

FLUKE®

165XB

Electrical Installation Tester

Users Manual

April 2008, Rev.1, 10/09

© 2008, 2009 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

LIMITED WARRANTY AND LIMITATION OF LIABILITY

Each Fluke product is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service. The warranty period is three years and begins on the date of shipment. Parts, product repairs, and services are warranted for 90 days. This warranty extends only to the original buyer or end-user customer of a Fluke authorized reseller, and does not apply to fuses, disposable batteries, or to any product which, in Fluke's opinion, has been misused, altered, neglected, contaminated, or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling. Fluke warrants that software will operate substantially in accordance with its functional specifications for 90 days and that it has been properly recorded on non-defective media. Fluke does not warrant that software will be error free or operate without interruption.

Fluke authorized resellers shall extend this warranty on new and unused products to end-user customers only but have no authority to extend a greater or different warranty on behalf of Fluke. Warranty support is available only if product is purchased through a Fluke authorized sales outlet or Buyer has paid the applicable international price. Fluke reserves the right to invoice Buyer for importation costs of repair/replacement parts when product purchased in one country is submitted for repair in another country.

Fluke's warranty obligation is limited, at Fluke's option, to refund of the purchase price, free of charge repair, or replacement of a defective product which is returned to a Fluke authorized service center within the warranty period.

To obtain warranty service, contact your nearest Fluke authorized service center to obtain return authorization information, then send the product to that service center, with a description of the difficulty, postage and insurance prepaid (FOB Destination). Fluke assumes no risk for damage in transit. Following warranty repair, the product will be returned to Buyer, transportation prepaid (FOB Destination). If Fluke determines that failure was caused by neglect, misuse, contamination, alteration, accident, or abnormal condition of operation or handling, including overvoltage failures caused by use outside the product's specified rating, or normal wear and tear of mechanical components, Fluke will provide an estimate of repair costs and obtain authorization before commencing the work. Following repair, the product will be returned to the Buyer transportation prepaid and the Buyer will be billed for the repair and return transportation charges (FOB Shipping Point).

THIS WARRANTY IS BUYER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. FLUKE SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSSES, INCLUDING LOSS OF DATA, ARISING FROM ANY CAUSE OR THEORY.

Since some countries or states do not allow limitation of the term of an implied warranty, or exclusion or limitation of incidental or consequential damages, the limitations and exclusions of this warranty may not apply to every buyer. If any provision of this Warranty is held invalid or unenforceable by a court or other decision-maker of competent jurisdiction, such holding will not affect the validity or enforceability of any other provision.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Περιεχόμενα

Τίτλος	Σελίδα
Εισαγωγή	1
Επικοινωνία με την Fluke	1
Αποσυσκευασία του οργάνου	2
Λειτουργία.....	4
Επιλογεας (περιστρεφομενος)	4
Η χρήση των πιεστικων διακοπτων	5
Οθονη και απεικονισεις.....	7
Ακροδεκτες	12
Θυρα υπερυθρων (Μονο στο 1653B).....	12
Ενδειξεις σφαλματων.....	13
Ενεργοποιηση επιλογων.	14
Μετρησεις.....	15
Μετρηση Τασης & συχνοτητας.	15
Μετρηση αντιστασης μονωσεως.....	16
Μετρηση συνεχειας κυκλωματος.	17
Μετρηση συνθετης αντιστασης Βροχου/Γραμμης.....	18
Συνθ. αντισταση Βροχου(L-PE).....	18
Ελεγχος αντιστασης Γειωσης με μεθοδο Βροχου	21
Συνθετη αντισταση Γραμμης.....	21
Μετρηση χρονου αντιδρασης RCD.....	24
Μετρηση ρευματος αντιδρασης RCD (Models 1652B και 1653B Μονον).....	27
Ελεγχος RCD σε συστηματα IT	29
Μετρηση αντιστασης Γειωσεως (μονον Model 1653B).....	30
Ελεγχος σειρας φασεων (μονον Model 1653B).....	31
Αποθηκευση & ανακληση μετρησεων.....	32
Χρηση της μνημης.....	32
Απομνημονευση μετρησης	33
Ανακληση μετρησης.....	33
Μηδενισμος μνημης	34
Μεταφορτωση αποτελεσματων (μονον Model 1653B)	34
Συντηρηση Οργανου.....	35

Καθαρισμός	35
Ελεγχος & αλλαγή των μπαταριών	35
Ελεγχος της ασφαλείας	36
Χαρακτηριστικά	37
Ιδιότητες των Μοντελών	37
Γενικά χαρακτηριστικά	38
Χαρακτηριστικά ηλεκτρολογικών μετρήσεων.....	39
Αντίσταση μονώσεως (R iso)	39
Συνέχεια κυκλώματος (R lo)	40
Ελεγχος Βροχού (Z i).....	40
Ελεγχος RCD & FI (Δ T, I Δ N).....	41
Ελεγχος Γειώσεως (R E)	42
Μέτρηση τάσης AC (V).....	42
Ελεγχος συνέχειας κυκλώματος (R lo)	42
Μέτρηση αντίστασης μονώσεως (R iso)	43
Συνθετή αντίστασης Βροχού & Γραμμής (Z i)	44
Αντίδραση & καταστάσεις Υψηλού ρεύματος RCD/FI.....	44
Αναμενόμενο σφάλμα ρεύματος γειώσεως (PSC/I k)	44
Ελεγχος RCD.....	44
Ελεγχος για τύπους RCD	45
Σημάτα ελέγχου	45
Ελεγχος ταχύτητας αντίδρασης (Δ T).	45
Μέγιστος χρόνος αντίδρασης	46
Μέτρηση ρεύματος αντίδρασης RCD/FI-Ramp Test.....	46
Ελεγχος αντίστασης γειώσεως (R E)	47
Ενδειξη διαδοχής φάσεων.	47
Ελεγχος καλωδίωσης παροχής τάσεως	48
Ορία λειτουργίας & διευκρινήσεις για EN 61557	48
Διευκρινήσεις λειτουργίας για EN 61557	49

Πινακες

Πινακας	Τιτλος	Σελιδα
1.	Βασικα Στοιχεια.....	2
2.	Ρευματοδοτες Εθνικων Προδιαγραφων.....	3
3.	Επιλογεας	4
4.	Πισιστικοι Διακοπτες	5
5.	Ιδιοσητες οθονης	7
6.	Ενδειξεις Σφαλματων	13
7.	Ενεργοποιηση δυνατοσητων	14

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα	Τίτλος	Σελίδα
1.	Επιλογεας	4
2.	Πιεστικοι Διακοπτες	5
3.	Ιδιότητες Οθονης	7
4.	Υποδοχεις εισοδων □.....	12
5.	Ενδειξεις Σφαλματων.....	13
6.	Εναλλαγες καλωδιων συνδεσης	15
7.	Ταση ρυθμισεις - ενδειξεις	15
8.	Αντισταση μονωσης Ενδειξεις - ρυθμισεις	16
9.	Συνεχεια και μηδενισμος ενδειξεις - ρυθμισεις	17
10.	Συνθ. αντισταση Βροχου/γραμμης ρυθμισεις	18
11.	Ενδειξεις μετα τον μηδενισμο	20
12.	Συνδεση 3 καλωδιων για ελεγχο αντιστασης γειωσης σε βροχο .	21
13.	Ενδειξεις Συνθ. αντιστασης γραμμης.....	22
14.	Μετρηση 3-φασικου συστηματος	23
15.	Ρυθμισεις μετρησης χρονου αποκρισης RCD	24
16.	Ρυθμισεις μετρησης ρευματος αποκρισης RCD	27
17.	Συνδεση για ελεγχο RCD σε συστημα IT	29
18.	Ρυθμισεις για αντισταση γειωσεως	30
19.	Συνδεση για ελεγχο αντιστασης γειωσεως	30
20.	Ρυθμισεις για ελεγχο σειρας φασεων	31
21.	Συνδεση για ελεγχο σειρας φασεων	31
22.	Συνδεση του προσαρμοστη υπερυθρων	34
23.	Αλλαγη των μπαταριων	36

⚠ ⚠ Προσοχή !! Διαβάστε πριν απο την χρήση

Για να αποφυγείτε πιθανούς τραυματισμούς η ηλεκτροπληξία:

- Χρησιμοποιείτε το όργανο σύμφωνα με τις οδηγίες, αλλιώς, η προστασία σας κατά τη διάρκεια των μετρήσεων θα είναι μειωμένη.
- Μην χρησιμοποιείτε το όργανο σε υγρό περιβάλλον.
- Μην χρησιμοποιείτε το όργανο σε περιβάλλον με υδρατμούς, σκονη και εκρηκτικά αερία.
- Ελεγχέτε το όργανο πριν τη χρήση. Μην το χρησιμοποιείτε αν μοιάζει ελαττωματικό. Ψάξτε το για σπασίματα ή ρωγμές. Δώστε προσοχή στην μονώση των ακροδεκτών
- Ελεγχέτε τα καλώδια μέτρησης πριν τη χρήση τους. Μην τα χρησιμοποιείτε αν έχει φθαρεί η μονώση και εκτίθεται το μέταλλο, Ελεγχέτε τη συνέχεια τους. Αλλάξτε τα πριν απο τη χρήση. Χρησιμοποιείτε μόνο ενδεδειγμένα καλώδια, αλλιώς, θα μειωθεί η ασφάλεια.
- Μετρήστε μια γνωστή τάση πριν τη χρήση για να συγκρίνετε την αξιοπιστία της μέτρησης. Μην χρησιμοποιείτε το όργανο, αν λειτουργεί ανωμάλα. Ίσως είναι ανασφαλές. Σε περίπτωση αμφιβολίας, στείλετε το όργανο στο Σερβίς για έλεγχο.
- Το όργανο ελεγχεται ΜΟΝΟΝ απο εξουσιοδοτημένους τεχνικούς.
- Μην μετράτε τάσεις μεγαλύτερες απο τα όρια του οργάνου, των ακροδεκτών, η, των καλωδίων μέτρησης, η, ανάμεσα σε φάση και γείωση.
- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης, πριν ανοίξει η θήκη.
- Μην λειτουργείτε το όργανο με ανοικτή την θήκη.
- Δώστε προσοχή όταν εργαζέστε με τάσεις ανω των 30 V ac rms, 42 V ac peak, or 60 V dc. Αυτές οι τάσεις πιθανον να σας πληξουν.
- Χρησιμοποιείτε ΜΟΝΟΝ τις πιστοποιημένες ασφαλείες όπως περιγραφονται εδώ.
- Για τις μετρήσεις σας, χρησιμοποιείτε κατάλληλα καλώδια μέτρησης, και τις αποστάσεις και όρια του οργάνου.
- Κρατήστε τα δακτύλα σας πίσω απο τους δακτυλίους των ακροδεκτών για ασφαλεία.
- Όταν κάνετε ηλεκτρικές συνδέσεις συνδέετε πρώτο τον ουδέτερο και κατοπιν την φάση, αντιθετα, στην αποσυνδεδεση προηγείται η φάση και ακολουθει ο ουδέτερος
- Αλλάξτε την μπαταρία μόλις εμφανισθεί η ενδειξη (🔋) για να αποφυγείτε λανθασμένες ενδείξεις που ίσως οδηγουν σε ηλεκτροπληξία και τραυματισμο.
- Το όργανο επισκευάζεται ΜΟΝΟΝ με εγκεκριμένα ανταλλακτικά.
- Μην χρησιμοποιείτε το όργανο σε συστήματα διανομής τάσεως μεγαλύτερης απο 550 V.
- Χρησιμοποιείτε ελαστικά γάντια και αντι-πυρικές προσωπίδες και ρουχα, όταν εργαζέστε σε συστήματα υψηλής ενεργείας

Περιγραφή των Συμβόλων που χρησιμοποιούνται	
	Ασφάλεια
	Προσοχή! Κίνδυνος Ηλεκτροπληξίας
	Μηχανήματα Διπλής Μονώσεως (Class II)
	Γείωση
	Προσοχή! Πιθανος Κίνδυνος. Συμβουλευτείτε τις οδηγίες.
	Συμφωνα με τις τρεχουσες Ευρωπαϊκες Οδηγίες.
	Οχι για συστήματα διανομής με τάση υψηλότερη απο 550 V.
CAT III / CAT IV	Τα όργανα κατηγορίας CAT III είναι σχεδιασμένα να προστατεύουν απο προσκαιρα ρευματα σε συσκευες εγκαταστάσεων στο σταδιο διανομής. Τα όργανα κατηγορίας CAT IV προστατεύουν απο προσκαιρα ρευματα, στα πρώιμα σταδια τροφοδοσίας, Υπεργεία και Υπογεία.

Οργανο Ελέγχου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Εισαγωγή

Τα μοντελα Fluke 1651B, 1652B και 1653B είναι όργανα ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και λειτουργούν με μπαταρία. Το βιβλίο αναφέρεται και στα τρία. Όλες οι εικόνες δείχνουν το 1653B.

Τα όργανα της σειράς 165XB σχεδιάστηκαν να μετρούν και να ελέγχουν :

- Τάση και Συχνότητα
- Αντίσταση Μονώσεως (EN61557-2)
- Συνεχεία Κυκλώματος (EN61557-4)
- Αντίσταση Βροχού/Γραμμής (EN61557-3)
- Αποκρίση Χρόνου RCD (Tripping Time) (EN61557-6)
- Αποκρίση Ρεύματος RCD (Tripping Current) (EN61557-6)
- Αντίσταση Γειώσεως (EN61557-5)
- Σειρά Φάσεων (EN61557-7)

Επικοινωνία με την Fluke

Για να επικοινωνήσετε με την Fluke, καλέστε ένα από τα:

- Technical Support USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibration/Repair USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- United Kingdom: +44 1603 256600
- Germany, Austria, Switzerland: +49-69-222-220-204
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europe: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-3434-0181
- Singapore: +65-738-5655
- Anywhere in the world: +1-425-446-5500

Η, επισκευθείτε Fluke's at www.fluke.com.

Για εγγραφή επισκευθείτε, <http://register.fluke.com>.

To view, print, or download the latest manual supplement, visit <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Συσκευασία

Το όργανο συνοδεύεται από ειδή όπως στον Πιν. 1. Αν το όργανο έχει ζημια ή, κάποιο είδος λείπει, επικοινωνήστε αμέσως με τον πωλητή.

Πίνακας 1. Βασικά περιεχόμενα

Περιγραφή	1651B EU	1652B EU	1653B EU	1651B UK	1652B UK	1653B UK	Part Number
165X-8008 Probe, Multifunctional	✓	✓	✓		✓	✓	2000757
Country Specific Mains Test Cord	✓	✓	✓	✓	✓	✓	See Table 2
TL-L1, Test Lead, Red		✓	✓				2044945
TL-L2, Test Lead Green	✓	✓	✓				2044950
TL-L3, Test Lead Blue	✓	✓	✓				2044961
Probe, Test, Banana Jack, 4 mm Tip, Red		✓	✓				2099044
Probe, Test, Banana Jack, 4 mm Tip, Green	✓	✓	✓				2065297
Probe, Test, Banana Jack, 4 mm Tip, Blue	✓	✓	✓				2068904
102-406-003, Probe cap,GS-38 Red		✓	✓				1942029
102-406-002, Probe cap,GS-38 Green	✓	✓	✓				2065304
102-406-004, Probe cap,GS-38 Blue	✓	✓	✓				2068919
AC285-5001,175-276-013 AC285 Large alligator clip, Red		✓	✓				2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 Large alligator clip, Green	✓	✓	✓				2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 Large alligator clip, Blue	✓	✓	✓				2068265

Πίνακας 1. Βασικά περιεχόμενα (συν.)

