



INSTRUMENTS



MAXTEST_{HT-2038}

VDE-0100

Installationsprüfgerät

Bedienungsanleitung



HT Instruments GmbH
Am Waldfriedhof 1b
41352 Korschenbroich
Tel: 02161-564 581
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	3
2. LISTE DER FUNKTIONEN	4
3. ANGEWENDETE NORMEN	6
4. TECHNISCHE DATEN.....	7
4.1. Funktionen.....	7
4.2. Allgemeine Technische Daten.....	19
4.3 Reinigung.....	19
5. GERÄTEBESCHREIBUNG.....	20
5.1.Vorderansicht	20
5.2. Anschlüsse.....	22
5.3. Austausch der Batterien und Sicherungen.....	23
5.4. Display-Aufbau	24
6. BEDIENUNGSANLEITUNG	25
6.1. PE-Test	25
6.2. Durchgangstest / Niederohmmessung bei Schutzleitern, potential ausgleichenden Leitern etc. mittels Prüfstrom von 200 mA $\overline{=}$	26
6.3. Isolationswiderstandsmessung mit Prüfspannungen von 250V, 500V oder 1000V.....	28
6.4. Erdwiderstandsmessung	32
6.5. Spezifischer Erdwiderstand	35
6.6. Phasenfolge.....	37
6.7. Netz- und Schleifenimpedanz mit Kurzschlußstromermittlung	38
6.8. FI-Prüfung und Analyse	41
6.8.1. Theoretische Grundlagen des FI- Betriebs	41
6.8.2. Messung der Berührungsspannung U_B	41
6.8.3. Messung der Auslösezeit t_A	43
6.8.4. Messung des Auslösestroms I_a	47
6.8.5. FI Analyse	48
6.9. Messung des Spannungsfalls.....	49
6.10. Präzisionswiderstandsmessung.....	51
6.11. Durchgangstest / Niederohmmessung mittels Prüfstrom von 10A	53
6.12. Messungen mit Drei-Phasen-Adapter.....	56
6.13. Speichern der Meßergebnisse.....	57
6.14. Aufrufen gespeicherter Meßergebnisse.....	62
6.15. RS232 Schnittstelle	63
6.16. Zurücksetzen des Meßgerätes.....	64
6.17. Kontrasteinstellung beim Display	66
6.18. Zeiteinstellung	66
7. STANDARD LIEFERUMFANG	67
8. Garantiebedingungen.....	70
9. Kundendienst.....	70

1. Einleitung

Das professionelle Multifunktionssmeßgerät MAXTEST ist für Prüfungen nach **VDE 0100** von 127/230/400V Standard-Netzinstallationen sowie aller Nicht-Standard-Installationen im Spannungsbereich von 100-400V geeignet. Das MAXTEST zeichnet sich einerseits durch seine hohe Benutzerfreundlichkeit, andererseits durch seine Vielzahl von Meßfunktionen aus unter anderem durch den hohen Prüstrom von bis zu 280 A bei der Impedanzmessung. Das Meßgerät verfügt über ungefähr 1000 Speicherpositionen zum Speichern von Meßergebnissen, welche später an einen PC überspielt oder ausgedruckt werden können. Jedes Meßergebnis wird mit den wichtigsten Teilergebnissen und Parametern sowie mit der Stromschleifen- und Meßstandortnummer gespeichert, so daß später eine Zuordnung der Meßdaten zum geprüften Objekt leicht erfolgen kann.

Die elektrische Auslegung und mechanische Verarbeitung des MAXTESTs gewährleistet eine hohe Bediensicherheit sowie, ungeachtet der gewählten Meßfunktion, Schutz vor Fehlbedienungen wie z.B. unzulässigen Netzanschlüssen.

Die Stromversorgung des Meßgerätes erfolgt über vier 1.5-V LR20 Alkali-Batterien.

Zur Transportsicherheit sowie zum Schutz des Meßgerätes vor mechanischen Beschädigungen ist das Prüfgerät in einem Aluminiumgehäuse eingebettet.

Das MAXTEST entspricht den Sicherheitsstandards EN61557 und EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu ihrer eigenen Sicherheit, und um Schäden des Gerätes zu vermeiden, folgen sie bitte den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung und lesen sie alle Hinweise sorgfältig.

