



Testboy TV 455

Όργανο ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Εγχειρίδιο χρήσης



Διανομέας:

Π.ΠΙΤΤΑΣ – Α.ΔΡΑΓΝΗΣ & ΣΙΑ ΕΕ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ & ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ
Χρ. Σμύρνης 124 – 183 46 Μοσχάτο - Αθήνα
Τηλ. 210 9408595 Fax 210 9408593
Web. www.pittas.gr Email. info@pittas.gr

Κατασκευαστής:

Testboy GmbH
Beim Alten Flugplatz 3
49377 Vechta
Germany
ιστοσελίδα: <http://www.Testboy.de>
e-mail: info@testboy.de



Το σήμα αυτό πιστοποιεί ότι ο εξοπλισμός που το φέρει συμμορφώνεται με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορούν την ασφάλεια και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

© 2011 Testboy

Οι εμπορικές ονομασίες Testboy και Testavit είναι εμπορικά σήματα που έχουν κατατεθεί ή εκκρεμούν στην Ευρώπη και σε άλλες χώρες.

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή ή χρήση οποιουδήποτε τμήματος του παρόντος εγχειριδίου χρήσης με οποιοδήποτε τρόπο ή μορφή χωρίς την έγγραφη άδεια της Testboy.

Πίνακας περιεχομένων

1	Πρόλογος	6
2	Θέματα ασφάλειας και λειτουργίας.....	7
2.1	Προειδοποιήσεις και παρατηρήσεις.....	7
2.2	Μπαταρίες και φόρτιση.....	10
2.2.1	Καινούριες μπαταρίες ή μπαταρίες που δεν χρησιμοποιήθηκαν για μεγάλο διάστημα	11
2.3	Πρότυπα που εφαρμόζονται.....	12
3	Περιγραφή οργάνου	13
3.1	Μπροστινή όψη οργάνου	13
3.2	Υποδοχές σύνδεσης.....	15
3.3	Πίσω όψη οργάνου.....	16
3.4	Ενδείξεις οθόνης.....	17
3.4.1	Ένδειξη τάσης ακροδεκτών	17
3.4.2	Ένδειξη μπαταρίας	17
3.4.3	Περιοχή μηνυμάτων.....	17
3.4.4	Περιοχή αποτελεσμάτων	18
3.4.5	Ηχητικές προειδοποιήσεις	18
3.4.6	Οθόνες βοήθειας	18
3.4.7	Ρυθμίσεις έντασης φωτισμού και αντίθεσης	19
3.5	Εξοπλισμός οργάνου και εξαρτήματα.....	20
3.5.1	Βασικός εξοπλισμός οργάνου TV 455	20
3.5.2	Προαιρετικά εξαρτήματα	20
4	Λειτουργία οργάνου	21
4.1	Επιλογή λειτουργίας	21
4.2	Ρυθμίσεις.....	22
4.2.1	Γλώσσα	22
4.2.2	Αρχικές ρυθμίσεις	23
4.2.3	Μνήμη	24
4.2.4	Ημερομηνία και ώρα	24
4.2.5	Πρότυπο αναφοράς για τον έλεγχο RCD.....	25
4.2.6	Συντελεστής I_{sc}	26
4.2.7	Υποστήριξη απομακρυσμένου ελέγχου	26
5	Μετρήσεις.....	28
5.1	Μέτρηση τάσης, συχνότητας και σειράς διαδοχής φάσεων	28
5.2	Μέτρηση αντίστασης μόνωσης.....	30
5.3	Μέτρηση αντίστασης των συνδέσεων των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων	32
5.3.1	$R_{LOW\Omega}$, μέτρηση αντίστασης με ρεύμα 200 mA.....	33
5.3.2	Συνεχής μέτρηση αντίστασης με μικρό ρεύμα.....	34
5.3.3	Αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης.....	35
5.4	Έλεγχος RCD	36
5.4.1	Μέτρηση τάσης επαφής (RCD U_c)	37
5.4.2	Μέτρηση χρόνου διέγερσης (RCDt).....	38
5.4.3	Μέτρηση ρεύματος διέγερσης (RCD I).....	39

5.4.4	Αυτόματος έλεγχος RCD	40
5.5	Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος σφάλματος	43
5.6.1	Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης	45
5.6.2	Μέτρηση πτώσης τάσης	47
5.7.1	Μέτρηση αντίστασης γείωσης.....	49
5.7.2	Μέτρηση ειδικής αντίστασης εδάφους	51
5.8	Αυτόματος έλεγχος αγωγού προστασίας (PE).....	52
6	Χειρισμός δεδομένων	54
6.1	Οργάνωση μνήμης	54
6.2	Δομή δεδομένων	54
6.3	Αποθήκευση αποτελεσμάτων.....	56
6.4	Ανάγνωση αποθηκευμένων αποτελεσμάτων	57
6.5	Διαγραφή αποθηκευμένων δεδομένων	58
6.5.1	Διαγραφή όλων των δεδομένων της μνήμης.....	58
6.5.2	Διαγραφή μετρήσεων σε επιλεγμένη περιοχή	58
6.5.3	Διαγραφή μεμονωμένων μετρήσεων.....	59
6.5.4	Μετονομασία στοιχείων δομής δεδομένων	60
6.6	Μεταφορά δεδομένων	61
7	Αναβάθμιση οργάνου.....	62
8	Συντήρηση	63
8.1	Αντικατάσταση ασφάλειας	63
8.2	Καθαρισμός	63
8.3	Περιοδική διακρίβωση	63
8.4	Τεχνική εξυπηρέτηση	63
9	Τεχνικές προδιαγραφές	64
9.1	Μέτρηση αντίστασης μόνωσης.....	64
9.2	Έλεγχος συνέχειας	65
9.2.1	Μέτρηση αντίστασης $R_{LOW\Omega}$	65
9.2.2	Μέτρηση αντίστασης CONTINUITY.....	65
9.3	Έλεγχος RCD	65
9.3.1	Γενικά	65
9.3.2	Μέτρηση τάσης επαφής RCD-Uc	66
9.3.3	Μέτρηση χρόνου διέγερσης.....	66
9.3.4	Μέτρηση ρεύματος διέγερσης.....	66
9.4	Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος σφάλματος.....	67
9.4.1	Χωρίς επιλεγμένη συσκευή απόζευξης ή αντίσταση	67
9.4.2	Με επιλεγμένο RCD.....	68
9.5	Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης	68
9.6	Μέτρηση αντίστασης γείωσης.....	69
9.7	Μέτρηση τάσης, συχνότητας και έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων	69
9.7.1	Έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων	69
9.7.2	Μέτρηση τάσης	69

9.7.3	Μέτρηση συχνότητας	69
9.7.4	Συνεχής παρακολούθηση τάσης ακροδεκτών.....	70
9.8	Γενικά	70
A	Παράρτημα Α - Πίνακας ασφαλειών	71
A.1	Πίνακας ασφαλειών - IPSC.....	71
A.2	Πίνακας ασφαλειών - σύνθετες αντιστάσεις (UK)	73
B	Παράρτημα Β - Εξαρτήματα για συγκεκριμένες μετρήσεις	75
Γ	Παράρτημα Γ – Παρατηρήσεις για τις διάφορες χώρες	76
Γ.1	Λίστα τροποποιήσεων	76
Γ.2	Ζητήματα τροποποίησης	76
Γ.2.1	Τροποποίηση για την Αυστρία - RCD τύπου G	76

1 Πρόλογος

Συγχαρητήρια για την αγορά του οργάνου TV 455 και των εξαρτημάτων του από την TESTBOY. Το όργανο σχεδιάστηκε με βάση την πλούσια εμπειρία που αποκτήθηκε μέσω της πολυετούς ενασχόλησης με εξοπλισμό ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Το όργανο TV 455 είναι ένα επαγγελματικό όργανο ελέγχου χειρός που διαθέτει πολλές λειτουργίες και σχεδιάστηκε για να πραγματοποιεί όλες τις μετρήσεις που απαιτούνται για τον συνολικό έλεγχο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κτιρίων. Το όργανο TV 455 μπορεί να εκτελέσει τις μετρήσεις και τους ελέγχους που ακολουθούν:

- ❑ Μέτρηση τάσης και συχνότητας,
- ❑ Έλεγχος συνέχειας κυκλώματος,
- ❑ Μέτρηση αντίστασης μόνωσης,
- ❑ Έλεγχος διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος (RCD, διακόπτες διαφορικού ρεύματος ή διαφυγής έντασης),
- ❑ Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος / σύνθετης αντίστασης χωρίς να ενεργοποιηθεί η διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος (RCD),
- ❑ Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής,
- ❑ Έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων,
- ❑ Μέτρηση αντίστασης γείωσης

Τα αποτελέσματα, οι ενδείξεις, οι παράμετροι των μετρήσεων και τα μηνύματα είναι ευανάγνωστα χάρη στην οθόνη με οπίσθιο φωτισμό, αριστερά και δεξιά της οποίας βρίσκονται δύο ενδείκτες τύπου LED που υποδεικνύουν αν ο εκάστοτε έλεγχος ήταν επιτυχής ή όχι (Pass / Fail).

Το όργανο σχεδιάστηκε έτσι ώστε η λειτουργία του να είναι όσο το δυνατόν πιο απλή και κατανοητή και κατά συνέπεια δεν απαιτείται ειδική εκπαίδευση για να χρησιμοποιηθεί, εκτός από τη μελέτη αυτού του εγχειριδίου χρήσης.


Συνιστάται ο χειριστής του οργάνου να μελετήσει και το εγχειρίδιο της Testboy “*Guide for testing and verification of low voltage installations*” ώστε να εξοικειωθεί γενικά με τη διεξαγωγή μετρήσεων και τις τυπικές εφαρμογές τους.

Το όργανο είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την άνετη διεξαγωγή των μετρήσεων.

2 Θέματα ασφάλειας και λειτουργίας


2.1 Προειδοποιήσεις και παρατηρήσεις

Για να διατηρηθεί το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ασφάλειας του χειριστή του οργάνου κατά τη διεξαγωγή των ελέγχων και των μετρήσεων, η Testboy συνιστά τη διατήρηση του οργάνου TV 455 σε καλή κατάσταση και χωρίς να έχει υποστεί κάποια ζημιά. Κατά τη χρήση του οργάνου πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθες προειδοποιήσεις:

- ❑ Το σύμβολο  στο όργανο σημαίνει «Διαβάστε το εγχειρίδιο χρήσης με ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά την ασφαλή λειτουργία». Το σύμβολο αυτό απαιτεί μία ενέργεια!
- ❑ Αν ο εξοπλισμός δοκιμών χρησιμοποιηθεί με τρόπο που δεν καθορίζεται σε αυτό εγχειρίδιο χρήσης, η προστασία που παρέχεται από τον εξοπλισμό μπορεί να μειωθεί!
- ❑ Διαβάστε το εγχειρίδιο χρήσης προσεκτικά, διαφορετικά η χρήση του οργάνου μπορεί να είναι επικίνδυνη για το χειριστή, το όργανο ή τον εξοπλισμό υπό δοκιμή!
- ❑ Μη χρησιμοποιείτε το όργανο ή τα εξαρτήματά του, αν διαπιστώσετε κάποια ζημιά!
- ❑ Αν καεί μία ασφάλεια στο εσωτερικό του οργάνου, ακολουθήστε τις οδηγίες σε αυτό το εγχειρίδιο για να την αντικαταστήσετε!
- ❑ Να λαμβάνονται υπ' όψιν όλες οι γνωστές προφυλάξεις για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά την ενασχόληση με επικίνδυνες τάσεις!
- ❑ Μη χρησιμοποιείτε το όργανο σε συστήματα παροχής με τάσεις μεγαλύτερες των 550 V!
- ❑ Συντήρηση ή προσαρμογή του οργάνου επιτρέπεται να εκτελείται αποκλειστικά από εξουσιοδοτημένο προσωπικό!
- ❑ Χρησιμοποιείτε αποκλειστικά τα βασικά ή προαιρετικά εξαρτήματα δοκιμών που παρέχονται από το διανομέα σας!
- ❑ Να λαμβάνεται υπ' όψιν ότι παλαιότερα εξαρτήματα και κάποια από τα νέα προαιρετικά εξαρτήματα δοκιμών που είναι συμβατά με αυτό το όργανο συμμορφώνονται μόνο με την κατηγορία υπέρτασης CAT III / 300 V! Αυτό σημαίνει ότι η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση ανάμεσα στους ακροδέκτες δοκιμής και τη γη είναι 300V!
- ❑ Το όργανο είναι εξοπλισμένο με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Ni-Cd ή Ni-MH. Οι μπαταρίες πρέπει να αντικαθίστανται μόνο με τον ίδιο τύπο μπαταριών όπως καθορίζεται στην ετικέτα που βρίσκεται στο χώρο εγκατάστασης των μπαταριών ή όπως περιγράφεται στο παρόν εγχειρίδιο. Μη χρησιμοποιείτε συνηθισμένες αλκαλικές μπαταρίες με το τροφοδοτικό του οργάνου συνδεδεμένο γιατί μπορεί να εκραγούν!
- ❑ Μέσα στο όργανο υπάρχουν επικίνδυνες τάσεις. Αποσυνδέστε προηγουμένως όλα τα καλώδια που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές, καθώς και το καλώδιο τροφοδοσίας του οργάνου και απενεργοποιείτε το όργανο!
- ❑ Να λαμβάνονται όλες οι συνηθισμένες προφυλάξεις για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας κατά την εργασία σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις!

Προειδοποιήσεις που σχετίζονται με τις μετρήσεις:

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

- ❑ Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο σε μη ενεργά αντικείμενα!
- ❑ Μην έρχεστε σε επαφή με το υπό δοκιμή αντικείμενο κατά τη διάρκεια της μέτρησης ή προτού εκφορτιστεί πλήρως! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!
- ❑ Όταν μετρηθεί η αντίσταση μόνωσης ενός χωρητικού αντικειμένου, η αυτόματη εκφόρτισή του μπορεί να μη συμβεί αμέσως! Το προειδοποιητικό σύμβολο  και η τιμή της τάσης εμφανίζονται στην οθόνη του οργάνου κατά τη διάρκεια της εκφόρτισης του αντικειμένου μέχρι η τάση να πέσει κάτω από τα 10 V.
- ❑ Μη συνδέετε τους ακροδέκτες του οργάνου με εξωτερική τάση μεγαλύτερη των 600 V (εναλλασσόμενη ή συνεχή) για να μην καταστρέψετε το όργανο!

Έλεγχος συνέχειας


- ❑ Έλεγχος συνέχειας πρέπει να πραγματοποιείται μόνο σε μη ενεργά αντικείμενα!
- ❑ Παράλληλες σύνθετες αντιστάσεις ή μεταβατικά ρεύματα μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα των δοκιμών.

Έλεγχος αγωγού προστασίας (PE)

- ❑ Αν ανιχνευθεί φασική τάση στον υπό δοκιμή αγωγό προστασίας (PE), σταματήστε αμέσως όλες τις μετρήσεις και εξασφαλίστε ότι το σφάλμα έχει εξλειφθεί πριν προχωρήσετε σε οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα!

Παρατηρήσεις που σχετίζονται με τις μετρήσεις:

Γενικά

- ❑ Η ένδειξη  σημαίνει ότι η επιλεγμένη μέτρηση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εξ αιτίας μη κανονικών συνθηκών στους ακροδέκτες εισόδου.
- ❑ Μετρήσεις αντίστασης μόνωσης, έλεγχοι συνέχειας και μετρήσεις αντίστασης γείωσης μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο σε μη ενεργά αντικείμενα.
- ❑ Η ένδειξη επιτυχούς / ανεπιτυχούς ελέγχου (PASS / FAIL) ενεργοποιείται όταν ορίζεται ένα όριο. Ορίστε ένα κατάλληλο όριο για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων της μέτρησης.
- ❑ Στην περίπτωση που μόνο δύο από τα τρία καλώδια είναι συνδεδεμένα με την υπό δοκιμή ηλεκτρική εγκατάσταση, μόνο η ένδειξη τάσης μεταξύ αυτών των δύο καλωδίων είναι έγκυρη.

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

- ❑ Αν ανιχνευθούν τάσεις (εναλλασσόμενες ή συνεχείς) μεταξύ των ακροδεκτών δοκιμής μεγαλύτερες από 10 V, τότε η μέτρηση αντίστασης μόνωσης δε θα πραγματοποιηθεί.
- ❑ Το όργανο εκφορτίζει αυτόματα το υπό δοκιμή αντικείμενο μετά το τέλος της μέτρησης.
- ❑ Διπλό κλικ στο πλήκτρο TEST εκκινεί μία συνεχή μέτρηση.

Έλεγχος συνέχειας

- ❑ Αν ανιχνευθούν τάσεις (εναλλασσόμενες ή συνεχείς) μεταξύ των ακροδεκτών δοκιμής μεγαλύτερες από 10 V, τότε ο έλεγχος συνέχειας δε θα πραγματοποιηθεί.
- ❑ Πριν πραγματοποιήσετε έναν έλεγχο συνέχειας, αντισταθμίστε την αντίσταση του καλωδίου μέτρησης όταν είναι απαραίτητο.

Λειτουργίες ελέγχου RCD

- ❑ Οι παράμετροι που ορίστηκαν σε μία λειτουργία παραμένουν και για τις υπόλοιπες λειτουργίες ελέγχου RCD!
- ❑ Η μέτρηση της τάσης επαφής κανονικά δεν ενεργοποιεί ένα RCD. Όμως, μπορεί να ενεργοποιηθεί το RCD λόγω υπέρβασης του ορίου ενεργοποίησής του ως αποτέλεσμα του ρεύματος διαρροής που ρέει στον αγωγό προστασίας (PE) ή λόγω μιας χωρητικής σύζευξης μεταξύ της φάσης και του αγωγού προστασίας.
- ❑ Η υποκατηγορία της λειτουργίας ελέγχου RCD η οποία δεν ενεργοποιεί το RCD (RCD trip-lock sub-function, επιλογή με το πλήκτρο function selector της υποκατηγορίας LOOP) χρειάζεται περισσότερη ώρα για να λειτουργήσει, όμως προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στη μέτρηση αντίστασης βρόχου σφάλματος σε σχέση με το υπο-αποτέλεσμα R_L στη λειτουργία μέτρησης τάσης επαφής.
- ❑ Οι μετρήσεις χρόνου και ρεύματος διέγερσης RCD θα διεξαχθούν μόνο αν η τάση επαφής που μετριέται στην προκαταρκτική δοκιμή με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα είναι μικρότερη από το ορισμένο όριο τάσης επαφής!
- ❑ Στη λειτουργία αυτόματου ελέγχου RCD (RCD AUTO function) η ακολουθία των αυτόματων ελέγχων σταματάει όταν ο χρόνος διέγερσης είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων.

Λειτουργία μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος (Z-LOOP)

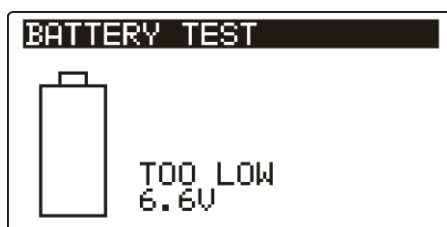
- ❑ Το κάτω όριο του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης εξαρτάται από τον τύπο της ασφάλειας, το ονομαστικό ρεύμα της ασφάλειας, το χρόνο απόσβεσης της ασφάλειας και το συντελεστή κλίμακας της σύνθετης αντίστασης.
- ❑ Η καθορισμένη ακρίβεια των παραμέτρων που μετριοούνται ισχύει μόνο αν η τάση του δικτύου είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της μέτρησης.
- ❑ Οι μετρήσεις σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος θα ενεργοποιήσουν ένα RCD.
- ❑ Η μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος χρησιμοποιώντας την κατάλληλη λειτουργία που δεν ενεργοποιεί το RCD (RCD trip-lock function) κανονικά δεν ενεργοποιεί το RCD. Όμως, το RCD μπορεί να ενεργοποιηθεί λόγω υπέρβασης του ορίου ενεργοποίησής του ως αποτέλεσμα του ρεύματος διαρροής που ρέει στον αγωγό προστασίας (PE) ή λόγω μιας χωρητικής σύζευξης μεταξύ της φάσης και του αγωγού προστασίας.

Λειτουργία μέτρησης σύνθετης αντίστασης γραμμής (Z-LINE)

- ❑ Στην περίπτωση μέτρησης της σύνθετης αντίστασης $Z_{Line-Line}$ με τους ακροδέκτες του οργάνου PE και N συνδεδεμένους μεταξύ τους, το όργανο θα εμφανίσει μία προειδοποίηση επικίνδυνης τάσης στον αγωγό προστασίας (PE). Η μέτρηση θα διεξαχθεί ούτως ή άλλως.
- ❑ Η καθορισμένη ακρίβεια των παραμέτρων που μετριοούνται ισχύει μόνο αν η τάση του δικτύου είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της μέτρησης.
- ❑ Οι ακροδέκτες L και N αντιστρέφονται αυτόματα σύμφωνα με την τάση ακροδεκτών που ανιχνεύτηκε (εξαίρεση αποτελεί η έκδοση για το Ηνωμένο Βασίλειο (UK)).

2.2 Μπαταρίες και φόρτιση

Το όργανο χρησιμοποιεί έξι μπαταρίες μεγέθους AA ή οποίες μπορεί να είναι αλκαλικές ή επαναφορτιζόμενες Ni-Cd ή Ni-MH. Ο ονομαστικός χρόνος λειτουργίας αναφέρεται σε μπαταρίες με ονομαστική χωρητικότητα 2100 mAh. Η κατάσταση των μπαταριών απεικονίζεται συνέχεια κάτω δεξιά στην οθόνη. Η εικόνα 2.1 δείχνει την ένδειξη στην οθόνη του οργάνου όταν οι μπαταρίες τείνουν να εκφορτιστούν πλήρως. Η ένδειξη αυτή εμφανίζεται για μερικά δευτερόλεπτα και στη συνέχεια το όργανο σβήνει αυτόματα.