Περιγραφή	1651B EU	1652B EU	1653B EU	1651B UK	1652B UK	1653B UK	Part Number
Test lead set, 600 V, Fused Probe with alligator clips and prods, set of spare GS38 tips - Red, Blue, Green (Replacement fuse is an F 10 A 600 V, 50 kA, 6.3 x 32 mm)				✓	✓	✓	2491989
CD ROM, Users Manual	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3209538
Quick Reference Guide	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3278157
Case, Tool Box, Yellow	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1664213
Hard Case Insert, Foam, Polyurethane	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2061011
Carrying Strap, Padded	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2045406
Fluke-1653-2014, IR Adapter			✓			✓	2043365
Fluke Zero Adapter	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3301338

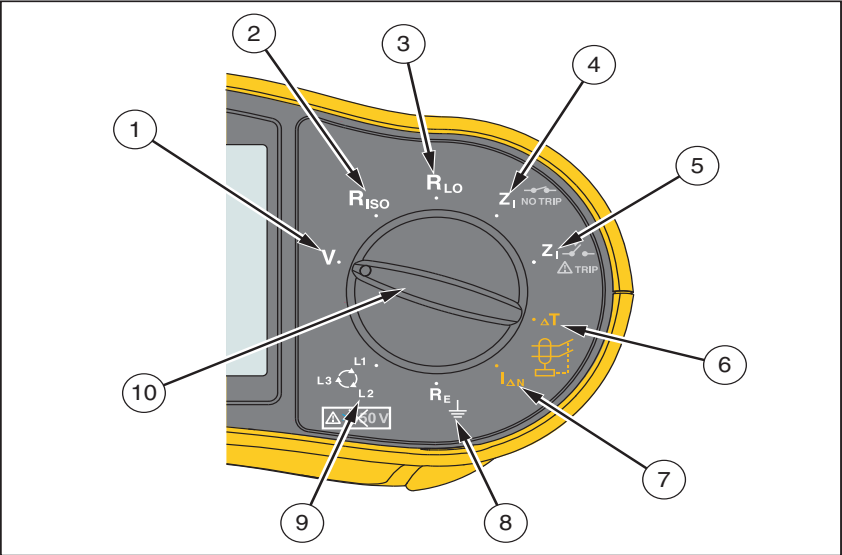
Πίνακας 2. Ρευματοδοτές Τοπικών Προδιαγραφών

Ρευματοδοτής	Cord Type	Part Number
British	BS1363	2061367
Schuko	CEE 7/7	2061332
Denmark	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australia/New Zealand	AS 3112	2061380
Switzerland	SEV 1011	2061359
Italy	CEI 23-16/VII	2061344

Χρησιμοποιώντας το Όργανο

Χρήση του επιλογέα

Το είδος του Τεστ καθορίζεται απο την θέση του επιλογέα (Εικ.1 & Πίνακας 3).



apx013f.eps

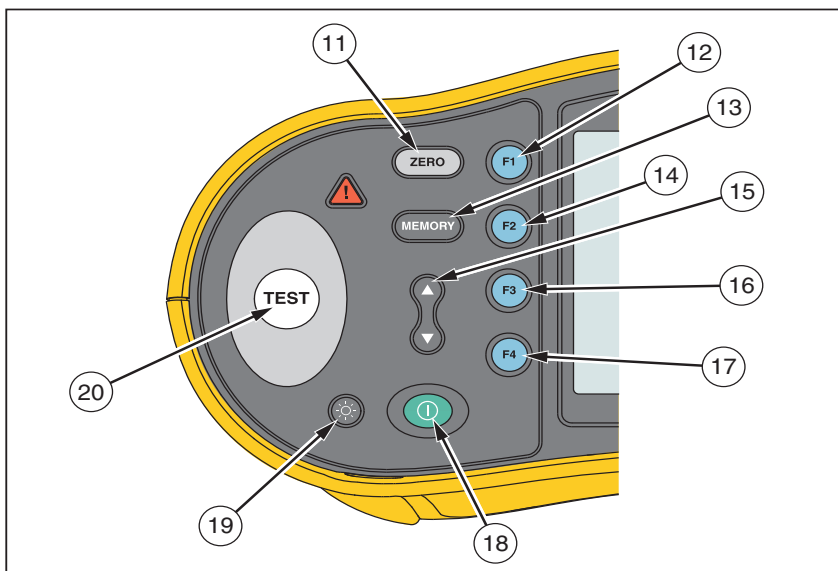
Εικονα 1. Διακοπτης Επιλογης

Πίνακας 3. Διακοπτης Επιλογης

Αριθμος	Συμβολο	Μετρηση
①	V	Volts.
②	R _{ISO}	Αντισταση Μονωσεως.
③	R _{LO}	Συνεχεια Κυκλωματος.
④	Z _I NO TRIP	Συνθ. Αντισταση Βροχου - No trip mode.
⑤	Z _I TRIP	Συνθ. Αντ/ση Βροχου - Hi current trip mode.
⑥	ΔT	Χρονος Ενεργοποιησης RCD.
⑦	I _{ΔN}	Ρευμα ενεργοποιησης RCD.
⑧	R _E	Αντισταση Γεωσεως
⑨	↻	Εναλλαγη Φασεων.
⑩	N/A	Επιλογεας.

Γνωρίζοντας τους πιεστικούς διακοπές

Με τη χρήση των διακοπών (Εικ.2 & Πίνακας 4) ελεγχουμε τη λειτουργία, τα αποτελέσματα των τεστ και μετακινουμεθα στις επιλογές των αποτελεσμάτων μας.



apx012f.eps

Εικόνα 2. Πιεστικοί Διακοπές

Πίνακας 4. Πιεστικοί Διακοπές

Αρ.	Διακοπ.	Περιγραφή
(11)	ZERO	Μηδενισμός Αντίστασης καλωδίων μετρήσης.
(12)	F1	- Επιλογή βροχου (L-N, L-PE). - Επιλογή Τάσεως (L-N, L-PE, N-PE). - Επιλογή ρεύματος RCD (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA or VAR). - Επιλογή Μνήμης
(13)	MEMORY	- Εισοδος στην κατάσταση Μνήμης. - Ενεργ/ση Διακοπών επιλογής μνήμης (F1, F2, F3, or F4).
(14)	F2	- Επιλογή ρεύματος RCD (x1/2, x1, x5, AUTO). - Αποθήκευση Μνήμης

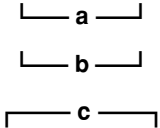
Πίνακας 4. Πιεστικοί Διακοπτες (συν.)

Αρ.	Διακοπ.	Περιγραφή Χρησεων
15		• Μετακίνηση στις θέσεις μνημης. • Αλλαγή αριθμων στις θέσεις μνημης. • Μετακίνηση στα αποτελεσματα "Auto" τεστ. • Ρυθμιση ρευματος στην κατασταση "VAR". • Απεικονισεις αποτελεσματος αν υπαρχει θορυβος.
16	F3	• Τυπος RCD : AC (τυπικο), S, or A (παλμικο DC). • Ανακληση μνημης. • Ελεγχος μπαταριας. • βροχος R_E / I_K
17	F4	• Ελεγχος πολικότητας RCD (0, 180 μοιρες). • Ταση ελεγχου μονωσης (50, 100, 250, 500, η 1000 V). • Μηδενισμος Μνημης
18	①	Ενεργοποιει/απενεργοποιει το οργανο, που κλεινει αυτοματα αν δεν υπαρξει δραστηριότητα για 10 λεπτα.
19		Αναβει και σβυνει τον φωτισμο οθονης.
20	TEST	Εκκινει το επιλεγμενο τεστ. Το πληκτρο  περιεχει "touch pad". Με αυτο μετρα την διαφορα δυναμικου μεταξυ χρηστη και του ακροδεκτη PE του οργανου. Αν η διαφορα υπερβαινει το οριο των 100 V τοτε Φωτιζεται το συμβολο Δ πανω απο το "touch pad".

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά Οθόνης (Συνεχ.)

Αρ.	Απεικόνιση	Ερμηνεία
23		Βελη επανω η κατω απο το συμβολο των ακροδεκτων δειχνει αναστροφη πολικότητα Ελεγχος της συνδεσης η ελεγχος καλωδωσης για αποκατάσταση.
24		Ενδειξη ακροδεκτη. Η ενδειξη ακροδεκτη με ενα κυκλο(ο) στο κεντρο, δειχνει οτι ο ακροδεκτης χρησιμοποιειται για την επιλεγισα χρηση.Οι ακροδεκτες ειναι: • L (Φαση) • PE (Γειωση) • N (Ουδετερος)
25	$R_{Lo}R_E R_{Iso}\Delta T I_{\Delta}$ 	Δειχνει την θεση του επιλογεα Οι μετρησεις στην κυρια οθονη αντιστοιχουν στη θεση του επιλογεα. Αυτες ειναι: V Volts R_{Iso} Μονωση R_{Lo} Συνεχεια Z_I  NO TRIP Βροχος no trip Z_I  TRIP Βροχος hi current trip ΔT Χρονος αποκρισης RCD I_Δ Ρευμα αποκρισης RCD R_E Γειωση  Διαδοχη Φασεων
26	RCD 	Δειχνει οτι τα μετρωμενα ρευμα & χρονος αποκρισης, ειναι συμφωνα με τις ενδεικνυομενες τιμες του RCD, και η ταση λαθους βρισκεται εντος των οριων που εχουν επιλεγει.Για περισσοτερες πληρ/ες βλεπτε "Maximum Trip Time Table" στη σελιδα 46.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά Οθόνης (Συνεχ.).

Αρ.	Απεικόνιση	Ερμηνεία
(27)	U_L=	Δείχνει τάση λαθους στα καθορισμένα ορια. Οι τυπικές ρυθμίσεις είναι στα 50 V. Σε περιοχές μπορεί να απαιτείται η τάση λαθους να τεθεί στα 25 V, όπως καθορίζουν οι τοπικοί κανονισμοί. Πιέστε (F4) όταν αναψει το όργανο για επιλογή της τάσης λαθους μεταξύ 25 V & 50V. Η τιμή που θα επιλεγεί θα εμφανιστεί στην οθόνη και θα απομνημονευτεί όταν το όργανο απενεργοποιηθεί.
(28)		Κυρία ένδειξη & μονάδες μέτρησης.
(29)		Περιοχές Μνήμης. Βλέπε “Αποθήκευση & ανακλήση μετρήσεων” στην σελ. 32 για λεπτομέρειες σχετικά με τη χρήση των περιοχών της μνήμης.
(30)		Εικονίδιο Μπαταρίας. Βλέπε “Έλεγχος & αλλαγή των μπαταριών” στη σελ. 35 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις μπαταρίες και τη διαχείριση της ενέργειας.
(31)	recall	Εμφανίζεται πιέζοντας το πλήκτρο Recall για να εισεληθε στα αποθηκευμένα αρχεία.
(32)	memory	Εμφανίζεται πιέζοντας το πλήκτρο Memory.
(33)		Εμφανίζεται πιέζοντας το πλήκτρο Test. Εξαφανίζεται με το τέλος του ελέγχου.
(34)		Εμφανίζεται με την υπερθέρμανση του Οργάνου. Οι έλεγχοι των βροχών και RCD ματαιώνονται όταν το όργανο έχει υπερθερμανθεί.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά Οθόνης (συν.)

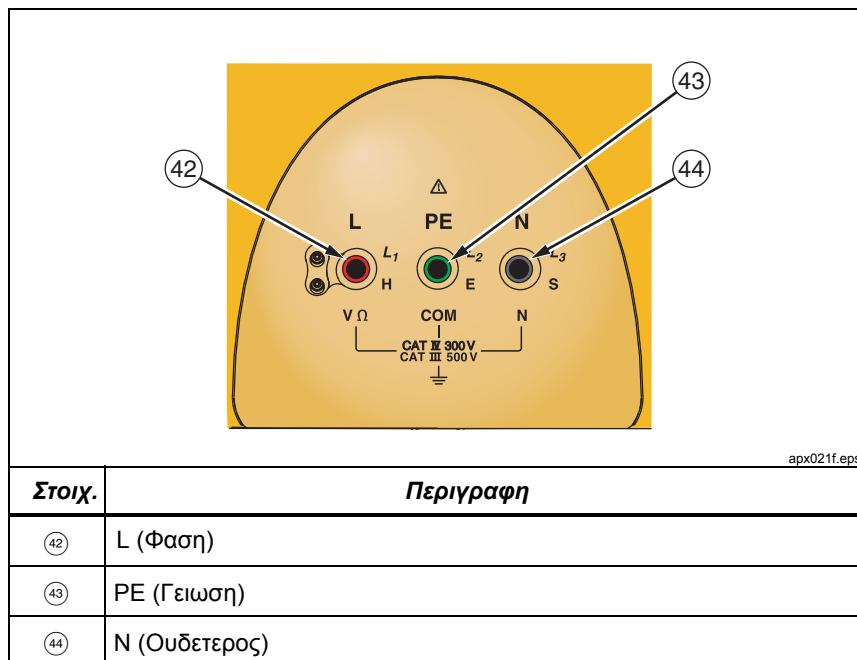
Αρ.	Απεικόνιση	Ερμηνεία
(35)		Εμφανίζεται αν προκύπτει λάθος. Ο έλεγχος ακυρώνεται. Βλέπε “Κωδικές σφαλμάτων” για καταλογο και εξηγήσεις σε πιθανά λαθή στη Σελ. 13.
(36)		Εμφανίζεται όταν το όργανο μεταφορτώνει δεδομένα με τη χρήση του Fluke PC software.
(37)		Ονομασίες δευτερευουσών μετρήσεων. U_N Τάση δοκιμής για μέτρηση μονώσης. U_F Τάση σφαλματος. Μετρά ουδέτερο προς γείωση. PSC Αναμενόμενο βραχυκυκλώμα. Προκύπτει από τη μέτρηση τάσεως και την συνθετή αντίσκη μετρώντας φάση προς ουδέτερο. PEFC Αναμενόμενο σφάλμα τάσεως γειώσεως. Προκύπτει από τη μέτρηση τάσεως και την συνθετή αντίσκη βροχου κατά τη μέτρηση φάσης προς γείωση. I_K Σε συνδυασμο με σύμβολο PSC , η, PEFC, δείχνει βραχυκυκλώμα ρευματος. R_E Αντίσταση γείωσης.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά Οθόνης (συν.)

