gr

Στην περίπτωση που το όργανο θα πρέπει να επιστραφεί, τα έξοδα αποστολής επιβαρύνουν τον πελάτη. Το όργανο θα πρέπει να επιστραφεί στην αρχική του ή σε ισοδύναμη συσκευασία και θα πρέπει να συνοδεύεται από μία αναφορά με τους λόγους της επιστροφής.

### 2.2 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ

Το όργανο είναι διακριβωμένο για ένα έτος από την ημερομηνία αγοράς του.

## 2.3 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Το όργανο τροφοδοτείται από 6 μπαταρίες 1,5V (LR6 – AA – AM3 – MN1500), οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται στη συσκευασία. Για την τοποθέτηση των μπαταριών δείτε τις οδηγίες στην §8.














## 2.4 ΧΡΗΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ ΑΚΡΑΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Στην περίπτωση που το όργανο έχει αποθηκευτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες, για να δώσει σίγουρα ακριβείς μετρήσεις, θα πρέπει να το αφήσετε να επανέλθει στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην § 10.10.

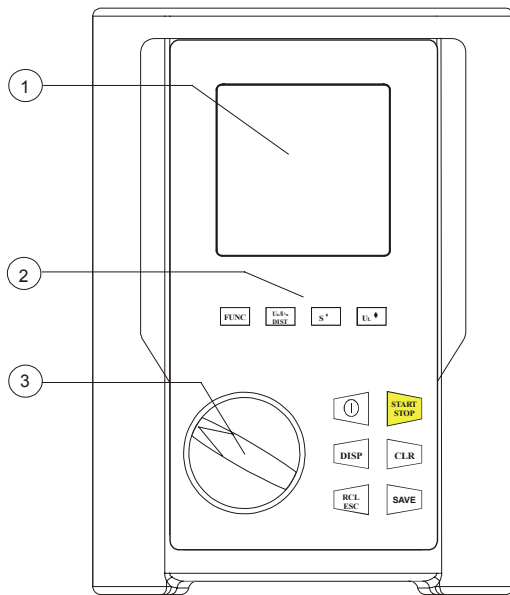
## 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ

### 3.1 Περιγραφή λειτουργιών του οργάνου

Το όργανο διαθέτει τις εξής λειτουργίες, δια μέσου των οποίων μπορεί να πραγματοποιήσει τις παρακάτω μετρήσεις :

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΜΕΤΡΗΣΗ
 <b>LOWΩ:</b>	Έλεγχος συνέχειας αγωγών γείωσης, προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης με ρεύμα ελέγχου μεγαλύτερο από 200mA και εν κενώ τάση μεταξύ 4V και 24V.
 <b>MΩ:</b>	Μέτρηση αντίστασης μόνωσης με τάση ελέγχου συνεχούς ρεύματος DC 50V, 100V, 250V, 500V ή 1000V.
 <b>RCD</b> 	Μέτρηση των παρακάτω παραμέτρων διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) σταθερής και ρυθμιζόμενης ευαισθησίας τύπου AC  (ευαίσθητες σε εναλλασσόμενο ρεύμα) : <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Χρόνος διακοπής κυκλώματος.</li><li>✓ Τιμή διαφορικού ρεύματος διακοπής κυκλώματος.</li><li>✓ Τάση επαφής (<math>U_t</math>).</li><li>✓ Συνολική τιμή αντίστασης γείωσης (<math>R_a</math>). Όπου η συνολική τιμή αντίστασης γείωσης περιλαμβάνει την αντίσταση του συστήματος γείωσης της πηγής τροφοδοσίας, την αντίσταση του συστήματος γείωσης της εγκατάστασης και την αντίσταση των αγωγών που συμμετέχουν στο κύκλωμα. Σε αυτή τη λειτουργία το όργανο μπορεί να μετρήσει τη συνολική αντίσταση γείωσης χωρίς το ρελέ να προκαλέσει διακοπή του κυκλώματος.</li></ul>
 <b>RCD</b> 	Μέτρηση των παρακάτω παραμέτρων διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) σταθερής και ρυθμιζόμενης ευαισθησίας τύπου A  (ευαίσθητες σε συνεχές ρεύμα με κυμάτωση) : <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Χρόνος διακοπής κυκλώματος.</li><li>✓ Τιμή διαφορικού ρεύματος διακοπής κυκλώματος.</li><li>✓ Τάση επαφής (<math>U_t</math>).</li><li>✓ Συνολική τιμή αντίστασης γείωσης (<math>R_a</math>). Όπου η συνολική τιμή αντίστασης γείωσης περιλαμβάνει την αντίσταση του συστήματος γείωσης της πηγής τροφοδοσίας, την αντίσταση του συστήματος γείωσης της εγκατάστασης και την αντίσταση των αγωγών που συμμετέχουν στο κύκλωμα. Σε αυτή τη λειτουργία το όργανο μπορεί να μετρήσει τη συνολική αντίσταση γείωσης χωρίς το ρελέ να προκαλέσει διακοπή του κυκλώματος.</li></ul>
 <b>LOOP</b> 	Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος και υπολογισμός του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος. Ένδειξη διαδοχής φάσεων.
 <b>R<sub>a15mA</sub></b> 	Μέτρηση συνολικής αντίστασης γείωσης με ρεύμα 15mA και υπολογισμός του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος.
 <b>EARTH</b> ρ:	Μέτρηση αντίστασης γείωσης και ειδικής αντίστασης του εδάφους.

### 3.2 Περιγραφή μερών του οργάνου



1. Οθόνη
2. Κουμπιά λειτουργιών
3. Περιστροφικός διακόπτης

**FUNC**

☞ Κουμπί **FUNC** : Επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας.

**U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub>  
DIST**

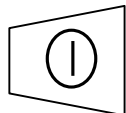
☞ Κουμπί **U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub> DIST** : Επιλογή της τάσης ελέγχου, ρεύματος ελέγχου ή της απόστασης ανάλογα με την λειτουργία που έχει επιλεγεί.

**S▲**

☞ Κουμπί **S▲**: Επιλογή του τύπου της Διάταξης Προστασίας Διαφορικού Ρεύματος (σταθερής ή ρυθμιζόμενης ευαισθησίας) ή αύξηση της χρονικής διάρκειας της μέτρησης ή επιλογή των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη.

**U<sub>L</sub>▼**

☞ Κουμπί **U<sub>L</sub>▼** : Επιλογή της τιμής της τάσης επαφής ή μείωση της χρονικής διάρκειας της μέτρησης ή επιλογή των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη.



☞ Κουμπί **ON/OFF** : Άνοιγμα και κλείσιμο του οργάνου. Για να κλείσετε το όργανο πρέπει να κρατήσετε το κουμπί πατημένο για μερικά δευτερόλεπτα.



☞ Κουμπί **START/STOP** : Έναρξη ή διακοπή της μέτρησης.



☞ Κουμπί **DISP** : Εμφάνιση στην οθόνη των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη.



☞ Κουμπί **CLR** : Σβήσιμο των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη.



☞ Κουμπί **RCL/ESC** : Ανάκληση των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη (**RCL**) και έξοδος από την επιλεγμένη λειτουργία (**ESC**).



☞ Κουμπί **SAVE** : Αποθήκευση στη μνήμη.

## 4. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

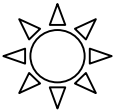
### 4.1 LOWΩ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΚΥΡΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Ο έλεγχος πραγματοποιείται εφαρμόζοντας ένα ρεύμα μεγαλύτερο των 200mA και εν κενώ τάση μεταξύ 4 και 24V DC σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61557-2, VDE 0413 μέρος 4 και ΕΛΟΤ HD 384.

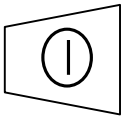
#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Πριν πραγματοποιήσετε τον έλεγχο συνέχειας βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει τάση στις άκρες του αγωγού που πρόκειται να ελεγχθεί.



Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη στη θέση **LOWΩ**.



Ανοίξτε το όργανο.

#### FUNC

Το κουμπί **FUNC** επιτρέπει την επιλογή μίας από τις ακόλουθες λειτουργίες (οι οποίες μπορούν να φανούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί):

- ☞ Λειτουργία **AUTO** : το όργανο πραγματοποιεί δύο μετρήσεις με αντίστροφη πολικότητα  $R^+$  και  $R^-$  και εμφανίζει στην οθόνη τη μέση τιμή τους  $R_{avg}$ . (**Συνιστώμενος τρόπος μέτρησης**)
- ☞ Λειτουργία **R + TIMER** : (μέτρηση με θετική πολικότητα και με δυνατότητα καθορισμού της χρονικής διάρκειας του ελέγχου). Σε αυτή την περίπτωση μπορείτε να ορίσετε αρκετό χρόνο για την πραγματοποίηση της μέτρησης ώστε να μετακινείτε τους υπό έλεγχο αγωγούς, ενώ το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση, για να ανιχνεύσει τυχόν κακές συνδέσεις.
- ☞ Λειτουργία **R - TIMER** : (μέτρηση με αρνητική πολικότητα και με δυνατότητα καθορισμού της χρονικής διάρκειας του ελέγχου). Σε αυτή την περίπτωση μπορείτε να ορίσετε αρκετό χρόνο για την πραγματοποίηση της μέτρησης ώστε να μετακινείτε τους υπό έλεγχο αγωγούς, ενώ το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση, για να ανιχνεύσει τυχόν κακές συνδέσεις.
- ☞ Λειτουργία **CAL** : (αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση).

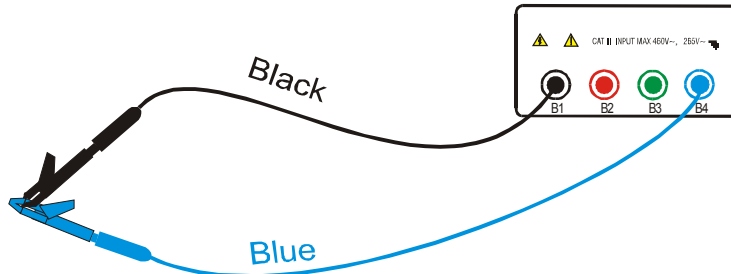
#### Σημείωση :

Αν η αντίσταση των αγωγών είναι μικρότερη από 5Ω (συμπεριλαμβανόμενης της αντίστασης αντιστάθμισης) η μέτρηση πραγματοποιείται από το όργανο με ρεύμα μεγαλύτερο των 200mA. Αν η αντίσταση είναι μεγαλύτερη των 5Ω η μέτρηση πραγματοποιείται με ένα φθίνον ρεύμα.



#### 4.1.1 Αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση (λειτουργία CAL).

1. Επιλέξτε τη λειτουργία **CAL** μέσω του κουμπιού **FUNC**.
2. Συνδέστε το μαύρο και το μπλε καλώδιο στις υποδοχές **B1** και **B4** του οργάνου αντίστοιχα:



ΣΧΗΜΑ 1 : Σύνδεση των καλωδίων κατά τη διαδικασία αντιστάθμισης της αντίστασης των καλωδίων ελέγχου

3. Αν το μήκος των καλωδίων που παρέχονται με το όργανο δεν είναι αρκετά μακριά, μπορείτε να επεκτείνετε το μπλε καλώδιο.
4. Συνδέστε τα κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.
5. Βραχυκυκλώστε τις άκρες των καλωδίων μέτρησης. (Βεβαιώστε ότι τα αγώγιμα μέρη των κροκοδείλων κάνουν καλή επαφή μεταξύ τους).
6. Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί την αντιστάθμιση.

#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη “**Measuring**” σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια ελέγχου.

☞ Στο τέλος της διαδικασίας το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η αντιστάθμιση ολοκληρώθηκε και το αποτέλεσμα αποθηκεύεται και **αφαιρείται από οποιοδήποτε έλεγχο συνέχειας αγωγών γίνεται** μέχρι να πραγματοποιηθεί μια νέα αντιστάθμιση. Οι διπλανές ενδείξεις φαίνονται στην οθόνη **μόνο για 2 δευτερόλεπτα**.

CAL LOWΩ  
0.00Ω  
203 mA

Το ρεύμα που παρέχεται από το όργανο κατά τη διαδικασία αντιστάθμισης.

**Μήνυμα CAL:** σημαίνει ότι το όργανο έχει πραγματοποιήσει αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων ελέγχου. Το σύμβολο αυτό παραμένει στην οθόνη για οποιαδήποτε ακόλουθη μέτρηση, ακόμα κι αν το όργανο κλείσει και ανοίξει ξανά.

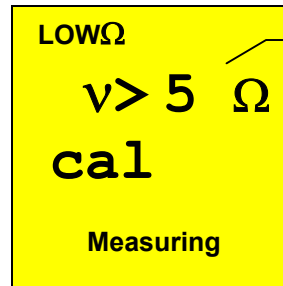
**Σημείωση:** Το όργανο πραγματοποιεί την αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων εφόσον αυτή είναι μικρότερη των 5 Ω.

## ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ :

Πριν από κάθε έλεγχο βεβαιωθείτε ότι η αντιστάθμιση αναφέρεται στα καλώδια που χρησιμοποιείτε. Αν κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης το αποτέλεσμα είναι αρνητικό, τότε η ένδειξη **CAL** αναβοσβήνει στην οθόνη και εμφανίζεται το σύμβολο **V**. Πιθανόν η τιμή αντιστάθμισης που είναι αποθηκευμένη στη μνήμη του οργάνου αναφέρεται σε άλλα καλώδια από αυτά που χρησιμοποιούνται, άρα πρέπει να γίνει μια νέα αντιστάθμιση.

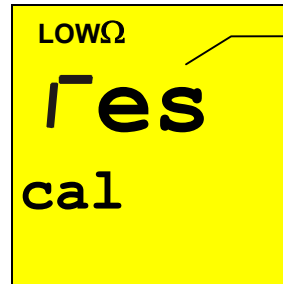
### 4.1.2 Ακύρωση παραμέτρων ανιστάθμισης.

Για να ακυρώσετε τις παραμέτρους ανιστάθμισης (και το σύμβολο CAL) πραγματοποιείτε τη διαδικασία ανιστάθμισης με αποσυνδεδεμένα από το όργανο τα καλώδια ελέγχου. Για να ακυρωθούν οι παράμετροι απαιτείται μια αντίσταση στα άκρα του οργάνου μεγαλύτερη των 5Ω. Όταν πραγματοποιείται η ακύρωση εμφανίζονται, αρχικά στην οθόνη, οι διπλανές ενδείξεις και στη συνέχεια οι ενδείξεις που φαίνονται κάτω.



**Μήνυμα >5Ω:**  
σημαίνει ότι το όργανο ανίχνευσε αντίσταση μεγαλύτερη των 5Ω, επομένως θα προχωρήσει στην διαδικασία της ακύρωσης των παραμέτρων ανιστάθμισης.

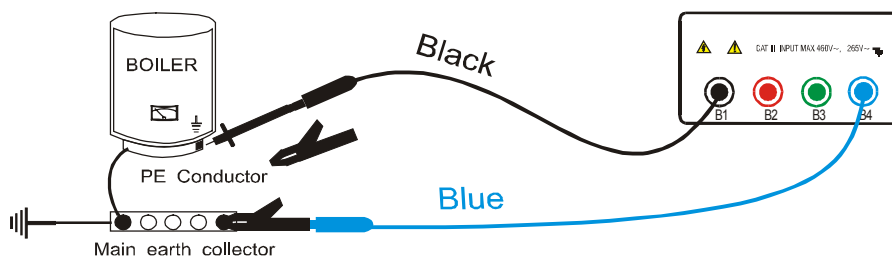
Οι διπλανές ενδείξεις φαίνονται στην οθόνη για **2 δευτερόλεπτα**, στη συνέχεια το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και τότε εμφανίζει στην οθόνη τις ενδείξεις που αναφέρονται στο LOWΩ έλεγχο κάτω από την AUTO λειτουργία χωρίς το σύμβολο CAL.



**Μήνυμα res:**  
σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποίησε ακύρωση των παραμέτρων ανιστάθμισης

### 4.1.3 Διαδικασία ελέγχου συνέχειας αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης στις λειτουργίες "AUTO", "R+TIMER", "R-TIMER"

1. Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία μέσω του κουμπιού **FUNC**.
2. Συνδέστε το μαύρο και το μπλε καλώδιο στις υποδοχές του οργάνου **B1** και **B4** αντίστοιχα.



**ΣΧΗΜΑ 2 :** Σύνδεση των καλωδίων κατά τη διάρκεια του ελέγχου συνέχειας αγωγών.

3. Αν τα καλώδια που παρέχονται με το όργανο δεν είναι αρκετά μακριά μπορείτε να επεκτείνετε το μπλε καλώδιο.
4. Συνδέστε δύο κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.


5. Βραχυκυκλώστε τις άκρες των καλωδίων ελέγχου. Βεβαιώστε ότι τα αγώγιμα μέρη των κροκόδειλων κάνουν καλή επαφή μεταξύ τους. Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο θα πρέπει να δείξει τιμή αντίστασης **0.00**. Σε αντίθετη περίπτωση επαναλάβετε την αντιστάθμιση. (§ 4.1.1.)
6. Συνδέστε την άλλη άκρη των καλωδίων στον υπό έλεγχο αγωγό, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.
7. **Αν έχετε επιλέξει μία από τις λειτουργίες "R+TIMER" ή "R-TIMER"** χρησιμοποιείστε τα ακόλουθα κουμπιά για να επιλέξετε τη χρονική διάρκεια του ελέγχου :



Πατήστε αυτό το κουμπί για να αυξήσετε τη χρονική διάρκεια του ελέγχου. (**Tmax=15 sec**).



Πατήστε αυτό το κουμπί για να ελαττώσετε τη χρονική διάρκεια του ελέγχου. (**Tmin=3 sec**).

8.  Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο. Αν έχετε επιλέξει μία από τις λειτουργίες **R+/R- Timer** και επιθυμείτε να σταματήσετε τη μέτρηση πριν από τον ορισμένο χρόνο πατήστε το κουμπί **START/STOP** ξανά.

#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



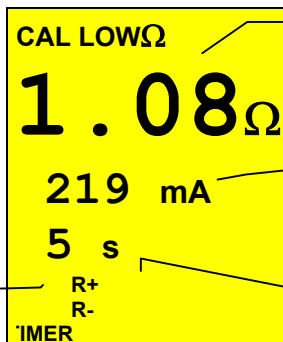
Η ένδειξη "**Measuring**" σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μη αποσυνδέετε τα καλώδια ελέγχου.

#### 4.1.4 Ενδείξεις οθόνης

- ☞ Αν στο τέλος του ελέγχου, η μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από **5Ω** το παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι ο έλεγχος ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Τα σύμβολα **R+** ή **R-** εμφανίζονται στην οθόνη εφόσον έχουν επιλεγεί οι λειτουργίες **R+TIMER** ή **R-TIMER**

Επιλεγμένη λειτουργία



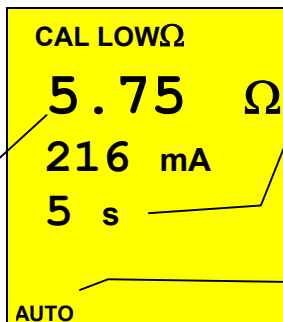
Μετρούμενη τιμή αντίστασης **Ravg** ή **R+** ή **R-**.

Τιμή ρεύματος ελέγχου **Iavg** ή **I+** ή **I-**.

Χρονική διάρκεια μέτρησης. Εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση που έχουν επιλεγεί οι λειτουργίες **R+TIMER** ή **R-TIMER**.

- ☞ Στην περίπτωση που η μετρούμενη τιμή **Ravg** ή **R+** ή **R-** είναι **μεγαλύτερη ή ίση από 5Ω** αλλά **χαμηλότερη από 99.9Ω**, στο τέλος του ελέγχου το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

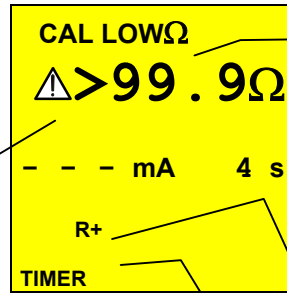
**ΠΡΟΣΟΧΗ** : η τιμή **Ravg** είναι μεγαλύτερη των 5Ω.



Εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση που έχουν επιλεγεί οι λειτουργίες **R+TIMER** ή **R-TIMER**.

Επιλεγμένη λειτουργία

☞ Στην περίπτωση που η μετρούμενη τιμή  $R_{avg}$  ή  $R+$  ή  $R-$  είναι **μεγαλύτερη** από **99.9Ω** το όργανο παράγει ένα διακοπτόμενο ηχητικό σήμα κατά τη διάρκεια του ελέγχου (**μόνο** στις λειτουργίες **R+TIMER** ή **R-TIMER**) και ένα μακρύ ηχητικό σήμα στο τέλος του και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



**99.9Ω** είναι η μέγιστη τιμή που μπορεί να μετρηθεί στις λειτουργίες **LOWΩ AUTO** ή **R+** ή **R-mode**.

Εμφανίζονται εφόσον έχετε επιλέξει τις λειτουργίες **R+ TIMER** ή **R- TIMER**.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** η τιμή της  $R_{avg}$  ή  $R+$  ή  $R-$  είναι πολύ υψηλή.

Επιλεγμένη Λειτουργία

**SAVE**

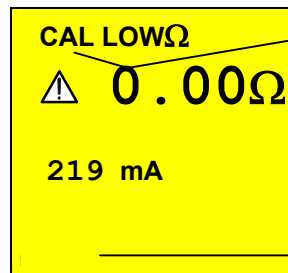
**Αποθήκευση:**

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

**4.1.5 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη μέτρηση στις λειτουργίες "AUTO", "R+TIMER", "R-TIMER"**

☞ Στην περίπτωση που  $R_{ΜΕΤΡΗΣΗΣ} - R_{CAL} < 0Ω$  το όργανο εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις.

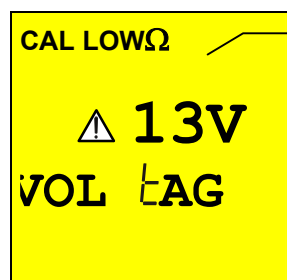
**ΠΡΟΣΟΧΗ:**  $R_{ΜΕΤΡΗΣΗΣ} - R_{CAL} < 0$



Η ένδειξη **CAL** αναβοσβήνει.

Επιλεγμένη λειτουργία

☞ Αν η τάση στα άκρα του υπό έλεγχο αγωγού είναι υψηλότερη των 10V το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο, εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις για **5 δευτερόλεπτα** και στη συνέχεια εμφανίζει τις ενδείξεις που αναφέρονται στον **LOWΩ** έλεγχο κάτω από την **AUTO** λειτουργία.



**ΠΡΟΣΟΧΗ :** Η μέτρηση δεν πραγματοποιείται εξαιτίας τάσης στις άκρες εισόδου

**SAVE**

**Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.**

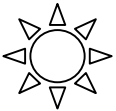
## 4.2 ΜΩ: ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΑΣΗ 50V, 100V, 250V, 500V Η΄ 1000V

Η μέτρηση πραγματοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61557-2, VDE 0413 μέρος 1 και ΕΛΟΤ HD 384.

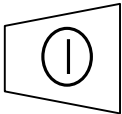
### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Πριν πραγματοποιήσετε τη μέτρηση μόνωσης βεβαιωθείτε ότι το υπό έλεγχο κύκλωμα δεν είναι ενεργοποιημένο και όλα τα φορτία που σχετίζονται με αυτό είναι αποσυνδεδεμένα.



Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη στη θέση ΜΩ.



Ανοίξτε το όργανο.