Wenden Sie äußerste Sorgfalt an, beim Messen unter den folgenden Bedingungen:

- Vermeiden Sie Messungen in feuchter oder nasser Umgebung, stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen innerhalb der Gerätespezifikation liegen.
- Vermeiden Sie Messungen in der Nähe von explosiven oder brennbaren Gasen oder dort wo Gase gelagert werden, vermeiden Sie auch Messungen in der Nähe von extremer Hitze und Staub.
- Achten Sie darauf, dass Sie isoliert zum zu testenden Objekt stehen.
- Berühren Sie keine frei liegenden Metallteile wie Enden von Prüfleitungen, Steckdosen, Befestigungen, Schaltkreise etc.
- Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn Sie anomale Bedingungen wie Bruchschäden, Deformationen, Sprünge, Austritt von Batterieflüssigkeit, keine Anzeige am Display etc. bemerken.
- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Spannungen über 25V messen, um sich nicht des Risikos von Stromschlägen auszusetzen.

Beachten Sie die nachfolgenden Symbole, welche bei der Verwendung des Meßgerätes angezeigt werden können:



-Weitere Informationen finden Sie im Bedienungshandbuch.



-Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie alle Meßkabel ab
gefährliche Spannung !



-Doppelte Isolierung

2. LISTE DER MEßFUNKTIONEN

Symbol	Stellung des Drehwahlschalters	Funktionsbeschreibung
R	LOW Ω 10A $\sim$	Niederohmmessung / Durchgangsprüfung.mit 10A
R	LOW Ω 200mA $\equiv$	Niederohmmessung / Durchgangsprüfung.mit 200 mA
R _E	EARTH	Zwei, Drei oder Vier-Punkt Erdwiderstandsmessung.
δ		Spezifischer Erdwiderstand.
R _{ISO} 250V	R_{ISO}	Isolationswiderstand elektrischer Installationen; Meßspannung 250V.
R _{ISO} 500V		Isolationswiderstand elektrischer Installationen; Meßspannung 500V.
R _{ISO} 1000V		Isolationswiderstand elektrischer Installationen; Meßspannung 1000V.
Z _{L-L/L-N}	Z LINE	Schleifenimpedanz zwischen Zwei-Phasen oder Phase und Neutralleiter
I _K		Kurzschlußstrom.
i _p		Spitzenwert des zu erwartenden Kurzschlußstroms.
U _{L-L/L-N}		Netzspannung zwischen Zwei-Phasen oder Phase und Neutralleiter
f		Frequenz der L-L oder L-N Spannung.
Z _{L-PE}	Z LOOP	Schleifenimpedanz zwischen Phase und Schutzleiter
I _K		Kurzschlußstrom.
i _p		Spitzenwert des zu erwartenden Kurzschlußstromes.
U _B		Berührungsspannung bei maximal zu erwartendem Kurzschlußstrom
U _{L-PE}	Z LOOP FI function	Netzspannung zwischen Phase- und Schutzleiter.
f		Frequenz der L-PE Spannung.
	○ PHASE ROTATION	Drehfeldrichtung
U _B	FI VOLTAGE U_B TIME t	Berührungsspannung bei Nenn- oder doppeltem Nennfehlerstrom (für selektive FI).
R _{E(L)}		Erdwiderstand, Schleifenwiderstand.
t		Auslösezeit.
I _Δ		Auslösestrom.

Symbol	Stellung des Drehwahlschalters	Funktionsbeschreibung
$U_B(I_\Delta)$	FI CURRENT	Berührungsspannung bei Auslösestrom.
$t(I_\Delta)$		Auslösezeit bei Auslösestrom.
	FI-Analysis	Automatischer Test aller wichtiger FI-bezogener Parameter.
ΔU	VOLTAGE DROP	Spannungsfall
Z	Z2Ω Im=280Amax	Präzisionsmessung der Netz- oder Schleifenimpedanz zwischen zwei Phasen oder zwischen Phase und Neutralleiter, oder zwischen Phase und Schutzleiter.
I_K		Kurzschlußstrom
i_p		Präzisionsmessung des Spitzenkurzschlußstromes.
U_B		Präzisionsmessung der Berührungsspannung bei maximal zu erwartendem Kurzschlußstrom.

3. ANGEWENDETE NORMEN

EN 61010-1 allg. Sicherheitsvorschriften für elektrische Meßinstrumente

EN 50081-1 1991

EN 50082-1 1991 C class } EMV Bestimmungen

VDE 0413 Teil 2 Isolationswiderstand

VDE 0413 Teil 3 Schleifen/Netzwidestand und zu erwartender Kurzschlußstrom

VDE 0413 Teil 4 Niederohmmessung

VDE 0413 Teil 5 Erd- und Erdungswiderstand

VDE 0413 Teil 6 FI Prüfung

VDE 0413 Teil 7 Phasendrehung

4. TECHNISCHE DATEN

4.1. Funktionen

♦ Durchgangstest / Niederohmmessung mit 200 mA

(LOW Ω 200mA $\equiv$)

Meßbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Meßgenauigkeit*
0 ÷ 20	0.01	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

* Automatische Abgleichung verhindert die Berücksichtigung des Kabelwiderstandes.