Αρ.	Απεικόνιση	Ερμηνεία
(38)		Δευτερευουσα οθονη & μοναδες μετρησης. Καποιοι ελεγχoi θα δινουν περισσοτερα απο ενα αποτελεσματα η υπολογιζομενη τιμη εκ του ελεγχου. Αυτο θα συμβει με: • Volts • Η δευτερευουσα οθονη δειχνει την συχνοτητα γραμμης. • Ελεγχoi μονωσεως. • Η δευτερευουσα οθονη δειχνει την τρεχουσα τιμη τασεως. • Συνθ. αντισταση Βροχου/Γραμμης. • Η Δευτερευουσα οθονη δειχνει PEFC (Αναμενομενο σφαλμα ρευμα/γειωση) η R_E PSC (Αναμενομενο βραχυκυκλωμα ρευματος). • Χρονος αποκρισης RCD • Η Δευτερευουσα οθονη δειχνει UF λαθοςταση. • Ρευμα αποκρισης RCD. • Δευτερευουσα οθονη δειχνει λαθοςταση.
(39)	battery test	Εμφανιζεται οταν ελεγχονται οι μπαταριες. Βλεπε περισσοτερα στη σελ. 35 “Ελεγχος & αλλαγη μπαταριων”
(40)	ZERO 	Εμφανιζεται πιεζοντας το πληκτρο  για μηδενισμο ακροδεκτων. Μετα το εικονιδιο παραμενει φωτεινο, δειχνοντας την εκτελεση του μηδενισμου. Χρησιμοποιειται σε ελεγχo βροχων και συνεχειας κυκλωματος.
(41)		Ενδεχομενος κινδυνος. Σε προσεγγιση η, μετρηση υψηλων τασεων.

Ακροδεκτες εισοδου

Η Εικονα 4 δειχνει τους ακροδεκτες εισοδου για το 165XB.



Εικονα 4. Ακροδεκτες εισοδου.

Χρηση της θυρας υπερυθρων (IR) (Μονο 1653B)

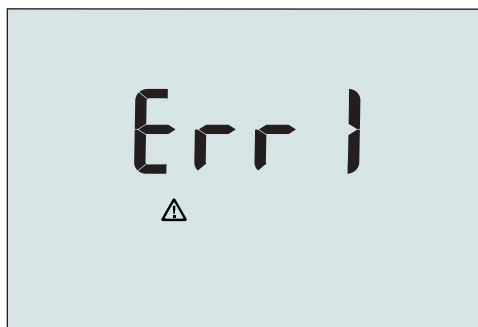
Το μοντελο 1653B διαθετει μια θυρα υπερυθρων (βλεπε Εικ. 22), που σας επιτρεπει την μεταφορα στοιχειων, απο και προς ενα PC, με τη χρηση του "Fluke PC Software". Αυτο αυτοματοποιει την καταγραφη & περιοριζει πιθανα λαθη ενω συγκεντρωνει, οργανωνει & απεικονιζει στοιχεια σε μορφη που σας εξυπηρετει. Βλεπε "Μεταφορτωση αποτελεσματος μετρησεων" στην Σελ. 34 για περισσοτερες πληροφοριες στη χρηση της θυρας υπερυθρων.

Μυνήματα Σφαλμάτων

Διαφορα σφάλματα ανιχνευονται και απεικονιζονται στο οργανο με το εικονιδιο ⚠, "Err", και ενα αριθμο σφαλματος στην κυρια οθονη. Αυτες οι καταστασεις σφαλματος ακυρωνουν και στην αναγκη ματαιωνουν ενα τεστ.

Πίνακας 6. Μυνήματα σφαλμάτων

Κατασ. σφαλματος	Κωδικας	Λυση προβληματος
Self-Test Fails	1	Αποστέλεται στο Fluke Service Center.
Over-Temp	2	Αναμεινετε να κρυωσει το οργανο.
Fault Voltage	4	Ελεγχατε την εγκατασταση, συγκεκριμενα, τηνταση αναμεσα στον ουδετερο και την γειωση.
Excessive Noise	5	Απενεργοποιηστε ολες τις συσκευες (Βροχους, μετρησεις, RCD) και μετακινηστε τους πασαλους (γειωσεως (Μετρηση Γειωσεως).
Excessive Probe Resistance	6	Σπρωξτε βαθυτερα στο εδαφος τους πασαλους. Συμπιεστε το χωμα γυρω τους. Βρεξετε με νερο. Τους πασαλους, αλλα οχι και το εδαφος γυρω τους.



Εικόνα 5. Απεικόνιση Σφάλματος

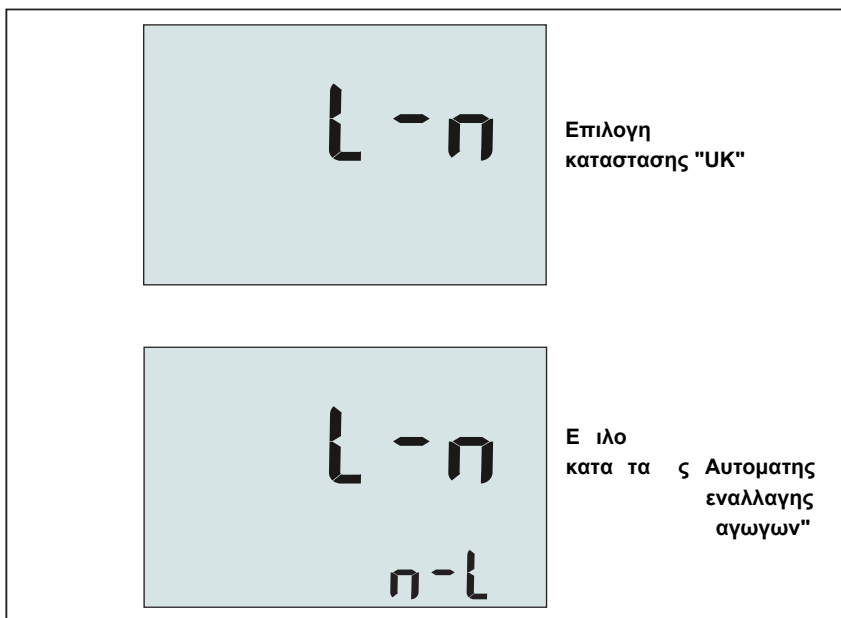
apx032f.eps

Ενεργοποίηση Επιλογών

Για να ενεργοποιήσετε μια επιλογή, πιέστε μαζί  και το πλήκτρο επιλογής και ελευθερώστε το πλήκτρο . Οι επιλογές διατηρούνται όταν το όργανο είναι σβυστό.

Πίνακας 7. Ενεργοποίηση Επιλογών

Πλήκτρα	Ενεργοποίηση Επιλογών
 	Loop/Line Impedance I_K limit. Toggles the I_K limit between 10 kA and 50 kA. The default is 10 kA.
 	Κατάσταση εναλλαγής Φάσης-Ουδέτερου με δυο διαθέσιμες λειτουργίες L-n & L-n n-L . Βλπετε εικόνα 6. - Στην κατάσταση L-n οι αγωγοί L και N ΠΟΤΕ δεν αντιστρέφονται. Αυτό είναι προαπαιτούμενο σε ωρισμένες περιοχές (και UK). Το εικονίδιο  δείχνει στην οθόνη ότι οι αγωγοί L και N του συστήματος αντιστραφηκαν, και ο έλεγχος ματαιώνεται. Ελέγξτε και αποκαταστήστε το σφάλμα πριν συνεχίσετε. Ακόμη η κατάσταση L-n αλλάζει τη διάρκεια ελέγχου χρόνου αποκρίσης "RCD x1/2" σε 2" δευτερολέπτα για το UK. - Στην κατάσταση L-n n-L το όργανο επιτρέπει οι αγωγοί L και N να εναλλάγουν και ο έλεγχος συνεχίζεται. <i>Σημείωση</i> <i>Εάν χρησιμοποιηθούν βυσματά και συνδέσεις με πολικότητα το εικονίδιο  ίσως δείξει λανθασμένη καλωδίωση. Διορθώστε το πρόβλημα πριν προχωρήσετε στον έλεγχο.</i>
 	Όριο λαθους τάσεως.Επιλέγει μεταξύ 25 V και 50 V. Η προεπιλογή είναι 50 V.
 	Απεικόνιση του Σειριακού Αριθμού του οργάνου. Η κυρία οθόνη τα 4 πρώτα ψηφία και η δευτερευούσα οθόνη τα 4 επόμενα ψηφία.
 	Διακοπής του βομβητή συνεχείας. Η προεπιλογή είναι "ON"

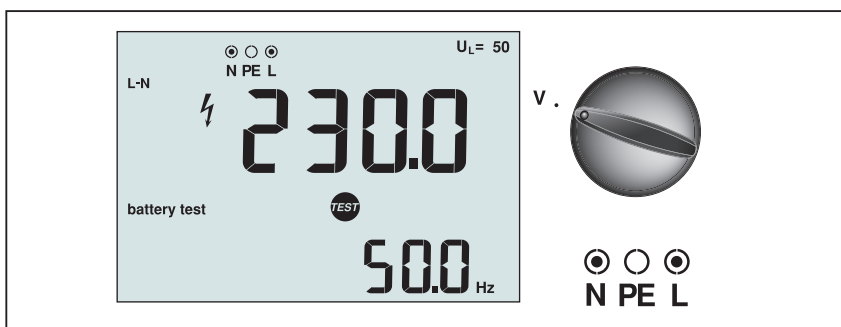


apx026f.eps

Εικόνα 6. Καταστάσεις Εναλλαγής Αγωγών

Μετρώντας

Μετρώντας Τάση και Συχνότητα



apx002f.eps

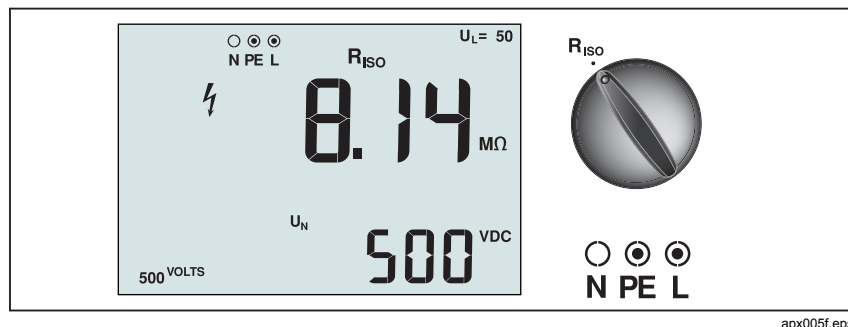
Εικόνα 7. Απεικόνιση για τάση Οθονή/Διακοπής/Ακροδεκτές

Για μέτρηση τάσης και συχνότητας:

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην "V" θέση.

- Χρησιμοποιήστε όλους τους ακροδεκτες (κοκκινο-μπλε-πρασινο) για το τεστ. Χρηση καλωδιου ρευματος η καλωδιων μετρησεως οταν μετρατε AC ταση.
- Η κυρια (ανω) ενδειξη δειχνει την ταση AC. Το οργαno μετρα ταση AC εως τα 500 V. Πιεστε το πληκτρο (F1) για επιλογη της απεικονισης μεταξυ L-PE, L-N, και N-PE.
- Η δευτερευουσα (κατω) ενδειξη δειχνει την συχνοτητα της τασεως.

Μετρηση Αντιστασης Μονωσεως



Εικονα 8. Αντισταση μονωσεως Ενδειξη/Διακοπτης/Ακροδεκτες

⚠ ⚠ Προσοχη!

Μετρησεις πρεππει να γινονται **μονο** σε **απενεργοποιημενα** κυκλωματα

Για μετρηση της αντιστασης μονωσεως:

- Γυριστε τον επιλογεα στην θεση RISO
- Χρηση των ακροδεκτων L και PE (κοκκινο & πρασινο) σε αυτο το τεστ.
- Χρηση του πληκτρου (F4) για επιλογη της τασης ελεγχου. Οι περισσοτεροι ελεγχοι μονωσεως γινονται στα 500 V, αλλα, βλεπτε και τους τοπικους κανονισμους.
- Πιεσε και Κρατησε (TEST) μεχρhis οτου σταθεροποιηθει η ενδειξη και ηχησει ο ηχος.

Σημειωση

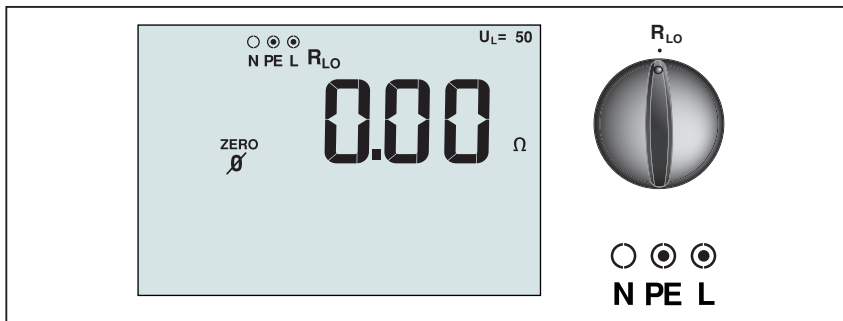
Το τεστ ματαιωνεται αν ανιχνευθει ταση στην γραμμη.

- Η κυρια (ανω) ενδειξη δειχνει την αντισταση μονωσεως.
- Η δευτερευουσα (κατω) ενδειξη δειχνει την τρεχουσα ταση ελεγχου.

Σημείωση

Για μόνωση υψηλής αντιστάσης, η τρεχούσα τάση ελέγχου (UN) πρέπει να είναι πάντα ίση ή μεγαλύτερη από την προγραμματισμένη. Αν η μόνωση είναι κακή, αυτοματα η τάση ελέγχου μειώνει το ρεύμα σε ασφαλή ορια.

Μετρηση Συνεχειας Κυκλωματος



apx003f.eps

Εικόνα 9. Συνεχεια κυκλωματος Ενδειξη/Διακοπτής/Ακροδεκτες

Το τεστ Συνεχειας πιστοποιει την ακριβεια των συνδεσεων, κανοντας μετρηση υψηλης αναλυσης αντιστασης. Αυτο ειναι πολυ σημαντικο για τον ελεγχο των συνδεσεων γειωσεων.

Σημείωση

Σε χωρες που το ηλεκτρικο κυκλωμα ειναι σε δακτυλιο, συνισταται να γινει ελεγχος σημειο-προς-σημειο του δακτυλιου στον ηλεκτρικο πινακα.

⚠ ⚠ Προσοχη!

- Μετρησεις γινονται **ΜΟΝΟΝ** σε απενεργοποιημενα κυκλωματα
- Οι μετρησεις μπορει να επηρεασθουν απο την συνθετη αντισταση παραλληλων κυκλωματων η προσωρινων ρευματων.