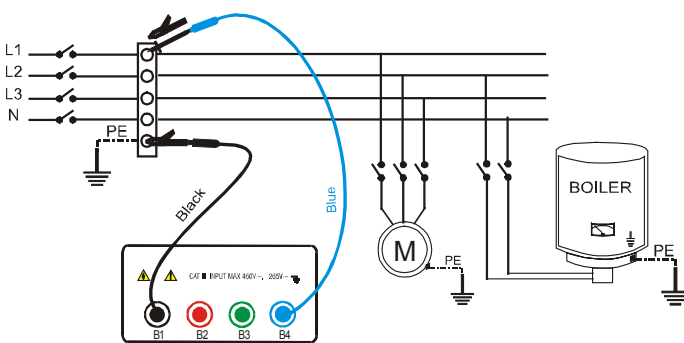
### FUNC

Το κουμπί **FUNC** επιτρέπει την επιλογή μιας από τις ακόλουθες λειτουργίες (οι οποίες μπορούν να εμφανιστούν διαδοχικά, πατώντας το κουμπί).

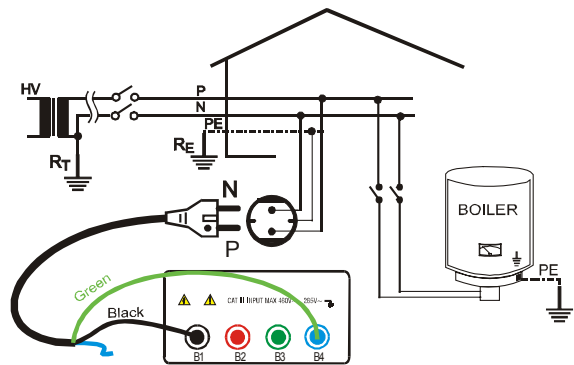
- ☞ Λειτουργία **MAN** : (Συνιστώμενος τρόπος μέτρησης) Ελάχιστος χρόνος μέτρησης 6 δευτερόλεπτα ή ρυθμιζόμενος από τη διάρκεια που πατάτε το κουμπί **START/STOP** .
- ☞ Λειτουργία **TIMER** : Όπου η διάρκεια της μέτρησης κυμαίνεται μεταξύ 10 και 999 δευτερολέπτων. Αυτή η μέτρηση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε περίπτωση που απαιτείται ένας ελάχιστος χρόνος μέτρησης.

### 4.2.1 Διαδικασία μέτρησης αντίστασης μόνωσης στις λειτουργίες MAN ή TIMER

1. Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία μέσω του κουμπιού **FUNC**.
2. Συνδέστε το μαύρο και το μπλε καλώδιο στις υποδοχές του οργάνου **B1** και **B4** αντίστοιχα, όπως φαίνεται στα σχήματα 3 & 4.



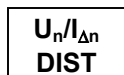
ΣΧΗΜΑ 3: Μέτρηση αντίστασης μόνωσης μεταξύ φάσης και γης χρησιμοποιώντας ξεχωριστά καλώδια (παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για των έλεγχο των φάσεων L2 & L3).



ΣΧΗΜΑ 4 : Μέτρηση αντίστασης μόνωσης μεταξύ φάσης και γης σε μονοφασική εγκατάσταση χρησιμοποιώντας ρευματολήπτη σούκο

3. Αν τα καλώδια που παρέχονται με το όργανο δεν είναι αρκετά μακριά για τη μέτρηση μπορείτε να επεκτείνετε το μπλε καλώδιο.
4. Συνδέστε την άλλη άκρη των καλωδίων στο υπό έλεγχο κύκλωμα αφού πρώτα το **αποσυνδέσετε από την τροφοδοσία του και από τα φορτία που αυτό τροφοδοτεί**. (δείτε τις πιθανές συνδέσεις στα σχήματα 3 & 4).

5. Με το κουμπί  $U_n/I_{\Delta n}$  επιλέξτε την τάση ελέγχου που είναι κατάλληλη για τον τύπο μόνωσης που ελέγχετε (δείτε πίνακα 1). Οι τιμές που μπορείτε να επιλέξετε είναι :



- 50V (για συστήματα τηλεπικοινωνιών)
- 100V
- 250V
- 500V
- 1000V

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

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

6. Αν έχετε επιλέξει τη λειτουργία **TIMER** χρησιμοποιήστε τα ακόλουθα κουμπιά για να καθορίσετε τη χρονική διάρκεια της μέτρησης.



Πατήστε αυτό το κουμπί για να αυξήσετε τη χρονική διάρκεια της μέτρησης (**Tmax=999 sec**).



Πατήστε αυτό το κουμπί για να ελαττώσετε τη χρονική διάρκεια της μέτρησης (**Tmin=10 sec**).

7. Πατήστε το κουμπί **START/STOP**.



Το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση η οποία διαρκεί:

- α) Επιλεγμένη λειτουργία **MAN** : όσο χρόνο πιέζετε το κουμπί **START/STOP**. (Ελάχιστος χρόνος 6 δευτερόλεπτα).  
β) Επιλεγμένη λειτουργία **TIMER** : ανάλογα με το χρόνο που έχει επιλεγεί.

**Σημείωση :** Στη λειτουργία **TIMER** αν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** ξανά η μέτρηση διακόπτεται πριν από το χρόνο που έχετε ορίσει.

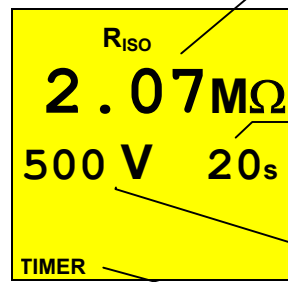
## ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Αν η ένδειξη "**Measuring**" εμφανίζεται στην οθόνη, το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια μέτρησης, καθώς το υπό έλεγχο κύκλωμα μπορεί να παραμείνει φορτισμένο με επικίνδυνη τάση εξαιτίας της παρασιτικής χωρητικότητας της εγκατάστασης. Ανεξάρτητα από τον επιλεγμένο τρόπο μέτρησης το όργανο εφαρμόζει μια αντίσταση στους ακροδέκτες, στο τέλος κάθε μέτρησης, ώστε να αποφορτίσει το κύκλωμα.

#### 4.2.2 Ενδείξεις οθόνης

☞ Στο τέλος της μέτρησης στην περίπτωση που η μετρούμενη τιμή αντίστασης μόνωσης  $R_{iso}$  είναι **μικρότερη** από την  $R_{MAX}$  (ανάλογα με την επιλεγμένη τάση ελέγχου, δείτε πίνακα 2) και η μέτρηση πραγματοποιείται με την επιλεγμένη τάση ελέγχου, το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



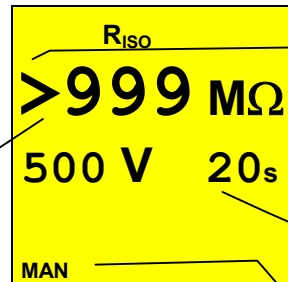
Μετρούμενη τιμή αντίστασης μόνωσης  $R_{iso}$ .

Χρονική διάρκεια της μέτρησης.

Επιλεγμένη τάση ελέγχου.

Επιλεγμένη λειτουργία.

☞ Στην περίπτωση που η τιμή της  $R_{iso}$  είναι **μεγαλύτερη** από αυτή που μπορεί να μετρήσει το όργανο (ανάλογα με την επιλεγμένη τάση, δείτε πίνακα 2) το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



Το σύμβολο ">" σημαίνει ότι η τιμή αντίστασης  $R_{iso}$  είναι μεγαλύτερη από την  $R_{MAX}$

Χρονική διάρκεια μέτρησης.

Επιλεγμένη λειτουργία.

Η μέγιστη τιμή αντίστασης που μπορεί να μετρηθεί, ανάλογα με την τάση ελέγχου που έχει επιλεγεί (στο παράδειγμα η αντίσταση είναι 999MΩ για τάση ελέγχου 500V.)

**SAVE**

#### Αποθήκευση:

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

#### Σημείωση :

Οι τιμές της αντίστασης μόνωσης που μετρήσατε πρέπει πάντα να αντιπαραβάλλονται με τα όρια που θέτει το πρότυπο ΕΛΟΤ HD – 384 ώστε να μπορεί να βεβαιωθεί ότι η εγκατάσταση έχει πραγματοποιηθεί σωστά.

#### Σημείωση:

Η μέγιστη τιμή αντίστασης  $R_{MAX}$  που μπορεί να μετρήσει το όργανο εξαρτάται από την επιλεγμένη τάση ελέγχου όπως αναφέρεται στον κάτωθι πίνακα :

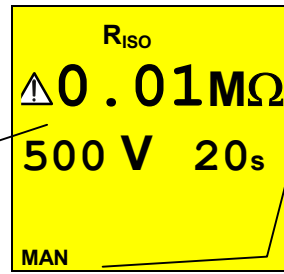
Τάση ελέγχου	$R_{MAX}$ = Μέγιστη τιμή αντίστασης
50VDC	99.9MΩ
100VDC	199.9MΩ
250VDC	499MΩ
500VDC	999MΩ
1000VDC	1999MΩ

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2 :** Μέγιστη τιμή αντίστασης που μπορεί να μετρηθεί με την MΩ λειτουργία και εξαρτάται από την επιλεγμένη τάση ελέγχου.

#### 4.2.3 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τις μετρήσεις με τις λειτουργίες "MAN", "TIMER"

☞ Στην περίπτωση που πραγματοποιηθεί η μέτρηση με τάση ελέγχου μικρότερη από την καθορισμένη στο τέλος της μέτρησης το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και εμφανίζονται στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Ο έλεγχος της αντίστασης μόνωσης  $R_{iso}$  πραγματοποιήθηκε με τάση ελέγχου μικρότερη από την καθορισμένη. Αυτό μπορεί να συμβεί στην περίπτωση που η αντίσταση της μόνωσης είναι χαμηλή ή υπάρχει κάποια χωρητική αντίσταση στην εγκατάσταση.

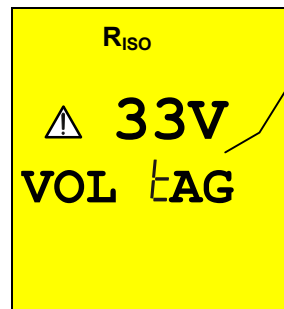


Επιλεγμένη λειτουργία

**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

☞ Αν η τάση στις άκρες των καλωδίων μέτρησης είναι **μεγαλύτερη των 30V** το όργανο δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση, εμφανίζει στην οθόνη τις ενδείξεις που φαίνονται δίπλα για **5 δευτερόλεπτα** και στη συνέχεια εμφανίζει στην οθόνη τις ενδείξεις που αναφέρονται στη **MΩ** μέτρηση κάτω από τις λειτουργίες "MAN" ή "TIMER".



**ΠΡΟΣΟΧΗ :** Ο έλεγχος δεν πραγματοποιήθηκε. Ελέγξτε ότι το κύκλωμα δεν είναι ενεργοποιημένο.

**SAVE**

**Η παραπάνω ένδειξη δεν μπορεί να αποθηκευτεί**



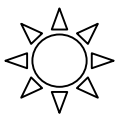
### 4.3 RCD RCD : ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΡΕΛΕ) ΤΥΠΟΥ A Η΄ AC



Ο έλεγχος πραγματοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61557-6, EN61008, EN61009, EN60947-2 B 4.2.4, VDE 0413 μέρος 6 και ΕΛΟΤ HD 384.

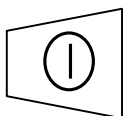
#### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Ο αυτόματος έλεγχος των χαρακτηριστικών του ρελέ προκαλεί διαρροή σε αυτό. Για το λόγο αυτό αποσυνδέστε την τροφοδοσία και τα φορτία που είναι συνδεδεμένα στο υπό έλεγχο ρελέ που θα μπορούσαν να επηρεαστούν από τη διακοπή λειτουργίας. Επιπλέον ελέγξτε όλα τα φορτία που συνδέονται στο ρελέ γιατί μπορεί να προσθέσουν ρεύματα διαρροής στα ήδη υπάρχοντα και να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της μέτρησης.




Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη σε μία από τις θέσεις **RCD**  (ρελέ τύπου **A** ευαίσθητα σε συνεχές ρεύμα με κυμάτωση) ή **RCD**  (ρελέ τύπου **AC** ευαίσθητα σε εναλλασσόμενο ρεύμα).




Ανοίξτε το όργανο.

**FUNC**

Το κουμπί **FUNC** επιτρέπει την επιλογή μιας από τις ακόλουθες λειτουργίες (οι οποίες μπορούν να φανούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί).

- ☞ Λειτουργία **MAN x 1/2** (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα διαρροής ίσο με το μισό της τιμής του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας και σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°. Στη λειτουργία αυτή το ρελέ **δε θα πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα.
- ☞ Λειτουργία **MAN x 1** (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα διαρροής ίσο με την τιμή του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας και σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°).
- ☞ Λειτουργία **MAN x 2** (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα διαρροής ίσο με δυο φορές την τιμή του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας και σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°).
- ☞ Λειτουργία **MAN x 5** (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα διαρροής ίσο με πέντε φορές την τιμή του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας και σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°).
- ☞ Λειτουργία **AUTO** (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο αυτόματα με ρεύματα διαρροής ίσα με το μισό, μια και πέντε φορές την τιμή του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας και σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°). **Συνιστώμενος έλεγχος**
- ☞ Λειτουργία **RAMP**  (το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ένα αυξανόμενο ρεύμα διαρροής σε φάση με την τάση ή με διαφορά φάσης 180°. **Χρησιμοποιείστε αυτό τον έλεγχο για να μετρήσετε το ρεύμα διακοπής κυκλώματος.**
- ☞ Λειτουργία **U<sub>t</sub>** (Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο και υπολογίζει την τάση επαφής όπως και τη συνολική αντίσταση γείωσης, με ρεύμα διαρροής ίσο με το μισό της τιμής του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας σε φάση με την τάση και με διαφορά φάσης 180°).

**Σημείωση :** Οι "**Manx5 I<sub>Δn</sub>**" και "**AUTO**" λειτουργίες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ρελέ τύπου A  500mA.

**Σημείωση :** Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα συνιστάται να πραγματοποιείται ο έλεγχος του ρελέ με το ρεύμα ελέγχου τόσο σε φάση με την τάση όσο και με διαφορά φάσης 180°. Για αυτό ο έλεγχος προτείνεται να επαναλαμβάνεται και στις δύο περιπτώσεις. Αν το υπό έλεγχο ρελέ είναι ευαίσθητο τόσο σε AC όσο και σε DC ρεύματα διαρροής προτείνεται να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος με ημιτονοειδές και με συνεχές ρεύμα με κυμάτωση σε φάση με την τάση και με διαφορά φάσης 180°.

### 4.3.1 Διαδικασία ελέγχου

1. Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία μέσω του κουμπιού **FUNC**.
2. 

<b>U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub></b> <b>DIST</b>
--

 Πατήστε αυτό το κουμπί για να επιλέξετε ένα από τα ακόλουθα ρεύματα ελέγχου (που μπορούν να εμφανιστούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί)
  - ☞ 10mA.
  - ☞ 30mA.
  - ☞ 100mA.
  - ☞ 300mA.
  - ☞ 500mA.

3. 

<b>S▲</b>
-----------

 Πατήστε αυτό το κουμπί για να επιλέξετε τον τύπο του ρελέ :
  - ☞ Αν ο έλεγχος πραγματοποιείται για ρελέ **ρυθμιζόμενης ευαισθησίας** το σύμβολο 

<b>S</b>
----------

 πρέπει να εμφανίζεται στην οθόνη.
  - ☞ Αν ο έλεγχος πραγματοποιείται για ρελέ **σταθερής ευαισθησίας** το σύμβολο 

<b>S</b>
----------

**δεν** πρέπει να εμφανίζεται στην οθόνη.

**Σημείωση:** Στα ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας μπορούν να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι "MANx½ I<sub>Δn</sub>", "MANx1 I<sub>Δn</sub>", "MANx2 I<sub>Δn</sub>", "MANx5 I<sub>Δn</sub>", "AUTO".

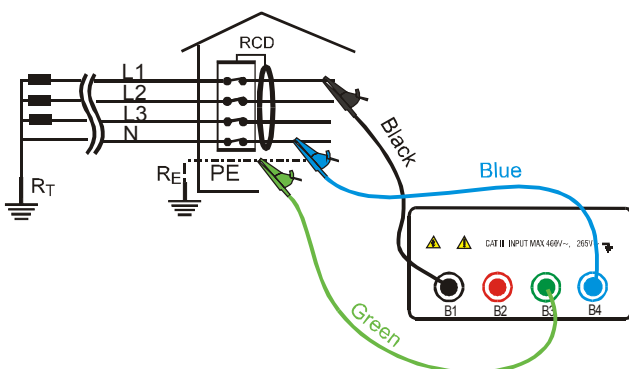
4. 

<b>UL▼</b>
------------

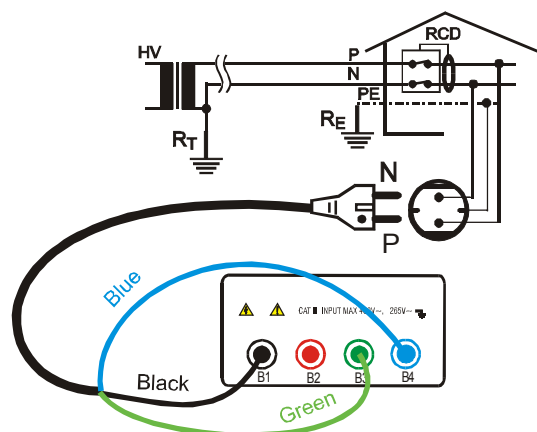
 Πατήστε αυτό το κουμπί για να επιλέξετε ένα από τα ακόλουθα όρια για την τάση επαφής (τα οποία μπορούν να φανούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί) :
  - ☞ 50V
  - ☞ 25V

5. Συνδέστε τα 3 καλώδια, μαύρο, πράσινο και μπλε του ρευματολήπτη σούκο ή των απλών καλωδίων στις υποδοχές του οργάνου **B1**, **B3**, **B4** αντίστοιχα, όπως φαίνεται στα σχήματα 5, 6, 7 & 8. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τα απλά καλώδια συνδέστε τα κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.

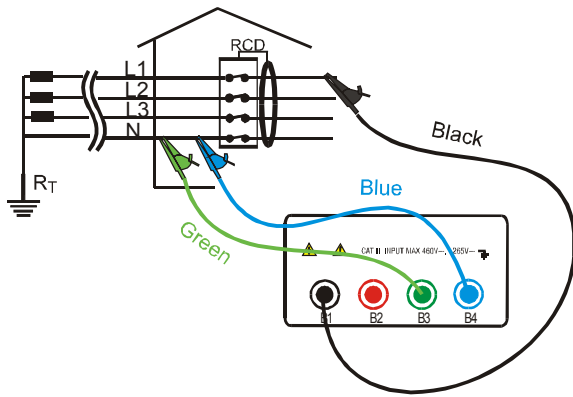
6. Συνδέστε το σούκο ρευματολήπτη σε πρίζα 230V 50Hz ή τα κροκοδειλάκια στις υποδοχές του τριφασικού ρελέ (οι πιθανές συνδέσεις φαίνονται στα σχήματα 5, 6, 7 & 8).



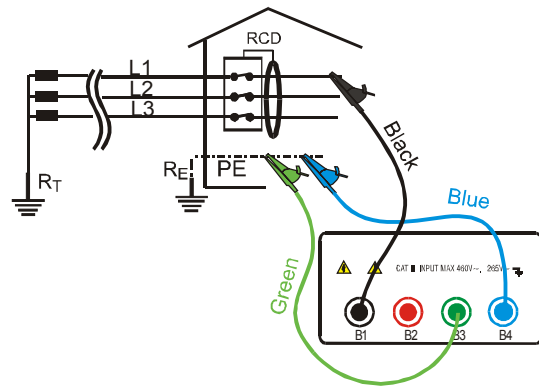
ΣΧΗΜΑ 5 : Έλεγχος τριφασικού ρελέ



ΣΧΗΜΑ 6 : Έλεγχος μονοφασικού ή τριφασικού ρελέ για τάση 230V



ΣΧΗΜΑ 7 : Έλεγχος τριφασικού ρελέ σε σύστημα TNC (ουδετερογείωση με κοινό αγωγό ουδέτερου γείωσης)



ΣΧΗΜΑ 8 : Έλεγχος τριφασικού ρελέ σε σύστημα χωρίς ουδέτερο (N)

7.



☞ Πατήστε το κουμπί **START/STOP** μια φορά.  
Το όργανο ανάλογα με την επιλεγμένη λειτουργία :

- **Λειτουργίες "MANx1/2", "MANx1", "MANx2", "MANx5", "RAMP"** : Πραγματοποιεί τον έλεγχο στέλνοντας ένα ρεύμα σε φάση με τη θετική ημικαμπύλη της τάσης και εμφανίζει στην οθόνη την ένδειξη 0°.

**Σημείωση :** Στη λειτουργία **"RAMP"** το όργανο παράγει ένα ρεύμα διαρροής που αυξάνεται σταδιακά για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

- **Λειτουργία "AUTO"** : Πραγματοποιεί τους ακόλουθους έξι ελέγχους με διαφορετικές τιμές ρεύματος :
  - ☞  $1/2I_{\Delta n}$  σε 0° (το ρελέ **δεν πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα).
  - ☞  $1/2I_{\Delta n}$  σε 180° (το ρελέ **δεν πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα).
  - ☞  $I_{\Delta n}$  σε 0° (το ρελέ **πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο **rcd** που αναβοσβήνει).
  - ☞  $I_{\Delta n}$  σε 180° (το ρελέ **πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο **rcd** που αναβοσβήνει).
  - ☞  $5I_{\Delta n}$  σε 0° (το ρελέ **πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο **rcd** που αναβοσβήνει).
  - ☞  $5I_{\Delta n}$  σε 180° (το ρελέ **πρέπει** να διακόψει το κύκλωμα, τέλος του ελέγχου).

Εφόσον το ρελέ διακόψει το κύκλωμα (περιπτώσεις  $I_{\Delta n}$  και  $5I_{\Delta n}$ ) θέστε το ξανά σε λειτουργία για να προχωρήσει το όργανο στον επόμενο έλεγχο.

Ο έλεγχος ολοκληρώνεται αν όλες οι τιμές του χρόνου διακοπής κυκλώματος συμπίπτουν με τα όρια που αναφέρονται στον πίνακα 3 ή στην πρώτη τιμή που θα μετρηθεί έξω από τα όρια.

Εφόσον κάθε ένας από τους παραπάνω ελέγχους έχουν θετικό αποτέλεσμα (χρόνος διακοπής κυκλώματος μέσα στα όρια που αναφέρονται στον πίνακα) εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη **OK** (που σημαίνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο και αναβοσβήνει η ένδειξη **rcd**).

**Σημείωση :** Ο έλεγχος ενός ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας απαιτεί ένα διάστημα 60 δευτερολέπτων μεταξύ των μετρήσεων (30 δευτερολέπτων στην περίπτωση μετρήσεων με ρεύμα  $1/2 I_{\Delta n}$ ). Στην περίπτωση αυτή ένα χρονόμετρο εμφανίζεται στην οθόνη που δείχνει το χρόνο αναμονής που απαιτείται για την επόμενη μέτρηση.

- **Λειτουργία "U<sub>t</sub>"** : Πραγματοποιεί τον έλεγχο στέλνοντας ένα ρεύμα διαρροής ίσο με το μισό της επιλεγμένης τιμής του ονομαστικού διαφορικού ρεύματος λειτουργίας σε φάση με την τάση και με διαφορά φάσης 180°.




☞ Πατήστε το κουμπί **START/STOP** δύο φορές.

**Μόνο** για τις λειτουργίες "**MANx1/2**", "**MANx1**", "**MANx2**", "**MANx5**", "**RAMP**")

Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο (στέλνοντας ένα ρεύμα σε φάση με την αρνητική ημικαμπύλη της τάσης και εμφανίζει στην οθόνη την ένδειξη 180°.