Εικόνα 2.1: Ένδειξη εκφορτισμένων μπαταριών

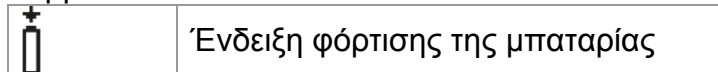
Οι μπαταρίες φορτίζονται οποτεδήποτε το τροφοδοτικό είναι συνδεδεμένο με το όργανο. Η εικόνα 2.2 δείχνει την πολικότητα της υποδοχής της τροφοδοσίας. Ένα εσωτερικό κύκλωμα ελέγχει τη φόρτιση και εξασφαλίζει τη μέγιστη διάρκεια ζωής των μπαταριών.



Εικόνα 2.2: Πολικότητα υποδοχής τροφοδοσίας

Το όργανο αναγνωρίζει αυτόματα το συνδεδεμένο τροφοδοτικό και ξεκινάει τη φόρτιση.

Σύμβολο:



Εικόνα 2.3: Ένδειξη φόρτισης

- ❑ Όταν το όργανο είναι συνδεδεμένο με μία ηλεκτρική εγκατάσταση, ο χώρος εγκατάστασης των μπαταριών μπορεί να βρίσκεται υπό επικίνδυνη τάση! Όταν αντικαθιστάτε τις μπαταρίες ή προτού ανοίξετε το κάλυμμα του χώρου εγκατάστασης των μπαταριών / ασφάλειας, αποσυνδέστε όλα τα εξαρτήματα μέτρησης που είναι συνδεδεμένα στο όργανο και απενεργοποιήστε το.
- ❑ Εξασφαλίστε ότι οι μπαταρίες είναι τοποθετημένες σωστά, διαφορετικά το όργανο δε θα λειτουργήσει και οι μπαταρίες μπορεί να εκφορτιστούν.
- ❑ Αν το όργανο δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για μεγάλη χρονική περίοδο, αφαιρέστε όλες τις μπαταρίες από το χώρο εγκατάστασής τους.
- ❑ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλκαλικές μπαταρίες ή επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Ni-Cd ή Ni-MH (μεγέθους AA). Η Testboy συνιστά τη χρήση μόνο επαναφορτιζόμενων μπαταριών με χωρητικότητα 2100mAh ή μεγαλύτερη.
- ❑ Μην επαναφορτίζετε αλκαλικές μπαταρίες!
- ❑ Χρησιμοποιείτε μόνο το τροφοδοτικό που παραδόθηκε από τον κατασκευαστή ή από τον διανομέα του εξοπλισμού δοκιμών για να αποφύγετε πιθανή πυρκαγιά ή ηλεκτροπληξία!

2.2.1 Καινούριες μπαταρίες ή μπαταρίες που δε χρησιμοποιήθηκαν για μεγάλο διάστημα

Κατά τη φόρτιση καινούριων μπαταριών ή μπαταριών που δε χρησιμοποιήθηκαν για μεγάλο διάστημα (πάνω από 3 μήνες) μπορεί να συμβούν απρόβλεπτες χημικές διεργασίες. Μπαταρίες Ni-MH και Ni-Cd μπορεί να υποβληθούν σε αυτές τις χημικές επιδράσεις που μερικές φορές ονομάζονται φαινόμενο μνήμης. Ως αποτέλεσμα ο χρόνος λειτουργίας του οργάνου μπορεί να μειωθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των αρχικών κύκλων φόρτισης / εκφόρτισης των μπαταριών.

Στην περίπτωση αυτή, η Testboy συνιστά την ακόλουθη διαδικασία για να βελτιωθεί η διάρκεια ζωής των μπαταριών:

Διαδικασία	Παρατηρήσεις
➤ Φορτίστε πλήρως τις μπαταρίες.	Τουλάχιστον 14 ώρες με τον ενσωματωμένο φορτιστή.
➤ Εκφορτίστε πλήρως τις μπαταρίες.	Αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας το όργανο κανονικά μέχρι να εκφορτιστούν τελείως οι μπαταρίες.
➤ Επαναλάβετε τον κύκλο φόρτισης / εκφόρτισης τουλάχιστον 2-4 φορές.	Τέσσερις κύκλοι συνιστώνται για να επαναφέρετε τις μπαταρίες στην κανονική τους χωρητικότητα.

Παρατηρήσεις:

- ❑ Ο ενσωματωμένος φορτιστής του οργάνου φορτίζει τις μπαταρίες συνδέοντάς τις σε σειρά. Συνεπώς, οι μπαταρίες πρέπει να είναι ισοδύναμες, δηλαδή να είναι του ίδιου τύπου, να έχουν την ίδια ηλικία και να βρίσκονται στην ίδια κατάσταση φόρτισης.
- ❑ Μία διαφορετική μπαταρία μπορεί να προκαλέσει μη κανονική φόρτιση και εκφόρτιση του συνόλου των μπαταριών κατά την κανονική λειτουργία του οργάνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη θέρμανση των μπαταριών, το σημαντικά μικρότερο χρόνο λειτουργίας του οργάνου, την αντιστροφή της πολικότητας της ελαττωματικής μπαταρίας κ.ά.
- ❑ Αν δεν επιτευχθεί πρόοδος έπειτα από αρκετούς κύκλους φόρτισης / εκφόρτισης, τότε κάθε μπαταρία πρέπει να ελεγχθεί (συγκρίνοντας τις τάσεις των μπαταριών, δοκιμάζοντάς τις σε ένα φορτιστή κτλ.). Είναι πολύ πιθανό μόνο μερικές από τις μπαταρίες να έχουν εξασθενήσει.
- ❑ Οι επιδράσεις που περιγράφονται παραπάνω δεν πρέπει να συγχέονται με τη φυσιολογική μείωση της χωρητικότητας των μπαταριών με την πάροδο του χρόνου. Η χωρητικότητα των μπαταριών επίσης μειώνεται όταν οι μπαταρίες φορτίζονται / εκφορτίζονται επαναλαμβανόμενα. Η πραγματική μείωση της χωρητικότητας σε σχέση με τον αριθμό των κύκλων φόρτισης εξαρτάται από τον τύπο των μπαταριών. Αυτές οι πληροφορίες παρέχονται στις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή των μπαταριών.

2.3 Πρότυπα που εφαρμόζονται

Το όργανο TV 455 είναι κατασκευασμένο και ελεγμένο σύμφωνα με τους εξής κανονισμούς:

Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC)

EN 61326	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements Class B (Hand-held equipment used in controlled EM environments)
----------	---

Ασφάλεια (LVD)

EN 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements
EN 61010-031	Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test
EN 61010-2-032	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement

Λειτουργικότητα

EN 61557	Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V _{AC} and 1500 V _{AC} – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures Part 1 General requirements Part 2 Insulation resistance Part 3 Loop resistance Part 4 Resistance of earth connection and equipotential bonding Part 5 Resistance to earth Part 6 Residual current devices (RCDs) in TT and TN systems Part 7. Phase sequence Part 10 Combined measuring equipment
----------	--

Άλλα πρότυπα για τον έλεγχο RCD

EN 61008	Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses
EN 61009	Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses
EN 60364-4-41	Electrical installations of buildings Part 4-41 Protection for safety – protection against electric shock
BS 7671	IEE Wiring Regulations (17 th edition)
AS / NZ 3760	In-service safety inspection and testing of electrical equipment

Παρατήρηση για τα πρότυπα EN και IEC:

- Το κείμενο αυτού του εγχειριδίου έχει αναφορές σε Ευρωπαϊκά πρότυπα. Όλα τα πρότυπα της σειράς EN 6XXXX (π.χ. EN 61010) είναι ισοδύναμα με τα πρότυπα της IEC με τον ίδιο αριθμό (π.χ. IEC 61010) και διαφέρουν μόνο στα τροποποιημένα τμήματα που απαιτούνται από την Ευρωπαϊκή διαδικασία εναρμόνισης.

3 Περιγραφή οργάνου

3.1 Μπροστινή όψη οργάνου



Εικόνα 3.1: Μπροστινή όψη οργάνου (εικόνα του οργάνου TV 455)

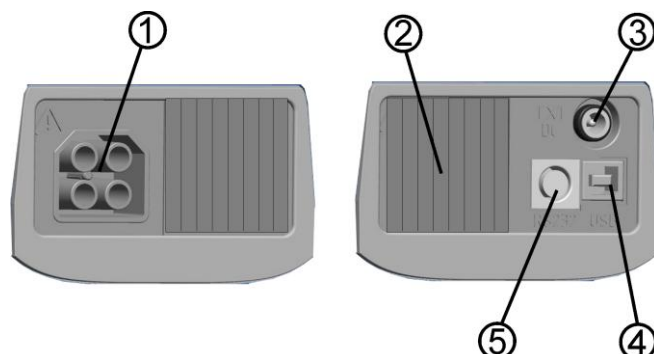
Υπόμνημα:
Μοντέλο TV 455

1	LCD	Οθόνη μήτρας κουκκίδων (dot matrix 128 x 64) με οπίσθιο φωτισμό.
2	TEST	Εκκινεί τις μετρήσεις. TEST Λειτουργεί επίσης ως ηλεκτρόδιο επαφής με τον αγωγό προστασίας (PE).
3	UP	Τροποποιούν την επιλεγμένη παράμετρο.
4	DOWN	
5*	MEM	Αποθηκεύει / ανακαλεί / διαγράφει δοκιμές από τη μνήμη του οργάνου.
5**	CAL	Διακριβώνει τα καλώδια δοκιμής σε ελέγχους συνέχειας.
6	Function selectors	Επιλέγουν τις διάφορες λειτουργίες του οργάνου.
7	Backlight, Contrast	Αλλάζει το επίπεδο του φωτισμού και την αντίθεση.
8	ON / OFF	Ενεργοποιεί και απενεργοποιεί το όργανο. Το όργανο απενεργοποιείται αυτόματα αν παρέλθουν 15 λεπτά χωρίς να πιεστεί κανένα πλήκτρο.

9*	HELP / CAL	Παρέχει πρόσβαση στα μενού βοήθειας. Στον έλεγχο RCD εναλλάσσει αυτόματα μεταξύ του επάνω και του κάτω τμήματος της περιοχής αποτελεσμάτων. Διακριβώνει τα καλώδια δοκιμής σε ελέγχους συνέχειας.
9**	HELP	Παρέχει πρόσβαση στα μενού βοήθειας. Στον έλεγχο RCD εναλλάσσει αυτόματα μεταξύ του επάνω και του κάτω τμήματος της περιοχής αποτελεσμάτων.
10	TAB	Επιλέγει τις παραμέτρους στην επιλεγμένη λειτουργία.
11	FAIL	Κόκκινος ενδείκτης
12	PASS	Πράσινος ενδείκτης

Υποδεικνύει επιτυχή / ανεπιτυχή έλεγχο.

3.2 Υποδοχές σύνδεσης



Εικόνα 3.2: Υποδοχές σύνδεσης (εικόνα του οργάνου TV 455)

Υπόμνημα:

* Μοντέλο TV 455

** Μοντέλο TV 455

1	Υποδοχή δοκιμών	Είσοδοι / έξοδοι μετρήσεων
2	Προστατευτικό κάλυμμα	
3	Υποδοχή φορτιστή	
4*	Υποδοχή USB	Σύνδεση με θύρα USB (1.1) ηλεκτρονικού υπολογιστή.
5*	Υποδοχή PS/2	Σύνδεση με σειριακή θύρα ηλεκτρονικού υπολογιστή και με προαιρετικούς προσαρμογείς μετρήσεων.
5**	Υποδοχή PS/2	Σειριακή θύρα για την αναβάθμιση του οργάνου.

Προσοχή!

- ❑ Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση ανάμεσα στους ακροδέκτες δοκιμής και τη γη είναι 600 V!
- ❑ Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση μεταξύ των ακροδεκτών δοκιμής είναι 600 V!
- ❑ Η μέγιστη τάση μικρής διάρκειας του εξωτερικού τροφοδοτικού είναι 14 V!

3.3 Πίσω όψη οργάνου



Εικόνα 3.3: Πίσω όψη οργάνου

Υπόμνημα:

- | | |
|---|---|
| 1 | Πλευρική ζώνη |
| 2 | Κάλυμμα χώρου εγκατάστασης μπαταριών |
| 3 | Βίδα για τη στερέωση του καλύμματος των μπαταριών |
| 4 | Ετικέτα πληροφοριών πίσω όψης οργάνου |
| 5 | Στήριγμα για κεκλιμένη τοποθέτηση του οργάνου |
| 6 | Μαγνήτης για τη στερέωση του οργάνου κοντά στο υπό δοκιμή αντικείμενο (προαιρετικό) |

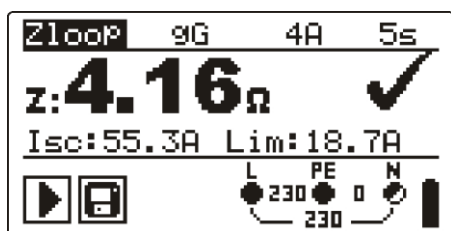


Εικόνα 3.4: Χώρος εγκατάστασης μπαταριών

Υπόμνημα:

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| 1 | Μπαταρίες | Μέγεθος AA, αλκαλικές ή επαναφορτιζόμενες NiMH / NiCd |
| 2 | Ετικέτα σειριακού αριθμού | |
| 3 | Ασφάλεια | M 0.315 A, 250 V |

3.4 Ενδείξεις οθόνης



Εικόνα 3.5: Τυπικές ενδείξεις οθόνη

ZloopP	Όνομα λειτουργίας
z:4.16Ω ✓	Περιοχή αποτελεσμάτων
Isc:55.3A Lim:18.7A	Περιοχή παραμέτρων δοκιμής
9G 4A 5s	Περιοχή μηνυμάτων
Icons: Play, Square, Battery	Ένδειξη τάσης ακροδεκτών
Battery icon	Ένδειξη μπαταρίας

3.4.1 Ένδειξη τάσης ακροδεκτών

Η ένδειξη τάσεως ακροδεκτών εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο τις τάσεις στους ακροδέκτες δοκιμής καθώς και πληροφορίες σε σχέση με τους ενεργούς ακροδέκτες δοκιμής.



Οι τάσεις εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο μαζί με τις ενδείξεις των ακροδεκτών δοκιμής. Και οι τρεις ακροδέκτες χρησιμοποιούνται στην επιλεγμένη μέτρηση.



Οι τάσεις εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο μαζί με τις ενδείξεις των ακροδεκτών δοκιμής. Οι ακροδέκτες L και N χρησιμοποιούνται στην επιλεγμένη μέτρηση.



Οι ακροδέκτες L και PE είναι οι ενεργοί ακροδέκτες μέτρησης. Ο ακροδέκτης N πρέπει επίσης να συνδεθεί για να είναι σωστή η είσοδος.

3.4.2 Ένδειξη μπαταρίας

Η ένδειξη αυτή υποδεικνύει την κατάσταση της μπαταρίας και τη σύνδεση του εξωτερικού φορτιστή.



Ένδειξη χωρητικότητας μπαταρίας.



Χαμηλή μπαταρία.

Η μπαταρία είναι πολύ αδύναμη για να εγγυηθεί σωστό αποτέλεσμα. Αντικαταστήστε ή επαναφορτίστε τις μπαταρίες.



Φόρτιση μπαταριών σε εξέλιξη (αν το τροφοδοτικό είναι συνδεδεμένο).

3.4.3 Περιοχή μηνυμάτων

Στην περιοχή μηνυμάτων εμφανίζονται προειδοποιήσεις και μηνύματα.













Η μέτρηση είναι σε εξέλιξη, να ληφθούν υπ' όψιν οι προειδοποιήσεις που εμφανίζονται.






Οι συνθήκες στους ακροδέκτες εισόδου επιτρέπουν την έναρξη της μέτρησης, να ληφθούν υπ' όψιν οι προειδοποιήσεις και τα μηνύματα που εμφανίζονται.



Οι συνθήκες στους ακροδέκτες εισόδου δεν επιτρέπουν την έναρξη της μέτρησης, να ληφθούν υπ' όψιν οι προειδοποιήσεις και τα μηνύματα που εμφανίζονται.

	Το RCD ενεργοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της μέτρησης (στις λειτουργίες ελέγχου RCD).
	Το όργανο έχει υπερθερμανθεί. Η μέτρηση απαγορεύεται έως ότου η θερμοκρασία να μειωθεί κάτω από το επιτρεπτό όριο.
	Τα αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν.
	Ανιχνεύτηκε μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικού θορύβου κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Τα αποτελέσματα μπορεί να έχουν επηρεαστεί.
	Οι ακροδέκτες L και N έχουν αλλάξει.
	Προσοχή! Εφαρμόζεται υψηλή τάση στους ακροδέκτες δοκιμής.
	Προσοχή! Επικίνδυνη τάση στον ακροδέκτη PE! Σταματήστε αμέσως τη δραστηριότητά σας και εξαλείψτε το σφάλμα / πρόβλημα σύνδεσης προτού συνεχίσετε!
	Η αντίσταση των καλωδίων μέτρησης δεν έχει αντισταθμιστεί κατά τη διάρκεια ελέγχου συνέχειας.
	Η αντίσταση των καλωδίων μέτρησης έχει αντισταθμιστεί κατά τη διάρκεια ελέγχου συνέχειας.
	Μεγάλη αντίσταση των ηλεκτροδίων ως προς γη. Τα αποτελέσματα μπορεί να έχουν επηρεαστεί.

3.4.4 Περιοχή αποτελεσμάτων

	Το αποτέλεσμα της μέτρησης είναι εντός των προκαθορισμένων ορίων (PASS).
	Το αποτέλεσμα της μέτρησης είναι εκτός των προκαθορισμένων ορίων (FAIL).
	Η μέτρηση ματαιώθηκε. Λάβετε υπ' όψιν τις προειδοποιήσεις και τα μηνύματα που εμφανίζονται.

3.4.5 Ηχητικές προειδοποιήσεις

Συνεχής ήχος **Προσοχή!** Ανιχνεύτηκε επικίνδυνη τάση στον ακροδέκτη PE.

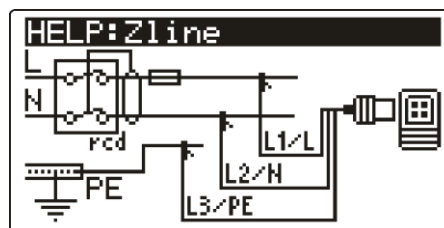
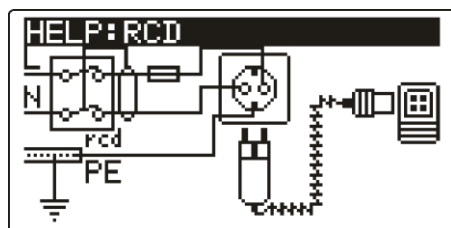
3.4.6 Οθόνες βοήθειας

HELP	Παρέχει πρόσβαση στις οθόνες βοήθειας.
-------------	--

Μενού βοήθειας είναι διαθέσιμα σε όλες τις λειτουργίες. Τα μενού βοήθειας περιέχουν σχηματικά διαγράμματα που απεικονίζουν τον σωστό τρόπο σύνδεσης του οργάνου στην ηλεκτρική εγκατάσταση. Αφού επιλέξετε τη μέτρηση που επιθυμείτε να πραγματοποιήσετε, πατήστε το πλήκτρο HELP για να δείτε το σχετικό μενού βοήθειας.

Πλήκτρα για την πλοήγηση στα μενού βοήθειας:

UP / DOWN	Επιλέγει την επόμενη / προηγούμενη οθόνη βοήθειας.
HELP	Κύλιση στις οθόνες βοήθειας.
Function selectors / TEST	Έξοδος από το μενού βοήθειας.

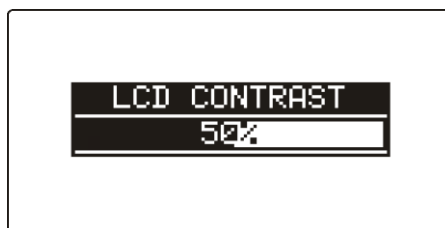


Εικόνα 3.6: Παραδείγματα οθονών βοήθειας

3.4.7 Ρυθμίσεις έντασης φωτισμού και αντίθεσης

Με το πλήκτρο **BACKLIGHT** μπορεί να ρυθμιστεί η ένταση φωτισμού και η αντίθεση της οθόνης του οργάνου.

Κλικ	Εναλλάσσει το επίπεδο έντασης φωτισμού.
Πατημένο συνέχεια για 1 s	Κλειδώνει το υψηλό επίπεδο έντασης φωτισμού έως ότου απενεργοποιηθεί το όργανο ή πατηθεί ξανά το πλήκτρο.
Πατημένο συνέχεια για 2 s	Εμφανίζει ραβδόγραμμα για τη ρύθμιση της αντίθεσης της οθόνης του οργάνου.



Εικόνα 3.7: Μενού ρύθμισης αντίθεσης

Πλήκτρα για τη ρύθμιση της αντίθεσης:

DOWN	Μειώνει την αντίθεση.
UP	Αυξάνει την αντίθεση.
TEST	Αποθηκεύει τη νέα αντίθεση.
Function selectors	Έξοδος χωρίς αποθήκευση των αλλαγών.

3.5 Εξοπλισμός οργάνου και εξαρτήματα

3.5.1 Βασικός εξοπλισμός οργάνου TV 455

- ☐ Όργανο TV 455
- ☐ Σύντομο εγχειρίδιο χρήσης
- ☐ Πιστοποιητικό διακρίβωσης
- ☐ Καλώδιο μέτρησης δικτύου
- ☐ Καλώδια δοκιμών 3x1.5 m
- ☐ 3x δοκιμαστήρες (test probes)
- ☐ 3x κροκοδειλάκια δοκιμών
- ☐ Ένα σετ μπαταριών NiMH
- ☐ Τροφοδοτικό
- ☐ CD με το εγχειρίδιο χρήσης, το εγχειρίδιο “Guide for testing and verification of low voltage installations” και το λογισμικό
- ☐ Μαλακός ιμάντας χειρός
- ☐ Καλώδιο RS232/PS2
- ☐ Καλώδιο USB

3.5.2 Προαιρετικά εξαρτήματα

Δείτε το συνημμένο φύλλο για μία λίστα των προαιρετικών εξαρτημάτων που είναι διαθέσιμα κατόπιν αιτήματος από το διανομέα σας.

4 Λειτουργία οργάνου

4.1 Επιλογή λειτουργίας

Για την επιλογή της επιθυμητής λειτουργίας χρησιμοποιούνται τα πλήκτρα **FUNCTION SELECTORS**.