Μετρηση συνεχειας:

1. Στρεψτε τον επιλογεα στη RLO θεση.
2. Χρηση των ακροδεκτων L και PE (κοκ. & πρασ.) σε αυτο το τεστ
3. Πριν τον ελεγχο, μηδενιστε τα καλωδια μετρησης, με τον "Zero adapter" πιεστε και κρατηστε το **ZERO** μεχρι να εμφανιστει η ενδειξη ZERO. Το οργανο μετρα την αντισταση των καλωδιων, την αποθηκευει και την

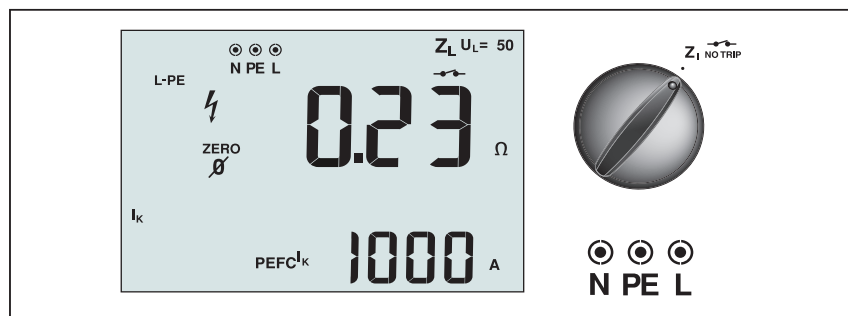
απο την μετρηση. Η τιμή της αντιστάσης θα διατηρηθεί κι όταν σβυσει, και δεν είναι απαραίτητο να επαναλαμβάνετε την διαδικασία σε κάθε χρήση του οργάνου.

Σημείωση

Βεβαιωθείτε πως οι μπαταρίες είναι καλά φορτισμένες πριν μηδενίσετε τα καλώδια μετρησης.

4. Πιέστε & κρατήστε  μέχρις οτου σταθεροποιηθεί η ένδειξη. Αν ο Βομβητής λειτουργεί, ένας συνεχής ηχος θα ηχεί, όταν μετρωνται τιμες εως 2 Ω και οχι συνεχής ηχος για μετρησεις τιμων πανω απο 2 Ω. Αν υπάρχει τάση στο κυκλωμα, το τεστ ματαιωνεται και η AC τάση εμφανίζεται στη δευτερευουσα (κατω) οθονη.

Μετρηση Συνθετης αντιστασης Βροχου / Γραμμης



apx006f.eps

Εικόνα 10. Ενδείξεις-Διακοπτής-Ακροδεκτές για συνθ. αντιστάση Βροχου

Συνθετη αντισταση Βροχου (Line to Protective Earth L-PE)

Η συνθετη αντ/ση Βροχου, είναι αυτη της πηγης και μετριοιται, μεταξυ φασης (L) και γειωσεως (PE). Ακομη μπορειτε να επιβεβαιωσετε το αναμενομενο ρευμα σφαλματος Γειωσεως (PEFC), το ρευμα που ρεει, αν ο αγωγος Φασης, βραχυκυκλωσει με τον αγωγο Γειωσεως. Το οργανο υπολογιζει το PEFC, διαιρωντας την τιμη της μετρημενης τασης με την τιμη συνθ. αντιστασης, και εφαρμοζει ενα ρευμα ελεγχου προς την Γειωση. Αν υπαρχουν RCD στο κυκλωμα, ισως, κλεισουν. Για να το αποφυγετε, χρησιμοποιοιτε τον επιλογεα στη θεση Z i No Trip.

Με αυτη τη χρηση εφαρμοζεται ειδικος ελεγχος που αποτρεπει τα RCD του συστηματος, απο το κλεισιμο. Αν ειστε σιγουροι πως δεν υπαρχουν RCD στο κυκλωμα, τοτε χρησιμοποιοιτε την Z i Hi Current θεση για ταχυτερο ελεγχο.

Σημείωση

Αν οι ακροδεκτές L και N, είναι αντιστροφικοί, το όργανο τους αναστρέφει εσωτερικά και συνεχίζει το τεστ. Αν έχει ρυθμιστεί για χρήση UK, το τεστ σταματάει. Αυτή η κατάσταση υποδεικνύεται με βελάκια ανω ή κατω από τα σύμβολα των ακροδεκτών (.

Μέτρηση συνθετικής αντίστασης Βροχού χωρίς κλείσιμο (no trip mode):

Προσοχή

Για να μην κλείνουν RCD στο κυκλώμα:

- Στις μετρήσεις Βροχού χρησιμοποιείτε πάντα τη θέση Z_1 
- Εργοστασιακές ρυθμίσεις ισώς προκαλέσουν κλείσιμο του RCD
- RCD με ονομαστική τιμή ρεύματος 10 mA θα κλείσουν.

Σημείωση

Για το τεστ συνθ. αντίστασης Βροχού, σε ένα κυκλώμα με RCD 10 mA, προτείνουμε έναν έλεγχο "trip time RCD". Σε αυτό το τεστ, δώστε μια ονομαστική τιμή 10 mA και συντελεστή $\times \frac{1}{2}$.

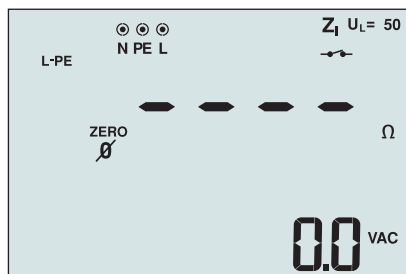
ΙΑν η τάση σφάλματος είναι κάτω από 25, ή, 50 V, σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς ο βροχος είναι καλός. Για υπολογισμό συνθ. αντίστασης βροχού, διαιρέστε την τάση σφάλματος με 10 mA (Loop impedance = fault voltage $\times$ 100).

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση Z_1 
2. Συνδέστε τα τρία καλώδια (κόκκινο, πράσινο, μπλε) στους L, PE, και N ακροδεκτές του οργάνου.
3. Πιέστε  για επιλογή L-PE. Η ένδειξη είναι ZL και 
4. Πριν το τεστ, μηδενίστε τα καλώδια μέτρησης με τον "zero adapter", ή, τον ρευματοδοτή. Πιέστε και κρατήστε το  μέχρι να εμφανιστεί ZERO. Το όργανο μετρά την αντίσταση των καλωδίων μέτρησης, αποθηκεύει την τιμή και την αφαιρεί από τις ενδείξεις. Η τιμή της αντίστασης μένει στην μνήμη κι όταν σβύσει το όργανο, κι έτσι, δεν επαναλαμβάνεται η διαδικασία κάθε φορά, εφόσον χρησιμοποιηθούν τα ίδια καλώδια μέτρησης, ή, ρευματοδοτής.

Σημείωση

Βεβαιωθείτε για την καλή φορτίση μπαταριών, πριν τον μηδενισμό καλωδίων μέτρησης.

5. Συνδέστε τρία καλωδία στους ακροδεκτές L-PE-N, για το σύστημα υπο ελεγχό, η, συνδέστε το με τον ρευματοδοτή στο ρεύμα.



apx033f.eps

Εικόνα 11. Ενδειξη μετά τον μηδενισμό

6. Πιέστε και αφήστε . Αναμεινείτε την ολοκλήρωση του ελεγχό. Η κυρία (ανω) ενδειξη δείχνει την Συνθ. αντίσταση Βροχού.
7. Για το αναμενομένο ρεύμα σφαλματος Γειωσεως, με το επιλεξατε το Ik. Το αναμενομένο ρεύμα σφαλματος Γειωσεως φαίνεται σε Αμπερ, η, Κιλοαμπερ στην δευτερευουσα (κατω) ενδειξη.
8. Αν η τροφοδοτηση εχει θορυβο, θα εμφανιστει Err 5. Η ακριβεια μετρησης μειωνεται απο τον θορυβο.οise.) Πιέστε το κατω βελος για να δειτε την τιμη μετρησης. Πιέστε το ανω βελος για επιστροφη στην ενδειξη Err 5 .

Αυτο το τεστ διαρκει αρκετα δευτερολεπτα.Αν διακοππει η παροχη τασεως, στην διαρκεια του, τοτε αυτοματως το τεστ ματαιωνεται.

Σημειωση

μπορει να σημειωθουν σφαλματα κατα την συνδεση του κυκλωματος προς ελεγχό.

Κατασταση μετρησης Συνθ. αντίστασης Βροχού —**Hi current trip** (υψηλου ρευματος):

Αν δεν υπαρχει RCD στο υπο ελεγχό κυκλωμα,τοτε κανετε τεστ υψηλου ρευματος Συνθ. αντίστασης Φασεως προς Γη βροχού (L-PE).

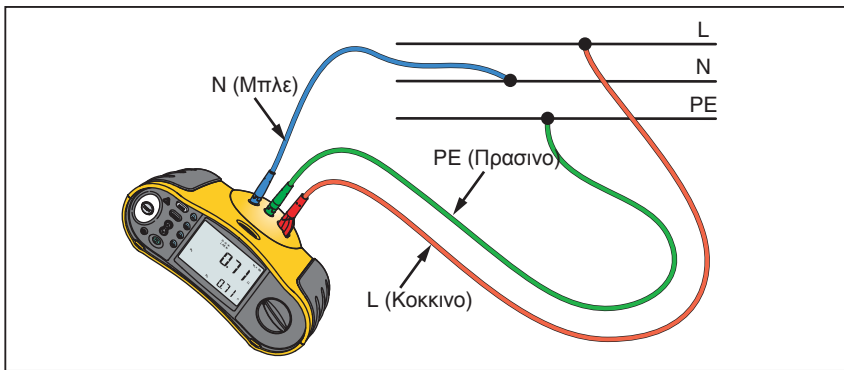
1. Γυριστε τον επιλογα στην θέση.
2. Συνδέστε ολα τα καλωδια(κοκκινο, πρασινο, μπλε), στους ακροδεκτες L, PE, και N του οργανου.
3. Πιέστε για επιλογη L-PE. Η ενδειξη δειχνει οτι εχει επιλεγει η κατασταση υψηλου ρευματος .
4. Επαναλαβετε τα βηματα 4 εως 8 του προηγουμενου Τεστ.

⚠ ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Το σύμβολο  στην οθονή, δείχνει την κατάσταση υψηλού ρεύματος βροχού. Όλα τα RCD του συστήματος θα κλείσουν - βεβαιωθείτε πως δεν υπάρχουν RCD.

Τεστ αντιστάσης Γειώσεως με την μεθοδο Βροχου

Με το όργανο μπορείτε να μετρήσετε το κομμάτι της αντιστάσης Γειώσεως, από συνολική αντιστάση βροχού. Ελέγξτε τους κανονισμούς αν η μεθοδος είναι αποδεκτή στην περιοχή σας. Χρησιμοποιήστε τρία καλώδια, η, ρευματοδοτή σε αυτό το τεστ. Δείτε την συνδεση στην Εικ. 12 για μετρηση αντιστάσης Γειώσεως, με συνδεση τριων καλωδιων. Μηδενίστε τα καλώδια (δείτε την μετρηση Συνθετης αντιστάσης Βροχου).



apx024f.eps

Εικόνα 12. Συνδεση 3 καλωδιων για μετρηση αντιστάσης Γειώσεως Βροχου

Μετρηση αντιστ. Γειώσεως με χρήση τεστ Βροχου χωρις κλεισιμο (no trip mode):

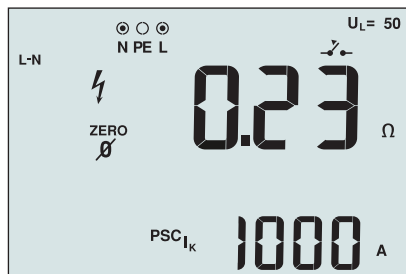
1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση Z_1  NO TRIP
2. Πιέστε **(F1)** για επιλογή L-PE.
3. Πιέστε **(F3)** για επιλογή RE (resistance).
4. Πιέστε & αφήστε **(TEST)**. Αναμεινате το τεστ να ολοκληρωθει.
 - Η κυρια (ανω) ένδειξη είναι η συνθετη αντιστάση Βροχου.
 - Η δευτερευουσα (κατω) ένδειξη είναι η αντιστάση γειώσεως.

Συνθετη αντιστάση Φασης

Η συνθ. αντιστάση Φασεως είναι αυτή της πηγής, μεταξύ των αγωγών των φάσεων, η, ουδέτερου και φάσης. Ο έλεγχος έχει τις πιο κάτω διαδικασίες:

- Συνθετη αντιστάση βροχου Φασης προς Ουδέτερο.
- Συνθετη αντιστάση Φασης προς Φαση, σε τριφασικά συστήματα.

- Μετρηση Βροχου L-PE . Ετσι μετρατε βροχο 2 καλωδιων με υψηλο ρευμα. Δεν συνισταται σε κυκλωματα που περιεχουν RCD γιατι θα κλεισουν.
- Αναμενομενο ρευμα Βραχυκυκλωματος (PSC). PSC ειναι το ρευμα που ρειει, οταν, η φαση ενωθει με τον ουδετερο , η, αλλη φαση. Το οργανο υπολογιζει το ρευμα PSC διαιρωντας την καταμετρημενηταση παροχης με την συνθετη αντισταση φασεως.



apx034f.eps

Εικονα 13. Ενδειξη συνθετης αντιστασης φασεως

Για μετρηση Συνθετης Αντιστασης Φασης:

1. Γυριστε τον επιλογεα στην θεση Z_{L-PE} Δ_{TRIP} . Η ενδειξη ενημερωνει πως επιλεχθηκε η κατασταση υψηλου ρευματος με το συμβολο $\rightarrow \leftarrow$.
2. Συνδεστε το κοκκινο καλωδιο στον L (κοκ.) και το μπλε καλωδιο στον N (μπλε), ακροδεκτες του οργανου.
3. Πιεστε $(F1)$ για επιλογη L-N.
4. Χρηση του "zero adapter" για μηδενισμο καλωδιων & ρευματοδοτη.
5. Πιεστε και κρατηστε $(ZERO)$ μεχρις οτου εμφανιστει η ενδειξη ZERO

Το οργανο μετρα την αντισταση των καλωδιων μετρησης, αποθηκευει την τιμη και την αφαιρει απο τις ενδειξεις. τιμη της αντιστασης μενει στην μνημη κι οταν σβυσει το οργανο, κι ετσι, δεν επαναλαμβανεται η διαδικασια καθε φορα, εφοσον χρησιμοποιηθουν τα ιδια καλωδια μετρησης , η , ρευματοδοτης.

Σημειωση

εβαιωθειτε για την καλη φορτιση μπαταριων πριν τον μηδενισμο καλωδιων μετρησης.

$\Delta \Delta$ Προσοχη

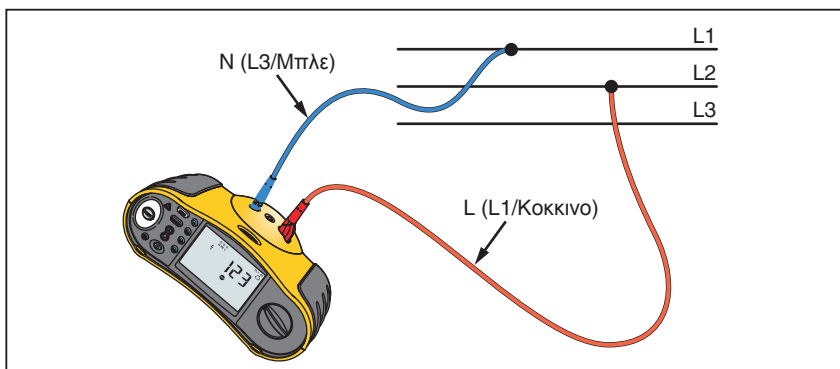
Σ' αυτο το σημειο, μην επιλεξετε L-PE γιατι θα γινει ελεγχος υψηλου ρευματος Βροχου. Οποιοδηποτε RCD στο συστημα θα κλεισει με αυτο.