**Σημείωση :** Στη λειτουργία "**RAMP**" το όργανο παράγει ένα ρεύμα διαρροής που αυξάνεται σταδιακά για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

**Σημείωση :** Οι λειτουργίες "**MANx5 I<sub>Δn</sub>**" και "**AUTO**" δεν είναι διαθέσιμες για ρελέ τύπου A  500mA.

## ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη "**Measuring**" σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια ελέγχου.

**Σημείωση :** Στη λειτουργία "**RAMP**" Αν οι παράμετροι που ορίστηκαν στο όργανο είναι συμβατοί με τον τύπου του ρελέ που ελέγχεται και εφόσον αυτό λειτουργεί σωστά ο έλεγχος θα προκαλέσει το διακοπή του κυκλώματος με ρεύμα μικρότερο ή ίσο με το επιλεγμένο διαφορικό ρεύμα. Αυτός ο έλεγχος δε συνηθίζεται να πραγματοποιείται για σύγκριση του χρόνου διακοπής κυκλώματος με το ρεύμα διακοπής κυκλώματος, γιατί τα πρότυπα αναφέρονται στους μέγιστους χρόνους διακοπής σε περίπτωση που το ρελέ ελέγχεται με ρεύμα διαρροής ίσο με το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα.

**Παράδειγμα :** Έλεγχος ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας στη λειτουργία **AUTO** με ρεύμα  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$

- α) Το όργανο πραγματοποιεί έλεγχο με ρεύμα  $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$  σε φάση με την τάση. Αν το ρελέ περάσει τον έλεγχο, το μήνυμα "OK" εμφανίζεται στην οθόνη και το ρελέ δεν διακόπτει το κύκλωμα.
- β) Το όργανο πραγματοποιεί έλεγχο με ρεύμα  $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$  σε διαφορά φάσης 180° με την τάση. Αν το ρελέ περάσει τον έλεγχο, το μήνυμα "OK" εμφανίζεται στην οθόνη και το ρελέ δεν διακόπτει το κύκλωμα. Σε αυτό το στάδιο μεσολαβούν 30 δευτερόλεπτα πριν πραγματοποιηθεί ο επόμενος έλεγχος.
- γ) Το όργανο πραγματοποιεί έλεγχο με ρεύμα  $I_{\Delta n}$  σε φάση με την τάση. Αν το ρελέ περάσει τον έλεγχο, εμφανίζονται στην οθόνη το μήνυμα "OK" και το σύμβολο "rcd" που αναβοσβήνει και το ρελέ διακόπτει το κύκλωμα. Το ρελέ θα πρέπει να τεθεί σε κατάσταση λειτουργίας και θα πρέπει να μεσολαβήσουν τουλάχιστον 60 δευτερόλεπτα πριν πραγματοποιηθεί ο επόμενος έλεγχος.
- δ) Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα  $I_{\Delta n}$  σε διαφορά φάσης 180° με την τάση. Ακολουθείστε τη διαδικασία που περιγράφεται στην §γ).
- ε) Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα  $5I_{\Delta n}$  σε φάση με την τάση. Ακολουθείστε τη διαδικασία που περιγράφεται στην §γ).
- στ) Το όργανο πραγματοποιεί τον έλεγχο με ρεύμα  $5I_{\Delta n}$  σε διαφορά φάσης 180° με την τάση. Ακολουθείστε τη διαδικασία που περιγράφεται στην §γ).

Ο έλεγχος ολοκληρώθηκε.

### 4.3.2 Ενδείξεις οθόνης

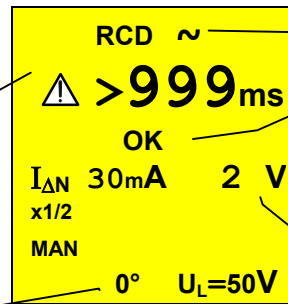
#### 4.3.2.1 Λειτουργία "MANx1/2"

☞ Αν το ρελέ **δεν διακόψει το κύκλωμα** το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι ο έλεγχος ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στη οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Το σύμβολο ">" σημαίνει ότι το ρελέ δεν διέκοψε το κύκλωμα.

Δείχνει αν ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με ρεύμα σε φάση ή με διαφορά φάσης 180° σε σχέση με την τάση.

Όριο που τίθεται για την τάση επαφής  $U_t$ .



ή RCD

OK: δείχνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο.

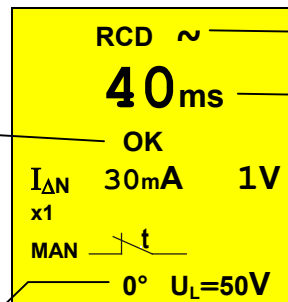
Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ.

#### 4.3.2.2 Λειτουργίες "MANx1" "MANx2" "MANx5" "AUTO"

☞ Αν στις λειτουργίες "MANx1", "MANx2", "MANx5" το ρελέ **διακόψει το κύκλωμα** και ο χρόνος διακοπής είναι μέσα στα όρια που αναφέρονται στον πίνακα 3, το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι ο έλεγχος ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

OK: δείχνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο.

Δείχνει ότι ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με ρεύμα σε φάση ή με διαφορά φάσης 180° σε σχέση με την τάση.



ή RCD

Χρόνος διακοπής κυκλώματος

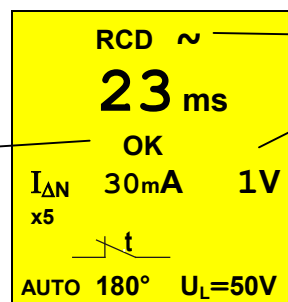
Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ.

Όριο που τίθεται για την τάση επαφής.

☞ Στη λειτουργία "AUTO" αν και οι έξι μετρήσεις έχουν θετικό αποτέλεσμα το όργανο εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές οι οποίες αναφέρονται στον τελευταίο έλεγχο που πραγματοποιήθηκε ( $5I_{\Delta N}$  σε 180°).

OK: δείχνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο.

Επιλεγμένη λειτουργία.



ή RCD

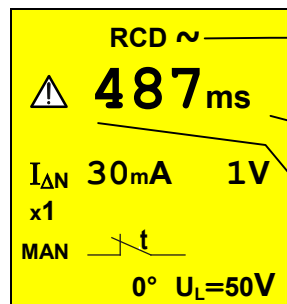
Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ.

Όριο που τίθεται για την τάση επαφής.

1. **DISP**

**Μόνο** για τη λειτουργία AUTO, πατήστε το κουμπί **DISP** για να δείτε τα αποτελέσματα και των έξι ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν τα οποία φαίνονται διαδοχικά με την ακόλουθη σειρά:  $\frac{1}{2}I_{\Delta N}$  σε 0°,  $\frac{1}{2}I_{\Delta N}$  σε 180°,  $I_{\Delta N}$  σε 0°,  $I_{\Delta N}$  σε 180°,  $5I_{\Delta N}$  σε 0°,  $5I_{\Delta N}$  σε 180°.

☞ Αν κατά τη διάρκεια των ελέγχων με τις λειτουργίες "MANx1" "MANx2", "MANx5" και "AUTO" το ρελέ διακόψει το κύκλωμα σε χρόνο που δε συμβαδίζει με τα όρια που αναφέρονται στον πίνακα 3, το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα στο τέλος του ελέγχου και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



ή RCD

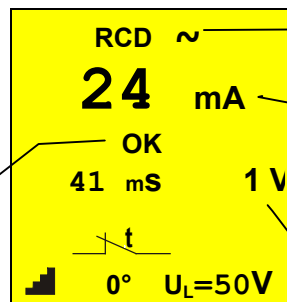
Χρόνος διακοπής κυκλώματος

**Προσοχή :** ο χρόνος διακοπής κυκλώματος είναι μεγαλύτερος από το όριο.

#### 4.3.2.3 Λειτουργία "RAMP

☞ Στο τέλος του ελέγχου αν το ρεύμα διακοπής κυκλώματος είναι μικρότερο από  $I_{\Delta n}$  (τύπου AC) ή  $1.4I_{\Delta n}$  (τύπου A με  $I_{\Delta n} > 10mA$ ) ή  $2I_{\Delta n}$  (τύπου A με  $I_{\Delta n} \leq 10mA$ ), το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι ο έλεγχος ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

**OK:** δείχνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο.



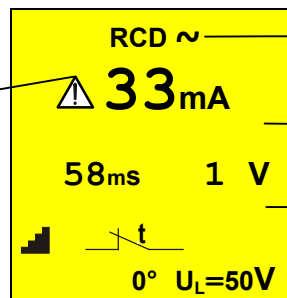
ή RCD

Χρόνος διακοπής κυκλώματος

Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ.

☞ Αν το ρελέ διακόψει το κύκλωμα με ρεύμα διακοπής κυκλώματος μεγαλύτερο από  $I_{\Delta n}$  (τύπος AC) ή  $1.4 I_{\Delta n}$  (τύπος A με  $I_{\Delta n} > 10mA$ ) ή  $2 I_{\Delta n}$  (τύπος A με  $I_{\Delta n} \leq 10mA$ ), το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα στο τέλος του ελέγχου και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** το ρεύμα διακοπής κυκλώματος είναι μεγαλύτερο από την τιμή που ορίστηκε (στο παράδειγμα ορίστηκε  $I_{\Delta n}=30mA$ ).



ή RCD

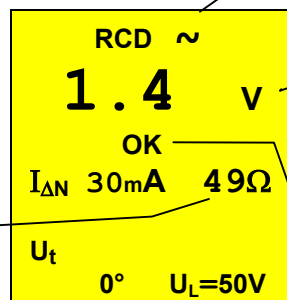
Χρόνος διακοπής κυκλώματος

Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ.

#### 4.3.2.4 Λειτουργία "U<sub>t</sub>"

☞ Αν το ρελέ δεν διακόψει το κύκλωμα το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Τιμή συνολικής αντίστασης γείωσης  $R_a$ . Αν εμφανιστεί η ένδειξη "o.r." σημαίνει ότι το όργανο μέτρησε αντίσταση μεγαλύτερη από 1999Ω.



or RCD

Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε και αναφέρεται στο ρεύμα ελέγχου του ρελέ

**OK:** δείχνει ότι το ρελέ πέρασε τον έλεγχο.

**Σημείωση :** Η τιμή της συνολικής αντίστασης γείωσης (δηλαδή της αντίστασης των ηλεκτροδίων γείωσης της τροφοδοσίας και της εγκατάστασης και της αντίστασης των αγωγών που συμμετέχουν στο κύκλωμα ) μπορεί να μετρηθεί **μόνο** στην περίπτωση συστήματος TT (άμεση γείωση).

**SAVE**

**Αποθήκευση:**

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

### 4.3.3 Χρόνοι διακοπής κυκλώματος για ρελέ σταθερής και ρυθμιζόμενης ευαισθησίας

Αν οι παράμετροι που ορίστηκαν στο όργανο συμβαδίζουν με τον τύπο του ρελέ ελέγχεται (και αν αυτό λειτουργεί σωστά) ο έλεγχος με ρεύματα διαρροής  $I_{\Delta N} \times 1$ ,  $I_{\Delta N} \times 2$ ,  $I_{\Delta N} \times 5$  θα προκαλέσει τη διακοπή του κυκλώματος μέσα στους χρόνους που ορίζονται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

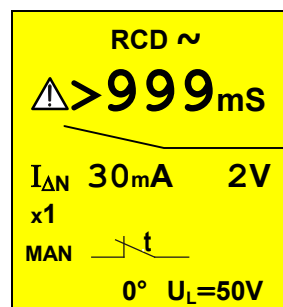
Τύπος ρελέ	$I_{\Delta N} \times 1$	$I_{\Delta N} \times 2$	$I_{\Delta N} \times 5^*$	Περιγραφή
Σταθερής ευαισθησίας	0.3s	0.15s	0.04s	<b>Μέγιστος</b> χρόνος διακοπής κυκλώματος (sec)
Ρυθμιζόμενης Ευαισθησίας	0.5s	0.20s	0.15s	<b>Μέγιστος</b> χρόνος διακοπής κυκλώματος (sec)
	0.13s	0.05s	0.05s	<b>Ελάχιστος</b> χρόνος διακοπής κυκλώματος (sec)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : Χρόνοι διακοπής κυκλώματος με ρεύματα διαρροής  $I_{\Delta N} \times 1$ ,  $I_{\Delta N} \times 2$ ,  $I_{\Delta N} \times 5$ .

\* Για τιμές  $I_{\Delta N} \leq 30\text{mA}$  το πενταπλάσιο ρεύμα ελέγχου είναι 0.25A. Για ρεύματα ίσα με  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  το ρελέ δεν θα πρέπει να διακόψει το κύκλωμα σε καμία περίπτωση.

### 4.3.4 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά των έλεγχο με τις λειτουργίες "MANx1/2" "MANx1" "MANx2" "MANx5" "AUTO" "RAMP & "U<sub>t</sub>"

☞ Αν το ρελέ διακόψει το κύκλωμα σε χρόνο μεγαλύτερο από αυτόν που μπορεί να μετρήσει το όργανο, αυτό παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα στο τέλος του ελέγχου και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



Χρόνος διακοπής κυκλώματος **μεγαλύτερος** από το μέγιστο χρόνο που μπορεί να μετρήσει το όργανο και εξαρτάται από τον τύπο ελέγχου, (δείτε τον πίνακα 4).

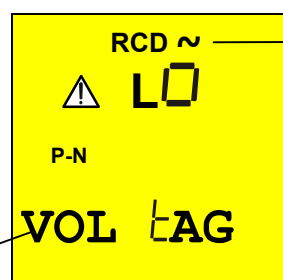
Τύπος ελέγχου	Ρελέ σταθερής ευαισθησίας	Ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας
MAN x1	999ms	999ms
MAN x2	200ms	250ms
MAN x5	50ms	160ms
""	300ms	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : Χρόνος διακοπής κυκλώματος που μπορεί να μετρήσει το όργανο και εξαρτάται από τον τύπο ελέγχου:

**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα του ελέγχου μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

☞ Αν το όργανο ανιχνεύσει ότι το καλώδιο της φάσης (μαύρο) και/ή το καλώδιο του ουδέτερου (μπλε) δεν συνδέεται με την εγκατάσταση στην οθόνη θα εμφανιστεί η διπλανή ένδειξη όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP**.

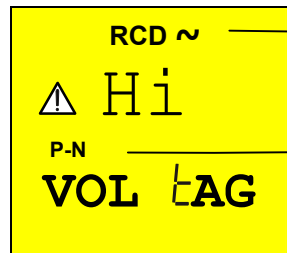


ή RCD

Μήνυμα "**Lo VOL tAG**": μια χαμηλή τάση μετρήθηκε.



- ☞ Αν το όργανο μετρήσει μια τάση μεταξύ φάσης και ουδετέρου μεγαλύτερη από 265V, (για παράδειγμα στην περίπτωση που το μπλε καλώδιο συνδέεται σε έναν από τους αγωγούς φάσης τριφασικού συστήματος στην οθόνη θα εμφανιστεί η διπλανή ένδειξη.

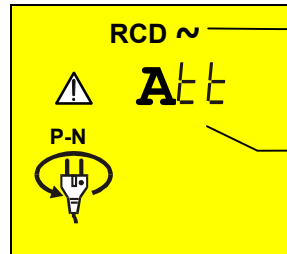


ή RCD

Μήνυμα :  
**"Hi VOL tAG":**  
μια πολύ υψηλή τάση μετρήθηκε.

- ☞ Αν οι αγωγοί της φάσης και του ουδετέρου (μαύρο και μπλε καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη εμφανίζεται η διπλανή ένδειξη.

**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση.**  
Αντιστρέψτε το ρευματολήπτη σούκο ή τη σύνδεση μεταξύ του μπλε και του μαύρου καλωδίου. Επαναλάβετε τον έλεγχο.

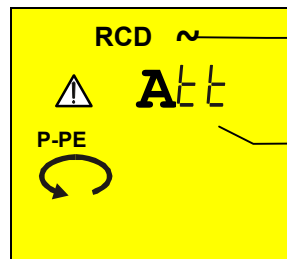


ή RCD

Message "Att":  
Τάση μεταξύ φάσης και γείωσης πολύ χαμηλή.

- ☞ Αν οι αγωγοί της φάσης και της γείωσης (μαύρο και πράσινο καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη εμφανίζεται η διπλανή ένδειξη.

**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση.**  
Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μαύρου και του πράσινου καλωδίου.

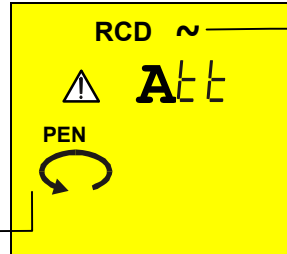


ή RCD

Message "Att":  
Τάση μεταξύ φάσης και ουδετέρου πολύ χαμηλή.

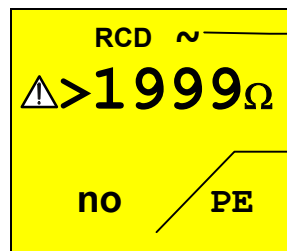
- ☞ Αν σε ένα σύστημα TT (άμεση γείωση) οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης (μπλε και πράσινο καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη θα εμφανιστεί η διπλανή ένδειξη.

**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση.**  
Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μπλε και του πράσινου καλωδίου.



ή RCD

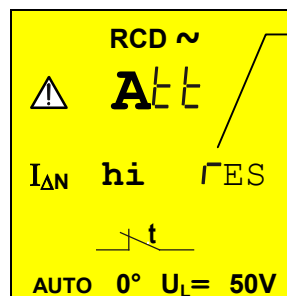
- ☞ Αν το καλώδιο γείωσης (πράσινο) δεν είναι συνδεδεμένο εμφανίζονται στην οθόνη οι διπλανές ενδείξεις για 5 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια εμφανίζονται στην οθόνη οι ενδείξεις που αναφέρονται στον RCD ή RCD έλεγχο κάτω από την επιλεγμένη λειτουργία. Ελέγξτε τις συνδέσεις του υπό έλεγχο αγωγού PE.



ή RCD

Μήνυμα:  
**"no PE":** το όργανο δεν βρίσκει τον αγωγό προστασίας.

- ☞ Στην περίπτωση που το όργανο δεν μπορεί να παράγει το ρεύμα ελέγχου λόγω υψηλής αντίστασης, το όργανο παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις.

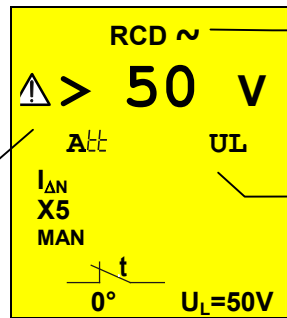


Μήνυμα  
**"HI rES":** το όργανο μετρήσε πού υψηλή αντίσταση και έτσι δεν μπορεί να πραγματοποιήσει τον έλεγχο.



- ☞ Αν η τάση επαφής  $U_t$  είναι μεγαλύτερη από το επιλεγμένο όριο ( $U_L$ ) το όργανο διακόπτει τον έλεγχο, παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις.

Μήνυμα ">50V" ή ">25V": το όργανο μέτρησε μια τάση επαφής μεγαλύτερη από το επιλεγμένο όριο (50V στο συγκεκριμένο παράδειγμα).

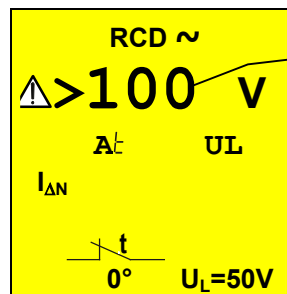


η RCD

Μήνυμα "Att UL": μια πολύ υψηλή τάση επαφής μετρήθηκε.

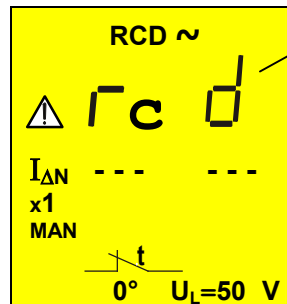
Η παραπάνω ένδειξη δεν μπορεί να αποθηκευτεί. Προκειμένου να αποθηκεύσετε την τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  (έξω από τα όρια) πραγματοποιήστε τον έλεγχο με τη λειτουργία  $U_t$ .

- ☞ Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας  $U_t$  αν το όργανο μετρήσει τάση επαφής μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να μετρήσει παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις.



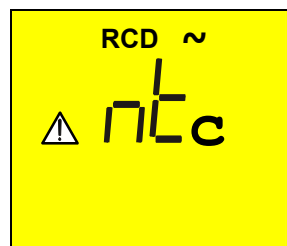
Μήνυμα ">100V" ή ">50V": Το όργανο μέτρησε τάση επαφής μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να μετρήσει, η οποία είναι ίση με 100V ή 50V ανάλογα με την τιμή που έχει οριστεί για την  $U_L$  ( 50V ή 25V αντίστοιχα).

- ☞ Αν το ρελέ διακόψει το κύκλωμα κατά τη διάρκεια του προκαταρκτικού ελέγχου σε  $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$  (ανεξάρτητα από την επιλεγμένη λειτουργία) το όργανο εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις, μέχρι να ανιχνευτεί ξανά τάση μεταξύ φάσης και γείωσης, οπότε εμφανίζονται ξανά στην οθόνη οι ενδείξεις που αναφέρονται στον RCD RCD έλεγχο κάτω από την επιλεγμένη λειτουργία

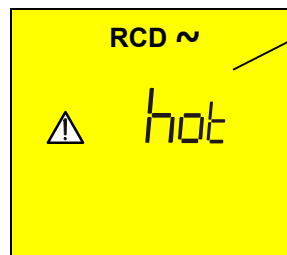


Μήνυμα "rcd": το ρελέ διέκοψε το κύκλωμα πολύ σύντομα. Ρεύματα διαρροής μπορεί να υπάρχουν στην εγκατάσταση.

- ☞ Αν τα θερμίστορ του οργάνου καταστραφούν εμφανίζεται στην οθόνη η διπλανή ένδειξη.



- ☞ Αν το όργανο υπερθερμανθεί οι έλεγχοι δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν και εμφανίζεται στην οθόνη το διπλανό μήνυμα. Περιμένετε μέχρι να εμφανιστούν ξανά στην οθόνη οι ενδείξεις που έχετε επιλέξει για να προχωρήσετε στους ελέγχους

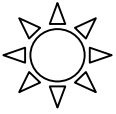


Μήνυμα "hot" : το όργανο έχει υπερθερμανθεί.

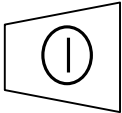
SAVE

Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

#### 4.4 LOOP : ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ.




Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη στη θέση **LOOP** .



Ανοίξτε το όργανο.

**FUNC**

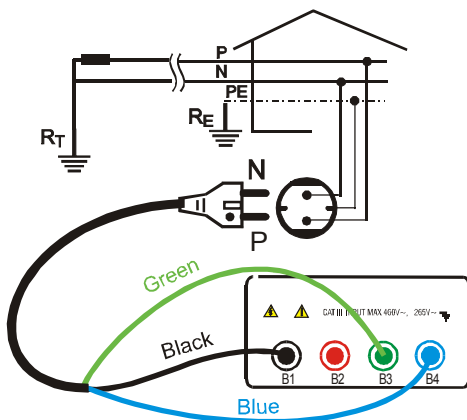
Το κουμπί **FUNC** επιτρέπει την επιλογή μίας από τις ακόλουθες λειτουργίες (οι οποίες μπορούν να φανούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί):

- ☞ Λειτουργία **"P-N"** (το όργανο μετράει την αντίσταση μεταξύ φάσης και ουδέτερου και υπολογίζει το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης).
- ☞ Λειτουργία **"P-P"** (το όργανο μετράει την αντίσταση μεταξύ δύο φάσεων και υπολογίζει το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης).
- ☞ Λειτουργία **"P-PE"** (το όργανο μετράει την αντίσταση μεταξύ φάσης και γείωσης και υπολογίζει το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης).
- ☞ Λειτουργία  (το όργανο ανιχνεύει τη διαδοχή φάσεων και υπολογίζει τις πολικές τάσεις: L1-2, L2-3, L3-1).