Die Messung wird bei automatischer Polaritätsumkehrung durchgeführt; es wird der arithmetische Mittelwert beider Messungen angezeigt.

Angezeigter Meßstrom:

- Meßbereich 0 ÷ 400 mA
- Auflösung 1 mA
- Genauigkeit $\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ mA})$

Kurzschlußstrom $I_{SC} > 200 \text{ mA DC. (bei Batteriespannung } U_{BAT} > 5 \text{ V)}$

Leerlaufspannung $U_{OC} > 4.5 \text{ V (bei Batteriespannung } U_{BAT} > 5 \text{ V)}$

♦ Durchgangstest / Niederohmmessung mit 10 A

(LOW Ω 10A $\sim$)

Meßbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 0.5	0.001	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

Meßstrom $I_M > 10 \text{ A } \sim / 230 \text{ V} +6, -10\% \text{ Stromzufuhr}$

Leerlaufspannung $U_{OC} < 12 \text{ V } \sim \text{ bei } 240 \text{ V Netzspannung}$

Angezeigte Meßspannung:

- Meßbereich 0 ÷ 12 V
- Auflösung 0,01 V
- Meßgenauigkeit $\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

Meßsystem: 4 Leiter

Angezeigter Meßstrom:

- Meßbereich 0 ÷ 30 A
- Auflösung 0,1 A
- Meßgenauigkeit $\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

◆ Auf 10A ~ skaliertes Spannungsfall

SPANNUNGSFALL / Voltage Drop (LOW Ω 10A ~)

Meßbereich (V)	Auflösung (V)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 12	0.01	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

Angezeigter Widerstand und Meßstrom.

◆ Erdwiderstandsmessung mit 2 , 3- oder 4- Leitern

R_E (ERDE)

Meßbereich* (Ω)	Auflösung (Ω)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 19.99	0.01	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
20.0 ÷ 199.9	0.1	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
200 ÷ 1999	1	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

* Automatische Meßbereichswahl

Meßfrequenz: 125 Hz $\pm$ 1 Hz

Meßstrom: < 10 mA effektiv

Meßspannung bei offenem Anschluß: < 65 V effektiv

Form der Meßspannung: Sinuswelle

Angezeigte Stromstärke und potentieller Spitzenwiderstand:

- Meßbereich 0 ÷ 50 K Ω
- Auflösung 0,1 K Ω
- Meßgenauigkeit $\pm(10\% \text{ der Anzeige} + 0,5 \text{ K}\Omega)$

◆ Messung des pepezifischen Erdwiderstandes

ρ (ERDE)

Meßbereich r^* (Ωm)	Auflösung (Ωm)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 19,99	0,01	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2p_a \cdot 0,02\Omega); \frac{\rho}{2\pi a} \leq 19,99\Omega$
20,0 ÷ 199,9	0.1	
200 ÷ 1999	1	
2,00k ÷ 19,99k	10	$\pm(2\% \text{ d. Anzeige} + 2p_a \cdot 0,2\Omega); 19,99\Omega < \frac{\rho}{2\pi a} \leq 199,9\Omega$
20,0k ÷ 199,9k	100	
200k ÷ 377k	1000	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2p_a \cdot 2\Omega); 199,9\Omega < \frac{\rho}{2\pi a}$

* Automatische Meßbereichswahl

Der Abstand der beiden Erdspeie ist frei zwischen 1 und 30m wählbar, mit den Standardkabeln kann jedoch $a_{\max} = 8 \text{ m}$ erzielt werden.

$$\rho = 2\pi a R_E$$

ρ bodenspezifischer Widerstand

a Entfernung zwischen den beiden Erdspeien

R_E Erwiderstand zwischen S und ES Erdspeien

Meßfrequenz: $125 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$

Meßstrom: $< 10 \text{ mA}$ effektiv

Meßspannung bei offenem Anschluß: $< 65 \text{ V}$ effektiv

Form der Meßspannung: Sinuswelle

Angezeigte Stromstärke und potentieller Spitzenwiderstand:

- Meßbereich $0 \div 50 \text{ K}\Omega$
- Auflösung $0,1 \text{ K}\Omega$
- Meßgenauigkeit $\pm(10 \% \text{ der Anzeige} + 0,5 \text{ K}\Omega)$

Interferenz (gültig für die Messung des Erdwiderstandes wie des bodenspezifischen Widerstandes):

Interferenzspannung $20 \text{ Vpp} / 50\text{Hz}$ auf den potentiellen Stromkreis wirken sich mit max.