Σημείωση

Συνδέστε τα καλώδια σε Σύστημα μιας Φάσης, σε φάση και ουδέτερο .
για μέτρηση συνθ. αντίστασης Φάσης προς Φάση, σε τριφασικό σύστημα,
συνδέστε τα καλώδια σε δυο φάσεις.

6. Πιέστε και αφήστε . Αναμεινείτε την ολοκλήρωση του τεστ.
 - Η κυρία (ανω) ένδειξη είναι η συνθετή αντίσταση Φάσης.
 - Η δευτερευούσα (κατω) ένδειξη είναι το αναμενόμενο ρεύμα Βραχυ-κλώματος (PSC).
7. Αν η παροχή έχει πολύ θόρυβο,θα εμφανιστεί Err 5.(Η ακρίβεια μετρήσεων μειώνεται από τον θόρυβο). Πιέστε το κατω βέλος  για την τιμή μέτρησης. Πιέστε το ανω βέλος  για επιστροφή στην ένδειξη Err 5.

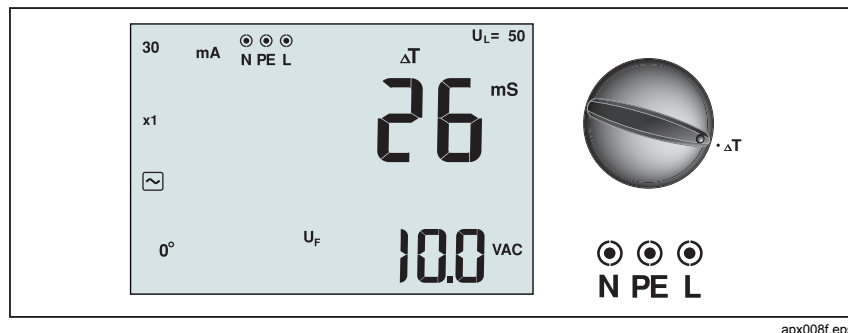
Σε τριφασικό σύστημα 500V, συνδέστε όπως φαίνεται στην Εικόνα 14



apx025f.eps

Εικόνα 14. Μέτρηση σε τριφασικό σύστημα.

Μετρηση Χρονου Αποκρισης RCD (Tripping Time)



Εικονα 15. Χρονος αποκρισης RCD. Ενδειξη/Διακοπτης & ακροδεκτες

Στο τεστ ενα υπολογισμενο ρευμα σφαλματος στο συστημα, ενεργοποιει το RCD. Το οργανο μετρα τον χρονο αποκρισης του RCD. Το τεστ γινεται με ρευματοδοτη, με καλωδια μετρησης. Το τεστ διεξαγεται σε Κυκλωμα ΥΠΟ ΤΑΣΗ.

Μπορείτε να κανετε αυτο το τεστ αυτοματα, κι ειναι ευκολοτερο για ενα ατομο. Αν το RCD εχει μια ειδικη ονομαστικη τιμη προρυθμισης ρευματος, αλλη απο τις καθιερωμενες, 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA, μπορείτε να χρησιμοποιησετε ρυθμισεις με την επιλογη VAR .

Σημειωση

Σε αυτην την μετρηση, σε ολα τα RCD, το οργανο διεξαγει ενα προ-ελεγχο για να διαπιστωσει αν ο κανονικος ελεγχος προκαλεσει μια ταση σφαλματος μεγαλυτερη του οριου (25 , η, 50 V).

Για να αποφυγουμε ανακριβη μετρηση στα τυπου S (time delay) RCD, υπαρχει καθυστερηση 30 δευτ. μεταξυ προ-ελεγχου & ελεγχου.

Αυτος ο τυπος RCD χρειαζεται μια καθυστερηση επειδη περιεχει RC στοιχεια που χρειαζονται χρονο πριν τον ελεγχο.

⚠ ⚠ Προσοχη

- Ελεξτε την συνδεση μεταξυ των αγωγων Ουδετερου (N) και Γειωσης πριν το τεστ. Μια ταση αναμεσα στον αγωγο του ουδετερου και την γειωση, ισως, επηρεασει τον ελεγχο.
- Ρευματα διαρροης στο κυκλωμα γυρω απο το RCD, πιθανον να επηρεασουν την μετρηση.
- Η εικονιζομενη τιμη τασης σφαλματος αναφερεται στα ορια ρευματος του RCD.

- **Ενεργειακά πεδία άλλων εγκαταστάσεων γειώσεως, ίσως επηρεάσουν την μέτρηση.**
- **Συνδεδεμένες συσκευές (μοτέρ, πυκνωτές) μετά το RCD, μπορεί να προκαλέσουν αξιοσημείωτη διευρυνση του χρόνου αποκρίσης του RCD.**

Σημείωση

Αν οι ακροδεκτές L & N είναι αναποδο, το όργανο αυτοματως θα τους αναστρέψει και θα συνεχίσει τον έλεγχο. Το όργανο που έχει ρυθμιστεί για χρήση UK, σταματά τον έλεγχο και πρέπει να ελεγχτεί την αναστροφή. Αυτή η κατάσταση υποδεικνύεται με βελακία Επάνω και κάτω από το εικονίδιο των ακροδεκτών ().

Τα RCD τυπού 'Α' δεν διαθέτουν επιλογή 1000 mA.

Για μέτρηση χρόνου αποκρίσης RCD :

1. **Γυρίστε τον επιλογέα στη θέση ΔΤ.**
2. **Πιέστε  για επιλογή ορίου ρεύματος RCD (10-30-100-300-500-1000 mA).**
3. **Πιέστε  για επιλογή συντελεστού ρεύματος ελέγχου (x 1/2, x 1, x 5, Auto). Συνήθης επιλογή x 1 σε αυτό το τεστ.**

Σημείωση

Το μοντέλο 1651B δεν επιτρέπει επιλογή Auto.

4. **Πιέστε  για επιλογή κυματομορφής ρεύματος ελέγχου RCD.**
 -  – AC ρεύμα για τεστ τυπού AC (τυπικό AC RCD) και τυπού A (pulse-DC sensitive RCD*)
 -  – Παλμικό ρεύμα για τεστ τυπού A (pulse-DC sensitive RCD*)
 -   – Με καθυστέρηση για τεστ S-type AC (time delayed AC RCD)
 -   – Με καθυστέρηση για τεστ S-type A (time delayed pulse-DC sensitive RCD*)

** Για τα μοντέλα 1652B και 1653B μόνο*
5. **Πιέστε  για επιλογή της φάσεως ελέγχου, 0° or 180°. Τα RCD πρέπει να δοκιμαστούν και με τις δύο επειδή ο χρόνος αποκρίσης ίσως διαφέρει σημαντικά εξαρτώμενος από την φάση.**
6. **Πιέστε και αφήστε . Αναμείνате την ολοκλήρωση του τεστ.**
 - Η κυρία (άνω) ένδειξη δείχνει τον χρόνο αποκρίσης.
 - Η δευτερεύουσα (κάτω) ένδειξη δείχνει την τάση σφάλματος (N προς PE) σχετική με τα όρια παραμενοντός ρεύματος.

- Αν ο χρόνος αποκρίσης είναι μέσα στις προδιαγραφές του RCD, η ένδειξη RCD ✓ φαίνεται. Για πληροφορίες βλ. **Maximum Trip Time Table** στη Σελίδα 46.

Μετρηση χρόνου αποκρίσης μη τυποποιημένου RCD κατάσταση – VAR:

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση ΔΤ.
2. Πιέστε (F1) για την επιλογή VAR. Η τρέχουσα ρύθμιση φαίνεται στην κυρία ένδειξη. Χρησιμοποιήστε τα βελακία ⏮ ⏭ για να ορίσετε την τιμή.
3. Πιέστε (F2) για επιλογησυντελεστή ρεύματος ελέγχου. Συνήθως είναι x 1/2, ή, x 1 για αυτό το τεστ.
4. Επαναλάβετε τα βήματα 4 έως 6 όπως φάνηκαν στην προηγούμενη διαδικασία
5. Πιέστε τα βελακία ⏮ ⏭ για να δείτε τις ονομαστικές ρυθμίσεις του τεστ.

Σημείωση

Το ανώτερο όριο για RCD τύπου A είναι 700 mA.

Μετρηση χρόνου αποκρίσης RCD με την μέθοδο Auto :

1. Συνδέστε το όργανο στην υποδοχή.
2. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση ΔΤ.
3. Πιέστε (F1) για επιλογή τιμής ρεύματος RCD (10, 30, or 100 mA).
4. Πιέστε (F2) για επιλογή της κατάστασης Auto.
5. Πιέστε (F3) για επιλογή κυματομορφής ελέγχου ρεύματος RCD.
6. Πιέστε και αφήστε (TEST).

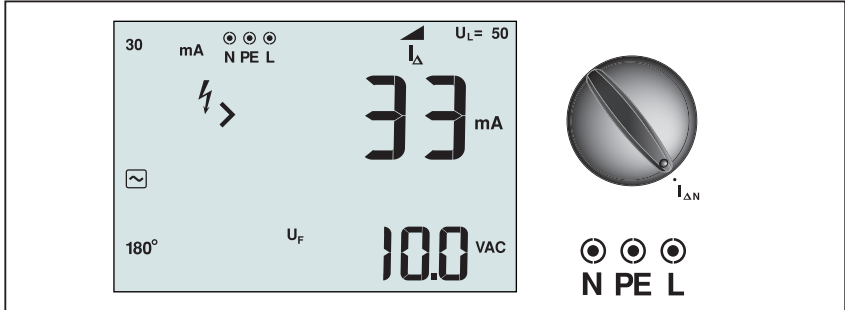
Το όργανο παρέχει 1/2x το ρεύμα του RCD για 310 ή 510 ms (2 δευτερά στο UK). Αν το RCD κλείσει το τεστ τερματίζεται. Αν όχι, το όργανο αναστρέφει φάση και επαναλαμβάνει το τεστ. Το τεστ τερματίζεται αν το RCD κλείσει.

Αν το RCD δεν κλείσει, Το όργανο επαναφέρει την αρχική φάση και παρέχει 1x το ρεύμα στο RCD. Το RCD κλείνει και τα αποτελέσματα φαίνονται στην κυρία ένδειξη.

7. Επαναφέρετε το RCD.
8. Το όργανο αναστρέφει φάσεις και επαναλαμβάνει το 1x τεστ. Το RCD κλείνει και τα αποτελέσματα φαίνονται στην κυρία ένδειξη.
9. Επαναφέρετε το RCD.
10. Το όργανο ανακτά την αρχική ρύθμιση φάσεως και παρέχει 5x το ρεύμα στο RCD για περίπου 50 ms. Το RCD κλείνει και τα αποτελέσματα φαίνονται στην κυρία ένδειξη.

11. Επαναφέρετε το RCD.
12. Το όργανο αναστρέφει φάση και επαναλαμβάνει το τεστ 5x. Το RCD κλείνει και τα δεδομένα εμφανίζονται στην κυρία οθόνη.
13. Επαναφέρετε το RCD.
 - Με τα πλήκτρα  βλέπετε τα αποτελέσματα ελέγχου. Η πρώτη ένδειξη θα αφορά την τελευταία μέτρηση, για το τεστ 5x. Πιέστε το κάτω πλήκτρο  για κίνηση πίσω στο τεστ 1/2x ρεύματος.
 - Αν οι χρόνοι είναι μέσα στις προδιαγραφές του RCD, τότε εμφανίζεται η ένδειξη RCD ✓. Για πληροφορίες βλέπε Maximum Trip Time Table Σελ. 46.
14. Τα αποτελέσματα μένουν σε προσωρινή μνήμη. Για αποθήκευση πιέστε  και προχωρήστε όπως η περιγραφή "Storing and Recalling Measurements" στη Σελ.32 του βιβλίου. Αποθήκευση και ανακλήση μετρήσεων γίνεται μόνο στο μοντέλο 1653B.

Μέτρηση ρεύματος αποκρίσης RCD (Μοντέλα 1652B και 1653B Μονο)



apx009f.eps

Εικόνα 16. Ρεύμα αποκρίσης RCD Ρυθμίσεις - ενδείξεις.

Το τεστ μετρά το ρεύμα αποκρίσης του RCD εφαρμόζοντας ρεύμα ελέγχου και σταδιακή αύξηση του μέχρι να κλείσει το RCD. Χρησιμοποιήστε ρευματοδοτή η, καλώδια μέτρησης στο τεστ, οπωσδήποτε τριών αγωγών.

⚠⚠ Προσοχή

- Ελέγξτε τις συνδέσεις μεταξύ του N-αγωγού και γειώσεως πριν αρχίσετε το τεστ. Μια τάση μεταξύ αυτών μπορεί να επηρεάσει το τεστ.
- Ρεύματα διαρροής στο κυκλώμα γύρω από το RCD, θα επηρεάσουν τις μετρήσεις.

- Το ρεύμα σφαλματος στην ενδειξη, αφορά την ονομαστική τιμή ρεύματος του RCD.
- Ενεργα πεδία άλλων γειώσεων ίσως επηρεάσουν την μέτρηση.

Σημείωση

Αν οι αγωγοί L και N είναι αναποδο, το όργανο τους αντιστρέφει εσωτερικά αυτοματως και συνεχίζει το τεστ. Σε όργανα ρυθμισμένα για UK, το τεστ σταματά και πρέπει να ελεγχετε την αντιστροφή των αγωγών L και N. αυτή η κατάσταση φαίνεται με βέλη επάνω, ή, κάτω από το σύμβολο των ακροδεκτών (.

Τα RCD τυπου A δεν διαθέτουν την εφαρμογή 1000 mA.

Για μέτρηση ρεύματος αποκρίσης RCD:

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση IDN
2. Πιέστε  Για είσοδο τιμής ρεύματος RCD (10, 30, 100, 300, or 500 mA). Αν το RCD έχει ειδική ονομαστική τιμή, άλλη από τις καθιερωμένες τιμές 10, 30, 100, 300, 500 1000 mA, βάλετε την δική σας ρύθμιση στην κατάσταση VAR .
3. Πιέστε  για επιλογή κυματομορφής ρεύματος ελεγχου RCD
 -  – AC ρεύμα για τεστ σε τυπου AC (standard AC RCD) και τυπου A (pulse-DC sensitive RCD*)
 -  – Παλμικό ρεύμα για τεστ σε τυπου A (pulse-DC sensitive RCD*)
 -   – Με καθυστέρηση για τεστ σε S-type AC (time delayed AC RCD)
 -   – Με καθυστέρηση για τεστ σε S-type A (time delayed pulse-DC sensitive RCD*)

* Μονο στα μοντελα 1652B και 1653B
4. Πιέστε  για επιλογή της φάσεως ελεγχου, 0° or 180°. Τα RCD πρέπει να δοκιμαστούν και με τις δυο επειδή ο χρόνος αποκρίσης ίσως διαφέρει σημαντικά εξαρτώμενος από την φάση.
5. Πιέστε και αφήστε . Αναμείνате την ολοκλήρωση του τεστ.
 - Η κυρία ενδειξη (ανω) δείχνει το ρεύμα αποκρίσης του RCD.
 - Αν το ρεύμα αποκρίσης συμφωνεί με τις τυπικές τιμές του RCD τότε φαίνεται το σημά RCD ✓ Βλέπε περισσότερα στον " Maximum Trip Time" πίνακα Σελ. 46.