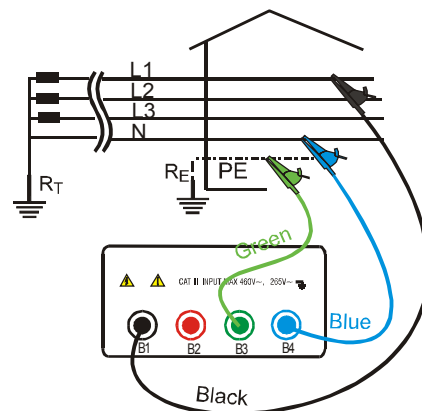
##### 4.4.1 Λειτουργίες "P-N", "P-P", "P-PE"

1. Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία μέσω του κουμπιού **FUNC**.
2. Στις λειτουργίες **"P-N"**, **"P-P"**, αν είναι δυνατό αποσυνδέστε όλα τα φορτία χαμηλής σύνθετης αντίστασης από το σημείο στο οποίο θα γίνει η μέτρηση, αφού μια τέτοια αντίσταση θα είναι συνδεδεμένη παράλληλα με τη σύνθετη αντίσταση της υπό μέτρηση γραμμής.
3. Συνδέστε τα 3 καλώδια (μαύρο, πράσινο και μπλε) του ρευματολήπτη σούκο ή των μονών καλωδίων στις υποδοχές του οργάνου **B1**, **B3**, **B4** αντίστοιχα, όπως φαίνεται στα σχήματα 9, 10, 11, 12, 13, & 14). Όταν χρησιμοποιείτε τα μόνα καλώδια συνδέστε τα κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.

##### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "P-N"



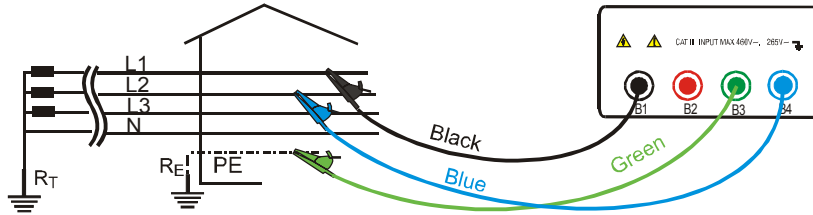
ΣΧΗΜΑ 9 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος σε μονοφασικό σύστημα 230V.



ΣΧΗΜΑ 10 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος σε τριφασικό σύστημα TT (άμεση γείωση) ή TNS (ουδετερωγείωση με ξεχωριστούς αγωγούς ουδέτερου και γείωσης).

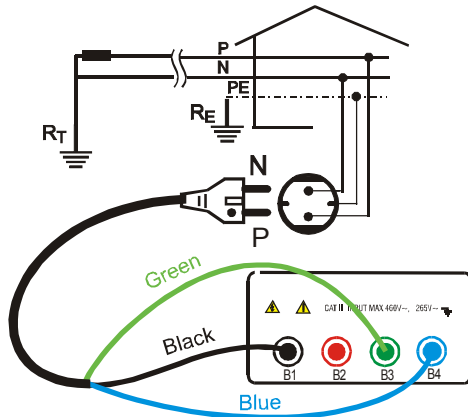
Παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τις φάσεις L2 & L3.

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "P-P"

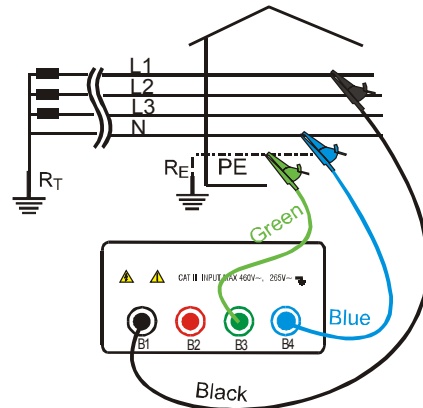


ΣΧΗΜΑ 11 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος μεταξύ φάσης - φάσης (παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τους άλλους συνδυασμούς φάσεων).

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ "P-PE"

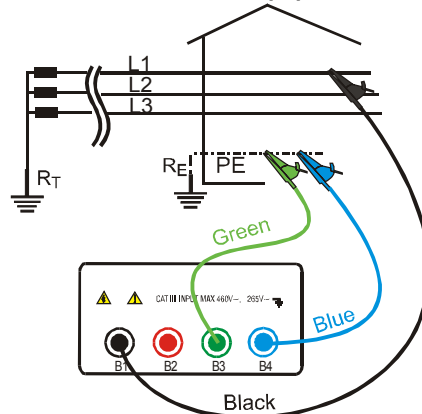


ΣΧΗΜΑ 12 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος σε μονοφασικό σύστημα 230V.



ΣΧΗΜΑ 13 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος σε τριφασικό σύστημα TT (άμεση γείωση) ή TNS (ουδετερωγείωση με ξεχωριστούς αγωγούς ουδετέρου και γείωσης).




Παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τις φάσεις L2 & L3.



ΣΧΗΜΑ 14 : Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος σε τριφασικό σύστημα χωρίς ουδέτερο (παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τις φάσεις L2 & L3).

4. Συνδέστε το ρευματολήπτη σούκο σε πρίζα 230V 50Hz ή τα κροκοδειλάκια στους αγωγούς του τριφασικού συστήματος. (Δείτε τις πιθανές συνδέσεις στα σχήματα 9, 10, 11, 12, 13, & 14).
5. Στη λειτουργία "P-PE", το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση μετρώντας τη συχνότητα και ελέγχοντας ότι η τάση επαφής των εκτεθειμένων μεταλλικών εγκαταστάσεων που διαρρέονται από το ρεύμα που παρέχει το όργανο δεν είναι μεγαλύτερη από την τιμή που θέτει το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.

Το όριο της τάσης επαφής ορίζεται από τις λειτουργίες: **RCD** , **RCD**  ή **R<sub>a15mA</sub>**.

**Παράδειγμα :** Αν πραγματοποιείτε ελέγχους σε ένα ιατρικό δωμάτιο, το όριο τάσης επαφής είναι ίσο με 25V. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γυρίσετε τον περιστροφικό διακόπτη σε μια από τις λειτουργίες: **RCD** , **RCD**  ή **R<sub>a15mA</sub>**, και να επιλέξετε το όριο τάσης επαφής των **25V** μέσω του κουμπιού **U<sub>L</sub>** . Έτσι αν γυρίσετε το διακόπτη στη θέση **LOOP Z<sub>s</sub>/I<sub>k</sub>** στη λειτουργία **P-PE**, το όργανο θα αναφέρεται στο όριο των 25V κατά τη διάρκεια του ελέγχου.

6. **START STOP** Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση. Στη λειτουργία "P-PE" το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση στέλνοντας ένα ρεύμα σε φάση με τη θετική ημικαμπύλη της τάσης και εμφανίζει στην οθόνη την ένδειξη 0°. Για να πραγματοποιήσει τη μέτρηση, στέλνοντας ένα ρεύμα σε φάση με την αρνητική ημικαμπύλη της τάσης (στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη 180°) πατήστε το κουμπί START/STOP δύο φορές.

### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

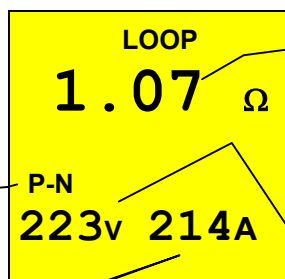


Η ένδειξη "**Measuring**" σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μη αποσυνδέετε τα καλώδια μέτρησης

☞ Στο τέλος της μέτρησης το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Επιλεγμένη λειτουργία

Ενεργή τιμή αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος βρόγχου φάσης - ουδετέρου ή φάσης - φάσης ή φάσης - γης σε A και η οποία υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο :



Τιμή σύνθετης αντίστασης του βρόγχου : φάσης - ουδετέρου ή φάσης - φάσης ή φάσης - γης σε Ω.

Ενεργή τιμή τάσης μεταξύ : φάσης - ουδετέρου ή φάσης - φάσης ή φάσης - γης σε Volt.

### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η μέτρηση σύνθετης αντίστασης φάσης- ουδετέρου, φάσης - φάσης και φάσης - γης προϋποθέτει την ύπαρξη ρεύματος περίπου 6A, 11,5A και 6A αντίστοιχα, μεταξύ των πιο πάνω αγωγών. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει διακοπή κυκλώματος σε μαγνητοθερμικές διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) με ονομαστική τιμή μικρότερη των 10A. Αν είναι δυνατό πραγματοποιείτε τον έλεγχο πάνω στο ίδιο το ρελέ.

Τύπος υπολογισμού αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z}$$

όπου:  $U_N$  = τάση μεταξύ φάσης - ουδετέρου ή φάσης - φάσης ή φάσης - γης

**127V** αν  $V_{\text{μετρ}} \leq 150V$  ή αν  $100V < V_{\text{μετρ}} < 150V$  στη λειτουργία P-PE

**230V** αν  $150V < V_{\text{μετρ}} \leq 265V$

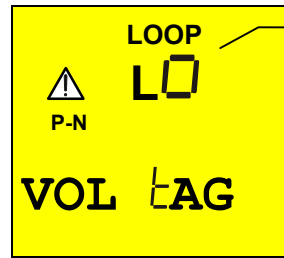
**400V** αν  $V_{\text{μετρ}} > 265V$  (Λειτουργία P-P)

**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

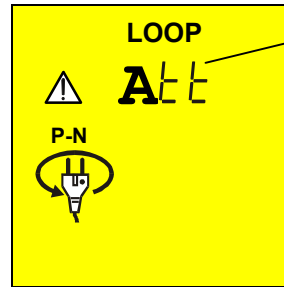
#### 4.4.2 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος και υπολογισμού ρεύματος βραχυκυκλώματος

- ☞ Αν το καλώδιο φάσης (μαύρο) και/ή το καλώδιο του ουδέτερου (μπλε) δεν είναι συνδεδεμένα, στην οθόνη θα εμφανιστούν οι διπλανές ενδείξεις μόλις πατήσετε το κουμπί **START/STOP**.



Μήνυμα "**Lo VOL tAG**": μια πολύ χαμηλή τάση μετρήθηκε.

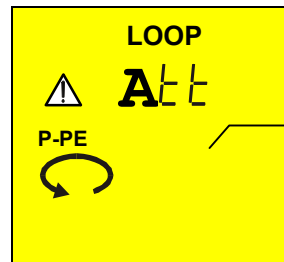
- ☞ Αν τα καλώδια φάσης και ουδέτερου (μαύρο και μπλε καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη θα εμφανιστούν οι διπλανές ενδείξεις μόλις πατήσετε το κουμπί **START/STOP**.



Μήνυμα "**Att**": Πολύ χαμηλή τάση μεταξύ φάσης και γείωσης.

**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο:** Αντιστρέψτε τη σύνδεση στο ρευματολήπτη σούκο ή μεταξύ του μαύρου και μπλε καλωδίου. Ελέγξτε τη σύνδεση της γείωσης. Επαναλάβετε τον έλεγχο.

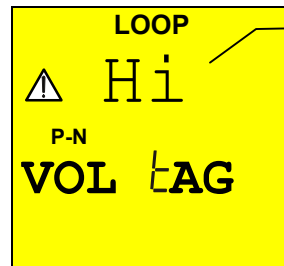
- ☞ Αν τα καλώδια φάσης και γείωσης (μαύρο και πράσινο καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη θα εμφανιστούν οι διπλανές ενδείξεις μόλις πατήσετε το κουμπί **START/STOP**.



Μήνυμα "**Att**": πολύ χαμηλή τάση μεταξύ φάσης και ουδέτερου.

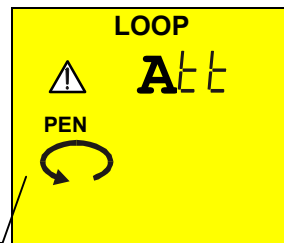
**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο:** Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μαύρου και του πράσινου καλωδίου. Ελέγξτε τη σύνδεση της γείωσης. Επαναλάβετε τον έλεγχο.

- ☞ Αν το όργανο μετρήσει τάση μεταξύ φάσης και ουδέτερου μεγαλύτερη από 265V (για παράδειγμα στην περίπτωση που το μπλε καλώδιο έχει συνδεθεί με αγωγό φάσης τριφασικού συστήματος θα εμφανιστεί στην οθόνη η διπλανή ένδειξη.



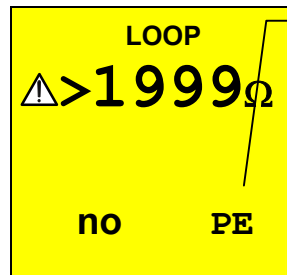
Μήνυμα "**Hi VOL tAG**": μια πολύ υψηλή τάση μετρήθηκε.

- ☞ Αν σε ένα σύστημα TT (άμεση γείωση) οι αγωγοί του ουδέτερου και της γείωσης (μπλε και πράσινο καλώδια) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη θα εμφανιστεί η διπλανή ένδειξη.



**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο.** Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μπλε και του πράσινου καλωδίου.

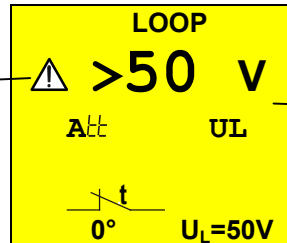
☞ Αν το καλώδιο γείωσης (πράσινο) δεν έχει συνδεθεί εμφανίζεται στην οθόνη η διπλανή ένδειξη για **5 δευτερόλεπτα** και στη συνέχεια εμφανίζονται στην οθόνη οι ενδείξεις που αναφέρονται στη μέτρηση **LOOP**. κάτω από τις λειτουργίες "P-N" ή "P-P" ή "P-PE" Ελέγξτε τις συνδέσεις του αγωγού PE που ελέγχετε.



Μήνυμα "**no PE**": το όργανο δε βρίσκει το κύκλωμα προστασίας.

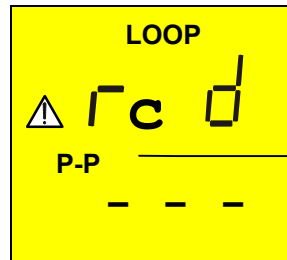
☞ Αν η τάση επαφής  $U_i$  είναι **μεγαλύτερη από το επιλεγμένο όριο ( $U_L$ )** το όργανο διακόπτει τον έλεγχο, παράγει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και εμφανίζει στην οθόνη τις διπλανές ενδείξεις.

Μήνυμα "**>50**" ή "**>25V**": το όργανο μετράει τάση επαφής μεγαλύτερη από το επιλεγμένο όριο (50V σε αυτή την περίπτωση).



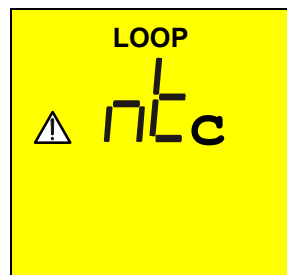
Μήνυμα "**Att UL**": Μια πολύ υψηλή τάση μετρήθηκε.

☞ Αν δεν ανιχνευτεί ισχύς κατά τη διάρκεια του ελέγχου στην οθόνη εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.

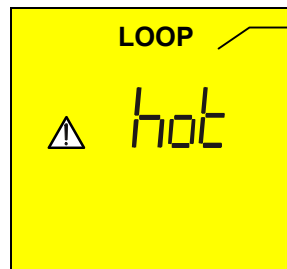


P-P ή P-N ή P-PE

☞ Αν τα θερμίστορ του οργάνου καταστραφούν εμφανίζεται στην οθόνη η διπλανή ένδειξη.

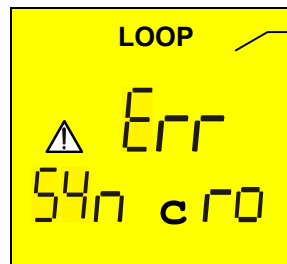


☞ Αν το όργανο υπερθερμανθεί δεν επιτρέπει την πραγματοποίηση του ελέγχου και εμφανίζει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη. Περιμένετε μέχρι να εμφανιστούν στην οθόνη οι ενδείξεις που έχετε επιλέξει για να προχωρήσετε στον έλεγχο.



Μήνυμα "**hot**": το όργανο υπερθερμάνθηκε.

☞ Αν το όργανο μετρήσει συχνότητα εκτός ορίων δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση και εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα.

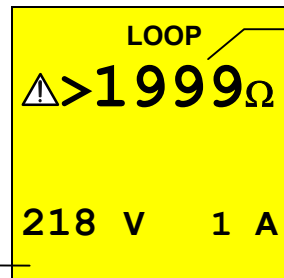


Μήνυμα "**Err S<sub>Yn</sub> cro**": η συχνότητα είναι εκτός ορίων.

SAVE

Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

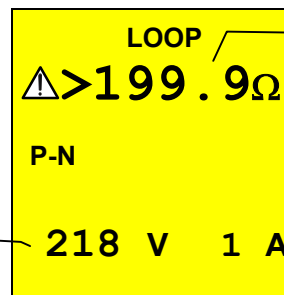
- ☞ Αν στην λειτουργία **P-PE** το όργανο πραγματοποιήσει τη μέτρηση και βρει μια αντίσταση μεγαλύτερη από 1999Ω εμφανίζονται στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



Μήνυμα ">1999": το όργανο μέτρησε αντίσταση γείωσης μεγαλύτερη από 1999Ω.

Τιμή της τάσης που υπάρχει μεταξύ των υποδοχών φάσης και γείωσης του οργάνου.

- ☞ Αν στην λειτουργία **P-P** ή **P-N** το όργανο μετρήσει μια αντίσταση μεγαλύτερη από 199,9Ω εμφανίζονται στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



Μήνυμα ">199.9": Το όργανο μέτρησε αντίσταση βρόγχου γραμμής μεγαλύτερη από 199.9Ω.

Τιμή της τάσης μεταξύ των υποδοχών του οργάνου (φάση - φάση αν ο έλεγχος είναι P-P, φάση - ουδέτερος αν ο έλεγχος είναι P-N).



**Αποθήκευση:**

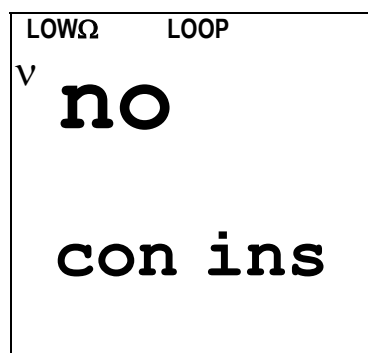
Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

**4.4.3 Υψηλής ανάλυσης μέτρηση σύνθετης αντίστασης (0.1mΩ)**

Το Macrotest 5035 μπορεί να συνδεθεί με ένα εξάρτημα (**IMP57** – το οποίο δεν περιλαμβάνεται στο βασικό εξοπλισμό) το οποίο χρησιμοποιείται για υψηλής ανάλυσης μέτρηση της σύνθετης αντίστασης κοντά σε ένα μετασχηματιστή ισχύος.

Η μέτρηση αυτή γίνεται από τις λειτουργίες **LOOP P-P, P-N, P-PE** μέσω του κουμπιού **Un/Δn**.

Αν ενεργοποιήσετε την υψηλής ανάλυσης μέτρηση χωρίς να συνδέσετε το IMP57 θα εμφανιστεί στην οθόνη η ακόλουθη ένδειξη.



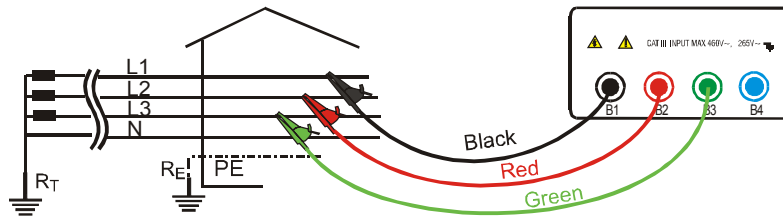
Για περισσότερες λεπτομέρειες όσον αφορά στη χρήση του IMP57 και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του επικοινωνήστε με την ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ, Τατοΐου 90 Μεταμόρφωση Αττικής TK 144 52, Τηλ : 210 2845400, Fax : 210 2840151, e-mail : elemko@elemko.gr



**Η παραπάνω ένδειξη δεν μπορεί να αποθηκευτεί**

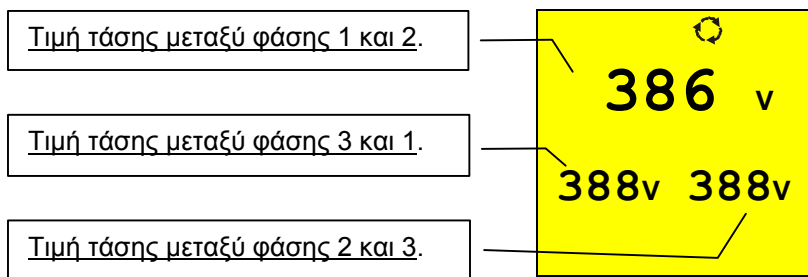
#### 4.4.4 Λειτουργία "🔄"

1. Συνδέστε τα τρία καλώδια (μαύρο, κόκκινο και πράσινο) των απλών καλωδίων στις υποδοχές του οργάνου **B1**, **B2**, **B3** αντίστοιχα και τα κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.



ΣΧΗΜΑ 15 : Σύνδεση καλωδίων για ένδειξη διαδοχής φάσεων L1=μαύρο καλώδιο, L2=κόκκινο καλώδιο, L3=πράσινο καλώδιο

2. Συνδέστε τα κροκοδειλάκια στις τρεις φάσεις του υπό έλεγχο συστήματος. Το όργανο εμφανίζει στην οθόνη (πριν πατήσετε το **START/STOP** κουμπί) ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

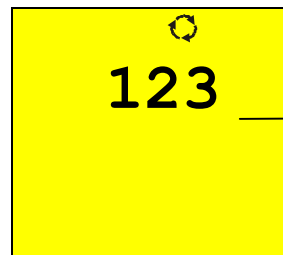


3. Πατήστε το κουμπί **START/STOP** για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος.



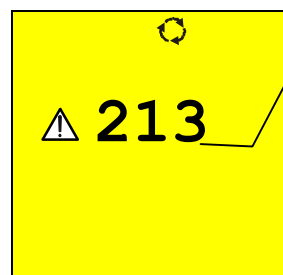
Στο τέλος του ελέγχου το όργανο θα εμφανίσει μια από τις ακόλουθες ενδείξεις στην οθόνη:

- α) στην περίπτωση που έχουμε τη **σωστή διαδοχή φάσεων** (το οποίο σημαίνει ότι το μαύρο καλώδιο έχει συνδεθεί με τη φάση L1, το κόκκινο καλώδιο με τη φάση L2 και το πράσινο καλώδιο με τη φάση L3.)



**Μήνυμα "123":**  
Σημαίνει ότι η διαδοχή φάσεων είναι σωστή.

- β) Στην περίπτωση **λάθος διαδοχής φάσεων**.



**Μήνυμα "213":**  
σημαίνει ότι η διαδοχή φάσεων είναι λάθος.



## ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη “**Measuring**” σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια ελέγχου.

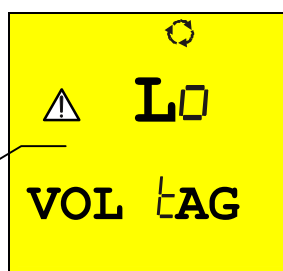
**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

### 4.4.5 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια ελέγχου διαδοχής φάσεων

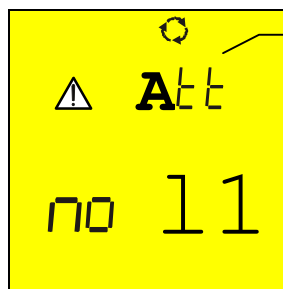
- ☞ Στην περίπτωση που κάθε πολική τάση μετρηθεί μικρότερη από 100V, το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο και εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα.

Μήνυμα “**Lo VOL tAG**”: Πολύ χαμηλή τάση. Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο.