Πλήκτρα:

FUNCTION SELECTOR	Επιλέξτε έλεγχο / μέτρηση: <ul style="list-style-type: none"> ❑ <VOLTAGE TRMS> Μέτρηση τάσης, συχνότητας και σειράς διαδοχής φάσεων. ❑ <R ISO> Μέτρηση αντίστασης μόνωσης. ❑ <R LOWΩ> Μέτρηση αντίστασης των συνδέσεων των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων. ❑ <Zline> Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής. ❑ <Zloop> Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος. ❑ <RCD> Έλεγχος RCD. ❑ <EARTH RE> Μέτρηση αντίστασης γείωσης. ❑ <SETTINGS> Γενικές ρυθμίσεις οργάνου.
UP/DOWN	Επιλέγουν υποκατηγορία στην επιλεγμένη λειτουργία μέτρησης.
TAB	Επιλέγει την παράμετρο δοκιμής που θα οριστεί ή τροποποιηθεί.
TEST	Εκτελεί την επιλεγμένη δοκιμή / μέτρηση.
MEM	Αποθηκεύει τα αποτελέσματα των μετρήσεων / ανακαλεί αποθηκευμένα αποτελέσματα.

Πλήκτρα στην περιοχή **παραμέτρων δοκιμής**:

UP/DOWN	Αλλάζουν την επιλεγμένη παράμετρο.
TAB	Επιλέγει την επόμενη παράμετρο.
FUNCTION SELECTOR	Εναλλάσσει μεταξύ των κύριων λειτουργιών.
MEM	Αποθηκεύει τα αποτελέσματα των μετρήσεων / ανακαλεί αποθηκευμένα αποτελέσματα.

Γενικός κανόνας σχετικά με την ενεργοποίηση **παραμέτρων** για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων / δοκιμών:

Παράμετρος	OFF	Χωρίς όρια, ένδειξη: _ _ _.
	ON	Με όρια – τα αποτελέσματα θα εκτιμηθούν ως επιτυχή ή ανεπιτυχή (PASS ή FAIL) σε σχέση με το επιλεγμένο όριο.

Δείτε το *Κεφάλαιο 5* για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις λειτουργίες του οργάνου.

4.2 Ρυθμίσεις

Στο μενού **SETTINGS** μπορούν να οριστούν διαφορετικές επιλογές του οργάνου.

Οι επιλογές και στα δύο μοντέλα είναι:

- ❑ Επιλογή γλώσσας,
- ❑ Επαναφορά του οργάνου στις αρχικές ρυθμίσεις,
- ❑ Επιλογή προτύπου αναφοράς για τον έλεγχο RCD,
- ❑ Εισαγωγή συντελεστή Isc,
- ❑ Υποστήριξη απομακρυσμένου ελέγχου.

Επιπλέον επιλογές στο μοντέλο TV 455 είναι:

- ❑ Ανάκληση και διαγραφή αποθηκευμένων αποτελεσμάτων,
- ❑ Ορισμός ημερομηνίας και ώρας.



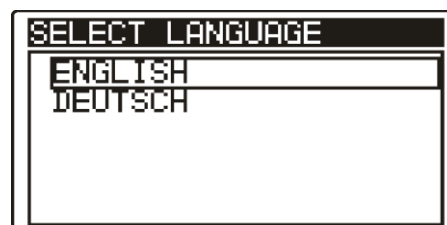
Εικόνα 4.1: Επιλογές στο μενού Settings

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Επιλέγουν την κατάλληλη επιλογή.
TEST	Είσοδος στην επιλογή.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

4.2.1 Γλώσσα

Σε αυτό το μενού μπορεί να οριστεί η γλώσσα.



Εικόνα 4.2: Επιλογή γλώσσας

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Επιλέγουν τη γλώσσα.
TEST	Επιβεβαιώνει την επιλεγμένη γλώσσα και επιστρέφει στο μενού ρυθμίσεων.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

4.2.2 Αρχικές ρυθμίσεις

Σε αυτό το μενού οι ρυθμίσεις του οργάνου, οι παράμετροι των μετρήσεων και τα όρια μπορούν να επαναφερθούν στις αρχικές (εργοστασιακές) τιμές.

INITIAL SETTINGS
Contrast, COM Port,
Language, Function
Parameters, Isc/Z
factor, RCD standard
will be set to
default.

Εικόνα 4.3: Οθόνη επαναφοράς αρχικών ρυθμίσεων


Πλήκτρα:

TEST	Επαναφέρει τις αρχικές (εργοστασιακές) ρυθμίσεις.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών χωρίς αλλαγές.

Προσοχή:

- ❑ Τυχόν προσαρμοσμένες ρυθμίσεις θα χαθούν όταν χρησιμοποιείται αυτή η επιλογή!
- ❑ Αν οι μπαταρίες αφαιρεθούν για περισσότερο από 1 λεπτό, οι προσαρμοσμένες ρυθμίσεις θα χαθούν.

Οι αρχικές ρυθμίσεις παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

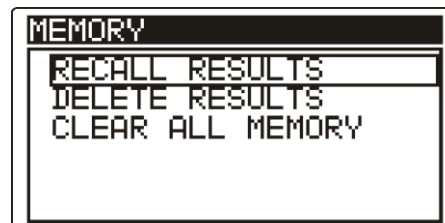
Ρύθμιση οργάνου	Αρχική τιμή
Αντίθεση	Όπως ορίστηκε και αποθηκεύτηκε με τη διαδικασία προσαρμογής.
Συντελεστής Isc	1.00
Πρότυπο αναφοράς για τον έλεγχο RCD	EN 61008 / EN 61009
Γλώσσα	Αγγλικά
Λειτουργία Υποκατηγορία λειτουργίας	Παράμετροι / όριο
EARTH RE*	Χωρίς όριο
R ISO	Χωρίς όριο U _{test} = 500 V
Χαμηλή ωμική αντίσταση R LOWΩ CONTINUITY*	Χωρίς όριο Χωρίς όριο
Z - LINE	Τύπος ασφάλειας: κανένας
Z - LOOP	Τύπος ασφάλειας: κανένας
Zs rcd	Τύπος ασφάλειας: κανένας
RCD	RCD t Ονομαστικό διαφορικό ρεύμα: I _{ΔN} =30 mA Τύπος RCD: G Αρχική πολικότητα ρεύματος δοκιμής:  (0°) Όριο τάσης επαφής: 50 V Πολλαπλασιαστής ρεύματος: ×1

Παρατήρηση:

- Οι αρχικές ρυθμίσεις (επαναφορά του οργάνου) μπορούν να ανακαλεστούν επίσης αν πατηθεί το πλήκτρο TAB κατά την ενεργοποίηση του οργάνου.

4.2.3 Μνήμη

Σε αυτό το μενού τα αποθηκευμένα δεδομένα μπορούν να ανακληθούν και να διαγραφούν. Δείτε το *Κεφάλαιο 6* για περισσότερες πληροφορίες.



Εικόνα 4.4: Επιλογές μνήμης

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Επιλέγουν την επιθυμητή επιλογή.
TEST	Είσοδος στην επιλογή.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

4.2.4 Ημερομηνία και ώρα

Σε αυτό το μενού μπορεί να ρυθμιστεί η ημερομηνία και η ώρα.



Εικόνα 4.5: Ρύθμιση ημερομηνίας και ώρας

Πλήκτρα:

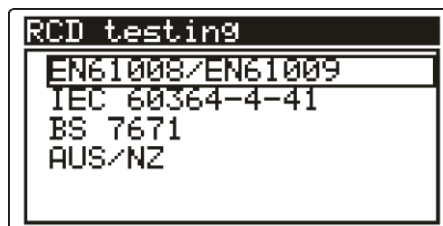
TAB	Επιλέγει το πεδίο που θα αλλάξει.
UP / DOWN	Τροποποιούν το επιλεγμένο πεδίο.
TEST	Επιβεβαιώνει τις αλλαγές και επιστρέφει στο κύριο μενού.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

Προσοχή:

- Αν οι μπαταρίες αφαιρεθούν για περισσότερο από 1 λεπτό, θα χαθούν η ώρα και η ημερομηνία που έχουν καθοριστεί.

4.2.5 Πρότυπο αναφοράς για τον έλεγχο RCD

Σε αυτό το μενού μπορεί να οριστεί το πρότυπο που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο RCD.



Εικόνα 4.6: Επιλογή του προτύπου για τον έλεγχο RCD

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Επιλέγουν το πρότυπο.
TEST	Επιβεβαιώνει το επιλεγμένο πρότυπο.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

Οι μέγιστοι χρόνοι απόζευξης RCD διαφέρουν στα διάφορα πρότυπα.

Οι χρόνοι διέγερσης που ορίζονται στα διάφορα πρότυπα δίνονται παρακάτω.

Χρόνοι διέγερσης σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Γενικά RCDs (χωρίς καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Επιλεκτικά RCDs (με χρονική καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 500 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Χρόνοι διέγερσης σύμφωνα με το πρότυπο EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Γενικά RCDs (χωρίς καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Επιλεκτικά RCDs (με χρονική καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Χρόνοι διέγερσης σύμφωνα με το πρότυπο BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Γενικά RCDs (χωρίς καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Επιλεκτικά RCDs (με χρονική καθυστέρηση)	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Χρόνοι διέγερσης σύμφωνα με το πρότυπο AS/NZ^{**) :}

Τύπος RCD	$I_{\Delta N} [\text{mA}]$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$ t_{Δ}	$I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$2 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$5 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	Παρατήρηση
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Μέγιστος χρόνος διακοπής
II	$> 10 \leq 30$		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	Ελάχιστος χρόνος μη ενεργοποίησης
			130 ms	60 ms	50 ms	

^{*)} Ελάχιστη περίοδος δοκιμής για ρεύμα $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, το RCD δεν πρέπει να ενεργοποιηθεί.

^{**)} Το ρεύμα δοκιμής και η ακρίβεια της μέτρησης συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου AS/NZ.

Μέγιστοι χρόνοι δοκιμής σε σχέση με το επιλεγμένο ρεύμα δοκιμής για γενικά RCD (χωρίς χρονική καθυστέρηση):

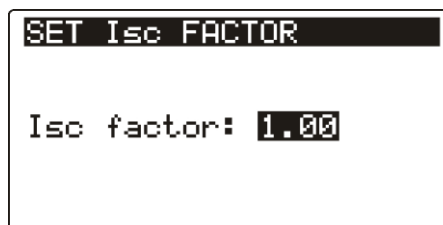
Πρότυπο	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZ (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Μέγιστοι χρόνοι δοκιμής σε σχέση με το επιλεγμένο ρεύμα δοκιμής για επιλεκτικά RCD (με χρονική καθυστέρηση):

Πρότυπο	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZ (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.2.6 Συντελεστής I_{sc}

Σε αυτό το μενού μπορεί να οριστεί ο συντελεστής I_{sc} για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκύκλωσης κατά τις μετρήσεις Z-LINE και Z-LOOP.



Εικόνα 4.7: Επιλογή του συντελεστή I_{sc}

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Ορίζουν την τιμή του συντελεστή I_{sc} .
TEST	Επιβεβαιώνει την τιμή του συντελεστή I_{sc} .
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

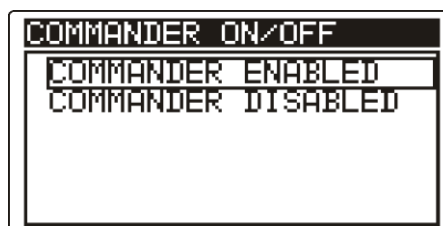
Το ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{sc} στο σύστημα τροφοδοσίας είναι σημαντικό για την επιλογή ή την επαλήθευση των μέσων προστασίας (ασφαλειών, συσκευών προστασίας από υπερεντάσεις, RCD).

Η προεπιλεγμένη τιμή του συντελεστή I_{sc} (k_{sc}) είναι 1.00. Η τιμή πρέπει να οριστεί σύμφωνα με τις τοπικές ρυθμίσεις.

Το εύρος του συντελεστή I_{sc} είναι: $0.20 \div 3.00$.

4.2.7 Υποστήριξη απομακρυσμένου ελέγχου (προαιρετικό)

Σε αυτό το μενού μπορεί να ενεργοποιηθεί / απενεργοποιηθεί η υποστήριξη απομακρυσμένου ελέγχου.



Εικόνα 4.8: Επιλογή απομακρυσμένου ελέγχου

Πλήκτρα:

UP / DOWN	Επιλέγουν την επιθυμητή επιλογή.
TEST	Επιβεβαιώνει την επιλεγμένη επιλογή.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

Παρατήρηση:

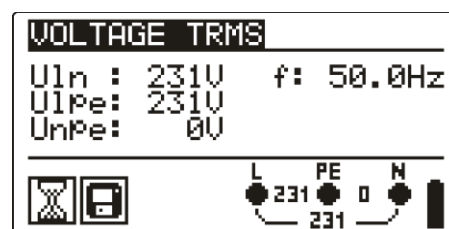
- Αυτή η επιλογή προορίζεται για να απενεργοποιήσει τον απομακρυσμένο έλεγχο. Τα πλήκτρα απομακρυσμένου ελέγχου μπορεί να μη λειτουργούν κανονικά στην περίπτωση υψηλού ηλεκτρομαγνητικού θορύβου.

5 Μετρήσεις

5.1 Μέτρηση τάσης, συχνότητας και σειράς διαδοχής φάσεων

Η μέτρηση τάσης και συχνότητας είναι πάντα ενεργή στην περιοχή της οθόνης ένδειξη τάσης ακροδεκτών. Στο ειδικό μενού **VOLTAGE TRMS** μπορούν να αποθηκευτούν η τάση και η συχνότητα που μετρήθηκαν, καθώς και πληροφορίες σχετικές με την τριφασική σύνδεση που ανιχνεύτηκε. Ο έλεγχος της σειράς διαδοχής των φάσεων είναι σύμφωνος με το πρότυπο EN 61557-7.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.

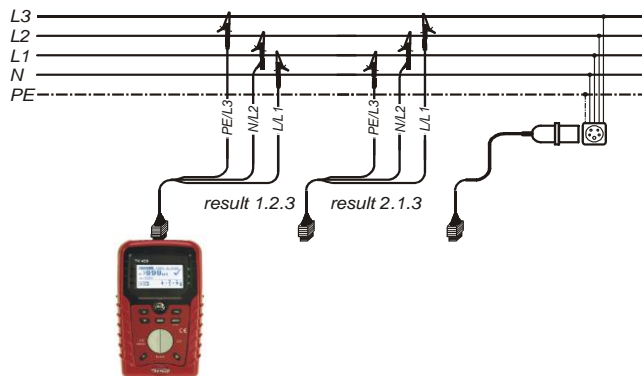


Εικόνα 5.1: Τάση σε μονοφασικό σύστημα

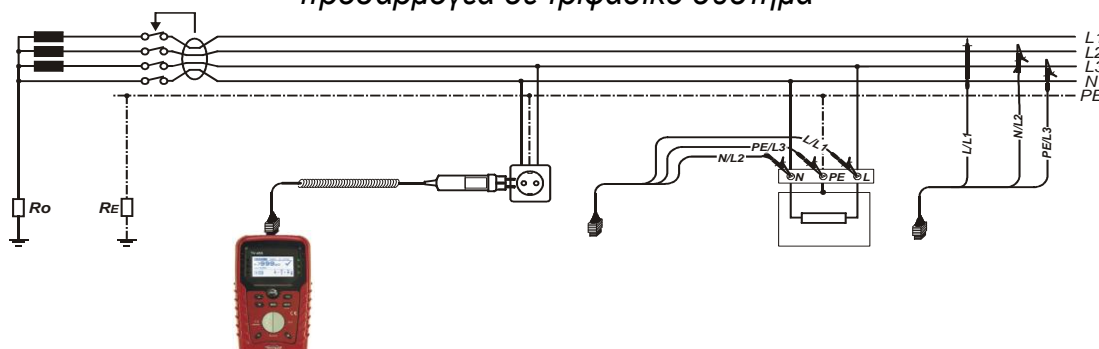
Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση τάσης

Δεν υπάρχουν παράμετροι προς ρύθμιση.

Συνδέσεις για τη μέτρηση τάσης



Εικόνα 5.2: Σύνδεση του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης και του προαιρετικού προσαρμογέα σε τριφασικό σύστημα

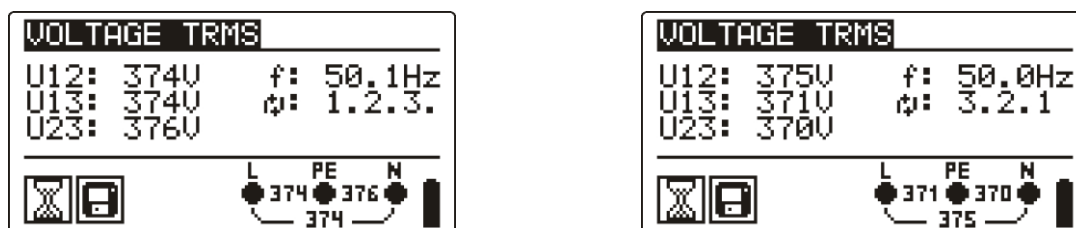


Εικόνα 5.3: Σύνδεση του καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη και του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης σε μονοφασικό σύστημα

Διαδικασία μέτρησης τάσης

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **VOLTAGE TRMS** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε εικόνες 5.2 και 5.3).
- ❑ **Αποθηκεύστε** το τρέχον αποτέλεσμα μέτρησης πιέζοντας το πλήκτρο MEM.

Η μέτρηση εκτελείται αμέσως μετά την επιλογή της λειτουργίας **VOLTAGE TRMS**.



Εικόνα 5.4: Παραδείγματα μέτρησης τάσης σε τριφασικό σύστημα

Αποτελέσματα που εμφανίζονται για μονοφασικό σύστημα:

U_{ln}..... Τάση μεταξύ φάσης και ουδέτερου,

U_{lpe}..... Τάση μεταξύ φάσης και αγωγού προστασίας,

U_{hpe}..... Τάση μεταξύ ουδέτερου και αγωγού προστασίας,

f συχνότητα.

Αποτελέσματα που εμφανίζονται για τριφασικό σύστημα:

U₁₂..... Τάση μεταξύ των φάσεων L1 και L2,

U₁₃..... Τάση μεταξύ των φάσεων L1 και L3,

U₂₃..... Τάση μεταξύ των φάσεων L2 και L3,

1.2.3 Σωστή σύνδεση – σειρά διαδοχής σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού,

3.2.1 Λανθασμένη σύνδεση – σειρά διαδοχής αντίθετα από τη φορά των δεικτών του ρολογιού,

f συχνότητα.

5.2 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Η μέτρηση αντίστασης μόνωσης πραγματοποιείται για να εξασφαλιστεί η προστασία από ηλεκτροπληξία μέσα από τη μόνωση. Η μέτρηση αυτή είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 61557-2. Τυπικές εφαρμογές είναι οι εξής:

- ❑ Μέτρηση αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών της εγκατάστασης,
- ❑ Μέτρηση αντίστασης μόνωσης μονωμένων δωματίων (τοίχοι και δάπεδα),
- ❑ Μέτρηση αντίστασης μόνωσης θαμμένων καλωδίων,
- ❑ Μέτρηση αντίστασης ημιαγωγίμων (αντιστατικών) δαπέδων.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.

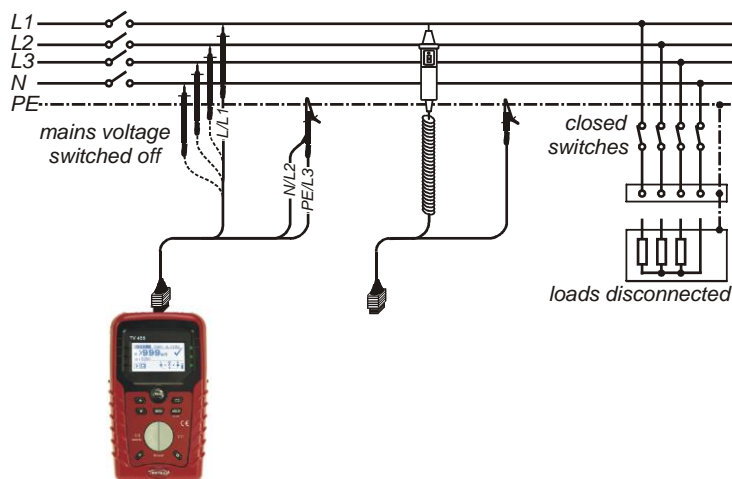


Εικόνα 5.5: Αντίσταση μόνωσης

Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Uiso	Τάση δοκιμής [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Κυκλώματα δοκιμής για τη μέτρηση αντίστασης μόνωσης



Εικόνα 5.6: Συνδέσεις για τη μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Διαδικασία για τη μέτρηση αντίστασης μόνωσης

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **INS** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε την απαιτούμενη **τάση δοκιμής**.
- ❑ Ενεργοποιήστε και ορίστε **οριακή τιμή** (προαιρετικό).
- ❑ **Αποσυνδέστε** την υπό δοκιμή εγκατάσταση από την τροφοδοσία (και εκφορτίστε τη μόνωση όπως απαιτείται).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο και στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την *εικόνα 5.6*).
- ❑ Πιέστε το πλήκτρο **TEST** για να πραγματοποιηθεί η μέτρηση (αν πιέσετε το πλήκτρο δύο φορές πραγματοποιείται συνεχής μέτρηση. Πατήστε το ξανά για να σταματήσετε τη μέτρηση).
- ❑ Μετά το τέλος της μέτρησης περιμένετε μέχρι το υπό δοκιμή αντικείμενο να εκφορτιστεί πλήρως.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM.



Εικόνα 5.7: Παράδειγμα αποτελέσματος μέτρησης αντίστασης μόνωσης

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

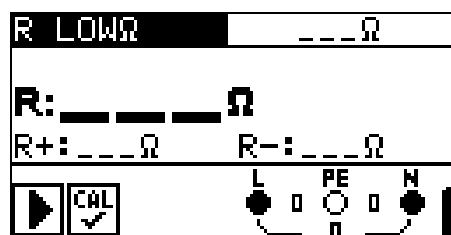
R.....Αντίσταση μόνωσης,
Um.....Τάση δοκιμής – πραγματική τιμή.