Κατάσταση VAR- Για μέτρηση ρεύματος αποκρίσης RCD μη τυπικής τιμής.

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση IDN
2. Πιέστε  Για επιλογή της θέσης VAR. Οι ρυθμίσεις φαίνονται στην κυρία οθονή Χρησιμοποιήστε τα πληκτρα βέλων  για την ρύθμιση της τιμής.

3. Επαναλάβετε τα βήματα 3, 4, 5 της προηγούμενης διαδικασίας
4. Για να δείτε τις ονομαστικές τιμές πιέστε τα πλήκτρα με τα βέλη .

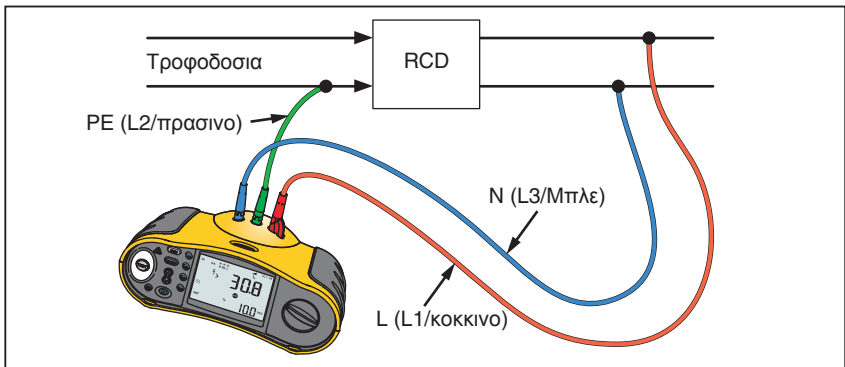
Σημείωση

Η ανώτερη τιμή για RCD είναι τα 700 mA.

Ελεγχος RCD σε συστήματα IT

Ο έλεγχος RCD σε συστήματα IT απαιτεί ειδική διαδικασία ελέγχου επειδή οι συνδέσεις γείωσης είναι τοπικές, και όχι συνδέονται κεντρικά με το σύστημα.

Ο έλεγχος γίνεται απ' ευθείας στον πίνακα με καλώδια μέτρησης. Χρησιμοποιήστε την σύνδεση της Εικόνας 17.

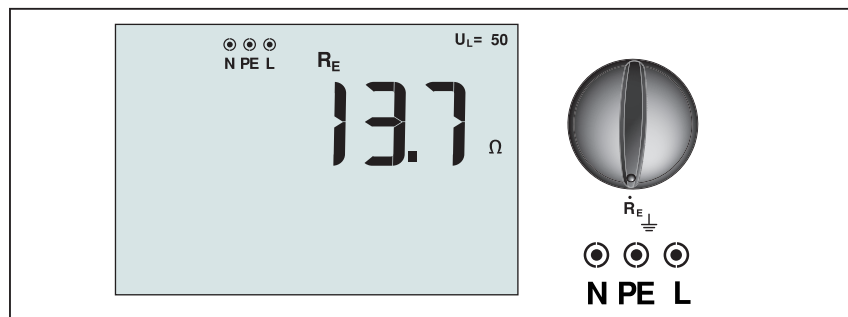


apx023f.eps

Εικόνα 17. Σύνδεση ελέγχου RCD σε σύστημα IT.

Το ρεύμα ελέγχου ρέει από το άνω μέρος του RCD, στον αγωγό L, και επιστρέφει μέσω του ακροδεκτού PE.

Μετρηση Αντιστασης Γειωσης (μονο μοντελο 1653B)

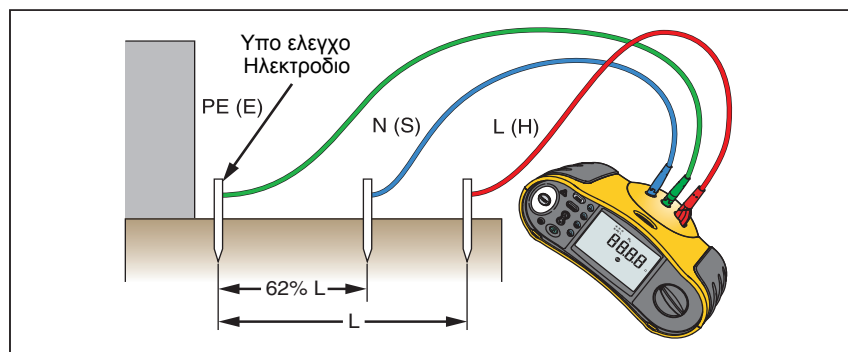


apx010f.eps

Εικόνα 18. Αντισταση Γειωσης Ενδείξεις - Ρυθμίσεις.

Το τεστ αντιστασης γειωσης γίνεται με 3 καλωδια, και περιλαμβανει 2 πασσαλους ελεγχου & το υπο ελεγχο ηλεκτροδιο γειωσης. Το τεστ απαιτει ενα σετ πασσαλων γειωσης και συνδεεται οπως στην εικονα 19.

- Μεγαλυτερη ακριβεια επιτυγχανεται με τον μεσαιο πασσαλο στο 62% της αποστασης του μακρινου πασσαλου. Οι πασσαλοι ευθυγραμιζονται και τα καλωδια διαχωριζονται για την αποφυγη αλληλοεπιδρασεων.
- Το υπο ελεγχο ηλεκτροδιο αποσυνδεεται απο το συστημα στην διαρκεια του ελεγχου. Η μετρηση αντιστασης γειωσης ΔΕΝ γίνεται σε συστήματα που είναι υπόταση.



apx014f.eps

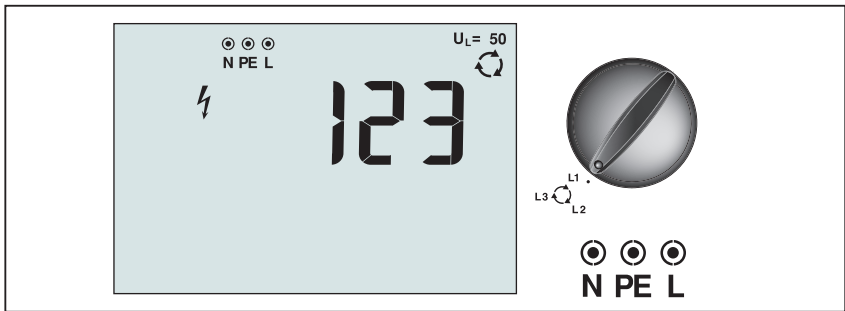
Εικόνα 19. Συνδεση μετρησης αντιστασης γειωσης.

Για Μετρηση αντιστασης γειωσης

1. Γυριστε τον επιλογεα στην θεση R_E .
2. Πιεστε και αφηστε . Αναμεινατε την ολοκληρωση του τεστ.

- Η κυρία (ανω) ένδειξη δείχνει την αντίσταση γειώσεως.
- Η τάση μεταξύ των καλωδίων μέτρησης θα εμφανισθεί στην δευτερεύουσα ένδειξη. Αν είναι μεγαλύτερη από 10 V, το τεστ σταματάει.
- Αν υπάρχει θορυβος θα εμφανιστεί Err 5 . Η ακρίβεια της μετρουμενης τιμης επηρεαζεται απο τον θορυβο. Πιεστε το πληκτρο με το κατω βελος (⏮) για την ένδειξη της μέτρησης. Πιεστε αυτο με το ανω (⏭) βελος για επιστροφή στην ένδειξη Err 5 .
- Αν η αντίσταση των πασσαλων είναι υψηλή, εμφανίζεται Err 6. Αυτή μειώνεται αν βυθισετε τους πασσαλους βαθυτερα στο εδαφος, η, αν υγρανετε το χωμα γυρω τους.

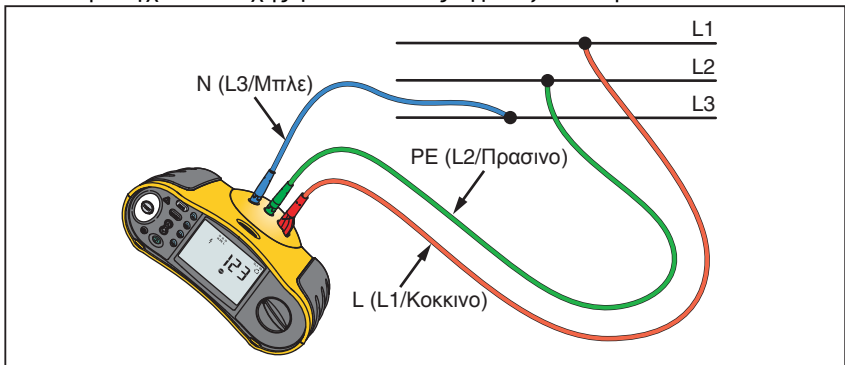
Μέτρηση Διαδοχής Φάσεων (Μονο στο μοντελο 1653B)



apx011f.eps

Εικόνα 20. Διαδοχή Φάσεων Ενδείξεις - Ρυθμίσεις

Συνδεση ελεγχου διαδοχής φάσεων οπως εμφανιζεται στην Εικόνα 21.



apx022f.eps

Εικόνα 21. Συνδεση για ελεγχο Διαδοχής Φάσεων.

Για ελεγχο διαδοχής φάσεων:

1. Γυριστε τον επιλογα στην θέση .

2. Η κυρία (ανω) ένδειξη δείχνει:

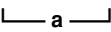
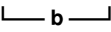
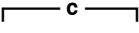
- 123 για σωστή σειρά φασεων.
- 321 για ανεστραμμένη σειρά φασεων.
- Παυλες (---) αντι αριθμων αν η ταση ειναι ανεπαρκης.

Αποθηκευση και ανακληση μετρησεων (μονο μοντελο 1653B)

Χρηση καταστασης μνημης

Στο οργανο αποθηκευονται μεχρι 444 μετρησεις. Τα στοιχεια για καθε μετρηση περιλαμβανουν τις διαδικασιες του τεστ ολες τις επιλεγισεις απο τον χρηστη καταστασεις.

Τα στοιχεια καθε μετρησης παιρνουν ενα αριθμο του σετ, αριθμο υποκαταλογου και αριθμο ταυτοτητας. Τα πεδια μνημης χρησιμοποιουνται οπως περιγραφεται πιο κατω,

Πεδιο	Περιγραφη
 a	Ο αριθμος του σετ (a) αναφερεται σε μια τοποθεσια οπως Δωματιο, η, αριθμος ηλεκτρικου πινακα.
 b	Αριθμος υποπεδιου (b) για τον αριθμο κυκλωματος.
 c	Ο αριθμος ταυτοτητας (c) ειναι ο αριθμος της μετρησης. Οι αριθμοι αυτοι αυξανουν αυτοματως. Ο αριθμος μπορει να χρησιμοποιηθει σε προηγουμενης χρησης τιμη, και να αντικαταστησει μια υπαρχουσα μετρηση.

Εισοδος στην κατασταση Μνημης :

1. Πιεστε  για εισοδο στην κατασταση Μνημης. Η ένδειξη γυριζει σε ένδειξη μνημης.. Το εικονιδιο  εμφανιζεται στην οθονη. Η κυρια αριθμητικη ένδειξη με τα αριστερα ψηφια (a) θα δειχνει τον αριθμο του σετ (1-99) και τα δυο δεξια ψηφια τον αριθμο υποπεδιου (b). Η τελεια αναμεσα τους ειναι παντα ενεργη. Στην δευτερευουσα αριθμητικη ένδειξη το (c) θα ειναι ενεργο για την ταυτοτητα των αρχειων (1-444). Οι θεσεις μνημης (a, b, c) θα αναβοσβυνουν δειχνοντας οτι μπορειτε να τις αλλαξετε, χρησιμοποιωντας τα πληκτρα με τα βελη .
2. Για αλλαγη του αριθμου υποπεδιου πιεστε . Ο αριθμος υποπεδιου θα αναβοσβυνει τωρα. Για να αλλαξετε τον αριθμο πιεστε  παλι. Ο αριθμος του σετ θα ναβοσβυνει. Πιεστε  παλι για αλλαγη του αριθμου ταυτοτητας.

3. Press the down arrow key (⬇️) to decrement the enabled number or press the up arrow key (⬆️) to increment the enabled number. For storing data, the number can be set to any value, overwriting existing data is allowed. For recalling data, the number can only be set to used values.

Σημείωση

Αν πιεσετε τα πληκτρα (⬆️) απαξ, ο αριθμος αυξανεται, η, μειωνεται κατα ενα ψηφιο. Αν πιεσετε συνεχως το επανω η κατω πληκτρο οι αριθμοι θα αυξομειωνονται γρηγορα περιπου 10 ψηφια ανα δευτερολεπτο.

Αποθηκευση μετρησης

Για αποθηκευση μια μετρησης:

1. Πιεστε **MEMORY** για να μπειτε σε κατασταση Μνημης.
2. Πιεστε **F1** και με τα πληκτρα (⬆️) καθοριστε τα στοιχεία.
3. Πιεστε **F2** για αποθηκευση.
 - Αν η μνημη ειναι πληρης, θα εχει "FULL" στην κυρια ενδειξη. Πιεστε **F1** για επιλογη αλλου στοιχειου, Πιεστε **MEMORY** για εξοδο απο μνημη.
 - Αν η μνημη δεν ειναι πληρης, τα στοιχεια θα αποθηκευουν, το οργανο αυτοματα βγαινει απο την μνημη και η οθονη γυριζει πισω στην προηγουμενη κατασταση ελεγχου.
 - Αν τα στοιχεια υπαρχουν απο προηγουμενα τεστ, η οθονη δειχνει "STO?" Πιεστε **F2** παλι για την αποθηκευση, πιεστε **F1** για επιλογη αλλης ταυτοτητας αρχειου, πιεστε **MEMORY** για εξοδο απο την κατασταση μνημης.

Ανακληση αποθηκευμενης μετρησης

Για ανακληση μιας μετρησης :

1. Πιεστε **MEMORY** για εισοδο στην κατασταση μνημης.
2. Πιεστε **F3** για εισοδο στην κατασταση ανακλησης.
3. Με το **F1** και τα πληκτρα (⬆️) καθοριστε την ταυτοτητα στοιχειων. Αν δεν αποθηκευουν στοιχεια, ολα τα πεδια θα ειναι παυλες.
4. Πιεστε **F3** για ανακληση στοιχειων. Η οθονη θα δειξει την κατασταση ελεγχου για ανακληση στοιχειων, οτιωσδηποτε, το εικονιδιο **memory** δειχνει παντα οτι το οργανο ειναι ακομη στην κατασταση μνημης.
5. Πιεστε **F3** για εναλλαγη μεταξυ ενδειξης ταυτοτητας στοιχειων, και ανακαλουμενων, για ελεγχο των στοιχειων ταυτοτητας, η, περισσοτερες επιλογες.
6. Πιεστε **MEMORY** για εξοδο απο την κατασταση μνημης οποτεδηποτε.