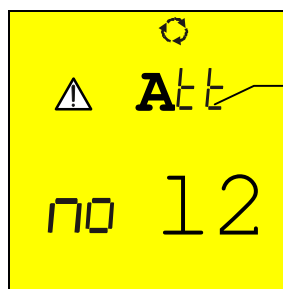
- ☞ Αν η τάση στην υποδοχή **B1** είναι πολύ χαμηλή το όργανο εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα όταν πατησετε το κουμπί **START/STOP**.

Μήνυμα “**Att no L1**”: η τάση της φάσης 1 είναι πολύ χαμηλή.



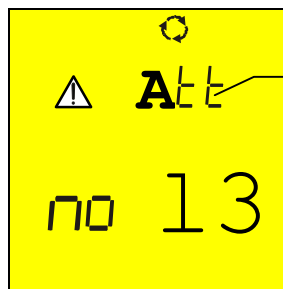
- ☞ Αν η τάση στην υποδοχή **B2** είναι πολύ χαμηλή το όργανο εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα όταν πατησετε το κουμπί **START/STOP**.

Μήνυμα “**Att no L2**”: η τάση της φάσης 2 είναι πολύ χαμηλή.

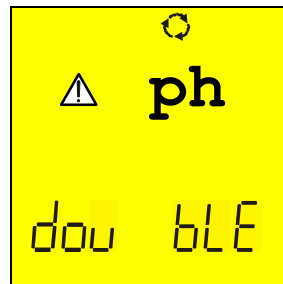


- ☞ Αν η τάση στην υποδοχή **B3** είναι πολύ χαμηλή το όργανο εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα όταν πατησετε το κουμπί **START/STOP**.

Μήνυμα “**Att no L3**”: η τάση της φάσης 3 είναι πολύ χαμηλή.



- ☞ Αν δύο καλώδια μέτρησης συνδεθούν στον ίδιο αγωγό φάσης το όργανο εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP**.



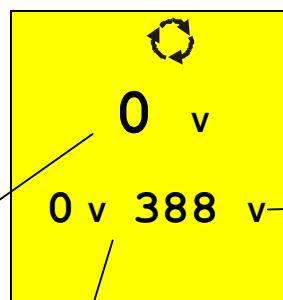
**SAVE**

Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

- ☞ Αν ένα από τα καλώδια του οργάνου δεν είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο ή κάποια από τις φάσεις είναι απύσχα στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

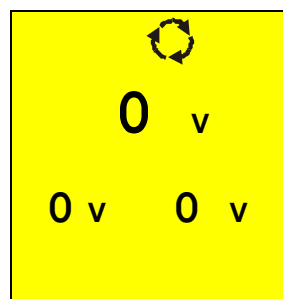
Το μαύρο καλώδιο δεν είναι συνδεδεμένο σε μία από τις φάσεις της εγκατάστασης. Η τάση μεταξύ της φάσης L3 και της φάσης L1 είναι μηδενική (L3-L1).

Το μαύρο καλώδιο δεν είναι συνδεδεμένο σε μία από τις φάσεις της εγκατάστασης. Η τάση μεταξύ της φάσης L1 και της φάσης L2 είναι μηδενική (L1-L2).



Το μαύρο καλώδιο δεν είναι συνδεδεμένο σε μία από τις φάσεις της εγκατάστασης. Η τάση μεταξύ της φάσης L2 και της φάσης L3 δεν είναι μηδενική (L2-L3).

- ☞ Αν δύο ή περισσότερα καλώδια του οργάνου δεν είναι συνδεδεμένα στην οθόνη εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.



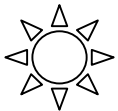
**SAVE**

Αποθήκευση: Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

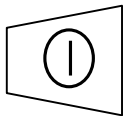
**4.5  $R_{a15mA}$  :** ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑ 15mA ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

**Σημείωση :** Συνολική αντίσταση γείωσης νοείται η αντίσταση του συστήματος γείωσης της πηγής τροφοδοσίας, η αντίσταση του συστήματος γείωσης της εγκατάστασης και η αντίσταση των αγωγών που συμμετέχουν στο κύκλωμα. Η συγκεκριμένη λειτουργία δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη περίπτωση TN και IT συστημάτων σύνδεσης γειώσεων.

**4.5.1 Διαδικασία μέτρησης**

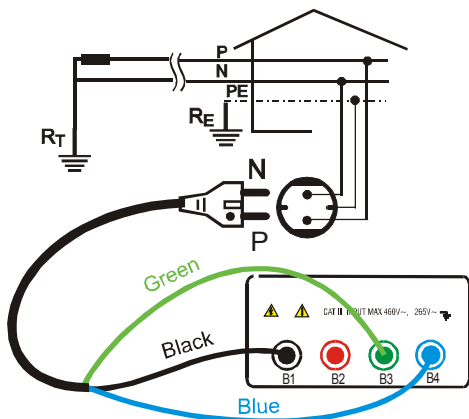


Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη στη θέση  $R_{a15mA}$ .

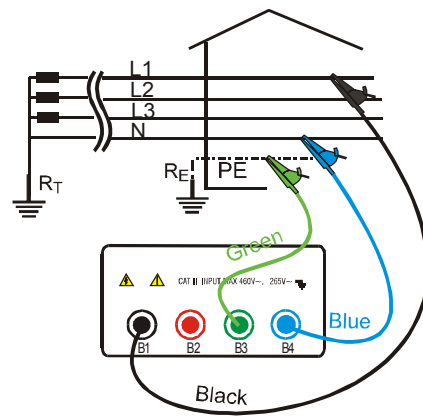


Ανοίξτε το όργανο.

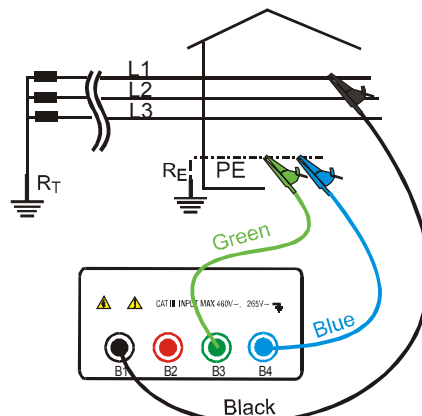
1. Συνδέστε τα τρία καλώδια (μαύρο, πράσινο και μπλε) του ρευματολήπτη σούκο ή τα μονά καλώδια στις υποδοχές του οργάνου **B1**, **B3**, **B4**, όπως φαίνεται στα σχήματα 16, 17 & 18). Όταν χρησιμοποιείτε τα μονά καλώδια συνδέστε τα κροκοδειλάκια στις ελεύθερες άκρες των καλωδίων.



**ΣΧΗΜΑ 16 :** Μέτρηση συνολικής αντίστασης γείωσης σε μονοφασικό σύστημα 230V




**ΣΧΗΜΑ 17 :** Μέτρηση συνολικής αντίστασης γείωσης σε τριφασικό σύστημα (παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τις φάσεις L2 & L3).



**ΣΧΗΜΑ 18 :** Μέτρηση συνολικής αντίστασης γείωσης σε μονοφασικό σύστημα ή τριφασικό σύστημα χωρίς ουδέτερο (παρόμοια διαδικασία εκτελείται και για τις φάσεις L2 & L3).

2. Συνδέστε τον ρευματολήπτη σούκο σε πρίζα 230V 50Hz ή τα κροκοδειλάκια στους αγωγούς του τριφασικού συστήματος (δείτε τις πιθανές συνδέσεις στα σχήματα 16, 17 & 18)

3.  Πατώντας το κουμπί **UL ▼** μπορείτε να επιλέξετε ένα από τα ακόλουθα επιτρεπτά όρια για την τάση επαφής (τα οποία μπορούν να εμφανιστούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί).
- ☞ 50V
  - ☞ 25V

4.  Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση.

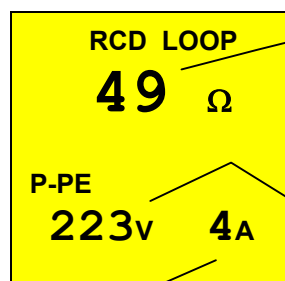
## ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη “**Measuring**” σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια μέτρησης.

- ☞ Στο τέλος της μέτρησης το όργανο παράγει ένα διπλό ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και στην οθόνη εμφανίζονται ενδείξεις παρόμοιες με διπλανές.

Ενεργή τιμή αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώσεως μεταξύ φάσης και γης σε A.



Τιμή συνολικής αντίστασης γείωσης σε Ω.

Τιμή τάσης μεταξύ φάσης και γης σε V.

**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

**Σημείωση:** Η μέτρηση της συνολικής αντίστασης γείωσης πραγματοποιείται χωρίς να προκληθεί διακοπή του κυκλώματος από τη διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) με  $I_{\Delta N}$  μεγαλύτερο ή ίσο από 0.03A.

Τύπος υπολογισμού αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος:

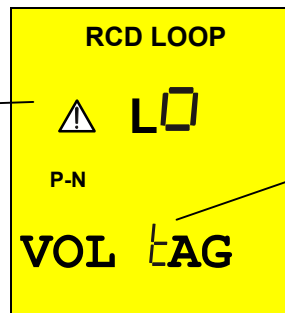
$$I_{CC} = \frac{U_N}{R_A}$$

όπου  $U_N$  = τάση φάσης – γης  
**127V** αν  $100V < V_{\text{μετρ}} \leq 150V$   
**230V** αν  $150V < V_{\text{μετρ}} \leq 265V$  και  
 $R_A$  = αντίσταση γείωσης

#### 4.5.2 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την $R_{A15mA}$ μέτρηση

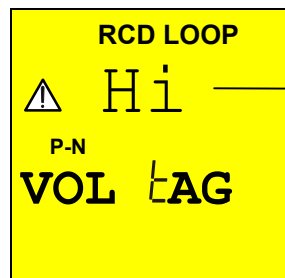
- ☞ Αν το καλώδιο φάσης (μαύρο) και/ή το καλώδιο του ουδέτερου (μπλε) δεν είναι συνδεδεμένα με την εγκατάσταση το όργανο εμφανίζει στην οθόνη το διπλανό μήνυμα όταν πατησετε το κουμπί **START/STOP**.

**Μήνυμα "no"**: το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο γιατί μετρήθηκε μια πολύ χαμηλή τάση.



**Μήνυμα no VOL tAG**: μια πολύ χαμηλή τάση μετρήθηκε.

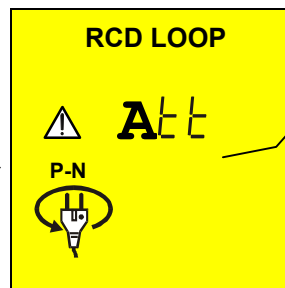
- ☞ Αν το όργανο ανιχνεύσει τάση φάσης και ουδέτερου μεγαλύτερη από 265V, (για παράδειγμα σε περίπτωση που το μπλε καλώδιο συνδεθεί με έναν αγωγό φάσης τριφασικού συστήματος (εμφανίζεται στην οθόνη το διπλανό μήνυμα).



**Μήνυμα "Hi VOL tAG"**: μια πολύ υψηλή τάση μετρήθηκε.

- ☞ Αν τα καλώδια φάσης και ουδέτερου (μαύρο και μπλε καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα εμφανίζεται στην οθόνη το διπλανό μήνυμα.

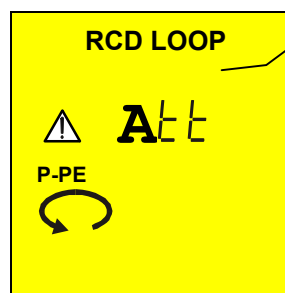
**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο.** Αντιστρέψτε το ρευματολήπτη σούκο ή τη σύνδεση μεταξύ του μαύρου και του μπλε καλωδίου. Επαναλάβετε τον έλεγχο.



**Μήνυμα "Att"**: Η τάση μεταξύ φάσης-γείωσης είναι πολύ χαμηλή.

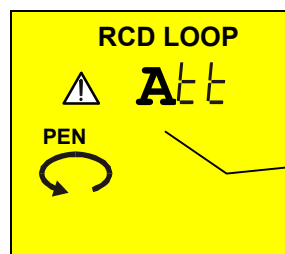
- ☞ Αν τα καλώδια φάσης και γείωσης (μαύρο και πράσινο καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα εμφανίζεται στην οθόνη το διπλανό μήνυμα.

**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τη μέτρηση.** Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μαύρου και του πράσινου καλωδίου. Επαναλάβετε τον έλεγχο.



**Μήνυμα "Att"**: Η τάση μεταξύ φάσης - ουδέτερου είναι πολύ χαμηλή.

- ☞ Αν σε ένα σύστημα TT (άμεση γείωση) οι αγωγοί του ουδέτερου και της γείωσης (μπλε και πράσινο καλώδια αντίστοιχα) έχουν συνδεθεί αντίστροφα, στην οθόνη θα εμφανιστεί η διπλανή ένδειξη.

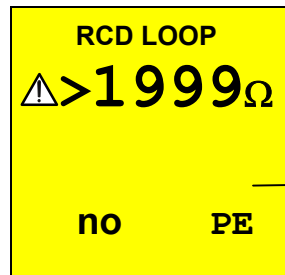


**Το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο.** Αντιστρέψτε τη σύνδεση μεταξύ του μπλε και του πράσινου καλωδίου. Επαναλάβετε τον έλεγχο.

**SAVE**

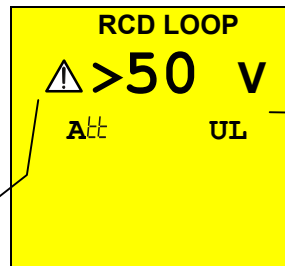
Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

- ☞ Αν το όργανο ανιχνεύσει ότι το καλώδιο γείωσης (πράσινο) δεν είναι συνδεδεμένο στην οθόνη εμφανίζεται για **5 δευτερόλεπτα** το διπλανό μήνυμα και στη συνέχεια εμφανίζονται στην οθόνη οι ενδείξεις που αναφέρονται στην  $R_{A15mA}$  μέτρηση. Ελέγξτε τις συνδέσεις του υπό έλεγχο αγωγού PE.



**Μήνυμα "no PE":**  
το όργανο δεν ανιχνεύει κύκλωμα προστασίας.

- ☞ Αν η τάση επαφής  $U_t$  είναι **μεγαλύτερη από το επιλεγμένο όριο ( $U_L$ )** το όργανο διακόπτει τον έλεγχο, εκπέμπει ένα μακρύ ηχητικό σήμα και στην οθόνη εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.

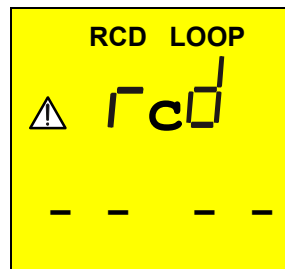


**Μήνυμα "Att UL":** μια πολύ υψηλή τάση επαφής μετρήθηκε.

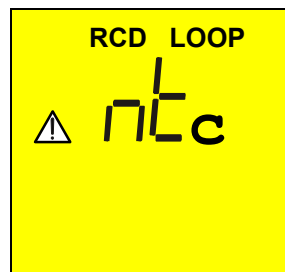
**Μήνυμα ">50" ή ">25V":**

Το όργανο ανίχνευσε τάση επαφής μεγαλύτερη από αυτή που έχει επιλεγεί. (50V σε αυτή την περίπτωση).

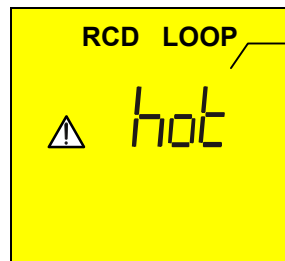
- ☞ Αν δεν ανιχνευτεί ισχύς κατά τη διάρκεια του ελέγχου στην οθόνη εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.



- ☞ Αν τα θερμίστορ του οργάνου καταστραφούν στην οθόνη εμφανίζεται το διπλανό μήνυμα.



- ☞ Αν το όργανο υπερθερμανθεί δεν επιτρέπει την πραγματοποίηση του ελέγχου και εμφανίζει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη. Περιμένετε μέχρι να εμφανιστούν στην οθόνη οι ενδείξεις που έχετε επιλέξει για να προχωρήσετε στον έλεγχο.



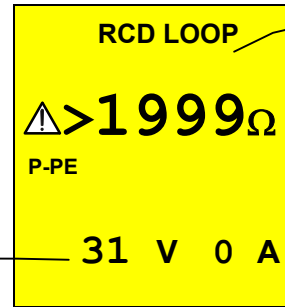
**Μήνυμα "hot":**  
το όργανο υπερθερμάνθηκε.

**SAVE**

Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

☞ Αν το όργανο μετρήσει αντίσταση γείωσης μεγαλύτερη από **1999Ω**, εμφανίζονται στην οθόνη οι διπλανές ενδείξεις για **5 δευτερόλεπτα** και στη συνέχεια εμφανίζονται στην οθόνη οι ενδείξεις αναφέρονται στην  $R_{A15mA}$  μέτρηση.

Τιμή της τάσης επαφής  $U_t$  που μετρήθηκε

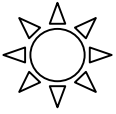


Μήνυμα ">1999":  
το όργανο μέτρησε  
αντίσταση γείωσης  
μεγαλύτερη από  
1999Ω

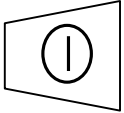
**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

## 4.6 EARTH ρ : ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ – ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ



Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη στη θέση **EARTH ρ**.



Ανοίξτε το όργανο.

**FUNC**

Το κουμπί **FUNC** επιτρέπει την επιλογή μιας από τις ακόλουθες λειτουργίες (οι οποίες μπορούν να φανούν διαδοχικά πατώντας το κουμπί) :

Λειτουργία “**2P**” : το όργανο μετράει την αντίσταση γείωσης μεταξύ 2 σημείων.

Λειτουργία “**3P**” : το όργανο μετράει την αντίσταση γείωσης χρησιμοποιώντας δύο ηλεκτρόδια μέτρησης (**συνιστώμενος τρόπος μέτρησης αντίστασης γείωσης**).

Λειτουργία “**ρ**” : το όργανο μετράει την ειδική αντίσταση του εδάφους.

**Σημείωση :** Το όργανο διαθέτει την ικανότητα αντιστάθμισης της σύνθετης αντίστασης των καλωδίων μέτρησης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε πλήρως ανεπτυγμένα είτε κατά τμήμα του μήκους τους χωρίς να επηρεάζουν την ακρίβεια της μέτρησης. Αν το μήκος των καλωδίων δεν είναι επαρκές μπορείτε να τα επιμηκύνετε ή να χρησιμοποιήσετε καλώδια μεγαλύτερου μήκους από αυτά που διατίθενται με το όργανο.

### 4.6.1 Μέτρηση αντίστασης γείωσης

Η μέτρηση πραγματοποιείται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα Πρότυπα : IEC 781, VDE 0413, EN 61557-5 και ΕΛΟΤ HD 384.

Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία “**3P**” ή “**2P**” μέσω του κουμπιού **FUNC**.

Συνδέστε :

α) το μαύρο καλώδιο στην υποδοχή **B1**

β) το κόκκινο στην υποδοχή **B2**

γ) το πράσινο στην υποδοχή **B3** και

δ) το μπλε στην υποδοχή **B4**.

Όπως φαίνεται στα σχήματα 19 & 20.

A) Εφόσον έχετε επιλέξει τη λειτουργία “**3P**”, καρφώστε στη γη τα ηλεκτρόδια μέτρησης και συνδέστε τα με το μπλε και το κόκκινο καλώδιο όπως φαίνεται στο σχήμα 19. Το μαύρο και το πράσινο καλώδιο συνδέονται στο υπό μέτρηση σύστημα γείωσης.

Για τις αποστάσεις που πρέπει να τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια μέτρησης, βλέπετε §9.5.

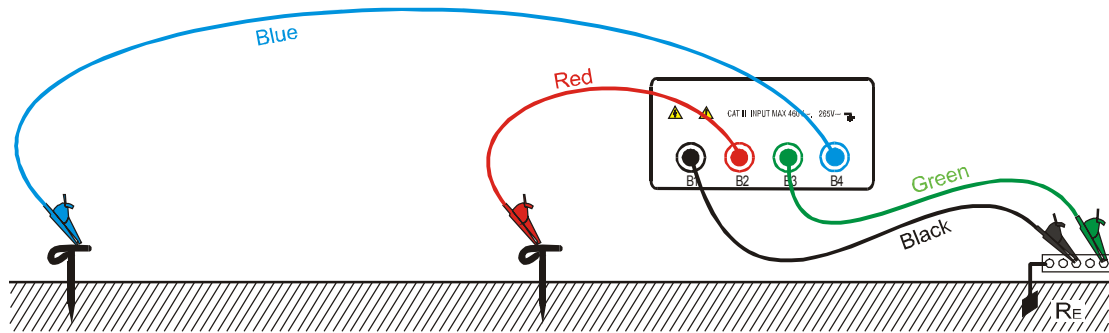
B) Εφόσον έχετε επιλέξει τη λειτουργία “**2P**”, συνδέστε το μπλε και το κόκκινο καλώδιο στο ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο (πχ μεταλλικές σωλήνες ύδρευσης ή οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο το οποίο εισέρχεται στο έδαφος έχει αμελητέα αντίσταση γείωσης και δεν συνδέεται ηλεκτρικά με το υπό μέτρηση σύστημα γείωσης) όπως φαίνεται στο σχήμα 20. Το μαύρο και το πράσινο καλώδιο συνδέονται στο υπό μέτρηση σύστημα γείωσης.

**Σημείωση :** Η λειτουργία “**2P**” μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η θέση της εγκατάστασης είναι τέτοια που δεν είναι πρακτικά δυνατή η τοποθέτηση των δύο ηλεκτροδίων μέτρησης ή στην περίπτωση TT<sup>1</sup> συστημάτων γείωσης, και **εφόσον** μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα κατάλληλο ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο (πχ μεταλλικές σωλήνες ύδρευσης ή οποιοδήποτε μεταλλικό αντικείμενο το οποίο εισέρχεται στο έδαφος). Για να χρησιμοποιηθεί ένα μεταλλικό αντικείμενο ως ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο θα πρέπει να έχει αμελητέα αντίσταση γείωσης και να μην συνδέεται ηλεκτρικά με το υπό μέτρηση σύστημα γείωσης.

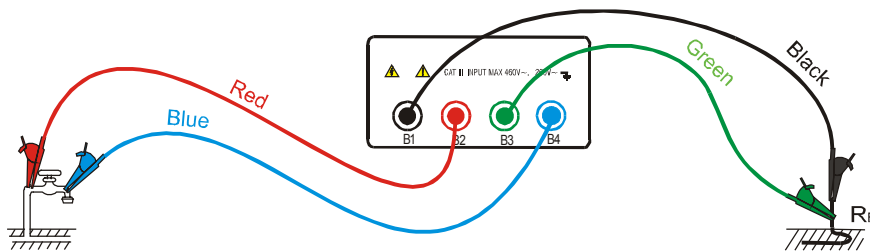
Αυτός ο τρόπος μέτρησης δεν προβλέπεται από τα ισχύοντα Πρότυπα, και δίνει μια προσεγγιστική τιμή.

<sup>1</sup> Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών της εγκατάστασης με τη γη, ανεξάρτητη από τη γείωση του ουδέτερου του συστήματος τροφοδότησης.





ΣΧΗΜΑ 19 : Μέτρηση αντίστασης γείωσης με δύο ηλεκτρόδια μέτρησης (λειτουργία “3P”)



ΣΧΗΜΑ 20 : Μέτρηση αντίστασης γείωσης με “βοηθητικό” ηλεκτρόδιο (λειτουργία “2P”)

**START  
STOP**

Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση.

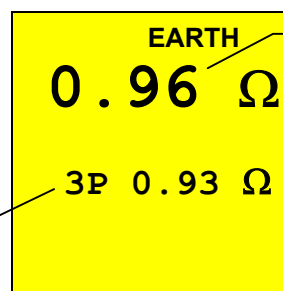
### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη “**Measuring**” σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια μέτρησης.