5.3 Μέτρηση αντίστασης των συνδέσεων των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων

Η μέτρηση αντίστασης πραγματοποιείται για να εξασφαλιστεί ότι τα μέτρα προστασίας από την ηλεκτροπληξία μέσω συνδέσεων των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων είναι αποτελεσματικά. Δύο υποκατηγορίες λειτουργιών είναι διαθέσιμες:

- ❑ R LOWΩ - Μέτρηση αντίστασης ισοδυναμικής σύνδεσης με τη γη σύμφωνα με το πρότυπο EN 61557-4 (200 mA),
- ❑ CONTINUITY - Συνεχής μέτρηση αντίστασης που πραγματοποιείται με ρεύμα 7mA.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.



Εικόνα 5.8: 200 mA RLOW Ω

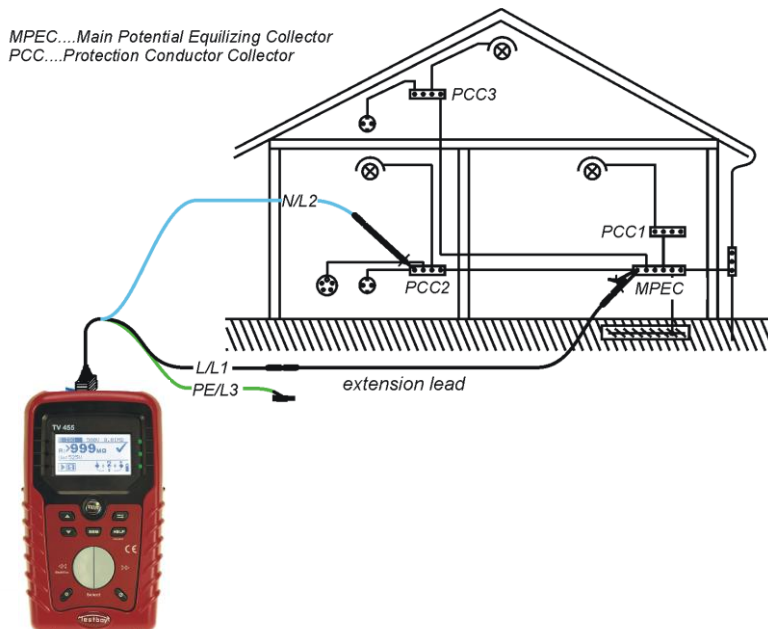
Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση αντίστασης

TEST	Υποκατηγορία μέτρησης αντίστασης [R LOWΩ, CONTINUITY*]
Limit	Μέγιστη αντίσταση [OFF, 0.1 Ω ÷ 20.0 Ω]

5.3.1 R LOWΩ, μέτρηση αντίστασης με ρεύμα 200 mA

Η μέτρηση αντίστασης πραγματοποιείται με αυτόματη αντιστροφή πολικότητας της τάσης δοκιμής.

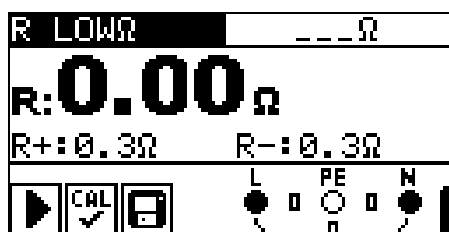
Κύκλωμα δοκιμής για τη μέτρηση R LOWΩ



Εικόνα 5.9: Σύνδεση του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης και του προαιρετικού καλωδίου προέκτασης

Διαδικασία μέτρησης αντίστασης των συνδέσεων των αγωγών προστασίας και των ισοδυναμικών συνδέσεων

- ❑ Επιλέξτε τον έλεγχο συνέχειας (**continuity function**) χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε την υποκατηγορία λειτουργίας σε **R LOWΩ**.
- ❑ Ενεργοποιήστε και ορίστε **οριακή τιμή** (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης στο όργανο.
- ❑ **Αντισταθμίστε** την αντίσταση των καλωδίων μέτρησης (αν είναι απαραίτητο, δείτε την *ενότητα 5.3.3*).
- ❑ **Αποσυνδέστε** την υπό δοκιμή εγκατάσταση από την τροφοδοσία και εκφορτίστε την.
- ❑ **Συνδέστε** τα καλώδια μέτρησης στους κατάλληλους αγωγούς προστασίας (PE) (δείτε την *εικόνα 5.9*).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να πραγματοποιήσετε τη μέτρηση.
- ❑ Μετά το τέλος της μέτρησης **αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο **MEM** (προαιρετικό)*.



Εικόνα 5.10: Παράδειγμα αποτελέσματος μέτρησης RLOW

Απεικονιζόμενο αποτέλεσμα:

R.....Αντίσταση R LOWΩ.

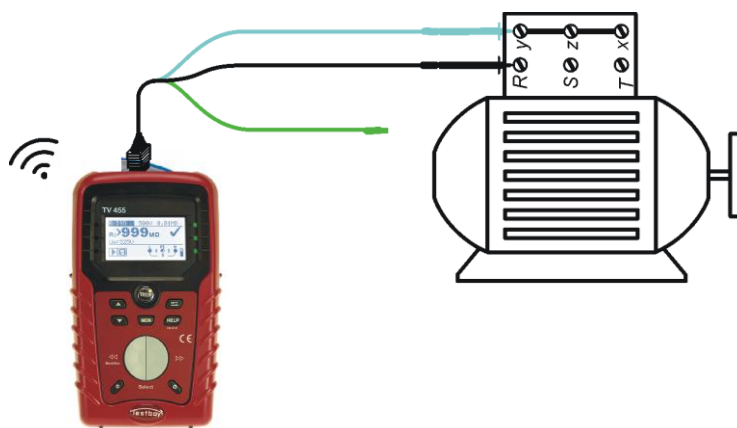
R+.....Αποτέλεσμα με θετική πολικότητα.

R-.....Αποτέλεσμα με αρνητική πολικότητα.

5.3.2 Συνεχής μέτρηση αντίστασης με μικρό ρεύμα

Γενικά, αυτή η λειτουργία χρησιμεύει ως ένα κανονικό ωμόμετρο με μικρό ρεύμα δοκιμής. Η μέτρηση πραγματοποιείται συνεχώς χωρίς αντιστροφή πολικότητας. Η λειτουργία αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο συνέχειας επαγωγικών εξαρτημάτων.

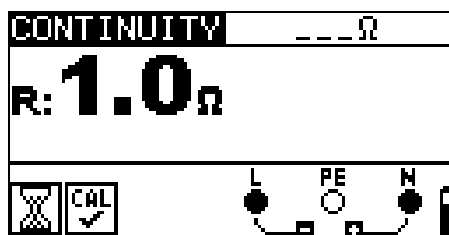
Κύκλωμα δοκιμής για συνεχή μέτρηση αντίστασης



Εικόνα 5.11: Σύνδεση του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης

Διαδικασία συνεχούς μέτρησης αντίστασης

- ❑ Επιλέξτε τον έλεγχο συνέχειας (**continuity function**) χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε την υποκατηγορία λειτουργίας σε **CONTINUITY**.
- ❑ Ενεργοποιήστε και ορίστε **οριακή τιμή** (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης στο όργανο.
- ❑ **Αντισταθμίστε** την αντίσταση των καλωδίων μέτρησης (αν είναι απαραίτητο, δείτε την *ενότητα 5.3.3*).
- ❑ **Αποσυνδέστε** το υπό δοκιμή αντικείμενο από την τροφοδοσία και εκφορτίστε το.
- ❑ **Συνδέστε** τα καλώδια μέτρησης στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την *εικόνα 5.11*).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να ξεκινήσετε τη συνεχή μέτρηση αντίστασης.
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να σταματήσετε τη μέτρηση.
- ❑ Μετά το τέλος της μέτρησης **αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα (προαιρετικό).



Εικόνα 5.12: Παράδειγμα συνεχούς μέτρησης αντίστασης

Απεικονιζόμενο αποτέλεσμα:


R.....Αντίσταση

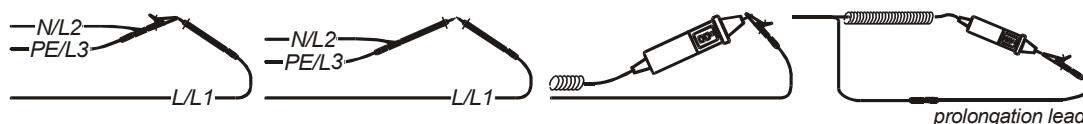
Παρατήρηση:

- Συνεχής ήχος από το όργανο υποδηλώνει ότι η αντίσταση που μετρήθηκε είναι κάτω από 2 Ω.

5.3.3 Αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει πώς να αντισταθμίσετε την αντίσταση των καλωδίων μέτρησης στους ελέγχους συνέχειας (R LOWΩ και CONTINUITY). Η αντιστάθμιση απαιτείται για να εξαλείψει την επίδραση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης και της εσωτερικής αντίστασης του οργάνου στην αντίσταση που μετρείται. Συνεπώς, η αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης είναι πολύ σημαντική για την ορθότητα του αποτελέσματος.

Κάθε υποκατηγορία (R LOWΩ και CONTINUITY) έχει τη δική της αντιστάθμιση. Το σύμβολο  εμφανίζεται αν η αντιστάθμιση έχει γίνει σωστά.

Κυκλώματα για την αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης

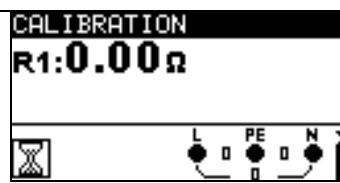
Εικόνα 5.13: Καλώδια μέτρησης

Διαδικασία για την αντιστάθμιση της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης

- Επιλέξτε μία από τις λειτουργίες R LOWΩ ή CONTINUITY.
- **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης στο όργανο και βραχυκυκλώστε τους ακροδέκτες του (δείτε εικόνα 5.13).
- Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να πραγματοποιήσετε μέτρηση αντίστασης.
- Πατήστε το πλήκτρο **CAL** για να αντισταθμίσετε την αντίσταση.




Εικόνα 5.14: Αποτέλεσμα με την προηγούμενη αντιστάθμιση



Εικόνα 5.15: Αποτέλεσμα με τη νέα αντιστάθμιση

Παρατήρηση:

- Η μεγαλύτερη τιμή αντιστάθμισης της αντίστασης των καλωδίων μέτρησης είναι 5Ω. Αν η αντίσταση είναι μεγαλύτερη, τότε η τιμή της αντιστάθμισης επαναφέρεται στην αρχική τιμή.
- Το σύμβολο  εμφανίζεται αν δεν αποθηκευτεί τιμή αντιστάθμισης.

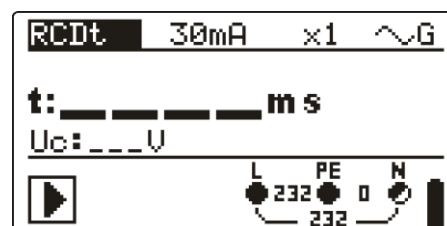
5.4 Έλεγχος RCD

Για τον έλεγχο των RCD απαιτούνται διάφορες δοκιμές και μετρήσεις. Οι μετρήσεις βασίζονται στο πρότυπο EN 61557-6.

Μπορούν να διεξαχθούν οι παρακάτω έλεγχοι και μετρήσεις:

- ❑ Μέτρηση τάσης επαφής,
- ❑ Μέτρηση χρόνου διέγερσης,
- ❑ Μέτρηση ρεύματος διέγερσης,
- ❑ Αυτόματος έλεγχος RCD.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.



Εικόνα 5.16: Έλεγχος RCD

Παράμετροι δοκιμής για τον έλεγχο RCD

TEST	Υποκατηγορία ελέγχου RCD [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Ονομαστικό ρεύμα διέγερσης RCD, $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
type	Τύπος RCD [G , S], κυματομορφή ρεύματος δοκιμής και αρχική πολικότητα [\sim , \sim , \sim , \sim , \oplus , \ominus , \oplus , \ominus].
MUL	Πολλαπλασιαστής για το ρεύμα δοκιμής [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Συμβατικό όριο τάσης επαφής [25 V, 50 V].

Παρατηρήσεις:

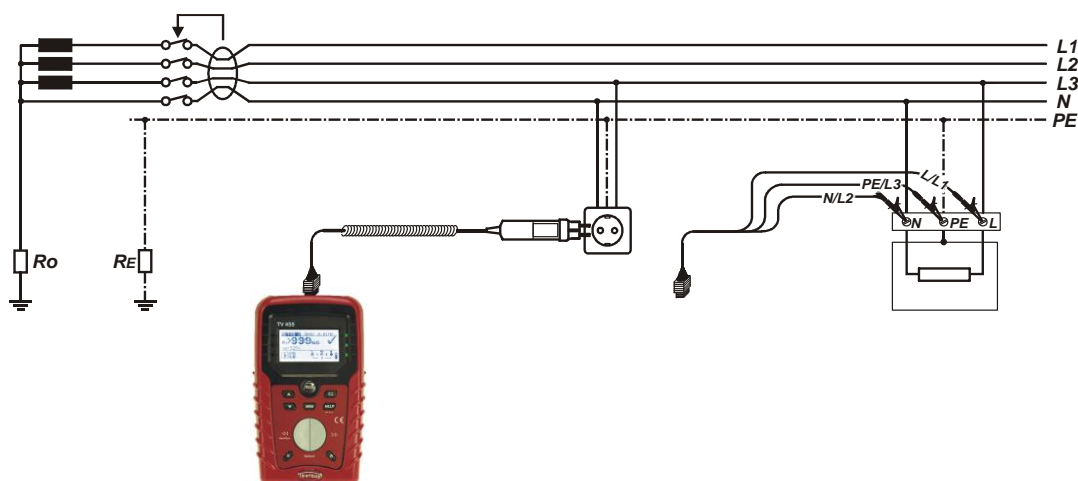
- ❑ Το όριο Ulim μπορεί να επιλεγεί μόνο στην υποκατηγορία Uc.

Το όργανο προορίζεται για δοκιμές γενικών (**G**eneral, χωρίς χρονική καθυστέρηση) και επιλεκτικών (**S**elective, με χρονική καθυστέρηση) RCD, που είναι κατάλληλα για:

- ❑ Εναλλασσόμενο διαφορικό ρεύμα (τύπου AC, σύμβολο: \sim).
- ❑ Ωστικό διαφορικό ρεύμα (τύπου A, σύμβολο: \sim).
- ❑ Συνεχές διαφορικό ρεύμα (τύπου B, σύμβολο: \equiv).

Τα RCD με χρονική καθυστέρηση έχουν καθυστερημένες χαρακτηριστικές αντίδρασης. Μετά από δοκιμές τα RCD με χρονική καθυστέρηση χρειάζονται μια συγκεκριμένη περίοδο για να επανέλθουν στην κανονική τους κατάσταση καθώς ο έλεγχος τάσης επαφής ή άλλοι έλεγχοι τα επηρεάζουν. Συνεπώς, έχει εισαχθεί μία χρονική καθυστέρηση 30 s προτού διεξαχθεί έλεγχος διέγερσης.

Συνδέσεις για τον έλεγχο RCD



Εικόνα 5.17: Σύνδεση του καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη και του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης

5.4.1 Μέτρηση τάσης επαφής (RCD Uc)

Ένα ρεύμα που ρέει στον αγωγό προστασίας (PE) προκαλεί μία πτώση τάσης στην αντίσταση γείωσης, δηλαδή μία διαφορά δυναμικού ανάμεσα στο σύστημα ισοδυναμικών συνδέσεων και τη γη. Αυτή η τάση ονομάζεται τάση επαφής και εμφανίζεται σε όλα τα αγώγιμα προσβάσιμα μέρη που συνδέονται στον αγωγό προστασίας (PE). Η τάση αυτή πρέπει να είναι μικρότερη από το συμβατικό όριο ασφαλείας της τάσης επαφής.

Η τάση επαφής μετριέται με ρεύμα δοκιμής μικρότερο από το $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ για να αποφευχθεί η διέγερση του RCD και στη συνέχεια κανονικοποιείται στο ονομαστικό $I_{\Delta N}$.

Διαδικασία μέτρησης τάσης επαφής

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **RCD** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε ως υποκατηγορία την **Uc**.
- ❑ Ορίστε τις **παραμέτρους δοκιμής** (αν χρειάζεται).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την εικόνα 5.17).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να διεξαχθεί η μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM.

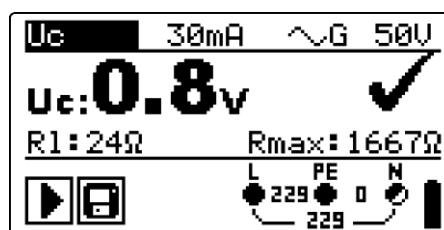
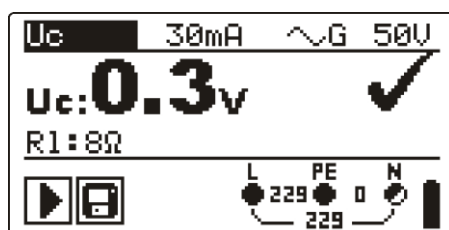
Η τάση επαφής που μετρήθηκε σχετίζεται με το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα του RCD και είναι πολλαπλασιασμένη με έναν κατάλληλο συντελεστή που εξαρτάται από τον τύπο του RCD και το είδος του ρεύματος δοκιμής. Ο συντελεστής 1.05 εφαρμόζεται για να αποφευχθεί αρνητική ανοχή του αποτελέσματος. Για λεπτομέρειες σχετικά με τους συντελεστές υπολογισμού της τάσης επαφής δείτε τον πίνακα 5.1.

Τύπος RCD		Τάση επαφής U_c ανάλογη με	Ονομαστικό $I_{\Delta N}$
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	οποιοδήποτε
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
B	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	οποιοδήποτε
B	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Πίνακας 5.1: Σχέση μεταξύ U_c και $I_{\Delta N}$

Η αντίσταση βρόχου είναι ενδεικτική και υπολογίζεται από το αποτέλεσμα της τάσης επαφής U_c σύμφωνα με την παρακάτω σχέση χωρίς επιπλέον αναλογικούς συντελεστές:

$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}.$$



Έκδοση Ηνωμένου Βασιλείου (UK)

Εικόνα 5.18: Παραδείγματα αποτελεσμάτων μέτρησης τάσης επαφής

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

U_cΤάση επαφής.

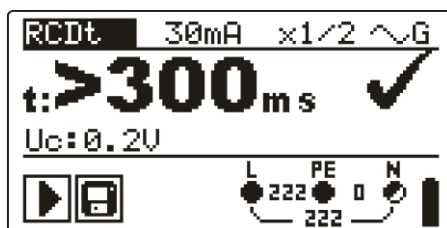
R_LΑντίσταση βρόχου σφάλματος.

5.4.2 Μέτρηση χρόνου διέγερσης (RCDt)

Η μέτρηση του χρόνου διέγερσης επαληθεύει την ευαισθησία του RCD σε διαφορετικά διαφορετικά ρεύματα.

Διαδικασία μέτρησης χρόνου διέγερσης

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **RCD** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε ως υποκατηγορία την **RCDt**.
- ❑ Ορίστε τις **παραμέτρους δοκιμής** (αν χρειάζεται).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την εικόνα 5.17).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να διεξαχθεί η μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM (προαιρετικό)*.



Εικόνα 5.19: Παράδειγμα αποτελέσματος μέτρησης χρόνου διέγερσης

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

t.....Χρόνος διέγερσης,

Uc.....Τάση επαφής για το ονομαστικό $I_{\Delta N}$.

5.4.3 Μέτρηση ρεύματος διέγερσης (RCD I)

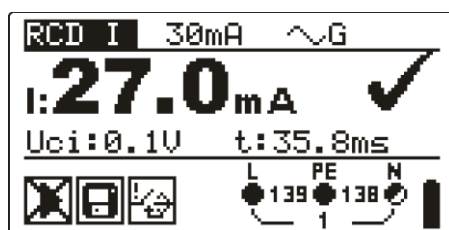
Για τον έλεγχο του κατωφλιού ευαισθησίας της διέγερσης ενός RCD χρησιμοποιείται ένα συνεχώς αυξανόμενο διαφορικό ρεύμα. Το όργανο αυξάνει το ρεύμα δοκιμής με μικρά βήματα εντός ενός κατάλληλου εύρους όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Τύπος RCD	Εύρος κλίσης		Κυματομορφή	
	Αρχική τιμή	Τελική τιμή		
AC	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	Ημιτονοειδής	
A ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	Ωστική	
A ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$		
B	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	Συνεχής	

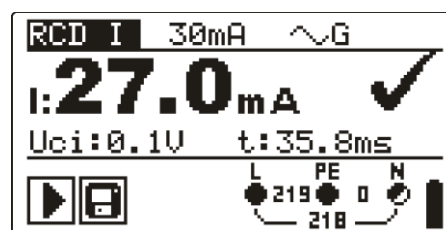
Το μέγιστο ρεύμα δοκιμής είναι το I_{Δ} (ρεύμα διέγερσης) ή η τελική τιμή στην περίπτωση που το RCD δεν ενεργοποιήθηκε.

Διαδικασία μέτρησης ρεύματος διέγερσης

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **RCD** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ορίστε ως υποκατηγορία την **RCD I**.
- ❑ Ορίστε τις **παραμέτρους δοκιμής** (αν χρειάζεται).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την εικόνα 5.17).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να διεξαχθεί η μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM (προαιρετικό).



Διέγερση RCD



Αφού το RCD επαναφερθεί

Εικόνα 5.20: Παραδείγματα αποτελεσμάτων μέτρησης ρεύματος διέγερσης

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

IΡεύμα διέγερσης,

Uci Τάση επαφής που αντιστοιχεί στο ρεύμα διέγερσης ή στην τελική τιμή στην περίπτωση που το RCD δεν ενεργοποιήθηκε,

tΧρόνος διέγερσης.

5.4.4 Αυτόματος έλεγχος RCD

Η λειτουργία αυτόματου ελέγχου RCD προορίζεται για να εκτελέσει ένα πλήρη έλεγχο ενός RCD (χρόνο διέγερσης για διαφορετικά διαφορικά ρεύματα, ρεύμα διέγερσης και τάση επαφής) με ένα σύνολο αυτοματοποιημένων δοκιμών που καθοδηγούνται από το όργανο.