$\pm 0,15\Omega$ aus

Zulässiger Stromspitzenwiderstand R_c max.:

Der zulässige Spitzenwiderstand R_c max. führt zu einem max. 10-stelligen weiteren Fehlerwert (bodenspezifischer Widerstand) oder max. 2 Fehlerstellen (Erdwiderstand) und berechnet sich wie folgt:

$R_{c\max} = (4 \text{ k}\Omega + 100 R_E)$ aber $\leq 50 \text{ k}\Omega$

$R_c = R_{c1} + R_{c2}$ (Messung des bodenspezifischen Widerstandes, siehe Abbildung 2)

$R_c = R_{c2}$ (Erdwiderstandsmessung siehe Abbildung 1)

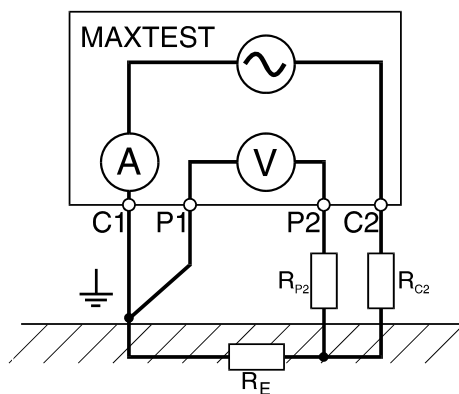


Abb.1. Ersatzstromkreis für Erdwiderstandsmessung

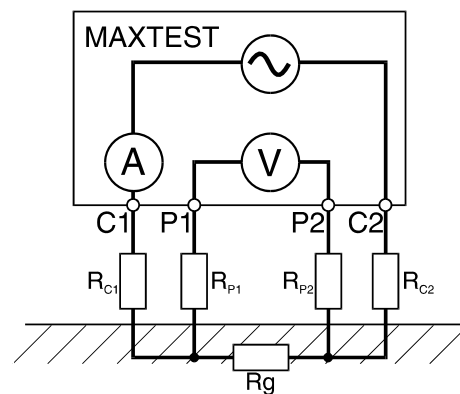


Abb.2. Ersatzstromkreis für Messung des bodenspezifischen Widerstandes

Zulässiger potentieller Spitzenwiderstand R_p max.:

Der zulässige Spitzenwiderstand R_p max. führt zu einem zusätzlichen, max. 10-stelligen Fehlerwert (Messung des bodenspezifischen Widerstandes) oder einem max. 2-stelligen Fehlerwert (Messung des Erdwiderstandes) und berechnet sich wie folgt:

$R_p = (4 \text{ k}\Omega + 100 R_E)$ aber $\leq 50 \text{ k}\Omega$

$R_p = R_{p1} + R_{p2}$ (Messung des bodenspezifischen Widerstandes, siehe Abbildung 2)

$R_p = R_{p2}$ (Erwiderstandstandsmessung siehe Abbildung 1)

♦ Isolationswiderstandsmessung mit einer Prüfspannung von 250V DC

$R_{ISO}/250V$ (R_{ISO})

Meßbereich* (M Ω)	Auflösung (k Ω)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 1.999	1	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
2.00 ÷ 19.99	10	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
20.0 ÷ 199.9	100	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

* Automatische Meßbereichswahl

Displaybereich: 0÷1 G Ω

Meßspannung: 250 V, +10 % / -0 % d.c.

Angezeigte Meßspannung:

-Meßbereich 0 ÷ 325 V

-Auflösung 1 V

-Meßgenauigkeit $\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ V})$

Meßstrom: 1 mA (min.) bei 250 k Ω Last

Kurzschlußstrom: 1.4 mA (max.)

♦ Isolationswiderstandsmessung mit einer Meßspannung von 500V DC

$R_{ISO}/500V$ (R_{ISO})

Meßbereich* (M Ω)	Auflösung (k Ω)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 1.999	1	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
2.00 ÷ 19.99	10	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$
20.0 ÷ 199.9	100	$\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ Stellen})$

* Automatische Meßbereichswahl

Displaybereich: 0÷1 G Ω

Meßspannung: 500 V, +10 % / -0 % d.c.

Angezeigte Meßspannung:

-Meßbereich 0 ÷ 650 V

-Auflösung 1 V

-Meßgenauigkeit $\pm(2\% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ V})$

Meßstrom: 2.2 mA (min.) bei 230 k Ω Last

Kurzschlußstrom: 2.6 mA (max.)