☞ Στο τέλος της μέτρησης το όργανο παράγει ένα ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Επιλεγμένη λειτουργία.



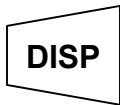
Τιμή της μετρούμενης αντίστασης γείωσης

Μέση τιμή αντίστασης γείωσης των ληφθέντων μετρήσεων. Στον υπολογισμό της μέσης τιμής δεν υπολογίζονται οι μεγαλύτερες των 1.999Ω τιμές.

**SAVE**

**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

**Σημείωση :** Πατώντας συνεχόμενα το κουμπί **START/STOP** το όργανο παίρνει περισσότερες της μίας μετρήσεις.



Πατήστε αυτό το κουμπί για να δείτε τον αριθμό των μετρήσεων που λήφθηκαν και περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής.

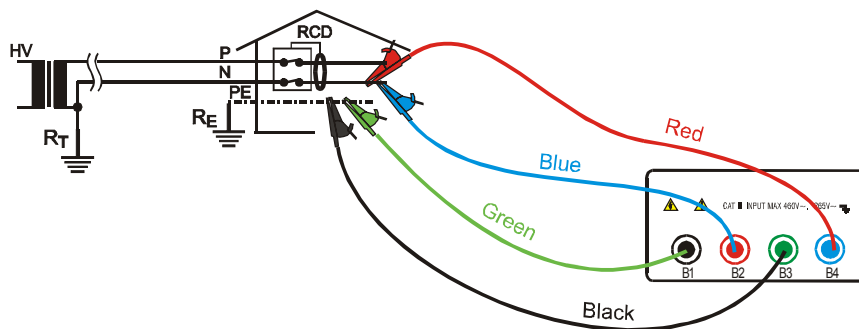


Πατήστε αυτό το κουμπί για να σβήσετε από την οθόνη τη μετρούμενη τιμή, τη μέση τιμή της αντίστασης γείωσης και τον αριθμό των μετρήσεων που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής.

#### 4.6.1.1 Μέτρηση αντίστασης γείωσης χρησιμοποιώντας ως ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο τον ουδέτερο

Σε **TT<sup>1</sup>** συστήματα γείωσης και **μόνο** σε αυτή την περίπτωση και εφόσον η θέση της εγκατάστασης είναι τέτοια που δεν είναι πρακτικά δυνατή η τοποθέτηση των δύο ηλεκτροδίων μέτρησης, είναι δυνατό να πραγματοποιήσουμε τη μέτρηση χρησιμοποιώντας μια απλοποιημένη μέθοδο χρησιμοποιώντας τον ουδέτερο σαν ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο, συνδέοντας το όργανο στον ουδέτερο και τη γείωση μίας πρίζας, όπως φαίνεται στο σχήμα 21.

Αυτός ο τρόπος μέτρησης δίνει τιμή μεγαλύτερη από την πραγματική τιμή της αντίστασης γείωσης.



Μέτρηση αντίστασης γείωσης χρησιμοποιώντας ως “βοηθητικό” ηλεκτρόδιο τον ουδέτερο

### ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Αν συνδέσετε το όργανο στη φάση αντί στον ουδέτερο, στην οθόνη θα εμφανιστεί η τάση του δικτύου και το σύμβολο ⚠ (λάθος είσοδος) και δεν θα πραγματοποιηθεί η μέτρηση ακόμη και αν πιέσετε το κουμπί **START/STOP**.

<sup>1</sup> Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών της εγκατάστασης με τη γη, ανεξάρτητη από τη γείωση του ουδέτερου του συστήματος τροφοδότησης.

#### 4.6.2 Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

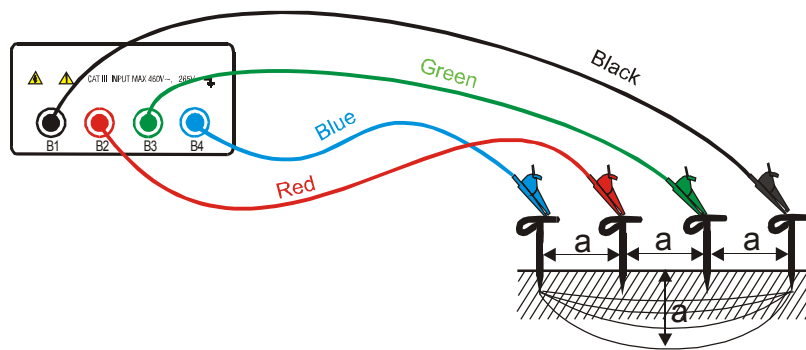
Η μέτρηση πραγματοποιείται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα Πρότυπα : IEC 781, VDE 0413, EN 61557-5.

Επιλέξτε τη λειτουργία "ρ" μέσω του κουμπιού **FUNC**.

Συνδέστε :

- α) το μαύρο καλώδιο στην υποδοχή **B1**
  - β) το κόκκινο στην υποδοχή **B2**
  - γ) το πράσινο στην υποδοχή **B3** και
  - δ) το μπλε καλώδιο στην υποδοχή **B4**
- Όπως φαίνεται στο σχήμα 22.

Καρφώστε τα ηλεκτρόδια μέτρησης στο έδαφος, προσέχοντας να απέχουν την ίδια απόσταση D μεταξύ τους (η απόσταση D μεταξύ των ηλεκτροδίων μέτρησης καθορίζει το βάθος στο οποίο μετράτε την ειδική αντίσταση του εδάφους) και συνδέστε τα με τα καλώδια μέτρησης, όπως φαίνεται στο σχήμα 22.



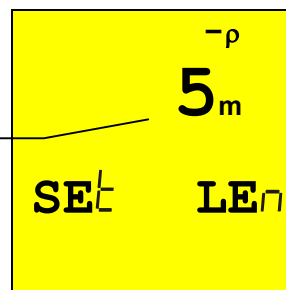
ΣΧΗΜΑ 22 : Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

**U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub>**  
**DIST**

Πατήστε το κουμπί **DIST** για να θέσετε την απόσταση D μεταξύ των πασσάλων.

☞ Το όργανο θα εμφανίσει τις διπλανές ενδείξεις στην οθόνη.

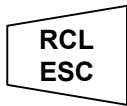
Τιμή απόστασης D μεταξύ των ηλεκτροδίων.



**U<sub>L</sub>▼**

**S▲**

Πατήστε τα κουμπιά **U<sub>L</sub>▼** και **S▲** για να επιλέξετε την τιμή της απόστασης. Οι τιμές απόστασης που μπορεί να λάβει το όργανο είναι **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (m)**.



Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC** για να αποθηκεύσετε την τιμή που θέσατε.



Πατήστε το κουμπί **START/STOP**. Το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση

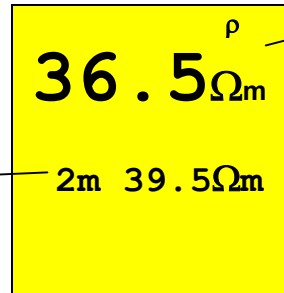
## ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Η ένδειξη **“Measuring”** σημαίνει ότι το όργανο πραγματοποιεί τη μέτρηση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης μην αποσυνδέετε τα καλώδια μέτρησης.

☞ Στο τέλος της μέτρησης το όργανο παράγει ένα ηχητικό σήμα που σημαίνει ότι η μέτρηση ολοκληρώθηκε επιτυχώς και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.

Τιμή απόστασης D, μεταξύ των ηλεκτροδίων μέτρησης.



Τιμή ειδικής αντίστασης του εδάφους.

Μέση τιμή των ληφθέντων μετρήσεων. Στον υπολογισμό της μέσης τιμής δεν υπολογίζονται τιμές μεγαλύτερες από 1.999 $\Omega$ x6,28xD.



**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

**Σημείωση :** Πατώντας συνεχόμενα του κουμπί **START/STOP** το όργανο παίρνει περισσότερες της μίας μετρήσεις.



Πατήστε αυτό το κουμπί για να δείτε τον αριθμό των μετρήσεων που λήφθηκαν και περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής καθώς επίσης και την επιλεγμένη λειτουργία μέτρησης.



Πατήστε αυτό το κουμπί για να σβήσετε από την οθόνη τη μέση τιμή της αντίστασης γείωσης και τον αριθμό των μετρήσεων που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής.

### 4.6.3 Παραδείγματα μέτρησης

#### 4.6.3.1 Μέτρηση αντίστασης γείωσης

Έχουμε πάρει τρεις μετρήσεις με την ίδια μέθοδο (είτε με ηλεκτρόδια μέτρησης γης λειτουργία “3P”, είτε με ‘βοηθητικό’ ηλεκτρόδιο λειτουργία “2P”).

##### 1<sup>η</sup> μέτρηση

Κύρια οθόνη : **1,07Ω** (μετρούμενη τιμή αντίστασης γείωσης).

Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **3P** (Επιλεγμένη λειτουργία).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **1,07Ω** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί, στην περίπτωση που έχει ληφθεί μία μέτρηση, εμφανίζεται η μετρούμενη τιμή).

##### 2<sup>η</sup> μέτρηση

Κύρια οθόνη : **4,15Ω** (μετρούμενη τιμή αντίστασης γείωσης).

Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **3P** (Επιλεγμένη λειτουργία).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **2,61Ω** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί).

##### 3<sup>η</sup> μέτρηση (δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό της μέσης τιμής)

Κύρια οθόνη : **>1.999Ω**

Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **3P** (Επιλεγμένη λειτουργία).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **2,61Ω** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί).

Ο αριθμός των μετρήσεων που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής είναι 2 και στον υπολογισμό της μέσης τιμής δεν περιλαμβάνεται η τελευταία μέτρηση γιατί είναι μεγαλύτερη από 1.999Ω.

#### 4.6.3.2 Μέτρησης ειδικής αντίστασης του εδάφους

Έχουμε πάρει τρεις μετρήσεις με  $D=1m$ .

##### 1<sup>η</sup> μέτρηση :

Κύρια οθόνη : **7,7Ωm** (μετρούμενη τιμή ειδικής αντίστασης του εδάφους).

Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **1m** (Απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων μέτρησης).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **7,7Ωm** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί, στην περίπτωση που έχει ληφθεί μία μέτρηση, εμφανίζεται η μετρούμενη τιμή).

##### 2<sup>η</sup> μέτρηση :

Κύρια οθόνη : **7,1Ωm**

Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **1m** (Απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων μέτρησης).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **7,4Ωm** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί).

##### 3<sup>η</sup> μέτρηση : (δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό της μέσης τιμής) :

Κύρια οθόνη : **>1.999Ω**

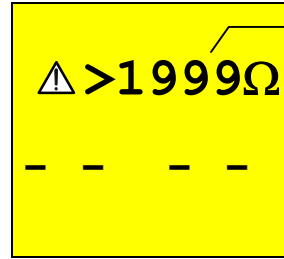
Αριστερό μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **1m** (Απόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων μέτρησης).

Δεξί μέρος δευτερεύουσας οθόνης : **7,4Ωm** (Μέση τιμή των μετρήσεων που έχουν ληφθεί).

Ο αριθμός των μετρήσεων που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της μέσης τιμής είναι 2 και στον υπολογισμό της μέσης τιμής δεν περιλαμβάνεται η τελευταία μέτρηση γιατί είναι μεγαλύτερη από  $1.999\Omega \times 6,28 \times D$ .

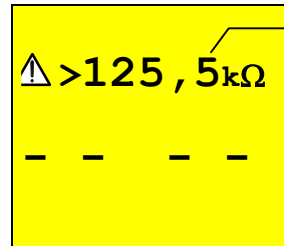
#### 4.6.4 Προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη μέτρηση αντίστασης γείωσης και ειδικής αντίστασης του εδάφους

☞ Αν η μετρούμενη τιμή αντίστασης γείωσης, είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να μετρήσει το όργανο, όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** το όργανο θα εμφανίσει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη.



**1999Ω** είναι η μέγιστη τιμή αντίστασης που μπορεί να μετρήσει το όργανο

☞ Αν η μετρούμενη τιμή ειδικής αντίστασης του εδάφους, είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να μετρήσει το όργανο, όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** το όργανο θα εμφανίσει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη.

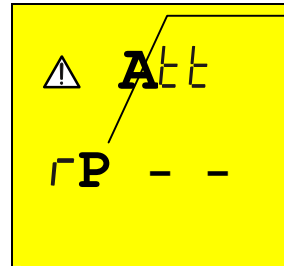


Η μέγιστη τιμή ειδικής αντίστασης του εδάφους που μπορεί να μετρήσει το όργανο, εξαρτάται από την απόσταση D που θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια μέτρησης και υπολογίζεται από τον τύπο  $1.999\Omega \times 6,28 \times D$ .

**SAVE**

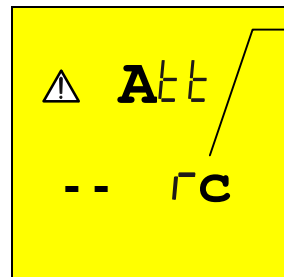
**Αποθήκευση:** Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να αποθηκευτεί πατώντας το κουμπί **SAVE** δύο φορές (βλέπε §5.1).

☞ Αν το βολτομετρικό κύκλωμα (κόκκινο και πράσινο καλώδια) έχει διακοπεί, όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** το όργανο θα εμφανίσει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη. Ελέγξτε αν τα καλώδια είναι σωστά συνδεδεμένα ή αν το ηλεκτρόδιο μέτρησης που συνδέεται το κόκκινο καλώδιο έχει τοποθετηθεί σε έδαφος μικρής αγωγιμότητας. Στη δεύτερη περίπτωση ακολουθείστε τις οδηγίες που αναφέρονται στη σημείωση της §9.5.



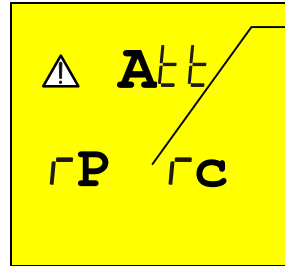
Η ένδειξη **rP** δείχνει μεγάλη τιμή αντίστασης στο βολτομετρικό κλάδο.

☞ Αν το αμπερομετρικό κύκλωμα (μπλε και μαύρο καλώδια) έχει διακοπεί, όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** το όργανο θα εμφανίσει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη. Ελέγξτε αν τα καλώδια είναι σωστά συνδεδεμένα ή αν το ηλεκτρόδιο μέτρησης που συνδέεται το μπλε καλώδιο έχει τοποθετηθεί σε έδαφος μικρής αγωγιμότητας. Στη δεύτερη περίπτωση ακολουθείστε τις οδηγίες που αναφέρονται στη σημείωση της §9.5.



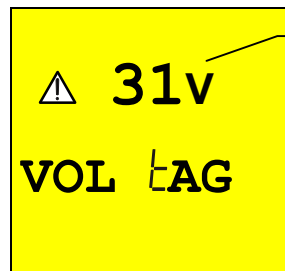
Η ένδειξη **rC** δείχνει μεγάλη τιμή αντίστασης στον αμπερομετρικό κλάδο.

☞ Αν και τα δύο κυκλώματα αμπερομετρικό και βολτομετρικό έχουν διακοπή, όταν πατήσετε το κουμπί **START/STOP** το όργανο θα εμφανίσει στην οθόνη τη διπλανή ένδειξη. Ελέγξτε αν τα καλώδια είναι σωστά συνδεδεμένα ή αν τα ηλεκτρόδια μέτρησης που συνδέονται το μπλε και το κόκκινο καλώδιο έχουν τοποθετηθεί σε έδαφος μικρής αγωγιμότητας. Στη δεύτερη περίπτωση ακολουθείστε τις οδηγίες που αναφέρονται στη σημείωση της §9.5.



Οι ενδείξεις **rP** και **rC** δείχνουν μεγάλη τιμή αντίστασης, τόσο στον αμπερομετρικό κλάδο όσο και στον βολτομετρικό κλάδο.

☞ Αν το όργανο μετρήσει τάση παρεμβολής μεγαλύτερη από **30V** στο αμπερομετρικό κύκλωμα δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο και εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις διπλανές.



Τιμή της τάσης στον αμπερομετρικό κλάδο.

**SAVE**

Οι παραπάνω ενδείξεις δεν μπορούν να αποθηκευτούν.

## 5. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΑΝΑΚΛΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 5.1 Αποθήκευση δεδομένων : Κουμπί "SAVE"

Αν τα αποτελέσματα των μετρήσεων μπορούν να αποθηκευτούν εκτελέστε την ακόλουθη διαδικασία :

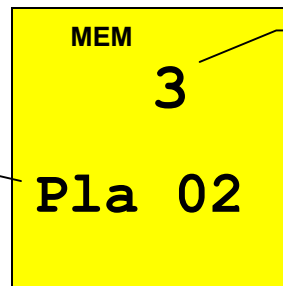


Πατήστε το κουμπί **SAVE** μια φορά.



Αν η μνήμη του οργάνου δεν είναι άδεια εμφανίζεται στην οθόνη η διπλανή ένδειξη.

Τιμή της παραμέτρου PLA που σχετίζεται με τα δεδομένα που θα αποθηκευτούν.



Θέση της μνήμης στην οποία έχουν αποθηκευτεί δεδομένα.



Χρησιμοποιείτε τα κουμπιά **U<sub>L</sub>▼**, **S▲** για να αυξήσετε ή να ελαττώσετε την τιμή της παραμέτρου **PLA** που σχετίζεται με τα δεδομένα τα οποία θα αποθηκευτούν. Αυτή η παράμετρος βοηθάει το χειριστή να ταξινομεί τα δεδομένα που αποθηκεύει.

**Παράδειγμα :** Αν οι έλεγχοι πρόκειται να πραγματοποιηθούν σε ένα κτίριο ο χειριστής μπορεί να συσχετίσει τις μετρήσεις που θα πραγματοποιηθούν σε ένα δωμάτιο με μία συγκεκριμένη τιμή της παραμέτρου PLA. Με αυτόν τον τρόπο διαφορετικές τιμές της παραμέτρου PLA θα αντιστοιχούν σε διαφορετικά δωμάτια του κτιρίου.



Πατήστε το κουμπί **SAVE** ξανά, το όργανο παράγει **ένα διπλό ηχητικό σήμα** που σημαίνει ότι τα δεδομένα έχουν αποθηκευτεί.



Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC** οποιαδήποτε στιγμή για να επιστρέψετε στις ενδείξεις της μέτρησης που έχετε επιλέξει.



## 5.2 Ανάκληση δεδομένων : Κουμπί "RCL"

Για να ανακαλέσετε τα αποθηκευμένα δεδομένα εκτελέστε την ακόλουθη διαδικασία :

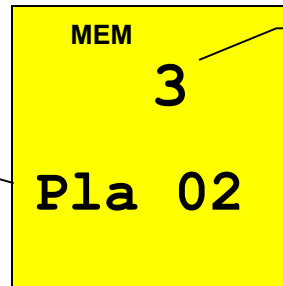


Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC**.



Αν η μνήμη του οργάνου δεν είναι άδεια εμφανίζεται στην οθόνη η διπλανή ένδειξη.

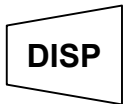
Τιμή της παραμέτρου PLA που σχετίζεται με τα δεδομένα που θα αποθηκευτούν.



Θέση της μνήμης στην οποία έχουν αποθηκευτεί δεδομένα.



Πατήστε τα κουμπιά **U<sub>L</sub>▼**, **S▲** για να επιλέξετε τον αριθμό της θέσης μνήμης.



Πατήστε το κουμπί **DISP** για να εμφανίσετε τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στη θέση μνήμης. Αν είχε επιλεγεί η λειτουργία **RCD AUTO**, πιέστε το κουμπί **DISP** ξανά για να ανατρέξετε σε όλα τα αποθηκευμένα δεδομένα.



Πατήστε τα κουμπιά **U<sub>L</sub>▼**, **S▲** ξανά αν θέλετε εμφανιστούν ξανά οι αριθμοί των θέσεων μνήμης.



Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC** οποιαδήποτε στιγμή για να επιστρέψετε στις ενδείξεις της μέτρησης που έχετε επιλέξει.

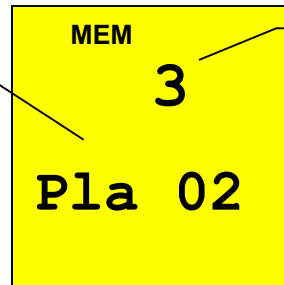
### 5.3 Διαγραφή δεδομένων : Κουμπί "CLR"

Για να διαγράψετε τα αποθηκευμένα δεδομένα εκτελέστε την ακόλουθη διαδικασία :



Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC**. Το όργανο εμφανίζει στην οθόνη ενδείξεις παρόμοιες με τις κάτωθι :

Τιμή της παραμέτρου PLA που σχετίζεται με τα δεδομένα που θα αποθηκευτούν.



Θέση της μνήμης στην οποία έχουν αποθηκευτεί δεδομένα.

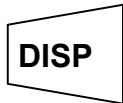


Πατήστε τα κουμπιά **U<sub>L</sub>▼**, **S▲** για να επιλέξετε τον αριθμό της θέσης μνήμης.



**Προσοχή :**

Το όργανο θα διαγράψει όλα τα αποθηκευμένα δεδομένα από τη θέση μνήμης που επιλέξατε μέχρι την τελευταία θέση μνήμης που έχει αποθηκευμένα δεδομένα.

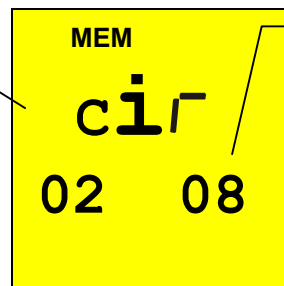


Πατήστε το κουμπί **DISP** για να εμφανίσετε τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στη θέση μνήμης. Αν είχε επιλεγεί η λειτουργία **RCD AUTO**, πιέστε το κουμπί **DISP** ξανά για να ανατρέξετε σε όλα τα αποθηκευμένα δεδομένα.



Πατήστε το κουμπί **CLR** μία φορά. Στην οθόνη εμφανίζεται το σύμβολο "**clr**" που αναβοσβήνει. Στη φάση αυτή έχετε δύο δυνατότητες :

Το όργανο διαγράφει τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στις θέσεις μνήμης αρ. 2 έως αρ. 8, όπου η θέση αρ. 2 είναι αυτή που επιλέχθηκε από το χειριστή ενώ η θέση αρ. 8 είναι η τελευταία θέση που έχει αποθηκευμένα δεδομένα.



Τελευταία θέση μνήμης στην οποία έχουν αποθηκευτεί δεδομένα.



α) Πατήστε το κουμπί **CLR** ξανά για να διαγράψετε τα δεδομένα που έχετε επιλέξει.



β) Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC** για να ακυρώσετε τη διαγραφή. Το σύμβολο "**clr**" σβήνει από την οθόνη.



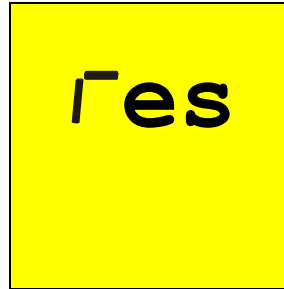
Πατήστε το κουμπί **RCL/ESC** οποιαδήποτε στιγμή για να επιστρέψετε στις ενδείξεις της μέτρησης που έχετε επιλέξει.

## 6. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ RESET

**Σημείωση :** Η διαδικασία reset θα διαγράψει από τη μνήμη όλα τα αποθηκευμένα δεδομένα. Πριν προχωρήσετε στη διαδικασία συνιστάται να μεταφέρετε τα αποθηκευμένα δεδομένα σε υπολογιστή.

Πατήστε ταυτόχρονα τα κουμπιά **DISP, CLR, RCL** και ανοίξτε το όργανο.