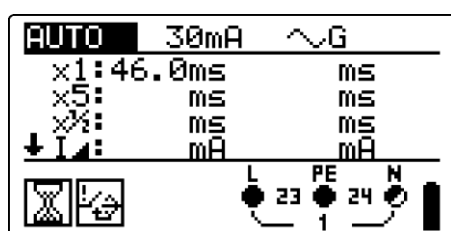
Πρόσθετο πλήκτρο:

HELP / DISPLAY	Εναλλάσσει μεταξύ του επάνω και του κάτω τμήματος της περιοχής αποτελεσμάτων.
-----------------------	---

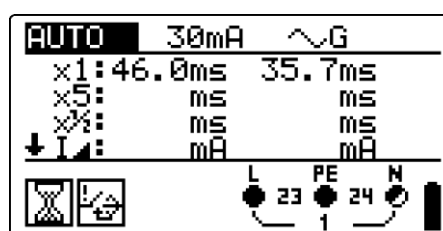
Διαδικασία αυτόματου ελέγχου RCD

Βήματα αυτόματου ελέγχου RCD	Παρατηρήσεις
<input type="checkbox"/> Επιλέξτε τη λειτουργία RCD χρησιμοποιώντας το πλήκτρο function selector . <input type="checkbox"/> Ορίστε ως υποκατηγορία την AUTO . <input type="checkbox"/> Ορίστε τις παραμέτρους δοκιμής (αν χρειάζεται). <input type="checkbox"/> Συνδέστε το καλώδιο δοκιμής στο όργανο. <input type="checkbox"/> Συνδέστε τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την <i>εικόνα 5.17</i>). <input type="checkbox"/> Πατήστε το πλήκτρο TEST για να διεξαχθεί η μέτρηση.	Έναρξη ελέγχου.
<input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $I_{\Delta N}$, 0° (βήμα 1).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $I_{\Delta N}$, 180° (βήμα 2).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $5 \times I_{\Delta N}$, 0° (βήμα 3).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $5 \times I_{\Delta N}$, 180° (βήμα 4).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0° (βήμα 5). <input type="checkbox"/> Δοκιμή με ρεύμα $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180° (βήμα 6).	Το RCD δεν πρέπει να ενεργοποιηθεί. Το RCD δεν πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Μέτρηση ρεύματος διέγερσης, 0° (βήμα 7).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Μέτρηση ρεύματος διέγερσης, 180° (βήμα 8).	Το RCD πρέπει να ενεργοποιηθεί.
<input type="checkbox"/> Επαναφέρετε το RCD. <input type="checkbox"/> Αποθηκεύστε το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM.	Τέλος ελέγχου.

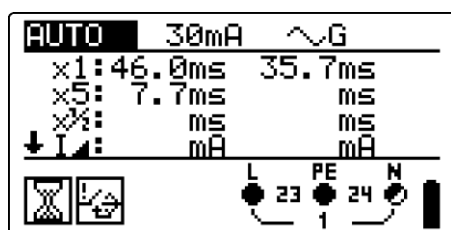
Παραδείγματα αποτελεσμάτων:



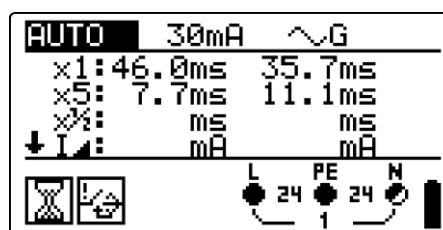
Βήμα 1



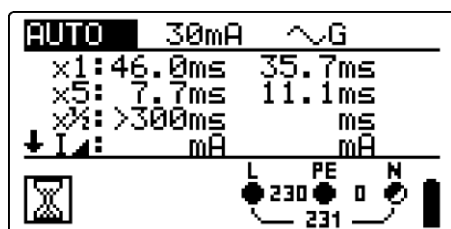
Βήμα 2



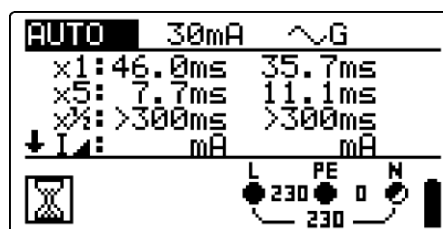
Βήμα 3



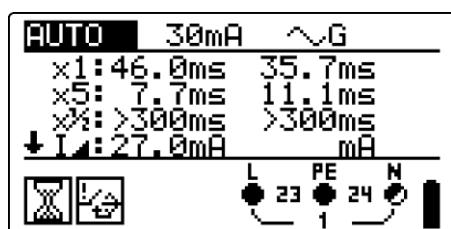
Βήμα 4



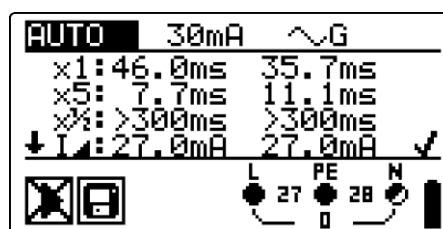
Βήμα 5



Βήμα 6

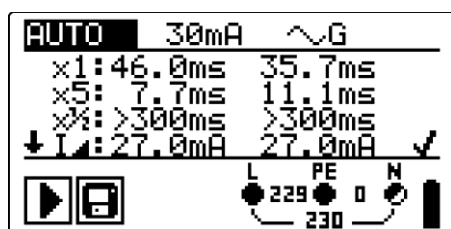


Βήμα 7

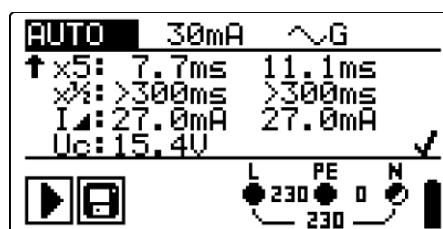


Βήμα 8

Εικόνα 5.21: Βήματα του αυτόματου ελέγχου RCD



Επάνω τμήμα



Κάτω τμήμα

Εικόνα 5.22: Τα δύο τμήματα της περιοχής αποτελεσμάτων του αυτόματου ελέγχου RCD

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

- x1Βήμα 1 χρόνος διέγερσης (t_{*1} , $I_{\Delta N}$, 0°),
 x1Βήμα 2 χρόνος διέγερσης (t_{*1} , $I_{\Delta N}$, 180°),
 x5Βήμα 3 χρόνος διέγερσης (t_{*5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 0°),
 x5Βήμα 4 χρόνος διέγερσης (t_{*5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 180°),
 x $\frac{1}{2}$ Βήμα 5 χρόνος διέγερσης ($t_{*1/2}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°),
 x $\frac{1}{2}$ Βήμα 6 χρόνος διέγερσης ($t_{*1/2}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°),
 I \blacktriangleΒήμα 7 ρεύμα διέγερσης (0°),
 I \blacktriangleΒήμα 8 ρεύμα διέγερσης (180°),
 U_c.....Τάση επαφής για το ονομαστικό $I_{\Delta N}$.

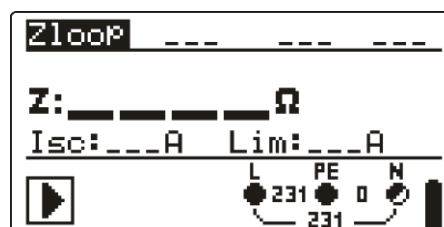
Παρατηρήσεις:

- Η ακολουθία βημάτων του αυτόματου ελέγχου RCD διακόπτεται αμέσως αν ανιχνευθεί κάποια παράμετρος εκτός ορίων, για παράδειγμα τάση επαφής U_c ή χρόνος διέγερσης εκτός ορίων.
- Ο αυτόματος έλεγχος ολοκληρώνεται χωρίς τις δοκιμές x5 (δείτε πίνακα σελίδας 40) στην περίπτωση που δοκιμάζονται RCD τύπου A με ονομαστικά διαφορικά ρεύματα $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$, 500 mA , και 1000 mA . Στην περίπτωση αυτή το αποτέλεσμα του αυτόματου ελέγχου είναι επιτυχές αν όλα τα υπόλοιπα αποτελέσματα είναι επιτυχή. Οι ενδείξεις για τις δοκιμές x5 παραλείπονται.
- Για τα επιλεκτικά RCD (selective type RCD) παραλείπονται οι δοκιμές για την ευαισθησία (I_{Δ} , βήματα 7 και 8).

5.5 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος σφάλματος

Ο βρόχος σφάλματος αποτελείται από την πηγή του δικτύου, τα καλώδια της γραμμής και το δρόμο επιστροφής στην πηγή μέσω του αγωγού προστασίας. Το όργανο μετράει τη σύνθετη αντίσταση του βρόχου και υπολογίζει το ρεύμα βραχυκύκλωσης. Η μέτρηση καλύπτεται από τις απαιτήσεις του προτύπου EN 61557-3.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.



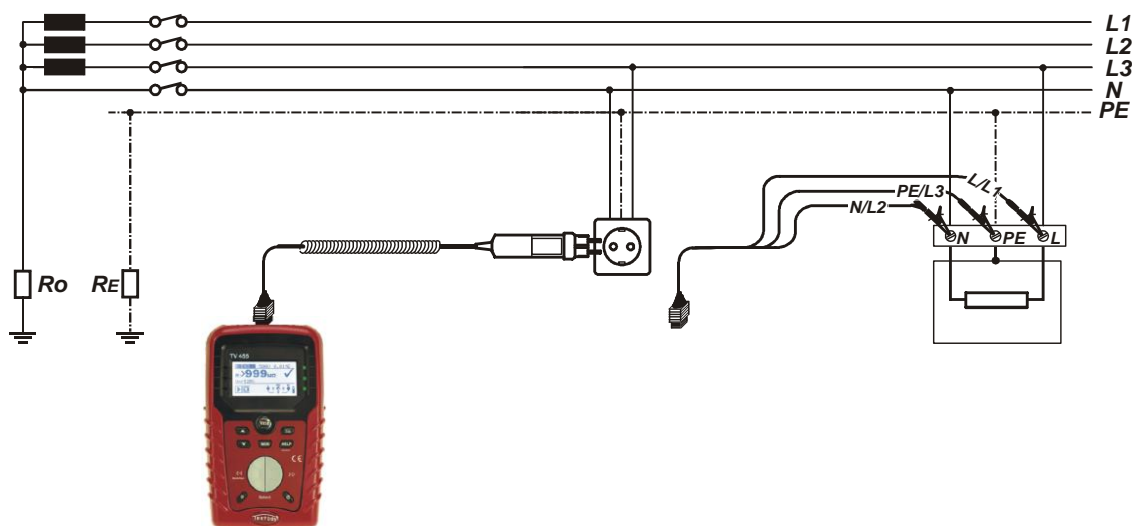
Εικόνα 5.23: Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Test	Επιλογή της υποκατηγορίας της λειτουργίας μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος [Zloop, Zs rcd].
Fuse type	Επιλογή του τύπου της ασφάλειας [---, NV, gG, B, C, K, D].
Fuse I	Ονομαστικό ρεύμα (rated current) της επιλεγμένης ασφάλειας.
Fuse T	Μέγιστος χρόνος τήξης της επιλεγμένης ασφάλειας.
Lim	Ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης για την επιλεγμένη ασφάλεια.

Δείτε το Παράρτημα Α για δεδομένα αναφοράς ασφαλειών.

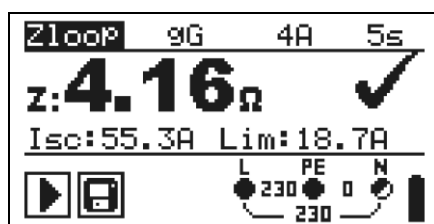
Κυκλώματα για τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος



Εικόνα 5.24: Σύνδεση καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη και του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης

Διαδικασία μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

- ❑ Επιλέξτε την υποκατηγορία **Zloop** ή **Zs rcd** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector** και τα πλήκτρα Δ/∇ .
- ❑ Επιλέξτε τις **παραμέτρους δοκιμής** (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο TV 455.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε τις εικόνες 5.24 και 5.17).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να διεξαχθεί η μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM (προαιρετικό).



Εικόνα 5.25: Παράδειγμα αποτελέσματος μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

Z.....Σύνθετη αντίσταση βρόχου σφάλματος,

Isc.....Αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος,

LimΕλάχιστο όριο του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης ή μέγιστο όριο σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος για την έκδοση του Ηνωμένου Βασιλείου (UK).

Το αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος I_{SC} υπολογίζεται από τη μετρούμενη σύνθετη αντίσταση με τη σχέση:

$$I_{SC} = \frac{U_n \times k_{SC}}{Z}$$


όπου:

U_n Ονομαστική τάση U_{L-PE} (δείτε τον παρακάτω πίνακα),

k_{SC} Συντελεστής διόρθωσης για το I_{SC} (δείτε το κεφάλαιο 4.2.6).

U_n	Τάση εισόδου (L-PE)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 264 \text{ V})$

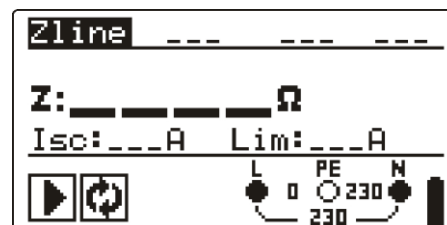
Παρατηρήσεις:

- ❑ Μεγάλες διακυμάνσεις της τάσης του δικτύου μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μέτρησης. Στην περίπτωση αυτή το σήμα  εμφανίζεται στην περιοχή μηνύματος. Συνιστάται να επαναληφθεί η μέτρηση μερικές φορές για να ελεγχθεί αν τα αποτελέσματα είναι σταθερά.
- ❑ Αν επιλεγεί η δοκιμή Zloop σε εγκαταστάσεις που προστατεύονται με RCD, τότε η μέτρηση θα ενεργοποιήσει το RCD.
- ❑ Επιλέξτε τη δοκιμή Zs rcd για να μην ενεργοποιηθεί το RCD στις εγκαταστάσεις που προστατεύονται με RCD.

5.6 .1 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης

Η σύνθετη αντίσταση γραμμής μετρείται σε ένα βρόχο που περιλαμβάνει την πηγή του δικτύου και τα καλώδια της γραμμής. Η μέτρηση καλύπτεται από τις απαιτήσεις του προτύπου EN 61557-3.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.



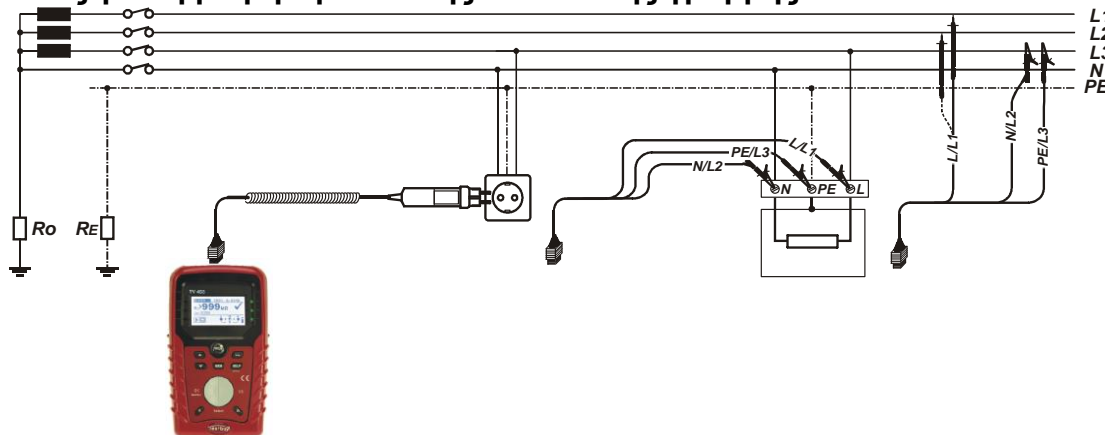
Εικόνα 5.26: Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής

Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής

FUSE type	Επιλογή του τύπου της ασφάλειας [---, NV, gG, B, C, K, D].
FUSE I	Ονομαστικό ρεύμα (rated current) της επιλεγμένης ασφάλειας.
FUSE T	Μέγιστος χρόνος τήξης της επιλεγμένης ασφάλειας.
Lim	Ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης για την επιλεγμένη ασφάλεια.

Δείτε το Παράρτημα Α για δεδομένα αναφοράς ασφαλειών.

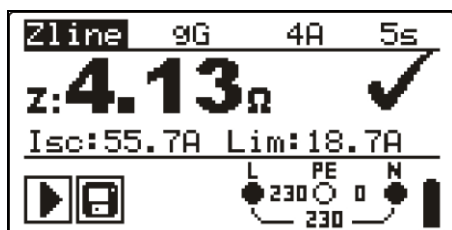
Συνδέσεις για τη μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής



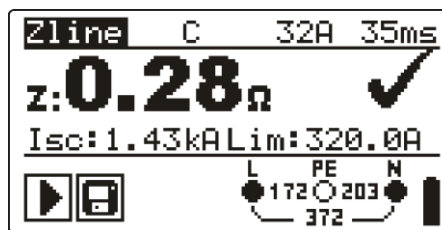
Εικόνα 5.27: Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής μεταξύ φάσης-ουδετέρου ή φάσης-φάσης. Σύνδεση του καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη και του καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης

Διαδικασία για τη μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **Z-LINE** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Επιλέξτε τις **παραμέτρους δοκιμής** (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο δοκιμής στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες δοκιμής στο υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε την εικόνα 5.27).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να διεξαχθεί η μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM (προαιρετικό).



Φάση-ουδέτερος



Φάση-φάση

Εικόνα 5.28: Παραδείγματα μέτρησης σύνθετης αντίστασης γραμμής

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

Z.....Σύνθετη αντίσταση γραμμής,

Isc.....Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης,

LimΕλάχιστο όριο του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης ή μέγιστο όριο σύνθετης αντίστασης γραμμής για την έκδοση του Ηνωμένου Βασιλείου (UK).

Το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης υπολογίζεται με τη σχέση:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$


όπου:

U_n Ονομαστική τάση L-N ή L1-L2 (δείτε τον παρακάτω πίνακα),

k_{sc} Συντελεστής διόρθωσης για το Isc (δείτε κεφάλαιο 4.2.6).

U_n	Εύρος τάσης εισόδου (L-N or L1-L2)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-N} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 264 \text{ V})$
400 V	$(264 \text{ V} < U_{L-N} \leq 440 \text{ V})$

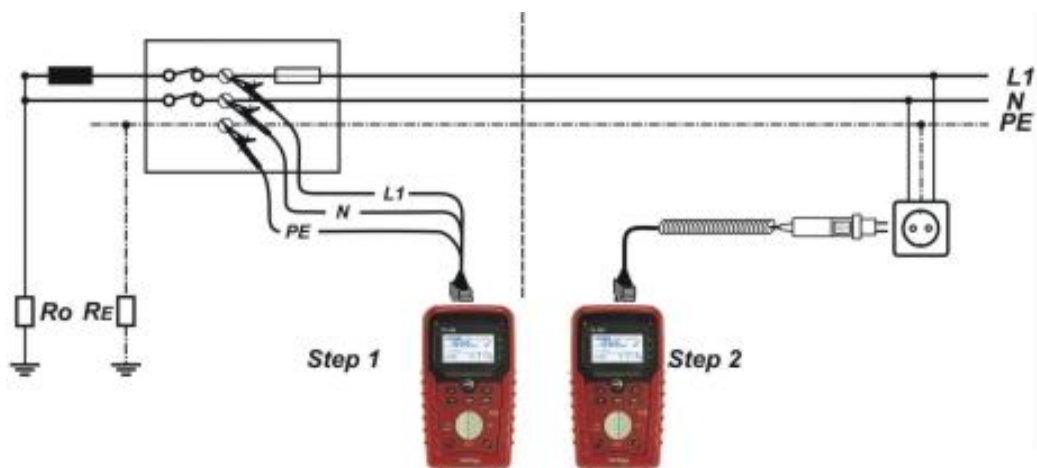
Παρατήρηση:

- Μεγάλες διακυμάνσεις της τάσης του δικτύου μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μέτρησης. Στην περίπτωση αυτή το σήμα  εμφανίζεται στην περιοχή μηνύματος. Συνιστάται να επαναληφθεί η μέτρηση μερικές φορές για να ελεγχθεί αν τα αποτελέσματα είναι σταθερά.

5.6 .2 Πτώση τάσης

Η πτώση τάσης υπολογίζεται με βάση τη διαφορά της σύνθετης αντίστασης γραμμής στα σημεία σύνδεσης (πρίζες) και της σύνθετης αντίστασης γραμμής στο σημείο αναφοράς (συνήθως είναι η σύνθετη αντίσταση γραμμής στον πίνακα).

Κυκλώματα για τη μέτρηση πτώσης τάσης



Εικόνα 5.29: Μέτρηση πτώσης τάσης φάσης-ουδέτερου ή φάσης-φάσης – σύνδεση καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη και καλωδίου μέτρησης 3 ακροδεκτών

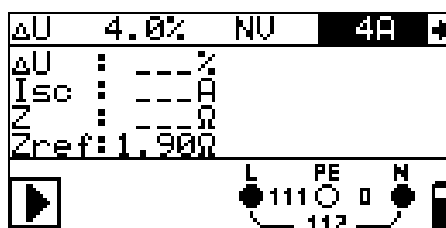
Διαδικασία μέτρησης πτώσης τάσης

Βήμα 1: Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης Z_{ref} στο σημείο αναφοράς

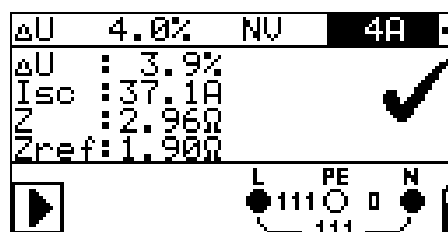
- ❑ Επιλέξτε την υποκατηγορία λειτουργίας **ΔU** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector** και τα πλήκτρα Δ/∇ .
- ❑ Επιλέξτε τις παραμέτρους της μέτρησης (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες μέτρησης στο σημείο αναφοράς της ηλεκτρικής εγκατάστασης (δείτε την εικόνα 5.30).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **CAL** για να πραγματοποιήσετε τη μέτρηση.