Μηδενισμός Μνήμης

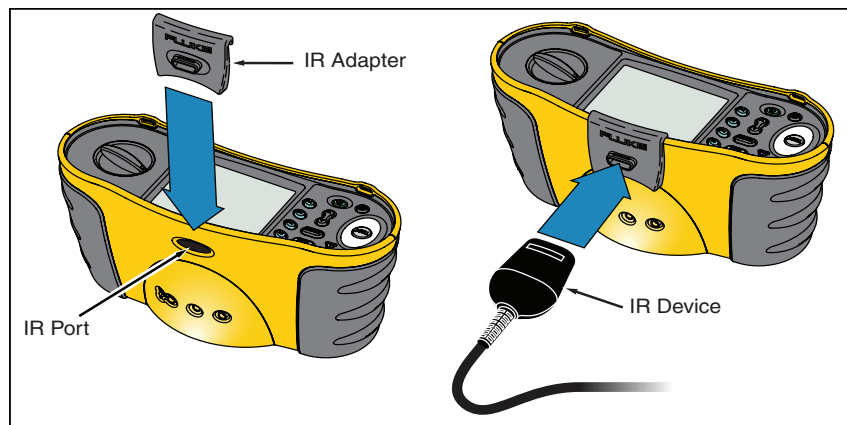
Καθαρισμός Όλης της μνήμης:

1. Πιέστε **MEMORY** για είσοδο στην κατάσταση μνήμης.
2. Πιέστε **F4**. Η κυρία ένδειξη θα δείξει **Clr?** Πιέστε **F4** παλι για να μηδενίσετε όλες τις περιοχές μνήμης.
3. Πιέστε **MEMORY** για έξοδο απο την κατάσταση μνήμης.

Σημείωση

Όλες οι περιοχές μνήμης σβυνουν οταν μηδενίζεται η μνήμη. Μεμονωμενα πεδία μνήμης, δεν καθαρίζονται αλλα υπερκαλυπτονται απο νεοτερα στοιχεια. Βλεπε "Αποθηκευση μετρησεων" προηγουμενα στο βιβλιο αυτο.

Μεταφορτωση αποτελεσματος (Μονο το 1653B)



apx031f.eps

Εικόνα 22. Συνδεση του Προσαρμοστη Υπερυθρων (IR).

Για μεταφορτωση αποτελεσματος:

1. Συνδέστε το σειριακο καλωδιο IR στην σειριακη θυρα του PC.
2. Συνδέστε τον προσαρμοστη IR και την συσκευη στο οργανο, οπως δειχνει η εικ. 22. Βεβαιωθειτε οτι τα στοιχεια IR ειναι σε οπτικη επαφη μεταξυ τους.

Σημείωση

Η θυρα υπερυθρων ειναι ανενεργη οταν οι ακροδεκτες εχουν καλωδια ελεγχου. Πριν μεταφορτωσετε αρχεια, αποσυνδεστε τα καλωδια ελεγχου απο το οργανο.

3. Ξεκινήστε το προγραμμα "Fluke PC software"
4. Πιέστε **Ⓜ** Για ενεργοποιηση του οργανου.
5. Ανατρεξετε στις οδηγίες του λογισμικού για πληρείς οδηγίες στη διαχείριση και αξιοποίηση των στοιχείων για μεταφορτωση.

Συντήρηση του Οργάνου Καθαρισμός

Καθαρίζετε περιοδικά το όργανο με υγρό υφασμα & απαλό απορρυπαντικό.
Δεν χρησιμοποιείτε διαλυτικά υγρά, η, λειαντικά.

Υγρασία και βρωμία στους ακροδεκτές ισω επηρεασουν τις μετρήσεις.

Για τον καθαρισμό των ακροδεκτών:

1. Απενεργοποιείτε το όργανο και αφαιρέστε όλες τις συνδέσεις.
2. Τινάξτε ότι σκόνη & βρωμία υπάρχει μέσα στους ακροδεκτές.
3. Μουσκεψτε ένα μακτρο σε οινόπνευμα και καθαρίστε τους ακροδεκτές.

Ελεγχος και αλλαγή μπαταριών

Η τάση των μπαταριών ελέγχεται συνεχώς από το όργανο. Αν πέσει κάτω από 6.0 V (1.0 V/cell), το εικονίδιο  εμφανίζεται στην οθόνη, δείχνοντας ότι απομένει ελάχιστος χρόνος μπαταριών. Το εικονίδιο θα φύγει από την οθόνη, όταν αλλαχθούν οι μπαταρίες.

⚠ ⚠ Προσοχή

Για την αποφυγή εσφαλμένων ενδείξεων που ίσως οδηγήσουν σε ηλεκτροπληξία, ή, τραυματισμό, αλλάξτε τις μπαταρίες μόλις εμφανίζεται το εικονίδιο μπαταριών ().

Βεβαιωθείτε για την σωστή πολικότητα των μπαταριών. Μια μπαταρία ανεστραμμένη μπορεί να έχει διαρροή υγρών.

Αλλάξτε τις μπαταρίες με εξί AA batteries. Με το όργανο παρέχονται Alkaline, όμως μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και 1.2 V NiCd or NiMH batteries. Ακόμη μπορείτε να ελέγχετε την φόρτιση για αλλαγή πριν την εκφόρτιση τους.

⚠ ⚠ Προσοχή

Για να αποφυγείτε ηλεκτροπληξία ή τραυματισμό, αφαιρέστε όλες τις συνδέσεις πριν την αλλαγή μπαταριών. Για να αποφυγείτε ζημία, ή, τραυματισμό, χρησιμοποιήστε **ΜΟΝΟΝ** συγκεκριμένες ανταλλακτικές ασφαλείες με τα όρια ρεύματος, τάσεως και ταχύτητας που αναφέρονται στα Γενικά Χαρακτηριστικά αυτού του βιβλίου.

Ελεγχος μπαταριών:

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση V .
2. Πιέστε  Για το τεστ μπαταριών. Η οθόνη ενδείξης τάσεως καθαρίζει και για 2 Δευτερολέπτα δείχνει την τάση των μπαταριών στην δευτερεύουσα ένδειξη. Μετά η οθόνη επιστρέφει στην ένδειξη τάσεως.

Αλλαγή μπαταριών (βλέπε εικ. 23)

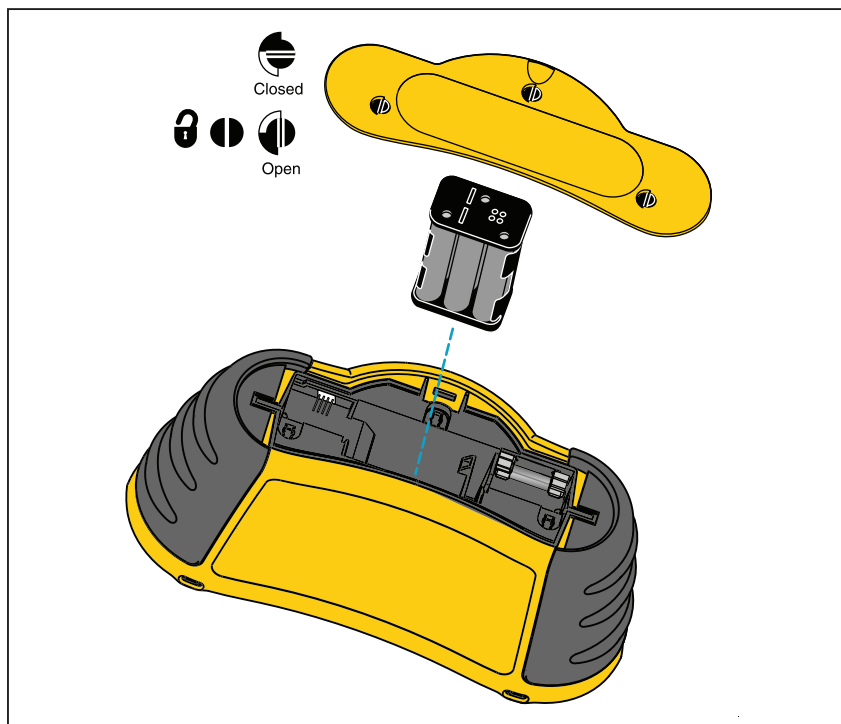
1. Πιέστε  Για απενεργοποίηση του οργάνου.

2. Αφαιρέστε τα καλώδια ελέγχου από τους ακροδεκτές.
3. Αφαιρέστε το καπάκι των μπαταριών με ένα κατσαβίδι, για τις τρεις βίδες του. Στρεψτε τις 1/4 αριστερά.
4. Πιέστε τον μοχλό και συρτε το καπάκι από το όργανο.
5. Αλλάξτε τις μπαταρίες & επαναφέρετε το καπάκι.

Σημείωση

Όλα τα αποθηκευμένα στοιχεία θα χαθούν αν η αλλαγή των μπαταριών διαρκεσει περισσότερο από ένα λεπτό. (Μονο στο μοντέλο 1653B).

6. Ασφαλίστε το καπάκι στριβοντας τις βίδες 1/4 Δεξιά.



apx028f.eps

Εικόνα 23. Αλλαγή των μπαταριών

Ελεγχος των ασφαλειών

Ενα τεστ των ασφαλειών γίνεται σε κάθε ενεργοποίηση του οργάνου. Το τεστ παραλείπεται αν υπάρχουν καλώδια στις L και PE υποδοχές. Αν ανιχνευτεί καμένη αφαλεια, το τεστ ματαιώνεται, η ένδειξη FUSE εμφανίζεται στην κυρία οθονη, και το όργανο εκπεμπει ένα προειδοποιητικό ηχο.

Μπορείτε να κανετε ελεγχο ασφαλειών μονοι σας.

Χειροκίνητος έλεγχος των ασφαλειών:

1. Γυρίστε τον επιλογέα στην θέση **R_{ISO}** ,ή, **R_{LO}** .
2. Ενώστε τους ακροδέκτες και πιέστε .
3. Αν η ασφαλεία είναι καμένη θα εμφανιστεί FUSE στην οθόνη, για να δείξει ότι το όργανο έχει ζημία & χρήζει επισκευής. Επικοινωνήστε Fluke Service (βλέπε *Contacting Fluke*).

Χαρακτηριστικά - Specifications

Δυνατότητες κατά Μοντέλο - Features by Model

Measurement Function	1651B	1652B	1653B
Voltage & Frequency	✓	✓	✓
Wiring polarity checker	✓	✓	✓
Insulation Resistance	✓	✓	✓
Continuity & Resistance	✓	✓	✓
Loop & Line Resistance	✓	✓	✓
Prospective Earth Fault Current (PEFC/I _k) Prospective Short-Circuit current (PSC/I _k)	✓	✓	✓
RCD switching time	✓	✓	✓
RCD tripping level		✓ ramp test	✓ ramp test
RCD variable current	✓	✓	✓
Automatic RCD test sequence		✓	✓
Test pulse current sensitive RCDs (Type A)		✓	✓
Earth Resistance			✓
Phase Sequence Indicator			✓
Other Features			
Self-test	✓	✓	✓
Illuminated Display	✓	✓	✓
Memory, Interface			
Memory			✓
Computer Interface			✓
Time and date (When used with FlukeView software)			✓
Software			✓
Included Accessories			
Hard case	✓	✓	✓
Remote control probe ^[1]	✓	✓	✓
Zero Adapter	✓	✓	✓
Note			
[1] Included with all 165XB versions except 1651B UK Version.			

Γενικά Χαρακτηριστικά - General Specifications

Specification	Characteristic
Size	10 cm (L) x 25 cm (W) x 12.5 cm (H)
Weight (with batteries)	1.5 kg
Battery size, quantity	Type AA, 6 ea.
Battery type	Alkaline supplied. Usable with 1.2 V NiCd or NiMH batteries (not supplied)
Battery life (typical)	200 hours idling
Fuse	T3.15 A, 500 V, 1.5 kA 6.3 x 32 mm (PN 2030852)
Operating Temperature	-10 °C to 40 °C
Storage Temperature	-10 °C to 60 °C indefinitely (to -40 °C for 100 hrs)
Relative Humidity	Noncondensing <10 °C 95 % 10 to 30 °C; 75 % 30 to 40 °C
Operating Altitude	0 to 2000 meters
Shock, Vibration	Vibration to Class 3 per Mil-Prf-28800F 1 meter drop test, six sides, oak floor
Sealing	IP 40
EMC	Complies with EN61326-1: 2006
Safety	Complies with EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA -s82.02.01 2000 and CAN/CSA c22.2 No.1010 2nd edition Overvoltage Category: 500 V/CAT III 300 V/CAT IV Measurement Category III is for measurements performed in the building installation. Examples are distribution panels, circuit breakers, wiring and cabling. Category IV equipment is designed to protect against transients from the primary supply level, such as an electrical meter or an overhead or underground utility service. Performance EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7 Second edition. EN61557-10 First edition.
Maximum voltage between any terminal and earth ground	500 V
Surge Protection	6 kV peak per EN 61010-1 Ed. 2.0 (2001-02)

Electrical Measurement Specifications

The accuracy specification is defined as $\pm(\% \text{ reading} + \text{digit counts})$ at $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\%$ RH. Between $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ and between $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, accuracy specifications may degrade by $0,1 \times (\text{accuracy specification})$ per $^{\circ}\text{C}$. The following tables can be used for the determination of maximum or minimum display values considering maximum instrument operating uncertainty per EN61557-1, 5.2.4.