Στην οθόνη θα εμφανιστεί, για 5 δευτερόλεπτα η διπλανή ένδειξη και στη συνέχεια το όργανο παράγει ένα ηχητικό σήμα και εμφανίζει στην οθόνη τις ενδείξεις που σχετίζονται με τη λειτουργία που έχει επιλεγεί μέσω του περιστροφικού διακόπτη.



Μετά τη διαδικασία RESET το όργανο αποθηκεύει τις παραμέτρους που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί :

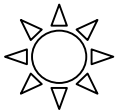
Λειτουργία	Παράμετρος	Τιμή παραμέτρου
LOW $\Omega$	Λειτουργία	AUTO
	Αντίσταση αντιστάθμισης καλωδίων	0
	Διάρκεια μέτρησης στη λειτουργία R+/R- TIMER	1s
M $\Omega$	Λειτουργία	MAN
	Τάση ελέγχου	500V
	Διάρκεια μέτρησης στη λειτουργία TIMER	60s
RCD type A/AC	Λειτουργία	MANx1
	Ρεύμα ελέγχου	30mA
	Όριο τάσης επαφής	50V
LOOP Z <sub>s</sub> /I <sub>k</sub>	Λειτουργία	P-N
EARTH $\rho$	Απόσταση μεταξύ πασσάλων (D)	1m
Memory	Παράμετρος PLA	1
	Κατάσταση μνήμης	Κενή

## 7. ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Το όργανο μπορεί να συνδεθεί με Η/Υ μέσω της σειριακής θύρας που διαθέτει και του καλωδίου που διατίθεται στο βασικό εξοπλισμό. Πριν συνδέσετε το όργανο σε Η/Υ, επιλέξτε στον υπολογιστή την θύρα **COM** που θα χρησιμοποιήσετε για την μεταφορά των δεδομένων και τη σωστή ταχύτητα μεταφοράς (**57.600 baud**). Για να θέσετε αυτές τις παραμέτρους, θα πρέπει να εγκαταστήσετε το κατάλληλο λογισμικό που παρέχεται μαζί με το όργανο.

**Σημείωση :** Η επιλεγμένη θύρα δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται από άλλες συσκευές (πχ ποντίκι, modem κλπ).

Διαδικασία σύνδεσης με Η/Υ :




Γυρίστε τον περιστροφικό διακόπτη τη θέση **RS232**.



Μέσω του κουμπιού **FUNC** επιλέξτε τη λειτουργία "**Ser**":

Συνδέστε το όργανο στο Η/Υ μέσω της σειριακής θύρας και προχωρήστε σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο εγχειρίδιο που συνοδεύει το λογισμικό.

## 8. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Όταν οι μπαταρίες χρειάζονται αντικατάσταση εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο : .

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες εργαστείτε ως εξής :

Σβήστε το όργανο.

Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από τους ακροδέκτες.

Ξεβιδώστε τη βίδα του καλύμματος που βρίσκεται στο πίσω μέρος του οργάνου και αφαιρέστε το κάλυμμα.

Αφαιρέστε τις μπαταρίες και αντικαταστήστε τις με έξι νέες του ίδιου τύπου (1,5V, LR6 – AA – AM3 – MN1500).

Τοποθετήστε το κάλυμμα στη θέση του και ασφαλίστε το με τη βίδα.

**Σημείωση :** Το όργανο έχει τη δυνατότητα να κρατά τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στη μνήμη ακόμη και χωρίς μπαταρίες.

## 9. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

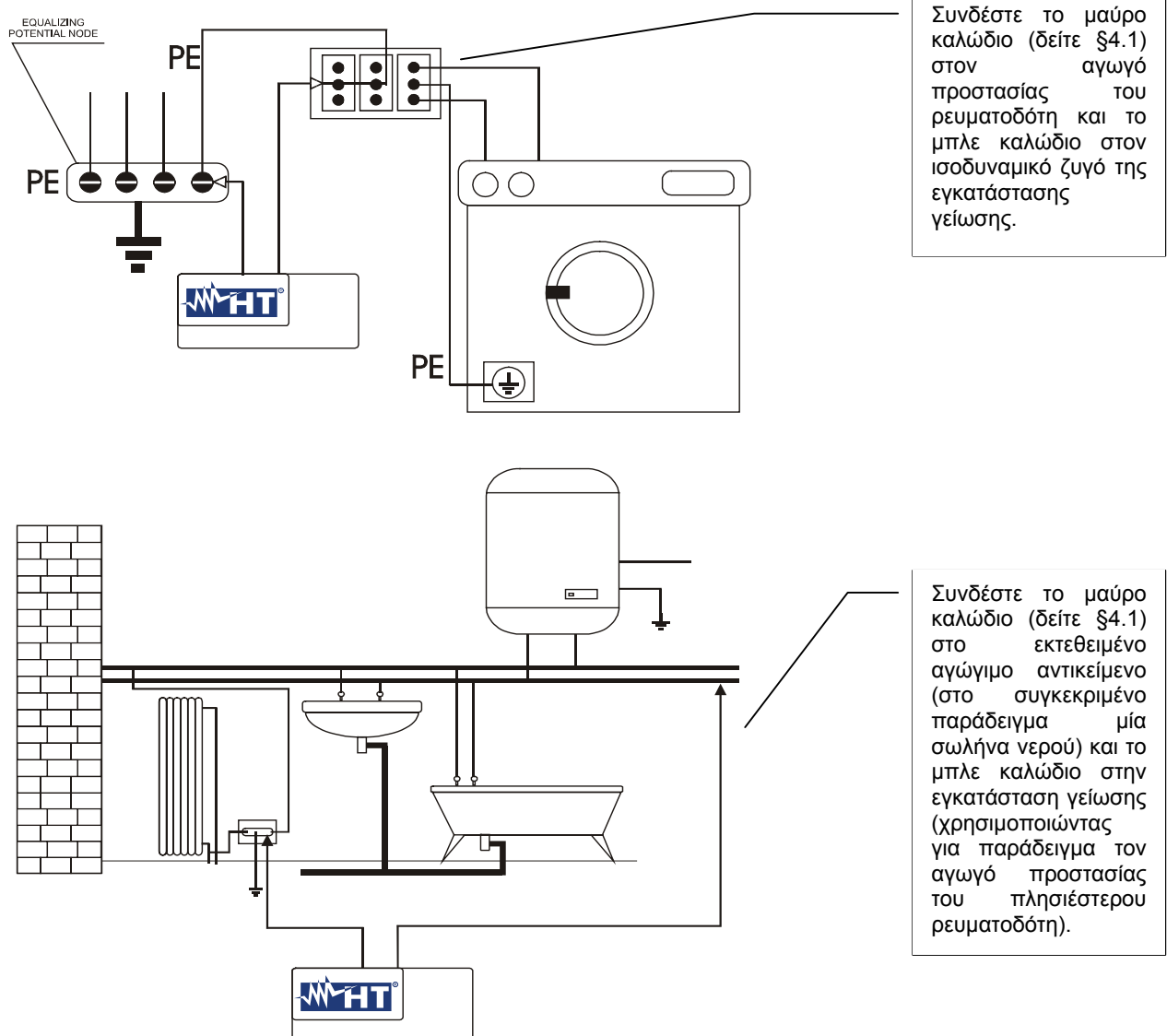
### 9.1 LOWΩ : Έλεγχος συνέχειας αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης

Σκοπός του ελέγχου είναι να εξακριβωθεί η συνέχεια μεταξύ :

Αγωγών προστασίας (PE), αγωγών ουδέτερου που συνδυάζουν και τη λειτουργία του αγωγού προστασίας (PEN), αγωγών κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης και αγωγών συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης.

**Σημείωση :** Των ανωτέρω ελέγχων θα πρέπει να προηγείται οπτική επιθεώρηση, η οποία θα περιλαμβάνει την εξακρίβωση της σωστής επιλογής των αγωγών αναφορικά με το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα, την ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή, την επάρκεια των συνδέσεων των αγωγών και τη δυνατότητα της χρωματικής αναγνώρισής τους.

#### Παραδείγματα ελέγχου συνέχειας αγωγών με το MACROTST 5035 :



Η τιμή αντίστασης των αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής σύνδεσης 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.

## 9.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Σκοπός της μέτρησης είναι να ελεγχθεί ότι η εγκατάσταση είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να πραγματοποιούνται οι παρακάτω μετρήσεις :

### Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

- α) Μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης. Ο ουδέτερος θεωρείται ενεργός αγωγός, εκτός από τις περιπτώσεις συστημάτων TN-C<sup>1</sup>.
- β) Σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά θα πρέπει να γίνεται και μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών.

**Σημείωση :** Οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνονται με απομόνωση της εγκατάστασης από την τροφοδότησή της και με τα φορτία αποσυνδεδεμένα.

Γενικά, θα πρέπει η μέτρηση της μόνωσης να γίνεται στο σημείο τροφοδότησης της εγκατάστασης. Αν η τιμή που προκύπτει από τη μέτρηση είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπτή τιμή, 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 μετριέται χωριστά η αντίσταση μόνωσης αυτών των κυκλωμάτων ή των τμημάτων των κυκλωμάτων.

### Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων στην περίπτωση εφαρμογής SELV<sup>2</sup>

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

### Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων στην περίπτωση εφαρμογής PELV<sup>3</sup>

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

### Έλεγχος διαχωρισμού των κυκλωμάτων με ηλεκτρικό διαχωρισμό<sup>4</sup>

- α) Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του υπό έλεγχο κυκλώματος και των ενεργών μερών άλλων κυκλωμάτων.
- β) Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών του υπό έλεγχο κυκλώματος και της γης.

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

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

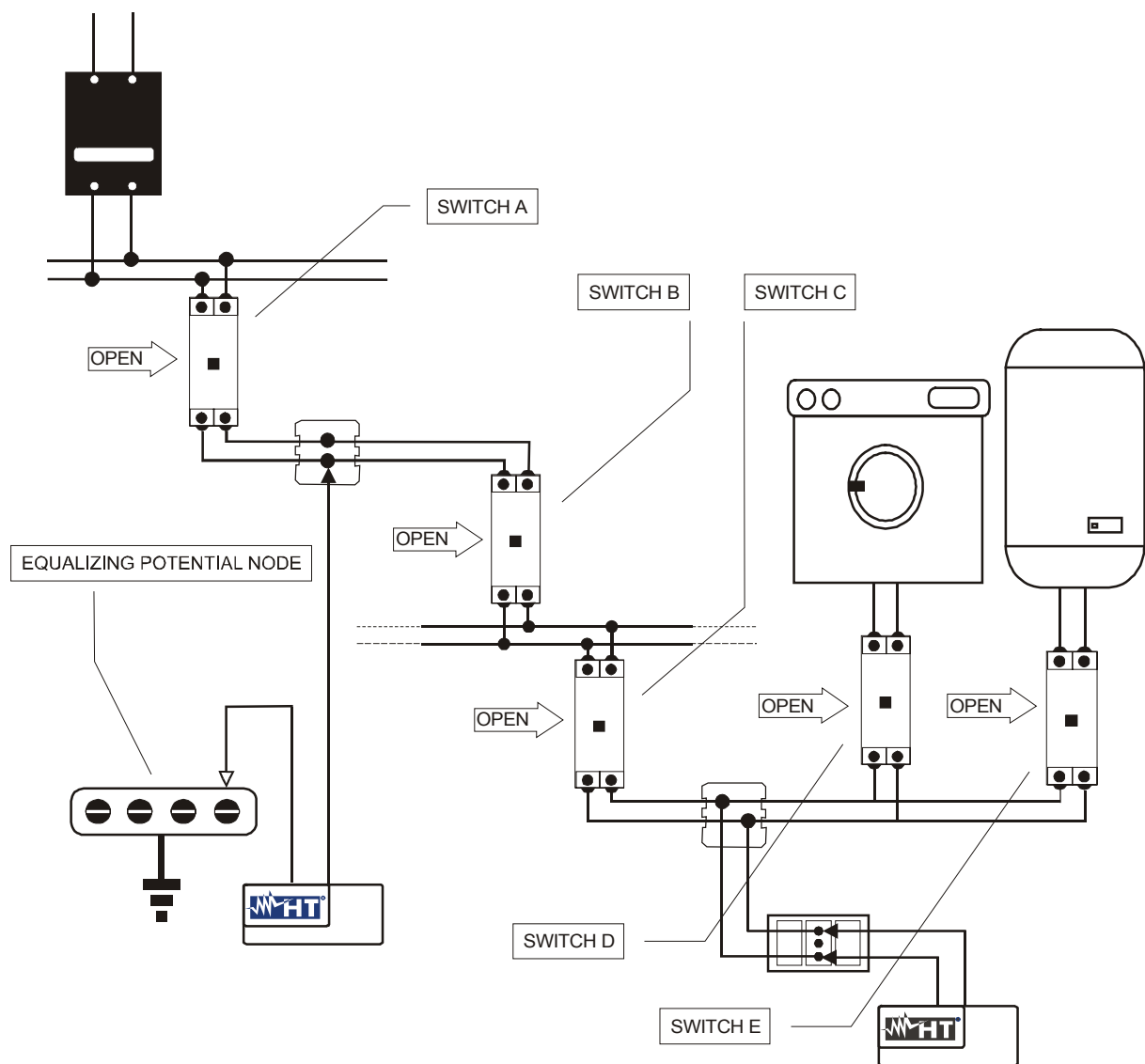
Οι ελάχιστες επιτρεπτές τιμές και οι απαιτούμενες τάσεις ελέγχου (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384) φαίνονται στον πίνακα 5 :

Σύντομη περιγραφή	Τάση ελέγχου	Ελάχιστη επιτρεπτή τιμή (R <sub>min</sub> )
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

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 : Τιμές τάσης ελέγχου και οι ελάχιστες επιτρεπόμενες τιμές αντίστασης μόνωσης των συνηθέστερων ειδών ελέγχου

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα, θεωρούνται αποδεκτές και για μετρήσεις μεταξύ αγείωτου αγωγού προστασίας και γης.

**Παραδείγματα μέτρησης αντίστασης μόνωσης ηλεκτρικής εγκατάστασης με το MACROTST 5035 :**



Η διαδικασία μέτρησης της αντίστασης μόνωσης της παραπάνω εγκατάστασης περιγράφεται στον πίνακα 6 :

**Προσοχή :** 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 ή της γης.

Κατάσταση διακόπτη	Σημείο που ελέγχεται	Αποτέλεσμα μέτρησης	Παρατηρήσεις	
1	Ανοίξτε τους διακόπτες I, A, D και E	Διακόπτης A	$Av R \geq R_{min}$	☺ <b>OK</b> (Τέλος της μέτρησης)
			$Av R < R_{min}$	Προχωρήστε στη μέτρηση ☞ 2
2	Ανοίξτε το διακόπτη B	Διακόπτης A	$Av R \geq R_{min}$	Προχωρήστε στη μέτρηση ☞ 3
			$Av R < R_{min}$	☹ Η αντίσταση μόνωσης μεταξύ των διακοπών A και B είναι πολύ χαμηλή, αποκαταστήστε το πρόβλημα και επαναλάβετε τη μέτρηση.
3		Διακόπτης B	$Av R \geq R_{min}$	☺ <b>OK</b> (Τέλος της μέτρησης)
			$Av R < R_{min}$	Προχωρήστε στη μέτρηση ☞ 4
4	Ανοίξτε το διακόπτη C	Διακόπτης B	$Av R \geq R_{min}$	Προχωρήστε στη μέτρηση ☞ 5
			$Av R < R_{min}$	☹ Η αντίσταση μόνωσης μεταξύ των διακοπών B και C είναι πολύ χαμηλή, αποκαταστήστε το πρόβλημα και επαναλάβετε τη μέτρηση.
5		Διακόπτης C	$Av R \geq R_{min}$	☺ <b>OK</b> (Τέλος της μέτρησης)
			$Av R < R_{min}$	☹ Η αντίσταση μόνωσης μετά το διακόπτη C είναι πολύ χαμηλή, αποκαταστήστε το πρόβλημα και επαναλάβετε τη μέτρηση.

Πίνακας 6 : Διαδικασία μέτρησης της αντίστασης μόνωσης ηλεκτρικής εγκατάστασης

**Σημείωση :** Αν οι διακόπτες D και E δεν υπάρχουν ή είναι μονοφασικοί θα πρέπει να αποσυνδέσετε τα φορτία από την υπό έλεγχο εγκατάσταση πριν πραγματοποιήσετε τη μέτρηση αντίστασης μόνωσης.

**Σημείωση :** Αν το υπό έλεγχο κύκλωμα είναι πολύ μεγάλο, οι αγωγοί που οδεύουν δίπλα δίπλα φορτίζονται από το όργανο με μία χωρητικότητα ώστε αυτό να πραγματοποιήσει σωστά τη μέτρηση. Σε αυτή την περίπτωση συνιστάται να κρατάτε πατημένο το κουμπί **START/STOP** (εφόσον έχετε επιλέξει τη λειτουργία **MAN**) μέχρι το αποτέλεσμα της μέτρησης να σταθεροποιηθεί.

**Προσοχή :** Όταν πραγματοποιείτε μετρήσεις μεταξύ ενεργών αγωγών θα πρέπει να αποσυνδέσετε τα φορτία που αυτοί τροφοδοτούν, διαφορετικά το όργανο θα μετρήσει την αντίσταση των φορτίων αντί για την αντίσταση μόνωσης. Επιπλέον, αν δεν αποσυνδέσετε τα φορτία, μπορεί να προκληθεί ζημιά στους αγωγούς.

Οι ενδείξεις "> 999MΩ" ή "o.r." (out of range – εκτός ορίων) δείχνουν ότι η τιμή της αντίστασης μόνωσης είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να μετρήσει το όργανο και κατά πολύ μεγαλύτερη από τα ελάχιστα όρια που θέτει το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Οπότε αν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων εμφανιστεί στην οθόνη μία από αυτές τις ενδείξεις μπορείτε να θεωρήσετε ότι η μόνωση πληρεί της απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.



### 9.3 Έλεγχος λειτουργίας Διατάξεων Προστασίας Διαφορικού Ρεύματος (ρελέ)

Σκοπός του ελέγχου είναι να εξακριβωθεί ότι τα ρελέ, έχουν εγκατασταθεί και ρυθμιστεί σωστά και ότι διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους με την πάροδο του χρόνου. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 το ρελέ θεωρείται ότι λειτουργεί σωστά όταν το ρεύμα διακοπής του κυκλώματος ( $I_{\Delta}$ ) κυμαίνεται μεταξύ  $\frac{1}{2}I_{\Delta n}$  και  $I_{\Delta n}$ , όπου  $I_{\Delta n}$  το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας.

Παρότι το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 δεν απαιτεί τη μέτρηση του χρόνου διακοπής του κυκλώματος, συνίσταται να εκτελείται και αυτός ο έλεγχος, ώστε να εξακριβώνεται και ο χρόνος αντίδρασης του ρελέ παράλληλα με το ρεύμα διακοπής του κυκλώματος.

**Σημείωση :** 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, αλλά ανιχνεύει μόνο το 24% των ελαττωματικών ρελέ.

Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η σύνδεση με το σύστημα γείωσης πραγματοποιείτε τον έλεγχο συνδέοντας ένα καλώδιο ελέγχου σε έναν αγωγό από την πλευρά της τροφοδοσίας και ένα καλώδιο σε ένα διαφορετικό αγωγό από την πλευρά του φορτίου.

**Σημείωση :** Αν κατά τη διάρκεια της μέτρησης της τάσης επαφής, ανιχνευτεί μεγαλύτερη τάση από την επιτρεπόμενη, το όργανο δεν πραγματοποιεί τον έλεγχο γιατί αυτό θα σήμαινε ότι όλα τα εκτεθειμένα γειωμένα μεταλλικά αντικείμενα θα βρισκόταν υπό επικίνδυνη τάση για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Για να ελέγξετε αν υπάρχουν σημαντικά ρεύματα διαρροής στην εγκατάσταση εργαστείτε όπως αναφέρεται παρακάτω :

- α) Αποσυνδέστε όλα τα φορτία και πραγματοποιείτε μέτρηση του ρεύματος διακοπής του κυκλώματος σημειώνοντας την τιμή του.
- β) Ενεργοποιήστε τα φορτία και πραγματοποιείτε νέα μέτρηση του ρεύματος διακοπής του κυκλώματος. Αν το ρελέ διακόψει το κύκλωμα με ρεύμα διακοπής μικρότερο της προηγούμενης μέτρησης, υπάρχουν ρεύματα διαρροής στην εγκατάστασης και η τιμή τους είναι η διαφορά μεταξύ των δύο μετρήσεων.

## 9.4 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Σκοπός του ελέγχου είναι να μετρηθεί ή σύνθετη αντίσταση του βρόχου που θα δημιουργηθεί αν σε σύστημα σύνδεσης γειώσεων TN<sup>1</sup> ή IT<sup>2</sup>, συμβεί σφάλμα αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ ενός αγωγού φάσης και ενός εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους ή ενός αγωγού προστασίας. Ο βρόχος σφάλματος αποτελείται από :

- Την πηγή.
- Τον ενεργό αγωγό μέχρι το σημείο του σφάλματος.
- Τον αγωγό προστασίας μεταξύ του σφάλματος και της πηγής.

Όταν το όργανο μετράει τη σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος, υπολογίζει και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως μεταξύ φάσης και γης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η τιμή της σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος θα πρέπει ικανοποιεί τις ακόλουθες συνθήκες :

### Σύστημα TN

$$Z_S \leq U_o / I_a$$

Όπου :

$U_o$  = Η ονομαστική τάση μεταξύ φάσης και γης.

$Z_S$  = Η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος.

$I_a$  = Το ρεύμα που προκαλεί την αυτόματη λειτουργία της διάταξης προστασίας στο χρόνο που ορίζεται από το πρότυπο.

### Σύστημα IT

Αν ο ουδέτερος δε διανέμεται :

$$Z_S \leq U / 2I_a$$

Όπου :

$U$  = Η ονομαστική τάση μεταξύ φάσεων.

$Z_S$  = Η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος, ο οποίος περιλαμβάνει τον αγωγό φάσης και τον αγωγό προστασίας του κυκλώματος.

$I_a$  = Το ρεύμα που προκαλεί τη λειτουργία της διάταξης προστασίας στο χρόνο που ορίζεται από το πρότυπο.

Αν ο ουδέτερος διανέμεται :

$$Z'_S \leq U_o / 2I_a$$

Όπου :

$U_o$  = Η ονομαστική τάση μεταξύ φάσης και ουδέτερου.

$Z'_S$  = Η σύνθετη αντίσταση του βρόχου σφάλματος, ο οποίος περιλαμβάνει τον ουδέτερο αγωγό και τον αγωγό προστασίας του κυκλώματος.

$I_a$  = Το ρεύμα που προκαλεί τη λειτουργία της διάταξης προστασίας στο χρόνο που ορίζεται από το πρότυπο.

<sup>1</sup> Άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών με τον ουδέτερο του συστήματος.

<sup>2</sup> Όλα τα ενεργά μέρη είναι απομονωμένα από τη γη ή ένα σημείο είναι συνδεδεμένο με τη γη μέσω μιας σύνθετης αντίστασης σημαντικής τιμής, ενώ τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης έχουν άμεση ηλεκτρική σύνδεση με τη γη ανεξάρτητα από τη γείωση του ουδέτερου του συστήματος τροφοδότησης.