Βήμα 2: Μέτρηση της πτώσης τάσης

- ❑ Επιλέξτε την υποκατηγορία λειτουργίας **ΔU** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector** και τα πλήκτρα Δ/∇ .
- ❑ Επιλέξτε τις παραμέτρους της μέτρησης (ο τύπος της ασφάλειας πρέπει να επιλεγεί).
- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης ή το καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες μέτρησης στα σημεία που θέλετε να μετρήσετε (δείτε την εικόνα 5.30).
- ❑ Πατήστε το πλήκτρο **TEST** για να πραγματοποιήσετε τη μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πατώντας το πλήκτρο **MEM**.



Βήμα 1 - Zref



Βήμα 2 - Πτώση τάσης

Εικόνα 5.30: Παραδείγματα αποτελεσμάτων μέτρησης πτώσης τάσης

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα:

ΔU Πτώση τάσης,

Isc Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης,

Z Σύνθετη αντίσταση γραμμής στο σημείο μέτρησης,

Zref Σύνθετη αντίσταση αναφοράς

Η πτώση τάσης υπολογίζεται ως εξής:

$$\Delta U[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

όπου:

ΔU πτώση τάσης

Z σύνθετη αντίσταση στο σημείο μέτρησης


Z_{REF} σύνθετη αντίσταση στο σημείο αναφοράς

I_N ονομαστικό (rated) ρεύμα της επιλεγμένης ασφάλειας

U_N ονομαστική τάση (δείτε τον παρακάτω πίνακα)

U _n	Εύρος τάσης εισόδου (L-N ή L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-N} ≤ 485 V)

Παρατήρηση:

- ❑ Αν η σύνθετη αντίσταση αναφοράς δεν οριστεί, τότε η τιμή της Z_{REF} θεωρείται ίση με 0.00 Ω.
- ❑ Η σύνθετη αντίσταση αναφοράς Z_{REF} μηδενίζεται (ορίζεται ίση με 0.00 Ω) αν πιεστεί το πλήκτρο CAL ενώ το όργανο δεν είναι συνδεδεμένο σε μία πηγή τάσης.
- ❑ Ο υπολογισμός του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης I_{SC} γίνεται όπως περιγράφεται στο **κεφάλαιο 5.6.1 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης**.
- ❑ Αν η τάση που μετρήθηκε είναι εκτός των διαστημάτων που δίνονται στον παραπάνω πίνακα, η πτώση τάσης ΔU δεν θα υπολογιστεί.
- ❑ Μεγάλες διακυμάνσεις της τάσης τροφοδοσίας μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μέτρησης (το σήμα θορύβου  εμφανίζεται στην περιοχή μηνυμάτων). Στην περίπτωση αυτή συνιστάται να επαναλάβετε μερικές μετρήσεις για να ελέγξετε αν οι ενδείξεις είναι σταθερές.

5.7.1 Μέτρηση αντίστασης γείωσης

Η αντίσταση γείωσης είναι μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για την προστασία από την ηλεκτροπληξία. Με τη λειτουργία μέτρησης αντίστασης γείωσης μπορούν να ελεγχθούν κύρια συστήματα γείωσης, γειώσεις συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας, συγκεντρωμένα συστήματα γείωσης κτλ. Η μέτρηση είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 61557-5.

Δείτε το Κεφάλαιο 4.1 Επιλογή λειτουργίας για τις λειτουργίες των πλήκτρων.

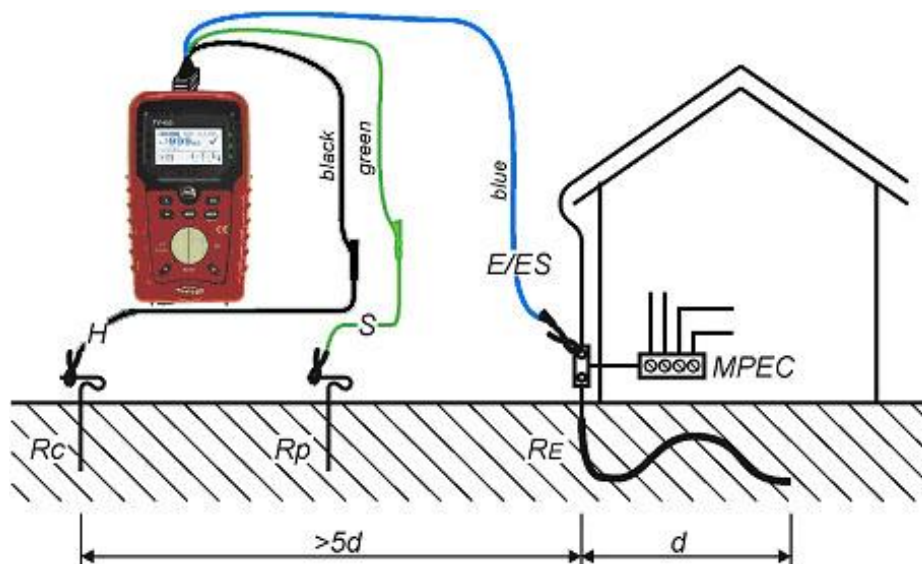


Εικόνα 5.31: Αντίσταση γείωσης

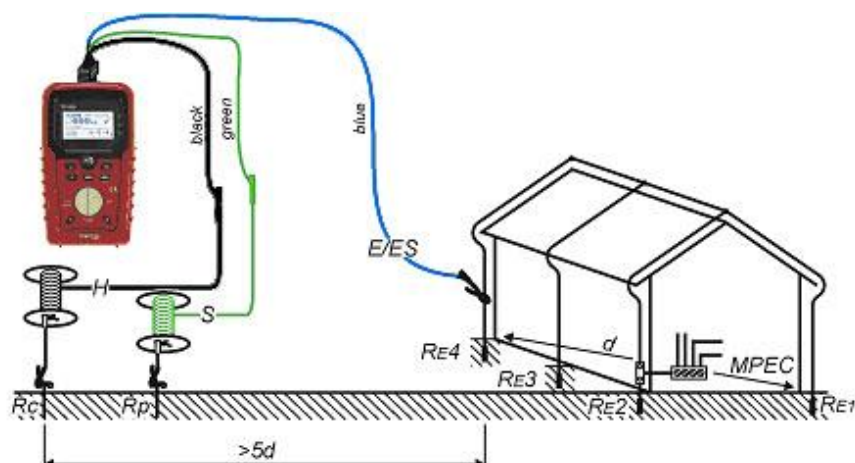
Παράμετροι δοκιμής για τη μέτρηση αντίστασης γείωσης

Limit	Μέγιστη αντίσταση OFF, 1 Ω ÷ 5 kΩ
-------	-----------------------------------

Συνδέσεις για τη μέτρηση αντίστασης γείωσης



Εικόνα 5.32: Μέτρηση αντίστασης γείωσης εγκατάστασης



Εικόνα 5.33: Μέτρηση αντίστασης γείωσης συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

Μέτρηση αντίστασης γείωσης, συνήθης διαδικασία μέτρησης

- ❑ Επιλέξτε τη λειτουργία **EARTH** χρησιμοποιώντας το πλήκτρο **function selector**.
- ❑ Ενεργοποιήστε και ορίστε **οριακή τιμή** (προαιρετικό).
- ❑ **Συνδέστε** τα καλώδια μέτρησης στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** το υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε τις εικόνες 5.30, 5.31).
- ❑ Πιέστε το πλήκτρο **TEST** για να πραγματοποιήσετε τη μέτρηση.
- ❑ **Αποθηκεύστε** το αποτέλεσμα πιέζοντας το πλήκτρο MEM (προαιρετικό).



Εικόνα 5.34: Παράδειγμα αποτελέσματος μέτρησης αντίστασης γείωσης

Απεικονιζόμενα αποτελέσματα μέτρησης αντίστασης γείωσης:

R.....Αντίσταση γείωσης,

R_p.....Αντίσταση του ηλεκτροδίου S (ηλεκτρόδιο τάσης),

R_c.....Αντίσταση του ηλεκτροδίου H (ηλεκτρόδιο ρεύματος).

Παρατηρήσεις:

- ❑ Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να επηρεαστεί αν τα ηλεκτρόδια S και H έχουν υψηλή αντίσταση. Στην περίπτωση αυτή εμφανίζονται στην οθόνη οι προειδοποιήσεις "Rp" και "Rc" και δεν εμφανίζεται ένδειξη επιτυχούς / ανεπιτυχούς μέτρησης (pass / fail).
- ❑ Το αποτέλεσμα της μέτρησης μπορεί να επηρεαστεί αν υπάρχουν στη γη παράσιτα ρεύματα και τάσεις (θόρυβος). Στην περίπτωση αυτή εμφανίζεται στην οθόνη η προειδοποίηση θορύβου ("noise" warning).
- ❑ Τα ηλεκτρόδια πρέπει να τοποθετούνται σε ικανοποιητική απόσταση από το υπό δοκιμή αντικείμενο.

5.7 .2 Μέτρηση ειδικής αντίστασης εδάφους

Η μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους είναι καθοριστική πριν την εγκατάσταση ενός συστήματος γείωσης. Η προσεγγιστική μέθοδος για αυτήν την μέτρηση είναι με την χρήση «ενός ηλεκτροδίου». Χρησιμοποιούμε ένα ηλεκτρόδιο γείωσης σε συγκεκριμένο βάθος και μετράμε την αντίσταση. Με την αντίσταση γείωσης, το μήκος και την διάμετρο του ηλεκτροδίου μπορούμε να υπολογίσουμε προσεγγιστικά την ειδική αντίσταση του εδάφους. Χρησιμοποιούμε τον μαθηματικό τύπο κατωτέρω για να υπολογίσουμε την αντίσταση γείωσης (R) ενός ηλεκτροδίου.

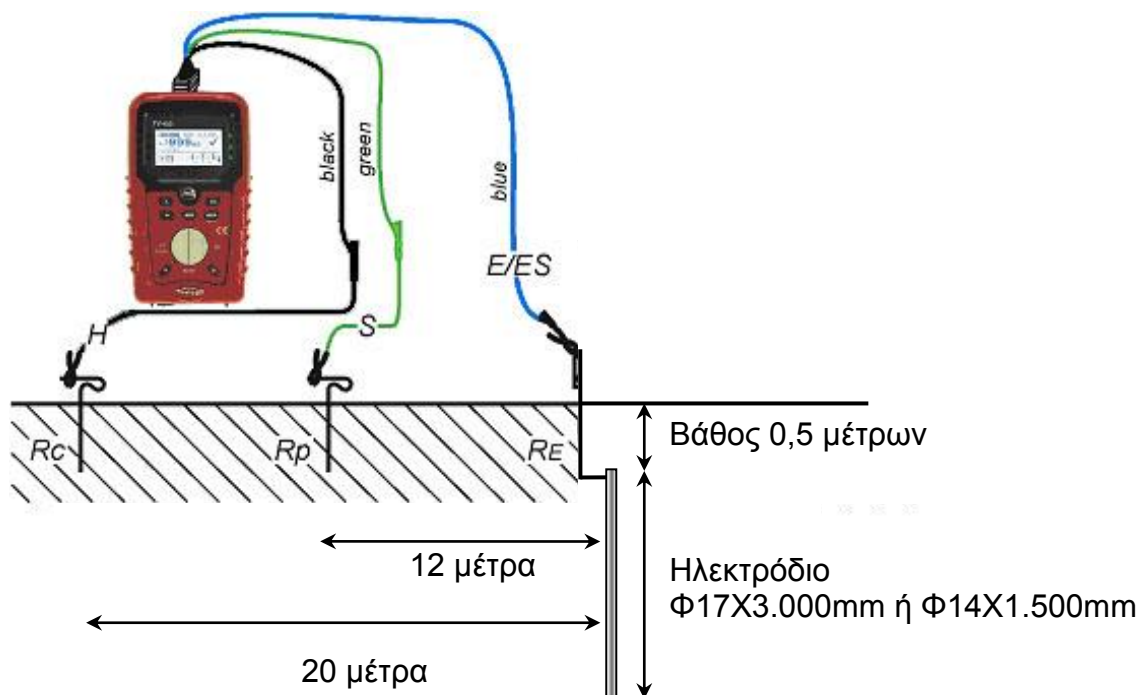
$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left(\ln \left(\frac{8L}{d} \right) - 1 \right)$$

Λύνοντας ως προς ρ έχουμε:

$$\rho = \frac{2\pi LR}{\left(\ln \left(\frac{8L}{d} \right) - 1 \right)}$$

Όπου:

- “R” αντίσταση γείωσης (OHM)
- “L” το μήκος του ηλεκτροδίου (μ)
- “d” η διάμετρος του ηλεκτροδίου (μ)
- “ρ” ειδική αντίσταση εδάφους (OHM.m)



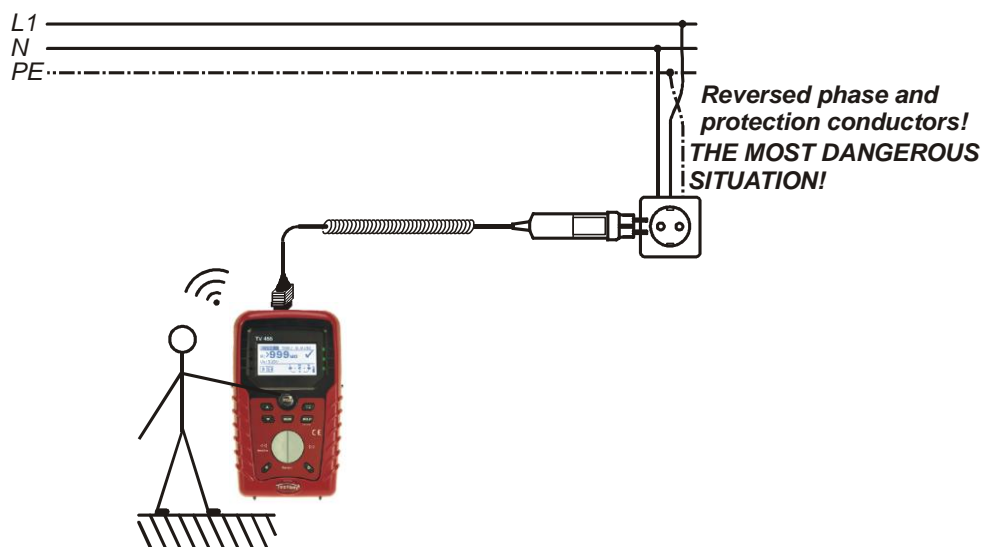
Εικόνα 5.35: Μέτρηση αντίστασης γείωσης «ενός ηλεκτροδίου»

5.8 Αυτόματος έλεγχος αγωγού προστασίας (PE)

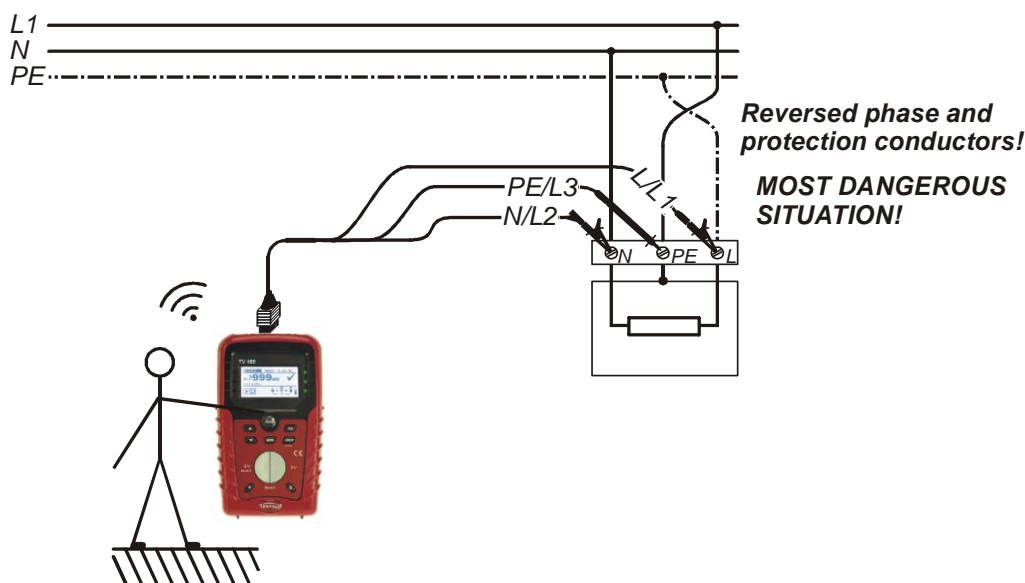
Μία επικίνδυνη τάση είναι πιθανό να εφαρμοστεί στον αγωγό προστασίας (PE) ή σε άλλα προσβάσιμα μεταλλικά μέρη. Αυτή η κατάσταση είναι πολύ επικίνδυνη καθώς ο αγωγός προστασίας (PE) και τα προσβάσιμα μεταλλικά μέρη θεωρούνται γειωμένα. Μία συνηθισμένη αιτία για το σφάλμα αυτό είναι οι λανθασμένες συνδέσεις (δείτε τα παρακάτω παραδείγματα).

Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται αυτόματα όταν ο χειριστής του οργάνου ακουμπάει το πλήκτρο **TEST** σε κάποια από τις λειτουργίες που απαιτούν σύνδεση με την παροχή του δικτύου.

Παραδείγματα εφαρμογής του αυτόματου ελέγχου αγωγού προστασίας



Εικόνα 5.36: Λανθασμένη σύνδεση φάσης-αγωγού προστασίας (σύνδεση καλωδίου μέτρησης ρευματολήπτη)



Εικόνα 5.37: Λανθασμένη σύνδεση φάσης-αγωγού προστασίας (σύνδεση καλωδίου δοκιμής γενικής χρήσης)

Διαδικασία αυτόματου ελέγχου αγωγού προστασίας

- ❑ **Συνδέστε** το καλώδιο μέτρησης στο όργανο.
- ❑ **Συνδέστε** τους ακροδέκτες με το υπό δοκιμή αντικείμενο (δείτε τις *εικόνες 5.33 και 5.34*).
- ❑ Ακουμπήστε το πλήκτρο **TEST** για τουλάχιστον ένα δευτερόλεπτο.
- ❑ Ένα προειδοποιητικό μήνυμα εμφανίζεται στην οθόνη και ακούγεται ένας ήχος αν ο αγωγός προστασίας (PE) βρίσκεται υπό την φασική τάση. Επιπλέον, απενεργοποιείται η μέτρηση αν είναι επιλεγμένη μία από τις λειτουργίες Z-LOOP και RCD.

Προσοχή:

- ❑ Αν ανιχνευτεί επικίνδυνη τάση στον υπό δοκιμή αγωγό προστασίας (PE), σταματήστε αμέσως όλες τις μετρήσεις, βρείτε και διορθώστε το σφάλμα!

Παρατηρήσεις:

- ❑ Ο αυτόματος έλεγχος αγωγού προστασίας δεν πραγματοποιείται στα μενού SETTINGS και VOLTAGE TRMS.
- ❑ Ο αυτόματος έλεγχος αγωγού προστασίας δε λειτουργεί στην περίπτωση που το σώμα του χειριστή είναι πλήρως μονωμένο από το δάπεδο ή τους τοίχους!

6 Χειρισμός δεδομένων

6.1 Οργάνωση μνήμης

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων μαζί με όλες τις σχετικές παραμέτρους μπορούν να αποθηκευτούν στη μνήμη του οργάνου. Αφού ολοκληρωθεί η μέτρηση, τα αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν στη μνήμη flash του οργάνου μαζί με τα επιμέρους αποτελέσματα και τις παραμέτρους της εκάστοτε λειτουργίας.

6.2 Δομή δεδομένων

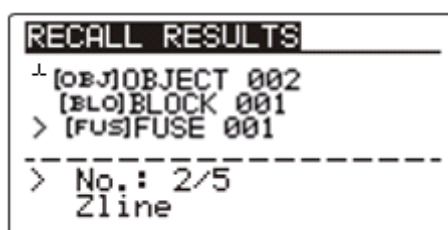
Η μνήμη του οργάνου είναι χωρισμένη σε 3 επίπεδα που το κάθε ένα περιέχει 199 θέσεις. Ο αριθμός των μετρήσεων που μπορεί να αποθηκευτεί σε μία θέση δεν περιορίζεται.

Η **περιοχή δομής δεδομένων** περιγράφει τη θέση της μέτρησης (object, block, fuse) και το πού μπορεί να προσπελαστεί.

Στην **περιοχή μέτρησης** υπάρχουν πληροφορίες για το είδος και των αριθμό των μετρήσεων που ανήκουν στο επιλεγμένο στοιχείο της δομής δεδομένων (object και block και fuse).

Τα κύρια πλεονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι:

- ❑ Τα αποτελέσματα μπορούν να οργανωθούν και να ομαδοποιηθούν με δομημένο τρόπο που αντανάκλα τη δομή των τυπικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- ❑ Προσαρμοσμένα ονόματα στοιχείων της δομής δεδομένων μπορούν να φορτωθούν από το λογισμικό TV 455SW+.
- ❑ Απλή περιήγηση μέσα στη δομή και τα αποτελέσματα.
- ❑ Αφού μεταφερθούν τα αποτελέσματα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, μπορούν να δημιουργηθούν εκθέσεις δοκιμών χωρίς ή με λίγες αλλαγές.



Εικόνα 6.1: Περιοχές δομής δεδομένων και μέτρησης


Περιοχή δομής δεδομένων

RECALL RESULTS	Μενού λειτουργίας μνήμης
OBJECT: 001 BLOCK: 001 FUSE: 001	Περιοχή δομής δεδομένων
OBJECT: 001	<input type="checkbox"/> 1° επίπεδο: OBJECT: Προεπιλεγμένο όνομα θέσης (αντικείμενο και ο αριθμός του).
BLOCK: 001	<input type="checkbox"/> 2° επίπεδο: BLOCK: Προεπιλεγμένο όνομα θέσης (τμήμα και ο αριθμός του).
FUSE: 001	<input type="checkbox"/> 3° επίπεδο: FUSE: Προεπιλεγμένο όνομα θέσης (ασφάλεια και ο αριθμός της). <input type="checkbox"/> 001: Αριθμός του επιλεγμένου στοιχείου.
No.: 20 [112]	No. αριθμός μετρήσεων στην επιλεγμένη θέση [Αριθμός μετρήσεων στην επιλεγμένη θέση και στις θέσεις που υπάγονται σε αυτή].