Insulation Resistance (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value
1	1.12	1	1.12	1	1.3	1	1.3	1	1.3
2	2.22	2	2.22	2	2.4	2	2.4	2	2.4
3	3.32	3	3.32	3	3.5	3	3.5	3	3.5
4	4.42	4	4.42	4	4.6	4	4.6	4	4.6
5	5.52	5	5.52	5	5.7	5	5.7	5	5.7
6	6.62	6	6.62	6	6.8	6	6.8	6	6.8
7	7.72	7	7.72	7	7.9	7	7.9	7	7.9
8	8.82	8	8.82	8	9.0	8	9.0	8	9.0
9	9.92	9	9.92	9	10.1	9	10.1	9	10.1
10	11.02	10	11.02	10	11.2	10	11.2	10	11.2
20	22.02	20	22.02	20	22.2	20	22.2	20	22.2
30	33.02	30	33.2	30	33.2	30	33.2	30	33.2
40	44.02	40	44.2	40	44.2	40	44.2	40	44.2
50	55.02	50	55.2	50	55.2	50	55.2	50	55.2
		60	66.2	60	66.2	60	66.2	60	66.2
		70	77.2	70	77.2	70	77.2	70	77.2
		80	88.2	80	88.2	80	88.2	80	88.2
		90	99.2	90	99.2	90	99.2	90	99.2
		100	110.2	100	110.2	100	110.2	100	110.2
				200	220.2	200	220.2	200	220.2
						300	347	300	345
						400	462	400	460
						500	577	500	575
								600	690
								700	805
								800	920
								900	1035
								1000	1150

Continuity (R_{Lo})

Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value
0.2	0.16	3	2.68
0.3	0.25	4	3.58
0.4	0.34	5	4.48
0.5	0.43	6	5.38
0.6	0.52	7	6.28
0.7	0.61	8	7.18
0.8	0.7	9	8.08
0.9	0.79	10	8.98
1	0.88	20	17.98
2	1.78	30	26.8

Loop Tests (Z_I)

Loop Z_I Hi Current		Loop Z_I No Trip		Loop Z_I		Loop R_E	
Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value
0.20	0.14	-	-	3	2.53	3	2.72
0.30	0.23	-	-	4	3.38	4	3.62
0.40	0.32	0.40	0.28	5	4.23	5	4.52
0.50	0.41	0.50	0.37	6	5.08	6	5.42
0.60	0.50	0.60	0.45	7	5.93	7	6.32
0.70	0.59	0.70	0.54	8	6.78	8	7.22
0.80	0.68	0.80	0.62	9	7.63	9	8.12
0.90	0.77	0.90	0.71	10	8.48	10	9.02
1.00	0.86	1.00	0.79	20	16.98	20	18.02
1.10	0.95	1.10	0.88	30	25.3	30	27.2
1.20	1.04	1.20	0.96	40	33.8	40	36.2
1.30	1.13	1.30	1.05	50	42.3	50	45.2
1.40	1.22	1.40	1.13	60	50.8	60	54.2
1.50	1.31	1.50	1.22	70	59.3	70	63.2
1.60	1.40	1.60	1.30	80	67.8	80	72.2
1.70	1.49	1.70	1.39	90	76.3	90	81.2
1.80	1.58	1.80	1.47	100	84.8	100	90.2
1.90	1.67	1.90	1.56	200	169.8	200	180.2
2.00	1.76	2.00	1.64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362

-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1000	848	1000	902

RCD/FI Tests (ΔT , $I_{\Delta N}$)

RCD/FI Time		RCD/FI Current	
Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value
20	18.1	0.5	0.43
30	27.1	0.6	0.52
40	36.1	0.7	0.61
50	45.1	0.8	0.7
60	54.1	0.9	0.79
70	63.1	1	0.88
80	72.1	2	1.78
90	81.1	3	2.68
100	90.1	4	3.58
200	180.1	5	4.48
300	271	6	5.38
400	361	7	6.28
500	451	8	7.18
600	541	9	8.08
700	631	10	8.98
800	721	20	17.98
900	811	30	26.8
1000	901	40	35.8
2000	1801	50	44.8
		60	53.8
		70	62.8
		80	71.8
		90	80.8
		100	89.8
		200	179.8
		300	268
		400	358
		500	448

Earth Tests (R_E)

Limit Value	Maximum Display Value	Limit Value	Maximum Display Value
10	8.8	200	179.8
20	17.8	300	268.0
30	26.8	400	358.0
40	35.8	500	448.0
50	44.8	600	538.0
60	53.8	700	628.0
70	62.8	800	718.0
80	71.8	900	808.0
90	80.8	1000	898.0
100	89.8	2000	1798.0

AC Voltage Measurement (V)

Range	Resolution	Accuracy 50 Hz – 60 Hz	Input Impedance	Overload Protection
500 V	0.1 V	0.8 % + 3	3.3 M Ω	660 V rms

Continuity Testing (R_{LO})

Range (Autoranging)	Resolution	Open Circuit Voltage	Accuracy
20 Ω	0.01 Ω	>4 V	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
200 Ω	0.1 Ω	>4 V	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
2000 Ω	1 Ω	>4 V	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
Note The number of possible continuity tests with a fresh set of batteries is 3000.			

Range R_{LO}	Test Current
7.5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2000 Ω	2 mA

Test Probe Zeroing	Press the (ZERO) to zero the test probe. Can subtract up to 2 Ω of lead resistance. Error message for >2 Ω .
Live Circuit Detection	Inhibits test if terminal voltage >10 V ac detected prior to initiation of test.

Insulation Resistance Measurement (R_{ISO})

Test Voltages			Accuracy of Test Voltage (at rated test current)
Model 1651B	Model 1652B	Model 1653B	
250-500-1000 V	250-500-1000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Test Voltage	Insulation Resistance Range	Resolution	Test Current	Accuracy
50 V	10 k Ω to 50 M Ω	0.01 M Ω	1 mA @ 50 k Ω	$\pm(3 \% + 3 \text{ digits})$
100 V	100 k Ω to 20 M Ω	0.01 M Ω	1 mA @ 100 k Ω	$\pm(3 \% + 3 \text{ digits})$
	20 M Ω to 100 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(3 \% + 3 \text{ digits})$
250 V	10 k Ω to 20 M Ω	0.01 M Ω	1 mA @ 250 k Ω	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
	20 M Ω to 200 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
500 V	10 k Ω to 20 M Ω	0.01 M Ω	1 mA @ 500 k Ω	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
	20 M Ω to 200 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
	200 M Ω to 500 M Ω	1 M Ω		$\pm 10 \%$
1000 V	100 k Ω to 200 M Ω	0.1 M Ω	1 mA @ 1 M Ω	$\pm(1.5 \% + 3 \text{ digits})$
	200 M Ω to 1000 M Ω	1 M Ω		$\pm 10 \%$

Note

The number of possible insulation tests with a fresh set of batteries is 2000.

Auto Discharge	Discharge time constant <0.5 second for C = 1 μ F or less.
Live Circuit Detection	Inhibits test if terminal voltage >30 V prior to initiation of test.
Maximum Capacitive Load:	Operable with up the 5 μ F load.

Loop and Line Impedance (Z_l) No Trip and Hi Current Modes RCD/FI

Mains Input Voltage Range	100 - 500 V ac (50/60 Hz)
Input Connection (soft key selection)	Loop Impedance: phase to earth
	Line impedance: phase to neutral
Limit on Consecutive Tests	Automatic shutdown when internal components are too hot. There is also a thermal shutdown for RCD tests.
Maximum Test Current @ 400 V	20 A sinusoidal for 10 ms
Maximum Test Current @ 230 V	12 A sinusoidal for 10 ms

Range	Resolution	Accuracy*
20 Ω	0.01 Ω	No Trip mode: $\pm(3 \% + 6 \text{ digits})$
		Hi Current mode: $\pm(2 \% + 4 \text{ digits})$
200 Ω	0.1 Ω	No Trip mode: $\pm(3 \%)$
		Hi Current mode: $\pm(2 \%)$
2000 Ω	1 Ω	$\pm 6 \%^{**}$
Notes * Valid for resistance of neutral circuit $< 20 \Omega$ and up to a system phase angle of 30° . Test leads must be zeroed before testing. ** Valid for mains voltage $> 200 \text{ V}$.		

Prospective Earth Fault Current Test (PSC/I_k)

Computation	Prospective Earth Fault Current ($PEFC/I_k$) or Prospective Short Circuit Current (PSC/I_k) determined by dividing measured mains voltage by measured loop (L-PE) resistance or line (L-N) resistance, respectively.	
Range	0 to 10 kA or 0 to 50 kA (See Power-On Options earlier in this manual)	
Resolution and Units	Resolution	Units
	$I_k < 1000 \text{ A}$	1 A
	$I_k > 1000 \text{ A}$	0.1 kA
Accuracy	Determined by accuracy of loop resistance and mains voltage measurements.	

RCD Testing

RCD Types Tested

RCD Type*		Model 1651B	Model 1652B	Model 1653B
AC ¹	G ²	√	√	√
AC	S ³	√	√	√
A ⁴	G		√	√
A	S		√	√
Notes ¹AC – Responds to AC ²G – General, no delay ³S – Time delay ⁴A – Responds to pulsed signal *RCD test inhibited for V >265 ac RCD tests permitted only if the selected current, multiplied by earthing resistance, is <50 V.				

Test Signals

RCD Type	Test Signal Description
AC	The waveform is a sinewave starting at zero crossing, polarity determined by phase selection (0 ° phase starts with low to high zero crossing, 180 ° phase starts with high to low zero crossing). The magnitude of the test current is $I_{\Delta n} \times \text{Multiplier}$ for all tests.
A	The waveform is a half wave rectified sinewave starting at zero, polarity determined by phase selection (0 ° phase starts with low to high zero crossing, 180 ° phase starts with high to low zero crossing). The magnitude of the test current is $2.0 \times I_{\Delta n} \text{ (rms)} \times \text{Multiplier}$ for all tests for $I_{\Delta n} = 0.01\text{A}$. The magnitude of the test current is $1.4 \times I_{\Delta n} \text{ (rms)} \times \text{Multiplier}$ for all tests for all other $I_{\Delta n}$ ratings.

Tripping Speed Test (ΔT)

Current Settings ^[1]	Multiplier	Current Accuracy
10–30–100–300–500–1000 mA -VAR	$\times \frac{1}{2}$	+0 %, -10 % of test current
10–30–100–300–500–1000 mA -VAR	$\times 1$	+10 %, -0 %
10–30–100 mA	$\times 5$	+10 %, -0 %
Note [1] 1000 mA type AC only. 700 mA maximum type A in VAR mode.		

Current Multiplier	*RCD Type	Measurement Range		Trip Time Accuracy
		Europe	UK	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % Reading + 1 ms)
Notes *G – General, no delay *S – Time delay				

Maximum Trip Time

The RCD ✓ symbol switches on when testing the RCD trip time if the trip time meets the following conditions:

RCD	I _{ΔN}	Trip Time Limits
AC,G	x 1	Less than 300 ms
AC, G - S type	x 1	Between 130 ms and 500 ms
A	x 1	Less than 300 ms
A - S type	x 1	Between 130 ms and 500 ms
AC,G	x 5	Less than 40 ms
AC, G - S type	x 5	Between 50 ms and 150 ms
A	x 5	Less than 40 ms
A - S type	x 5	Between 50 ms and 150 ms

RCD/FI-Tripping Current Measurement/Ramp Test (I_{ΔN})

Models 1652B and 1653B

Current Range	Step Size	Dwell Time		Measurement Accuracy
		Type G	Type S	
*30 % to 110 % of RCD rated current	10 % of I _{ΔN}	300 ms/step	500 ms/step	±5 %
Note 30 % to 150 % for Type A I _{ΔN} > 10mA, 30 % to 210 % for Type A I _{ΔN} = 10 mA Specified trip current ranges (EN 61008-1): 50 % to 100 % for Type AC, 35 % to 140 % for Type A (>10 mA), 35 % to 200 % for Type A (≤10 mA)				

Earth Resistance Test (R_E)

Model 1653B Only. This product is intended to be used to measure installations in process plants, industrial installations, and residential applications.

Range	Resolution	Accuracy
200 Ω	0.1 Ω	$\pm(2\% + 5 \text{ digits})$
2000 Ω	1 Ω	$\pm(3.5\% + 10 \text{ digits})$

Range: $R_E + R_{\text{PROBE}}^{[1]}$	Test Current
2200 Ω	3.5 mA
16000 Ω	500 μA
52000 Ω	150 μA
Note [1] Without external voltages	

Frequency	Output Voltage
128 Hz	25 V

Live Circuit Detection	Inhibits test if terminal voltage >10 V ac is detected prior to start of test.
-------------------------------	--

Phase Sequence Indication

Model 1653B Only

Icon	 icon Phase Sequence indicator is active.
Display of Phase Sequence	Displays "1-2-3" in digital display field for correct sequence. Displays "3-2-1" for incorrect phase. Dashes in place of a number indicate a valid determination could not be made.
Mains Input Voltage Range (phase-to-phase)	100 to 500 V

Mains Wiring Test

Icons (⚡, ⚡, ⚡, ⚡) indicate if L-PE or L-N terminals are reversed. Instrument operation is inhibited and an error code is generated if the input voltage is not between 100 V and 500 V. The UK Loop and RCD tests are inhibited if the L-PE or the L-N terminals are reversed.

Operating Ranges and Uncertainties per EN 61557

Function	Display Range	EN 61557 Measurement Range Operating Uncertainty	Nominal Values
V EN 61557-1	0.0 V ac – 500 V ac	50 V ac – 500 V ac $\pm(2\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
R _{LO} EN 61557-4	0.00 Ω - 2000 Ω	0.2 Ω - 2000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ dgt})$	4.0 V dc $< U_Q < 24 \text{ V dc}$ $R_{LO} \leq 2.00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
R _{ISO} EN 61557-2	0.00 M Ω - 1000 M Ω	1 M Ω - 200 M Ω $\pm(10\% + 2 \text{ dgt})$ 200 M Ω - 1000 M Ω $\pm(15\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N = 50 / 100 / 250 / 500 /$ 1000 V dc $I_N = 1.0 \text{ mA}$
Z _I EN 61557-3	Z _I (No Trip) 0.00 Ω - 2000 Ω	0.4 Ω - 2000 Ω $\pm(15\% + 6 \text{ dgt})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10.0 \text{ kA}$
	Z _I (Hi Current) 0.00 Ω - 2000 Ω	0.2 Ω - 200 Ω $\pm(10\% + 4 \text{ dgt})$	
	R _E 0.00 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 1000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ dgt})$	
ΔT , I ΔN EN 61557-6	ΔT 0.0 ms – 2000 ms	25 ms – 2000 ms $\pm(10\% + 1 \text{ dgt})$	$\Delta T = 10 / 30 / 100 / 300 / 500 /$ 1000 / VAR mA
	I ΔN 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA $\pm(10\% + 1 \text{ dgt})$	I $\Delta N = 10 / 30 / 100 / 300 /$ 500 / VAR mA
R _E EN 61557-5	0.0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 2000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ dgt})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Phase EN 61557-7			1 : 2 : 3

Operating Uncertainties per EN 61557

The Operating Uncertainty shows the maximum possible uncertainty when all influence factors E1-E10 are counted.

	Volts	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
Intrinsic Uncertainty A	0.80 %	1.50 %	10.00 %	6.00 %	1.00 %	5.00 %	3.50 %

Influence Quantity	Volts	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
E1 - Position	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %
E2 - Supply Voltage	0.50 %	3.00 %	3.00 %	3.00 %	3.00 %	2.75 %	2.25 %
E3 - Temperature	0.50 %	3.00 %	3.00 %	3.00 %	3.00 %	2.25 %	2.75 %
E4 - Series Interferences Voltage	-	-	-	-	-	-	1.50 %
E5 - Resistance of the probes and auxiliary earth electrodes	-	-	-	-	-	-	4.00 %
E6.2 - System phase angle	-	-	-	1.00 %	-	-	-
E7 - System frequency	0.50 %	-	-	2.50 %	-	-	0.00 %
E8 - System voltage	-	-	-	2.50 %	2.50 %	2.50 %	0.00 %
E9 - Harmonics	-	-	-	2.00 %	-	-	-
E10 - D.C. Quantity	-	-	-	2.50 %	-	-	-