## 9.5 Μέτρηση της τιμής της αντίστασης γείωσης

Υπάρχουν δύο είδη γειώσεων :

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

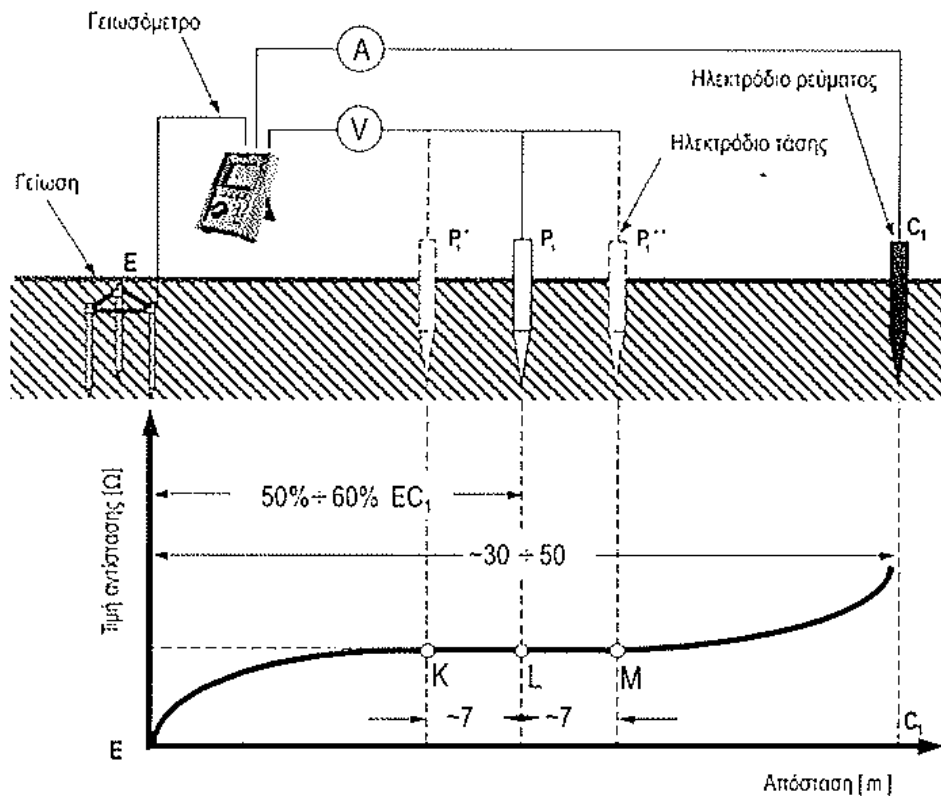
Η ακρίβεια της μέτρησης εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη κατά τη μέτρηση όπως:

- η υγρασία του εδάφους η οποία μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του έτος 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.

Επί πλέον η αποσύνδεση του αγωγού γείωσης από την εγκατάσταση δεν πρέπει να γίνεται, χωρίς να εξασφαλιστεί ότι η εγκατάσταση είναι τελείως απομονωμένη από οποιαδήποτε πηγή ενέργειας (π.χ. ΔΕΗ, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, UPS κλπ), καθώς υπάρχει μεγάλος κίνδυνος τη στιγμή αυτή ο αγωγός γείωσης να τεθεί υπό τάση κυρίως όταν το σύστημα γείωσης είναι TN ή και να τεθούν υπό τάση εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη ή ξένα αγωγίμα στοιχεία που θα παραμείνουν αγείωτα.

### 9.5.1 Μέθοδος μέτρησης σημειακής γείωσης

Η μέτρηση αυτή γίνεται με τη χρήση δύο βοηθητικών ηλεκτροδίων, ενός ρεύματος  $C_1$  και ενός τάσεως  $P_1$ . Η συνδεσμολογία που ακολουθείται παριστάνεται στο σχήμα 1, όπου E το προς μέτρηση σύστημα γείωσης, ενώ με  $C_1$  και  $P_1$  συμβολίζονται τα βοηθητικά ηλεκτρόδια.



Σχήμα 25. Διάταξη μέτρησης σημειακής γείωσης

Το βοηθητικό ηλεκτρόδιο  $C_1$  τοποθετείται σε απόσταση 30 έως 50m από το σημείο E, ενώ το  $P_1$  σε απόσταση 50-60% της απόστασης  $EC_1$  ορίζοντας μία ευθεία. Λαμβάνεται η πρώτη μέτρηση L. Άλλες δύο μετρήσεις λαμβάνονται μετακινώντας πάντοτε επί της ίδια ευθείας  $EC_1$  το βοηθητικό ηλεκτρόδιο  $P_1$ , κατά περίπου 7m από την αρχική του θέση, μία προς την θέση της γείωσης E (μέτρηση K – σημείο  $P_1'$ ) και μία προς την θέση του βοηθητικού ηλεκτροδίου  $C_1$  (μέτρηση M – σημείο  $P_1''$ ). 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 τιμών K, L, M.

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  $C_1$  σε μεγαλύτερες αποστάσεις έως ότου οι μετρήσεις κυμανθούν στο εύρος αυτό.

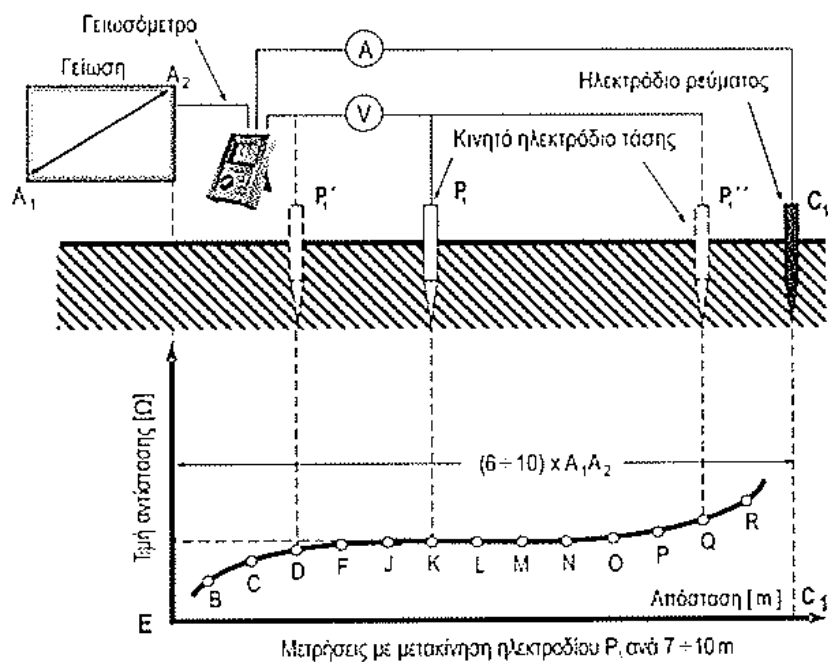
Σημείωση: Μία ακρίβεια της μέτρησης 5%, όπως αναφέρεται ανωτέρω, θεωρείται πολύ ικανοποιητική. Παρόλαυτά δεν είναι λίγες οι φορές που προσεγγίσεις  $\pm 20\%$ , ιδίως για μικρές τιμές αντίστασης γείωσης, γίνονται αποδεκτές.

### 9.5.2 Μέθοδος μέτρησης εκτεταμένης γείωσης

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

Ειδικότερα το ηλεκτρόδιο ρεύματος  $C_1$ , τοποθετείται από την γείωση που πρόκειται να μετρηθεί σε απόσταση 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 σε ίσα μήκη του  $1/25$  του μήκους  $EC_1$  το ηλεκτρόδιο της τάσεως  $P_1$  επί της ευθείας  $EC_1$ , ξεκινώντας τις μετρήσεις από την θέση  $C_1$  μέχρι τη θέση E, ή και αντίστροφα.

Από την καμπύλη που σχηματίζεται από τις τιμές αντίστασης που λαμβάνονται κατά την 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% η μία από την άλλη δηλαδή οι τιμές J, K, L, M, N όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

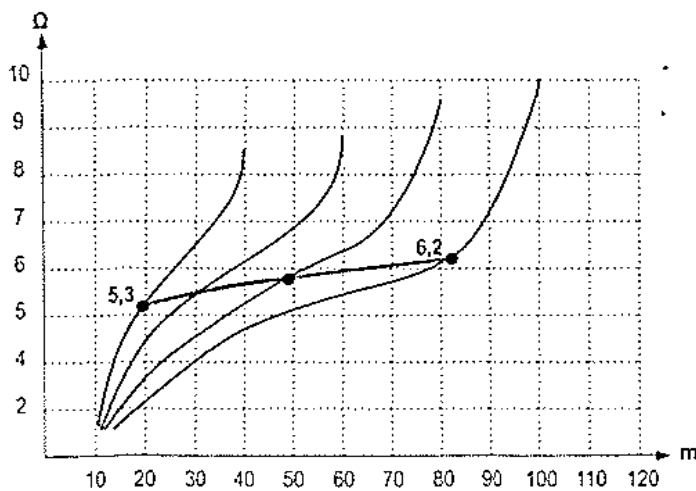


Σχήμα 26. Διάταξη μέτρησης εκτεταμένης γείωσης

Συνήθως το ευθύγραμμο τμήμα της καμπύλης συμπίπτει μεταξύ του 40% και του 60% του μήκους  $EC_1$  χωρίς να αποκλείεται σε εκτεταμένες γειώσεις το ευθύγραμμο τμήμα της καμπύλης να βρίσκεται μεταξύ του 7% και του 10% του μήκους  $EC_1$ . Για το λόγο αυτό οι μετρήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την μετακίνηση του ηλεκτροδίου της τάσεως  $P_1$  καθ' όλο το μήκος  $EC_1$ .

Όταν δεν υπάρχει διαθεσιμότητα του απαιτούμενου χώρου για την τοποθέτηση των βοηθητικών ηλεκτροδίων ακολουθείται η ακόλουθος μέθοδος. Το ηλεκτρόδιο  $C_1$  τοποθετείται στη μεγαλύτερη δυνατή απόσταση από τη γείωση  $E$ , η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 100m και γίνονται μετρήσεις από τη θέση  $C_1$  έως τη θέση  $E$  με μετακίνηση του ηλεκτροδίου της τάσεως  $P_1$  όπως αναφέρεται παραπάνω σε διαστήματα περίπου ίσα προς το 1/25 του μήκους  $EC_1$  και χαράζοντας την αντίστοιχη καμπύλη.

Μία δεύτερη σειρά μετρήσεων επαναλαμβάνεται τοποθετώντας το ηλεκτρόδιο ρεύματος  $C_1$  σε απόσταση 10 έως 20m μικρότερη της αρχικής θέσης και με μετρήσεις που λαμβάνονται με μετακίνηση του ηλεκτροδίου της τάσεως  $P_1$  σε διαστήματα περίπου ίσα προς το 1/25 του νέου μήκους  $EC_1$  και χαράζοντας την αντίστοιχη καμπύλη στο ίδιο διάγραμμα με το προηγούμενο.



**Διάγραμμα 1.** Εύρος τιμής αντίστασης εκτεταμένης γείωσης με χάραξη της καμπύλης των τιμών στο 62% της απόστασης που μετρήθηκαν.

Το ίδιο επαναλαμβάνεται συνολικά 4 έως 6 φορές χαράσσοντας τις αντίστοιχες καμπύλες πάντα στο ίδιο διάγραμμα. Στη συνέχεια λαμβάνονται τα σημεία που αντιστοιχούν στο 62% της τιμής της αντίστασης της κάθε καμπύλης από την κάθε σειρά μέτρησης.

**Στα σημεία επί των καμπυλών χαράσσεται μία νέα καμπύλη η οποία μπορεί να ληφθεί ως το εύρος της τιμής αντίστασης γείωσης (Διάγραμμα 1).**

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Εγχειρίδια οργάνων μέτρησης γείωσης αναφέρουν και άλλες πρακτικές μεθόδους μέτρησης που δεν αναφέρονται σε πρότυπα και θα μπορούσαν να ληφθούν υπ' όψη μόνο για προσεγγιστικές μετρήσεις.

## 9.6 Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

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.

Η τιμή της ειδικής αντίστασης εδάφους υπολογίζεται μέσω του κάτωθι τύπου :

$$\rho = 2\pi aR \text{ όπου :}$$

$\rho$  η ειδική αντίσταση του εδάφους ( $\Omega\text{m}$ )

$R$  η μετρούμενη από το όργανο αντίσταση ( $\Omega$ )

$a$  η απόσταση μεταξύ των πασσάλων μέτρησης (m), η οποία αντιστοιχεί περίπου με το βάθος του εδάφους όπου μετράμε την ειδική αντίσταση. Αυξομειώνοντας το “ $a$ ” μετράμε την ειδική αντίσταση σε διάφορα βάθη, ελέγχοντας την ομοιογένεια του εδάφους.

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.

Οι διαστάσεις της γείωσης καθορίζονται προσεγγιστικά μέσω των τύπων :

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Επίπεδος γειωτής (βάθος 0,5 – 1m) | $R_A \approx 2\rho_E / L$           |
| 2. Ραβδοειδής γειωτής                | $R_A \approx \rho_E / L$            |
| 3. Δακτυλοειδής γειωτής              | $R_A \approx 2\rho_E / 3D$ (1)      |
| 4. Πλακοειδής γειωτής                | $R_A \approx \rho_E / 4,5\sqrt{ab}$ |
| 5. Θεμελιακή γείωση                  | $R_A \approx \rho_E / \pi D$ (2)    |

Όπου :  $R_A$  Αντίσταση γείωσης ( $\Omega$ )

$\rho_E$  Ειδικής αντίσταση γείωσης ( $\Omega\text{m}$ )

$L$  Μήκος γειωτή (m)

$D$  Διάμετρος κυκλικού γειωτή ή  $1,13\sqrt{A}$  (1) ή  $1,57\sqrt[3]{A}$  (2) (m)

$A$  Εμβαδόν επιφάνειας που περιβάλλεται από το γειωτή ( $\text{m}^2$ )

$a, b$  Μήκη ακμών πλακοειδή γειωτή (m)

**Σημείωση :** Η μέτρηση μπορεί να επηρεαστεί από μεταλλικά αντικείμενα θαμμένα στο έδαφος (σωλήνες, καλώδια, συστήματα γείωσης κλπ). Αν υπάρχει υπόνοια ότι η μέτρηση έχει επηρεαστεί την επαναλαμβάνουμε, περιστρέφοντας τον άξονα των πασσάλων γης κατά  $90^\circ$ .

## 10. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 10.1 Έλεγχος συνέχειας (LOWΩ)

Λειτουργίες	Κλίμακα * (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια **
AUTO, R+TIMER, R-TIMER	0,01 – 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 – 99,9	0,1	

Ρεύμα ελέγχου : >200mA DC για αντίσταση μικρότερη από 5Ω (συμπεριλαμβανομένης της αντίστασης αντιστάθμισης)

Ανάλυση ρεύματος ελέγχου : 1mA

Τάση ελέγχου εν κενώ :  $6V < V_0 < 12V$

### 10.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (R<sub>ISO</sub>)

Τάση ελέγχου (V)	Κλίμακα * (MΩ)	Ανάλυση (MΩ)	Ακρίβεια **
50	0,01 - 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 - 49,9	0,1	
	50,0 - 99,9	0,1	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
100	0,01 - 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 - 99,9	0,1	
	100,0 - 199,9	0,1	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
250	0,01 - 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 249	1	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	250 - 499	1	
500	0,01 - 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 499	1	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	500 - 999	1	
1000	0,01 - 19,99	0,01	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	20,0 - 199,9	0,1	
	200 - 999	1	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
	1000 - 1999	1	

Τάση εν κενώ : 0% ÷ 10% της τάσης ελέγχου

Ρεύμα βραχυκυκλώματος : <6,0mA για τάση ελέγχου 500V

Ρεύμα μέτρησης : >2,2mA για τάση ελέγχου 500V σε 230kΩ

1mA σε 1KΩ x V<sub>ON</sub> (≠ 500 V)

### 10.3 Έλεγχος διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ρελέ) (RCD or RCD )

Τύπος ρελέ : AC ή A, σταθερής ή ρυθμιζόμενης ευαισθησίας

Κλίμακα μέτρησης τάσης φάσης με γη : 100 ÷ 265V, 50Hz + 0.5 Hz

Διαφορικό ρεύμα λειτουργίας (I<sub>ΔN</sub>) : 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA

#### - Χρόνος διακοπής κυκλώματος (t<sub>ΔN</sub>)

Κλίμακα μέτρησης (ms) *	Ανάλυση (ms)	Ακρίβεια **
1/2 I <sub>ΔN</sub> , I <sub>ΔN</sub>	1	±(2% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)
2 I <sub>ΔN</sub>		
5 I <sub>ΔN</sub>		
1 ÷ 999		
1 ÷ 200 ρελέ σταθερής ευαισθησίας		
1 ÷ 250 ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας		
1 ÷ 50 ρελέ σταθερής ευαισθησίας		
1 ÷ 160 ρελέ ρυθμιζόμενης ευαισθησίας		

### - Ρεύμα διακοπής κυκλώματος

Ρελέ σταθερής ευαισθησίας με  $I_{\Delta N} \leq 10\text{mA}$

Τύπος ρελέ	Κλίμακα (mA) *	Ανάλυση (mA)	Ακρίβεια **
AC	$(0,5 \div 1,4) I_{\Delta N}$	0,1 $I_{\Delta N}$	0% ÷ 10% $I_{\Delta N}$
A	$(0,5 \div 2,4) I_{\Delta N}$		

Ρελέ σταθερής ευαισθησίας με  $I_{\Delta N} > 10\text{mA}$

Τύπος ρελέ	Κλίμακα (mA) *	Ανάλυση (mA)	Ακρίβεια **
AC	$(0,5 \div 1,4) I_{\Delta N}$	0,1 $I_{\Delta N}$	0% ÷ 10% $I_{\Delta N}$
A	$(0,5 \div 2) I_{\Delta N}$		

### - Αντίσταση γείωσης $R_A$ χωρίς να προκαλείται διακοπή του κυκλώματος από το ρελέ

Κλίμακα ( $\Omega$ ) *	Ανάλυση ( $\Omega$ )	Ακρίβεια **
1 ÷ 1999	1	$\pm(5\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)

Ρεύμα ελέγχου : 0.5  $I_{\Delta N}$  ορισμένο στη λειτουργία  $U_i$

### - Τάση επαφής ( $U_L$ )

Κλίμακα (V) *	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
0 ÷ $2U_L$	0,1	$\pm(5\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)

Όριο τάσης επαφής ( $U_L$ ) : 25V ή 50V

### 10.4 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Κλίμακα ( $\Omega$ ) *	Ανάλυση ( $\Omega$ )	Ακρίβεια **
0,01 ÷ 19,99	0,01	$\pm(5\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	

Κορυφή μέγιστου ρεύματος ελέγχου :  
127V 3,65A  
230V 6,64A  
400V 11,5A

Τάση μεταξύ φάσης – φάσης : 100 ÷ 460V, 50Hz  $\pm 0,5\text{Hz}$

Τάση μεταξύ φάσης – ουδέτερου : 100 ÷ 265V, 50Hz  $\pm 0,5\text{Hz}$

Τάση μεταξύ φάσης – γης : 100 ÷ 265V, 50Hz  $\pm 0,5\text{Hz}$

### - Εναλλασσόμενη Τάση AC

Κλίμακα (V) *	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
0 ÷ 460	1	$\pm(3\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 2 ψηφία)

### - Συχνότητα

Κλίμακα (Hz) *	Ανάλυση (Hz)	Ακρίβεια **
47,0 ÷ 63,6	0,1	$\pm(0,1\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 1 ψηφία)

### 10.5 Συνολική αντίσταση γείωσης ( $R_{a15\text{mA}}$ )

Κλίμακα ( $\Omega$ ) *	Ανάλυση ( $\Omega$ )	Ακρίβεια **
1 ÷ 1999	1	$\pm(5\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)

Ρεύμα ελέγχου : 15mA

Τάση μεταξύ φάσης – γης : 100 ÷ 265V, 50Hz  $\pm 0,5\text{Hz}$

### 10.6 Μέτρηση αντίστασης γείωσης με τη βολτοαμπερομετρική μέθοδο

Κλίμακα ( $\Omega$ ) *	Ανάλυση ( $\Omega$ )	Ακρίβεια **
0,01 ÷ 19,99	0,01	$\pm(5\%$ της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	

Ρεύμα ελέγχου : <10mA, 77,5Hz

Τάση εν κενώ : <20V RMS



### 10.7 Μέτρηση ειδικής αντίστασης του εδάφους

Κλίμακα ( $\Omega$ ) *	Ανάλυση ( $\Omega$ m)	Ακρίβεια **
0.06 ÷ 19,99 $\Omega$ m	0,01 $\Omega$ m	±(5% της τιμής που αναγράφεται στην οθόνη + 3 ψηφία)
20.0 ÷ 199.9 $\Omega$ m	0.1 $\Omega$ m	
200 ÷ 1999 $\Omega$ m	1 $\Omega$ m	
2,00 ÷ 19,99 k $\Omega$ m	0.01 k $\Omega$ m	
20.0 ÷ 125,5 k $\Omega$ m (1)	0.1 k $\Omega$ m	

(1) με D = 10m

Ρεύμα ελέγχου :

<10mA, 77,5Hz

Τάση εν κενώ :

<20V RMS

\* Η επιλογή της κλίμακας γίνεται αυτόματα.

\*\* Η ακρίβεια του οργάνου αναφέρεται στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην §10.10

### 10.8 Πρότυπα ασφαλείας

Το όργανο είναι σύμφωνο με τα πρότυπα : EN 61010-1 + A2(1997), IEC61557-1, -2, -3, -4, -5, -6

Προστασία από τάσεις επαφής :

Κλάση 2, διπλή μόνωση

Επίπεδο μόλυνσης :

2

Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση :

CAT III, 460V~ B1-B2-B3-B4 / 265V~ (φάση με γη)

### 10.9 Γενικά χαρακτηριστικά

Διαστάσεις (ΜxΠxΥ) :

222mm x 165mm x 105mm

Βάρος (με τις μπαταρίες) :

περίπου 1.200g

Τροφοδοσία :

6 μπαταρίες 1.5 V (LR6 – AA – AM3 – MN 1500)

Διάρκεια ζωής μπαταριών :

Περίπου 40 ώρες σε κατάσταση αναμονής ή  
500 ελέγχους συνέχειας αγωγών ή  
250 μετρήσεις μόνωσης 500V/500k $\Omega$  ή  
1.000 έλεγχοι ρελέ ή διαδοχής φάσεων ή μετρήσεις σύνθετης  
αντίστασης βρόχου σφάλματος ή  
300 μετρήσεις γείωσης ή ειδικής αντίστασης εδάφους

Οθόνη :

LCD 65mm x 65mm

Μνήμη :

350 θέσεις μνήμης

Διασύνδεση :

Οπτική θύρα RS232 για μεταφορά δεδομένων σε υπολογιστή

### 10.10 Συνθήκες λειτουργίας - Αποθήκευσης

Θερμοκρασία αναφοράς :

23° ± 5°C

Θερμοκρασίες λειτουργίας :

0°C ÷ 40 °C

Σχετική υγρασία

<80%

Μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας :

2.000m (για εσωτερική χρήση)

Θερμοκρασίες αποθήκευσης :

-10 ÷ 60 °C

Υγρασία αποθήκευσης :

<80%

### 10.11 Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC)

Το όργανο έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα EMS και η συμβατότητά του έχει ελεγχθεί για το πρότυπο : EN 61326-1 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001).

**Το όργανο είναι σύμφωνο με τις εντολές της Ευρωπαϊκής οδηγίας για τις χαμηλές τάσεις 73/23/EEC και την οδηγία EMC 89/336/EEC, που τροποποιήθηκε από την 93/68/EEC.**

### 10.12 Εξοπλισμός Παρελκόμενα οργάνου

Θήκη μεταφοράς οργάνου.

Θήκη η οποία περιέχει 4 ηλεκτρόδια μέτρησης και 4 καλώδια μπανάνα – μπανάνα.

Θήκη η οποία περιέχει 4 καλώδια, 4 ακροδέκτες τύπου κορκοδειλάκι και 2 test leads.

1 καλώδιο με ρευματολήπτη σούκο.

Λογισμικό σύνδεσης με Η/Υ.

Καλώδιο σύνδεσης με Η/Υ.

Οδηγίες μέτρησης.

**Προαιρετικά** (με επιπλέον χρέωση)

Σετ για προσαρμογή ζώνη μεταφοράς

Μετρητής υψηλής ανάλυσης σύνθετης αντίστασης (IMP57).