Περιοχή μέτρησης

Zline	Είδος αποθηκευμένης μέτρησης στην επιλεγμένη θέση.
No.: 2/5	No. αριθμός του επιλεγμένου αποτελέσματος / αριθμός όλων των αποθηκευμένων αποτελεσμάτων στη συγκεκριμένη θέση.

6.3 Αποθήκευση αποτελεσμάτων

Μετά την ολοκλήρωση μιας δοκιμής, τα αποτελέσματα και οι παράμετροι είναι έτοιμα να αποθηκευθούν (το εικονίδιο  εμφανίζεται στην περιοχή μηνυμάτων). Ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει τα αποτελέσματα πατώντας το πλήκτρο **MEM**.

```
Save results
[OBJ]OBJECT 002
[BLO]BLOCK 001
> [FUS]FUSE 001

MEM : SAVE      FREE:
                        91.9%
```

Εικόνα 6.2: Μενού αποθήκευσης αποτελεσμάτων

Memory free: 99.6% Διαθέσιμη μνήμη για την αποθήκευση αποτελεσμάτων.

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού αποθήκευσης αποτελεσμάτων (περιοχή δομής δεδομένων):

TAB	Επιλέγει το στοιχείο θέσης (Object / Block / Fuse).
UP / DOWN	Επιλέγουν τον αριθμό του επιλεγμένου στοιχείου θέσης (1 έως 199).
MEM	Αποθηκεύει τα αποτελέσματα στην επιλεγμένη θέση και επιστρέφει στο μενού μέτρησης.
Function selectors / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

Παρατηρήσεις:

- ❑ Η προεπιλεγμένη θέση αποθήκευσης των αποτελεσμάτων είναι η τελευταία που έχει επιλεγεί.
- ❑ Αν θέλετε η μέτρηση να αποθηκευτεί στην ίδια θέση με την προηγούμενη, πατήστε δύο φορές το πλήκτρο **MEM**.

6.4 Ανάγνωση αποθηκευμένων αποτελεσμάτων

Πιέστε το πλήκτρο **MEM** σε ένα μενού κύριας λειτουργίας όταν δεν υπάρχει διαθέσιμο αποτέλεσμα για αποθήκευση ή επιλέξτε **MEMORY** στο μενού **SETTINGS**.

RECALL RESULTS
> [OBJ]OBJECT 002 [BLK]----- [FUS]-----
No.: 0 [12]

Εικόνα 6.3: Μενού ανάκλησης – η περιοχή δομής δεδομένων είναι επιλεγμένη

RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT 002 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 001
> No.: 5/5 R LOWΩ

Εικόνα 6.4: Μενού ανάκλησης - η περιοχή μέτρησης είναι επιλεγμένη

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού ανάκλησης μνήμης (περιοχή δομής δεδομένων):

TAB	Επιλέγει το στοιχείο θέσης (Object / Block / Fuse). Είσοδος στην περιοχή μέτρησης.
UP / DOWN	Επιλέγουν το στοιχείο θέσης στο επιλεγμένο επίπεδο.
Function selectors / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.
MEM	Είσοδος στην περιοχή μέτρησης.

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού ανάκλησης μνήμης (περιοχή μέτρησης):

UP / DOWN	Επιλέγουν την αποθηκευμένη μέτρηση.
TAB	Επιστρέφει στην περιοχή δομής δεδομένων.
Function selector / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.
MEM	Δείτε τα επιλεγμένα αποτελέσματα.

Zline	---
Z:4.27Ω	
Isc:53.9A Lim:---A	
> 6/6	MEM

Εικόνα 6.5: Παράδειγμα ανακληθέντων αποτελεσμάτων μέτρησης

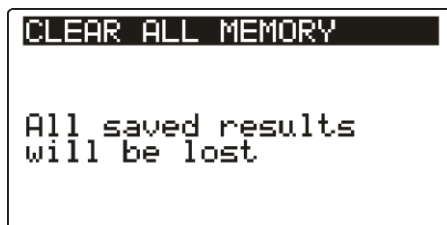
Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού ανάκλησης μνήμης όταν εμφανίζονται αποτελέσματα μετρήσεων:

UP / DOWN	Εμφανίζουν τα αποτελέσματα που είναι αποθηκευμένα στην επιλεγμένη θέση.
MEM	Επιστρέφει στην περιοχή μέτρησης.
Function selector / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.

6.5 Διαγραφή αποθηκευμένων δεδομένων

6.5.1 Διαγραφή όλων των δεδομένων της μνήμης

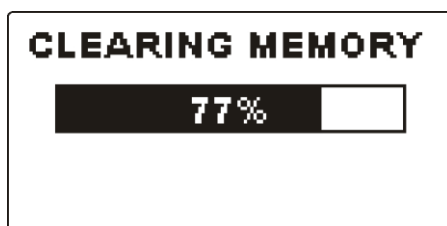
Επιλέξτε **CLEAR ALL MEMORY** στο μενού **MEMORY**. Μία προειδοποίηση θα εμφανιστεί.



Εικόνα 6.6: Διαγραφή όλων των δεδομένων της μνήμης

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στη διαγραφή όλων των δεδομένων της μνήμης

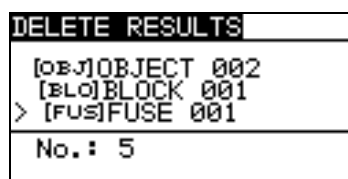
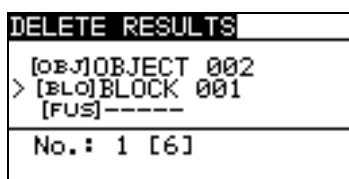
TEST	Επιβεβαιώνει τη διαγραφή όλων των δεδομένων της μνήμης.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών χωρίς αλλαγές.



Εικόνα 6.7: Διαγραφή όλων των δεδομένων σε εξέλιξη

6.5.2 Διαγραφή μετρήσεων σε επιλεγμένη περιοχή

Επιλέξτε **DELETE RESULTS** στο μενού **MEMORY**.



Εικόνα 6.8: Μενού διαγραφής μετρήσεων (η περιοχή δομής δεδομένων είναι επιλεγμένη)

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού διαγραφής μετρήσεων (περιοχή δομής δεδομένων):

TAB	Επιλέγει το στοιχείο θέσης (Object / D. Board / Circuit ή Bonding ή Electrode).
UP / DOWN	Επιλέγουν το στοιχείο θέσης στο επιλεγμένο επίπεδο.
Function selector / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.
HELP	Είσοδος σε πλαίσιο διαλόγου για τη διαγραφή όλων των μετρήσεων στην επιλεγμένη θέση και τις θέσεις που υπάγονται σε αυτή.

MEM	Είσοδος στην περιοχή μετρήσεων για τη διαγραφή μεμονωμένων μετρήσεων.
------------	---

Πλήκτρα για την επιβεβαίωση της διαγραφής των αποτελεσμάτων στην επιλεγμένη θέση:

TEST	Διαγράφει όλα τα αποτελέσματα στην επιλεγμένη θέση.
MEM	Έξοδος στο μενού διαγραφής αποτελεσμάτων χωρίς αλλαγές.
Function selectors	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών χωρίς αλλαγές.

6.5.3 Διαγραφή μεμονωμένων μετρήσεων

Επιλέξτε **DELETE RESULTS** στο μενού **MEMORY**.

DELETE RESULTS
[Ob.]OBJECT 002 [Blk]BLOCK 001 [Fus]FUSE 001
> No.: 5/5 R LOWΩ

Εικόνα 6.9: Μενού για τη διαγραφή μεμονωμένων αποτελεσμάτων (η περιοχή δομής δεδομένων είναι επιλεγμένη)

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού διαγραφής αποτελεσμάτων (η περιοχή δομής δεδομένων είναι επιλεγμένη):

TAB	Επιλέγει το στοιχείο θέσης (Object / D. Board / Circuit ή Bonding ή Electrode).
UP / DOWN	Επιλέγουν το στοιχείο θέσης στο επιλεγμένο επίπεδο.
Function selector / TEST	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών.
MEM	Είσοδος στην περιοχή μέτρησης.

Πλήκτρα που χρησιμοποιούνται στο μενού διαγραφής αποτελεσμάτων (η περιοχή μέτρησης είναι επιλεγμένη):

TAB	Επιστρέφει στην περιοχή δομής δεδομένων.
UP / DOWN	Επιλέγουν μέτρηση.
TEST	Είσοδος σε πλαίσιο διαλόγου για επιβεβαίωση της διαγραφής της επιλεγμένης μέτρησης.
HELP	Είσοδος σε πλαίσιο διαλόγου για τη διαγραφή της επιλεγμένης μέτρησης.
Function selector	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών χωρίς αλλαγές.

Πλήκτρα για την επιβεβαίωση της διαγραφής των επιλεγμένων αποτελεσμάτων:

TEST	Διαγράφει το επιλεγμένο αποτέλεσμα μέτρησης.
MEM	Έξοδος στην περιοχή μέτρησης χωρίς αλλαγές.
Function selector	Έξοδος στο κύριο μενού λειτουργιών χωρίς αλλαγές.

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 002
[BLK]BLOCK 001
[FUS]FUSE 001
> No. : 5/5
CLEAR RESULT?

Εικόνα 6.10: Παράθυρο για την επιβεβαίωση διαγραφής

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 002
[BLK]BLOCK 001
[FUS]FUSE 001
> No. : 4/4
VOLTAGE TRMS

Εικόνα 6.11: Οθόνη μετά τη διαγραφή μέτρησης

6.5.4 Μετονομασία στοιχείων δομής δεδομένων

Τα προεπιλεγμένα στοιχεία δομής δεδομένων είναι τα 'Object', 'D.Board', 'Circuit', 'Electrode' και 'Circuit'. Με το πακέτο λογισμικού TV 455SW+ τα προεπιλεγμένα ονόματα μπορούν να αντικατασταθούν με άλλα που αντιστοιχούν στην υπό δοκιμή εγκατάσταση. Ανατρέξτε στο μενού βοήθειας του λογισμικού TV 455SW+ για πληροφορίες για τον τρόπο φόρτωσης τροποποιημένων ονομάτων στο όργανο.

RECALL RESULTS
[OBJ]APARTMENT1
[BLK]MAIN-BOARD
> [FUS]KITCHEN
No. : 72

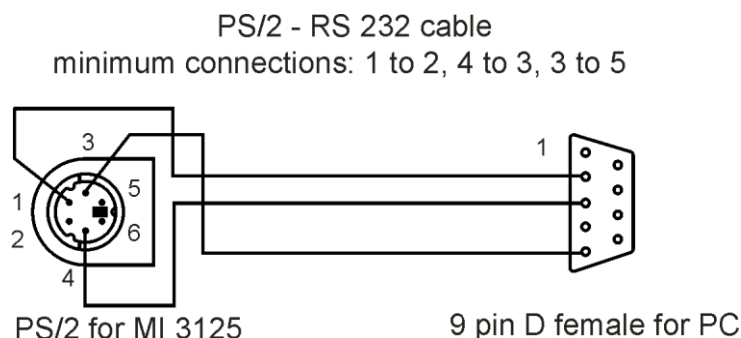
Εικόνα 6.12: Παράδειγμα μενού με τροποποιημένα ονόματα δομής δεδομένων

6.6 Μεταφορά δεδομένων

Τα αποθηκευμένα αποτελέσματα μπορούν να μεταφερθούν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ένα ειδικό πρόγραμμα επικοινωνίας που μπορεί να εγκατασταθεί στον υπολογιστή αναγνωρίζει αυτόματα το όργανο και ενεργοποιεί τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ του οργάνου και του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Υπάρχουν διαθέσιμοι δύο τρόποι επικοινωνίας του οργάνου με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή: USB ή RS 232

Το όργανο ανιχνεύει και επιλέγει αυτόματα τον τρόπο επικοινωνίας. Η σύνδεση USB έχει προτεραιότητα.



Εικόνα 6.13: Σύνδεση για τη μεταφορά δεδομένων μέσω θύρας COM του ηλεκτρονικού υπολογιστή

Πώς να μεταφέρετε αποθηκευμένα δεδομένα:

- ❑ Σύνδεση RS 232: συνδέστε μία θύρα COM του ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη θύρα PS/2 του οργάνου χρησιμοποιώντας το σειριακό καλώδιο PS/2 – RS232.
- ❑ Σύνδεση USB: συνδέστε μία θύρα USB του ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη θύρα USB του οργάνου χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.
- ❑ Ενεργοποιήστε τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το όργανο.
- ❑ **Εκτελέστε** το λογισμικό.
- ❑ Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και το όργανο θα αναγνωριστούν αυτόματα.
- ❑ Το όργανο είναι έτοιμο να μεταφορτώσει δεδομένα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Το πρόγραμμα *TV 455SW* είναι ένα λογισμικό για ηλεκτρονικό υπολογιστή που μπορεί να εκτελεστεί σε Windows 95/98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP και Windows Vista. Διαβάστε το αρχείο *README_TV 455SW.txt* που βρίσκεται στο CD για οδηγίες σχετικά με την εγκατάσταση και τη λειτουργία του προγράμματος.

Παρατήρηση:

- ❑ Οι οδηγοί USB πρέπει να είναι εγκατεστημένοι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή προτού χρησιμοποιηθεί η σύνδεση USB. Ανατρέξτε στις οδηγίες εγκατάστασης των οδηγών USB που είναι διαθέσιμες στο CD.

7 Αναβάθμιση οργάνου

Το όργανο μπορεί να αναβαθμιστεί από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω της θύρας RS232. Αυτό επιτρέπει στο όργανο να διατηρείται ενημερωμένο ακόμα και αν τα πρότυπα ή οι κανονισμοί αλλάζουν. Η αναβάθμιση μπορεί να εκτελεστεί με τη βοήθεια ενός ειδικού λογισμικού αναβάθμισης και του καλωδίου σύνδεσης όπως φαίνεται στην *εικόνα 6.13*. Παρακαλώ επικοινωνήστε με τον διανομέα σας για περισσότερες πληροφορίες.

8 Συντήρηση


Η επέμβαση στο εσωτερικό του οργάνου TV 455 απαγορεύεται σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Στο εσωτερικό του οργάνου δεν υπάρχουν εξαρτήματα που μπορούν να αντικατασταθούν από το χρήστη, εκτός από τις μπαταρίες και την ασφάλεια κάτω από το πίσω κάλυμμα.

8.1 Αντικατάσταση ασφάλειας

Κάτω από το πίσω κάλυμμα του οργάνου TV 455 υπάρχει μία ασφάλεια.

- ❑ F1
M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm
Αυτή η ασφάλεια προστατεύει τα εσωτερικά κυκλώματα του οργάνου κατά τη διάρκεια ελέγχων συνέχειας στην περίπτωση που οι δοκιμαστήρες (test probes) είναι συνδεδεμένοι στην τροφοδοσία κατά λάθος κατά τη διάρκεια της μέτρησης.

Προειδοποιήσεις:

- ❑  **Αποσυνδέστε όλα τα εξαρτήματα μέτρησης και απενεργοποιήστε το όργανο προτού ανοίξετε το κάλυμμα του χώρου εγκατάστασης μπαταριών / ασφάλειας. Διαφορετικά στο εσωτερικό θα υπάρχει επικίνδυνη τάση!**
- ❑ Αντικαταστήστε την καμένη ασφάλεια μόνο με μία ίδια, διαφορετικά το όργανο μπορεί να καταστραφεί ή / και να μειωθεί το επίπεδο ασφαλείας του χειριστή του οργάνου.

Η θέση της ασφάλειας φαίνεται στην *εικόνα 3.4* στο *κεφάλαιο 3.3*.

8.2 Καθαρισμός

Δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη συντήρηση για το περίβλημα του οργάνου. Για να καθαρίσετε την επιφάνεια του οργάνου χρησιμοποιείτε ένα ελαφρώς υγρό μαλακό πανί με νερό με σαπούνι ή οινόπνευμα. Στη συνέχεια αφήστε το όργανο να στεγνώσει πλήρως πριν το χρησιμοποιήσετε.

Προειδοποιήσεις:

- ❑ Μη χρησιμοποιείτε υγρά με βάση το πετρέλαιο ή υδρογονάνθρακες!
- ❑ Μη ρίχνετε υγρό καθαρισμού πάνω στο όργανο!

8.3 Περιοδική διακρίβωση

Το όργανο πρέπει να διακριβώνεται τακτικά έτσι ώστε οι τεχνικές προδιαγραφές που παρατίθενται σε αυτό το εγχειρίδιο να είναι εγγυημένες. Συνιστούμε ετήσια διακρίβωση. Διακρίβωση μπορεί να γίνει μόνο από εξουσιοδοτημένο τεχνικό προσωπικό. Παρακαλώ επικοινωνήστε με τον διανομέα σας για περισσότερες πληροφορίες.

8.4 Τεχνική εξυπηρέτηση

Παρακαλώ επικοινωνήστε με τον διανομέα σας για επισκευές είτε καλύπτονται από την εγγύηση είτε όχι.

9 Τεχνικές προδιαγραφές

9.1 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (ονομαστικές τάσεις 50 V_{DC}, 100 V_{DC} και 250 V_{DC})
Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι 0.25 MΩ ÷ 199.9 MΩ.

Εύρος μέτρησης (MΩ)	Ανάλυση (MΩ)	Ακρίβεια
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % της ένδειξης + 3 ψηφία)
20.0 ÷ 99.9	0.1	±(10 % της ένδειξης)
100.0 ÷ 199.9		±(20 % της ένδειξης)

Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (ονομαστικές τάσεις 500 V_{DC} και 1000 V_{DC})
Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι 0.15 MΩ ÷ 1 GΩ.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (MΩ)	Ακρίβεια
0.00M ÷ 19.99M	0.01	±(5 % της ένδειξης + 3 ψηφία)
20.0M ÷ 199.9M	0.1	±(5 % της ένδειξης)
200M ÷ 999M	1	±(10 % της ένδειξης)

Τάση

Εύρος μέτρησης (V)	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
0 ÷ 1200	1	±(3 % της ένδειξης + 3 ψηφία)

Ονομαστικές τάσεις.....50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC}

Τάση ανοικτού κυκλώματος-0 % / +20 % της ονομαστικής τάσης

Ρεύμα μέτρησης.....min. 1 mA στα R_N=U_N×1 kΩ/V

Ρεύμα βραχυκύκλωσης max. 3 mA

Αριθμός εφικτών δοκιμών > 1200, με πλήρως φορτισμένη μπαταρία

Αυτόματη εκφόρτιση μετά τη δοκιμή.

Η καθορισμένη ακρίβεια ισχύει αν χρησιμοποιηθεί το καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ενώ ισχύει μέχρι τα 100 MΩ αν χρησιμοποιηθεί το καλώδιο μέτρησης tip commander.

Η καθορισμένη ακρίβεια ισχύει μέχρι τα 100 MΩ αν η σχετική υγρασία είναι > 85 %.

Στην περίπτωση που το όργανο βραχεί, τα αποτελέσματα μπορεί να επηρεαστούν. Σε μια τέτοια περίπτωση συνιστάται να αφήσετε το όργανο και τα εξαρτήματά του να στεγνώσουν τουλάχιστον για 24 ώρες.

Το σφάλμα σε συνθήκες λειτουργίας μπορεί να είναι το πολύ ίσο με το σφάλμα σε συνθήκες αναφοράς ±5 % της τιμής που μετρήθηκε. Το σφάλμα σε συνθήκες αναφοράς είναι αυτό που ορίζεται στο εγχειρίδιο για κάθε λειτουργία.

9.2 Έλεγχος συνέχειας

9.2.1 Μέτρηση αντίστασης R LOWΩ

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι $0.16 \Omega \div 1999 \Omega$.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
$0.00 \div 19.99$	0.01	$\pm(3 \% \text{ της ένδειξης} + 3 \text{ ψηφία})$
$20.0 \div 199.9$	0.1	$\pm(5 \% \text{ της ένδειξης})$
$200 \div 1999$	1	

Τάση ανοικτού κυκλώματος6.5 VDC \div 9 VDC

Ρεύμα μέτρησης.....min. 200 mA σε φορτίο αντίστασης 2 Ω

Αντιστάθμιση καλωδίων μέτρησης.....έως 5 Ω

Αριθμός εφικτών δοκιμών> 2000, με πλήρως φορτισμένη μπαταρία

Αυτόματη αντιστροφή πολικότητας της τάσης δοκιμής.

9.2.2 Μέτρηση αντίστασης CONTINUITY

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
$0.0 \div 19.9$	0.1	$\pm(5 \% \text{ της ένδειξης} + 3 \text{ ψηφία})$
$20 \div 1999$	1	

Τάση ανοικτού κυκλώματος6.5 VDC \div 9 VDC

Ρεύμα βραχυκύκλωσηςmax. 8.5 mA

Αντιστάθμιση καλωδίων μέτρησης.....έως 5 Ω

9.3 Έλεγχος RCD

Παρατήρηση:

Όλα τα δεδομένα που σημειώνονται με “*” και αναφέρονται σε RCD τύπου B ισχύουν μόνο για το μοντέλο TV 455.

9.3.1 Γενικά

Ονομαστικό διαφορικό ρεύμα (A,AC).10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA

Ακρίβεια ονομαστικού διαφορικού

ρεύματος.....-0 / +0.1· I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N}$

-0.1· I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = 0.5 \times I_{\Delta N}$

Με το AS / NZ επιλεγμένο: $\pm 5 \%$

Κυματομορφή ρεύματος δοκιμήςΗμιτονοειδής (AC), ωστική (A), συνεχής (B)*

DC συνιστώσα για ωστικό ρεύμα

δοκιμής6 mA (τυπική)

Τύπος RCDG (χωρίς καθυστέρηση), S (με χρονική καθυστέρηση)

Αρχική πολικότητα ρεύματος

δοκιμής0 ° ή 180 °

Εύρος τάσης50 V \div 264 V (45 Hz \div 65 Hz)

	$I_{\Delta N} \times 1/2$			$I_{\Delta N} \times 1$			$I_{\Delta N} \times 2$			$I_{\Delta N} \times 5$			RCD I_{Δ}		
$I_{\Delta N}$ (mA)	AC	A	B*	AC	A	B*	AC	A	B	AC	A	B*	AC	A	B*
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.

n.a.....μη εφαρμόσιμο

Τύπος ACημιτονοειδές ρεύμα δοκιμής

Τύπος Aωστικό ρεύμα

Τύπος B.....ομαλό DC ρεύμα

9.3.2 Μέτρηση τάσης επαφής RCD-Uc

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι 20.0 V ÷ 31.0 V για όριο τάσης επαφής ίσο με 25 V.

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι 20.0 V ÷ 62.0 V για όριο τάσης επαφής ίσο με 50 V.

Εύρος μέτρησης (V)	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) της ένδειξης ± 10 ψηφία
20.0 ÷ 99.9		(-0 % / +15 %) της ένδειξης

Η ακρίβεια της μέτρησης ισχύει αν η τάση του δικτύου είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της μέτρησης και ο αγωγός προστασίας είναι απαλλαγμένος από τάσεις.

Ρεύμα δοκιμής max. $0.5 \times I_{\Delta N}$

Όριο τάσης επαφής 25 V, 50 V

Η καθορισμένη ακρίβεια ισχύει για το πλήρες εύρος λειτουργίας.

9.3.3 Μέτρηση χρόνου διέγερσης

Το συνολικό εύρος μέτρησης είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 61557. Οι μέγιστοι χρόνοι μέτρησης ορίζονται σύμφωνα με την επιλεγμένη αναφορά για τον έλεγχο RCD.

Εύρος μέτρησης (ms)	Ανάλυση (ms)	Ακρίβεια
0.0 ÷ 40.0	0.1	±1 ms
0.0 ÷ μέγιστο χρόνο *	0.1	±3 ms

* Για το μέγιστο χρόνο δείτε τις κανονιστικές αναφορές στην ενότητα 4.2.5 – Η προδιαγραφή αυτή ισχύει για μέγιστο χρόνο >40 ms.

Ρεύμα δοκιμής $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

Το ρεύμα $5 \times I_{\Delta N}$ δεν είναι διαθέσιμο για $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD τύπου AC) ή για $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD τύπου A, B*).

Το ρεύμα $2 \times I_{\Delta N}$ δεν είναι διαθέσιμο για $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD τύπου A) ή για $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD τύπου B*).

Το ρεύμα $1 \times I_{\Delta N}$ δεν είναι διαθέσιμο για $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD τύπου B*).

Η καθορισμένη ακρίβεια ισχύει για το πλήρες εύρος λειτουργίας.

9.3.4 Μέτρηση ρεύματος διέγερσης

Ρεύμα διέγερσης

Το συνολικό εύρος μέτρησης είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 61557.

Εύρος μέτρησης I_{Δ}	Ανάλυση I_{Δ}	Ακρίβεια
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (τύπος AC)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (τύπος A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (τύπος A, $I_{\Delta N} < 30 \text{ mA}$)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (τύπος B)*	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Χρόνος διέγερσης

Εύρος μέτρησης (ms)	Ανάλυση (ms)	Ακρίβεια
0 ÷ 300	1	±3 ms

Τάση επαφής

Εύρος μέτρησης (V)	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) της ένδειξης ± 10 ψηφία
20.0 ÷ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %) της ένδειξης

Η ακρίβεια της μέτρησης ισχύει αν η τάση του δικτύου είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της μέτρησης και ο αγωγός προστασίας είναι απαλλαγμένος από τάσεις.

Οι μετρήσεις διέγερσης δεν είναι διαθέσιμες για $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$ (RCD τύπου B)*.

Η καθορισμένη ακρίβεια ισχύει για το πλήρες εύρος λειτουργίας.

9.4 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος σφάλματος

9.4.1 Χωρίς επιλεγμένη συσκευή απόζευξης ή αντίσταση

Σύνθετη αντίσταση βρόχου σφάλματος

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι $0.25 \Omega \div 9.99 \text{ k}\Omega$.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % της ένδειξης + 5 ψηφία)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	± 10 % της ένδειξης
1.00k ÷ 9.99k	10	

Αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος (υπολογισμένη τιμή)

Εύρος μέτρησης (A)	Ανάλυση (A)	Ακρίβεια
0.00 ÷ 9.99	0.01	Θεωρήστε την ακρίβεια της μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Η ακρίβεια της μέτρησης ισχύει αν η τάση του δικτύου είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της μέτρησης.

Ρεύμα δοκιμής (στα 230 V) 6.5 A (10 ms)

Ονομαστικό εύρος τάσης 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

9.4.2 Με επιλεγμένο RCD

Σύνθετη αντίσταση βρόχου σφάλματος

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι $0.46 \Omega \div 9.99 \text{ k}\Omega$.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
0.00 \div 9.99	0.01	$\pm(5 \% \text{ της ένδειξης} + 10 \text{ ψηφία})$
10.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	$\pm 10 \% \text{ της ένδειξης}$
1.00k \div 9.99k	10	

Η ακρίβεια μπορεί να επηρεαστεί στην περίπτωση που υπάρχει ισχυρός θόρυβος στην τάση του δικτύου.

Αναμενόμενο ρεύμα σφάλματος (υπολογισμένη τιμή)

Εύρος μέτρησης (A)	Ανάλυση (A)	Ακρίβεια
0.00 \div 9.99	0.01	Θεωρήστε την ακρίβεια της μέτρησης σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος
10.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	
1.00k \div 9.99k	10	
10.0k \div 23.0k	100	

Ονομαστικό εύρος τάσης 30 V \div 500 V (45 Hz \div 65 Hz)

Χωρίς ενεργοποίηση του RCD.

Οι τιμές των R και XL είναι ενδεικτικές.

9.5 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής και υπολογισμός αναμενόμενου ρεύματος βραχυκύκλωσης

Σύνθετη αντίσταση γραμμής

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557 είναι $0.25 \Omega \div 9.99 \text{ k}\Omega$.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
0.00 \div 9.99	0.01	$\pm(5 \% \text{ της ένδειξης} + 5 \text{ ψηφία})$
10.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	$\pm 10 \% \text{ της ένδειξης}$
1.00k \div 9.99k	10	

Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (υπολογισμένη τιμή)

Εύρος μέτρησης (A)	Ανάλυση (A)	Ακρίβεια
0.00 \div 0.99	0.01	Θεωρήστε την ακρίβεια της μέτρησης σύνθετης αντίστασης γραμμής
1.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	
1.00k \div 99.99k	10	
100k \div 199k	1000	

Ρεύμα δοκιμής (στα 230 V) 6.5 A (10 ms)

Ονομαστικό εύρος τάσης 30 V \div 500 V (45 Hz \div 65 Hz)

Οι τιμές των R και XL είναι ενδεικτικές.

9.6 Μέτρηση αντίστασης γείωσης

Το εύρος μέτρησης σύμφωνα με το πρότυπο EN61557-5 είναι $2.00 \Omega \div 1999 \Omega$.

Εύρος μέτρησης (Ω)	Ανάλυση (Ω)	Ακρίβεια
$0.00 \div 19.99$	0.01	$\pm(5\% \text{ της ένδειξης} + 5 \text{ ψηφία})$
$20.0 \div 199.9$	0.1	
$200 \div 9999$	1	

Μέγιστη αντίσταση βοηθητικού

ηλεκτροδίου γείωσης R_C $100 \times R_E$ ή $50 \text{ k}\Omega$ (όποια είναι μικρότερη)

Μέγιστη αντίσταση ηλεκτροδίου R_P $100 \times R_E$ ή $50 \text{ k}\Omega$ (όποια είναι μικρότερη)

Επιπλέον σφάλμα

αντίστασης ηλεκτροδίου R_{Cmax} ή R_{Pmax} $\pm(10\% \text{ της ένδειξης} + 10 \text{ ψηφία})$

Επιπλέον σφάλμα

για θόρυβο τάσης 3 V (50 Hz) $\pm(5\% \text{ της ένδειξης} + 10 \text{ ψηφία})$

Τάση ανοικτού κυκλώματος $< 15 \text{ VAC}$

Ρεύμα βραχυκύκλωσης $< 30 \text{ mA}$

Συχνότητα τάσης δοκιμής 125 Hz

Κυματομορφή τάσης δοκιμής τετραγωνική

Κατώφλι ένδειξης θορύβου 1 V ($< 50 \Omega$, χειρότερη περίπτωση)

Αυτόματη μέτρηση αντίστασης βοηθητικού ηλεκτροδίου και ηλεκτροδίου.

Αυτόματη μέτρηση τάσης θορύβου.

9.7 Μέτρηση τάσης, συχνότητας και έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων

9.7.1 Έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων

Ονομαστικό εύρος τάσης συστήματος $100 \text{ V}_{AC} \div 550 \text{ V}_{AC}$

Ονομαστικό εύρος συχνότητας $14 \text{ Hz} \div 500 \text{ Hz}$

Αποτέλεσμα που εμφανίζεται 1.2.3 or 3.2.1

9.7.2 Μέτρηση τάσης

Εύρος μέτρησης (V)	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
$0 \div 550$	1	$\pm(2\% \text{ της ένδειξης} + 2 \text{ ψηφία})$

Είδος αποτελέσματος True r.m.s. (trms)

Ονομαστικό εύρος συχνότητας $0 \text{ Hz}, 14 \text{ Hz} \div 500 \text{ Hz}$

9.7.3 Μέτρηση συχνότητας

Εύρος μέτρησης (Hz)	Ανάλυση (Hz)	Ακρίβεια
$0.00 \div 9.99$	0.01	$\pm(0.2\% \text{ της ένδειξης} + 1 \text{ ψηφία})$
$10.0 \div 499.9$	0.1	

Ονομαστικό εύρος τάσης $10 \text{ V} \div 550 \text{ V}$

9.7.4 Συνεχής παρακολούθηση τάσης ακροδεκτών

Εύρος μέτρησης (V)	Ανάλυση (V)	Ακρίβεια
10 ÷ 550	1	±(2 % της ένδειξης + 2 ψηφία)

9.8 ΓενικάΜοντέλο TV 455:

Τάση τροφοδοτικού	9 V _{DC} (6 μπαταρίες ×1.5 V, μέγεθος AA)
Λειτουργία.....	τυπική 20 h
Τάση εισόδου υποδοχής φορτιστή....	12 V ± 10 %
Ρεύμα εισόδου υποδοχής φορτιστή..	400 mA max.
Ρεύμα φόρτισης μπαταριών.....	250 mA (ρυθμιζόμενο εσωτερικά)
Κατηγορία υπέρτασης.....	600 V CAT III / 300 V CAT IV
Καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη	
Κατηγορία υπέρτασης.....	300 V CAT III
Κατηγορία προστασίας.....	διπλή μόνωση
Βαθμός μόλυνσης.....	2
Βαθμός προστασίας	IP 40
Οθόνη	οθόνη μήτρας κουκίδων (128x64 dot matrix) με οπίσθιο φωτισμό
Διαστάσεις	14 cm × 8 cm × 23 cm
Βάρος	1.0 kg, χωρίς τις μπαταρίες
Συνθήκες αναφοράς	
Εύρος θερμοκρασίας αναφοράς	10 °C ÷ 30 °C
Εύρος υγρασίας αναφοράς.....	40 %RH ÷ 70 %RH
Συνθήκες λειτουργίας	
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	0 °C ÷ 40 °C
Μέγιστη σχετική υγρασία	95 %RH (0 °C ÷ 40 °C), χωρίς συμπύκνωση
Συνθήκες αποθήκευσης	
Εύρος θερμοκρασίας	-10 °C ÷ +70 °C
Μέγιστη σχετική υγρασία	90 %RH (-10 °C ÷ +40 °C)
	80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)

Μοντέλο TV 455:

Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων	
RS 232	115200 baud
USB	256000 baud
Μέγεθος μνήμης.....	1700 αποτελέσματα

Το σφάλμα σε συνθήκες λειτουργίας μπορεί να είναι το πολύ ίσο με το σφάλμα σε συνθήκες αναφοράς (ορίζεται στο εγχειρίδιο για κάθε λειτουργία) ±1 % της τιμής που μετρήθηκε + 1 ψηφίο, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο εγχειρίδιο για κάποια συγκεκριμένη λειτουργία.

Α Παράρτημα Α – Πίνακας ασφαλειών

Α.1 Πίνακας ασφαλειών - IPSC

Τύπος ασφάλειας NV

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόξευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4
125	2826.3	2006	1708.3	1454.8	765.1
160	3538.2	2485.1	2042.1	1678.1	947.9
200	4555.5	3488.5	2970.8	2529.9	1354.5
250	6032.4	4399.6	3615.3	2918.2	1590.6
315	7766.8	6066.6	4985.1	4096.4	2272.9
400	10577.7	7929.1	6632.9	5450.5	2766.1
500	13619	10933.5	8825.4	7515.7	3952.7
630	19619.3	14037.4	11534.9	9310.9	4985.1
710	19712.3	17766.9	14341.3	11996.9	6423.2
800	25260.3	20059.8	16192.1	13545.1	7252.1
1000	34402.1	23555.5	19356.3	16192.1	9146.2
1250	45555.1	36152.6	29182.1	24411.6	13070.1

Τύπος ασφάλειας gG

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόξευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
13	193.1	144.8	117.9	100	56.2
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
32	539.1	361.5	307.9	271.7	159.1
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
40	694.2	464.2	381.4	319.1	190.1

50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4

Τύπος ασφάλειας Β

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόξευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Τύπος ασφάλειας C

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόξευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
0.5	5	5	5	5	2.7
1	10	10	10	10	5.4
1.6	16	16	16	16	8.6
2	20	20	20	20	10.8
4	40	40	40	40	21.6
6	60	60	60	60	32.4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70.2
16	160	160	160	160	86.4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172.8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340.2

Τύπος ασφάλειας Κ

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόξευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
0.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
1	15	15	15	15	
1.6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	

4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Τύπος ασφάλειας D

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Ελάχιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (A)				
0.5	10	10	10	10	2.7
1	20	20	20	20	5.4
1.6	32	32	32	32	8.6
2	40	40	40	40	10.8
4	80	80	80	80	21.6
6	120	120	120	120	32.4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70.2
16	320	320	320	320	86.4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172.8

A.2 Πίνακας ασφαλειών - σύνθετες αντιστάσεις (UK)**Τύπος ασφάλειας B****Τύπος ασφάλειας C**

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]			Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]		
		0.4	5			0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)				Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)		
3		12,264	12,264				
6		6,136	6,136	6		3,064	3,064
10		3,68	3,68	10		1,84	1,84
16		2,296	2,296	16		1,152	1,152
20		1,84	1,84	20		0,92	0,92
25		1,472	1,472	25		0,736	0,736
32		1,152	1,152	32		0,576	0,576
40		0,92	0,92	40		0,456	0,456
50		0,736	0,736	50		0,368	0,368
63		0,584	0,584	63		0,288	0,288
80		0,456	0,456	80		0,232	0,232
100		0,368	0,368	100		0,184	0,184
125		0,296	0,296	125		0,144	0,144

Τύπος ασφάλειας D

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]	
	0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)	
6	1,536	1,536
10	0,92	0,92
16	0,576	0,576
20	0,456	0,456
25	0,368	0,368
32	0,288	0,288
40	0,232	0,232
50	0,184	0,184
63	0,144	0,144
80	0,112	0,112
100	0,088	0,088
125	0,072	0,072

Τύπος ασφάλειας BS 1361

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]	
	0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)	
5	8,36	13,12
15	2,624	4
20	1,36	2,24
30	0,92	1,472
45		0,768
60		0,56
80		0,4
100		0,288

Τύπος ασφάλειας BS 88

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]	
	0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)	
6	6,816	10,8
10	4,088	5,936
16	2,16	3,344
20	1,416	2,328
25	1,152	1,84
32	0,832	1,472
40		1,08
50		0,832
63		0,656
80		0,456
100		0,336
125		0,264
160		0,2
200		0,152

Τύπος ασφάλειας BS 1362

Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]	
	0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)	
3	13,12	18,56
13	1,936	3,064
Τύπος ασφάλειας BS 3036		
Ονομαστικό (rated) ρεύμα (A)	Χρόνος απόζευξης [s]	
	0.4	5
	Μέγιστη σύνθετη αντίσταση βρόχου (Ω)	
5	7,664	14,16
15	2,04	4,28
20	1,416	3,064
30	0,872	2,112
45		1,272
60		0,896
100		0,424

Όλες οι σύνθετες αντιστάσεις είναι κανονικοποιημένες με ένα συντελεστή 0.8.

Β Παράρτημα Β - Εξαρτήματα για συγκεκριμένες μετρήσεις

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει βασικά και προαιρετικά εξαρτήματα που απαιτούνται για συγκεκριμένες μετρήσεις. Τα εξαρτήματα που είναι σημειωμένα ως προαιρετικά μπορεί να είναι επίσης και βασικά σε κάποια πακέτα. Παρακαλώ δείτε τη συνημμένη λίστα με τα βασικά εξαρτήματα για το δικό σας όργανο ή επικοινωνήστε με τον διανομέα σας για περισσότερες πληροφορίες.

Λειτουργία	Κατάλληλα εξαρτήματα (Προαιρετικά αυτά που έχουν κωδικό παραγγελίας A....)
Μέτρηση αντίστασης μόνωσης	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270)
Μέτρηση αντίστασης R LOWΩ	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270) ❑ Καλώδιο δοκιμής με δοκιμαστήρα (probe) 4m (A 1012)
Συνεχής μέτρηση αντίστασης	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270) ❑ Καλώδιο δοκιμής με δοκιμαστήρα (probe) 4m (A 1012)
Μέτρηση τάσης, συχνότητας	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270)
Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη (A 1272) ❑ Καλώδιο μέτρησης δικτύου ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270) ❑ Τριφασικός προσαρμογέας (A 1111)
Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη (A 1272) ❑ Καλώδιο μέτρησης δικτύου ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1270) ❑ Τριφασικός προσαρμογέας (A 1111)
Έλεγχος RCD	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη (A 1272) ❑ Καλώδιο μέτρησης δικτύου ❑ Τριφασικός προσαρμογέας (A 1111)
Μέτρηση αντίστασης γείωσης, RE	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Πακέτο μέτρησης αντίστασης γείωσης 20 m, 4-καλώδια ❑ Πακέτο μέτρησης αντίστασης γείωσης 50 m, 4-καλώδια (S 2041)
Έλεγχος σειράς διαδοχής φάσεων	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Τριφασικό καλώδιο (A 1110) ❑ Τριφασικός προσαρμογέας (A 1111)
Μέτρηση τάσης, συχνότητας	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Καλώδιο δοκιμής γενικής χρήσης ❑ Καλώδιο μέτρησης ρευματολήπτη (A 1272) ❑ Καλώδιο μέτρησης δικτύου ❑ Καλώδιο μέτρησης tip commander (A 1272)

Γ Παράρτημα Γ – Παρατηρήσεις για τις διάφορες χώρες

Αυτό το παράρτημα περιέχει διάφορες μικρές τροποποιήσεις που σχετίζονται με απαιτήσεις συγκεκριμένων χωρών. Κάποιες από τις τροποποιήσεις αφορούν χαρακτηριστικά λειτουργιών που αναφέρονται στα προηγούμενα κεφάλαια αλλά υπάρχουν και επιπλέον λειτουργίες. Επιπλέον, κάποιες μικρές τροποποιήσεις σχετίζονται με διαφορετικές απαιτήσεις της ίδιας αγοράς που καλύπτεται από διάφορους προμηθευτές.

Γ.1 Λίστα τροποποιήσεων


Ο επόμενος πίνακας περιέχει την τρέχουσα λίστα τροποποιήσεων.

Χώρα	Σχετικά κεφάλαια	Τύπος τροποποίησης	Παρατήρηση
ΑΤ	5.4, 9.3, C.2.1	Προσαρτώνται	Ειδικό RCD τύπου G

Γ.2 Ζητήματα τροποποίησης





















Γ.2.1 Τροποποίηση για την Αυστρία – RCD τύπου G

Τροποποιήθηκαν τα ακόλουθα σε σχέση με αυτά που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.4:

- Ο τύπος G που αναφέρεται στο κεφάλαιο μετατρέπεται στον χωρίς σύμβολο τύπο ,
- Προστίθεται το RCD τύπου G,
- Τα χρονικά όρια είναι τα ίδια με αυτά του γενικού τύπου RCD,
- Η τάση επαφής υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο με τα RCD γενικού τύπου.

Τροποποιήσεις του κεφαλαίου 5.4

Παράμετροι δοκιμής για τον έλεγχο και τη μέτρηση RCD

TEST	Υποκατηγορία ελέγχου RCD [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
I _{δn}	Ονομαστικό ρεύμα διέγερσης RCD I _{ΔN} [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
type	Τύπος RCD [ ,  ,  , κυματομορφή ρεύματος δοκιμής και αρχική πολικότητα  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  , ,

Τα RCD με χρονική καθυστέρηση έχουν καθυστερημένες χαρακτηριστικές αντίδρασης. Διαθέτουν μηχανισμό ολοκλήρωσης διαφορικού ρεύματος για να μπορούν να ενεργοποιούνται με χρονική καθυστέρηση. Μετά από δοκιμές τα RCD με χρονική καθυστέρηση χρειάζονται μια συγκεκριμένη περίοδο για να επανέλθουν στην κανονική τους κατάσταση καθώς ο έλεγχος τάσης επαφής τα επηρεάζει. Συνεπώς, έχει εισαχθεί μία χρονική καθυστέρηση 30 s προτού διεξαχθεί έλεγχος διέγερσης για να επανέλθουν στην αρχική κατάσταση τα RCD τύπου ☐ S και μία χρονική καθυστέρηση 5 s για τον ίδιο λόγο για τα RCD τύπου ☐ G.

Τροποποιήσεις στο κεφάλαιο 5.4.1

Τύπος RCD		Τάση επαφής U_c ανάλογη με	Ονομαστικό $I_{\Delta N}$
AC	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	οποιοδήποτε
AC	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
B	<input type="checkbox"/>	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	οποιοδήποτε
B	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Πίνακας Γ.1: Σχέση μεταξύ U_c και $I_{\Delta N}$

Οι τεχνικές προδιαγραφές παραμένουν οι ίδιες.