◆ Isolationswiderstandsmessung mit einer Meßspannung von 1000V DC

R_{ISO}/1000V (R_{ISO})

Meßbereich* (MΩ)	Auflösung (kΩ)	Accuracy
0 ÷ 1.999	1	±(2% reading + 2 digits)
2.00 ÷ 19.99	10	±(2% reading + 2 digits)
20.0 ÷ 199.9	100	±(2% reading + 2 digits)

* Automatische Meßbereichswahl

Displaybereich: 0÷1 GΩ

Meßspannung: 1000 V, +10 % / -0 % d.c.

Angezeigte Meßspannung:

-Meßbereich 0 ÷ 1300 V

-Auflösung 1 V

-Meßgenauigkeit ±(2% der Anzeige + 2 V)

Meßstrom: 1 mA (min.) bei 1000 kΩ Last

Kurzschlußstrom: 1.4 mA (max.)

◆ Messung des effektiven RMS-Wertes einer AC Spannung

U_{L-L/L-N/L-PE} (Z Funktionen, PHASENDREHUNG, FI Funktionen, SPANNUNGSFALL)

Meßbereich (V)	Auflösung (V)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 440	1	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)

◆ Frequenzmessung

f (Z Funktionen, PHASENDREHUNG, FI Funktionen, SPANNUNGSFALL)

Meßbereich (Hz)	Auflösung (Hz)	Meßgenauigkeit
45.0 ÷ 65.0	0.1	±(0.1% der Anzeige + 1 Stelle)

◆ Messung der Netzimpedanz zwischen Phase- und Neutralleiter oder zwei Phasen

Z_{L-L/L-N}, R, X_L**

Meßbereich * (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0 ÷ 19.99	0.01	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)
20.0 ÷ 199.9	0.1	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)
200 ÷ 1999	1	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)

* Automatische Meßbereichswahl

** Zusätzlicher Fehlerwert für X_L: 0,001·(10 Ω + R)

Nennspannung: 100 ÷ 440 V

Nennfrequenz: 45 ÷ 65 Hz

◆ Zu erwartender Kurzschlußstrom I_K (Standard)

Berechnung des Kurzschlußstromes I_K :

$$I_K = \frac{400V}{Z} \text{-----} U_{L-L} = 400V \pm 15\%$$

$$I_K = \frac{230V}{Z} \text{-----} U_{L-N} = 230V \pm 15\%$$

$$I_K = \frac{U_N}{Z} \text{-----}$$

Genauigkeit bei I_K : Berücksichtigen Sie die Meßgenauigkeit für Z (LEITUNG)

I_K Displaybereich (400 V): 0,20 A ÷ 40 kA

I_K Displaybereich (230 V): 0,11 A ÷ 23 kA

Auflösung I_K :

$$0,06 \div 19,99 \text{ A.....} 0.01 \text{ A}$$

$$20,0 \div 199,9 \text{ A.....} 0.1 \text{ A}$$

$$200 \div 1999 \text{ A.....} 1 \text{ A}$$

$$2,00 \div 19,99 \text{ kA...} 10 \text{ A}$$

$$20,0 \div 40,0 \text{ kA.....} 100 \text{ A}$$

◆ Zu erwartender Kurzschlußstrom I_K - Nicht-Standardwerte

$$I_{K \text{ MAX } 3\text{ph}} = \frac{C_{\text{MAX}} \cdot U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{Z_{L-L}}$$

$$I_{K \text{ MAX } 2\text{ph}} = \frac{C_{\text{MAX}} \cdot U_{N(L-L)}}{Z_{L-L}}$$

$$I_{K \text{ MAX } L-N} = \frac{C_{\text{MAX}} \cdot U_{N(L-L)}}{Z_{L-N}}$$

$$I_{K \text{ MIN } 3\text{ph}} = \frac{C_{\text{MIN}} \cdot U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{Z_{(L-L)\text{HOT}}}$$

$$I_{K \text{ MIN } 2\text{ph}} = \frac{C_{\text{MIN}} \cdot U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)\text{HOT}}}$$

$$I_{K \text{ MIN } L-N} = \frac{C_{\text{MIN}} \cdot U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)\text{HOT}}}$$

$$Z_{\text{HOT}} = \sqrt{(1.5 \cdot R)^2 + X_L^2}$$

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{K \text{ MAX}} \quad \chi = 1.02 + 0.98 \cdot e^{-\frac{3R}{X_L}}$$

	$U_N=230/400 \text{ V}$	$U_N \neq 230/400 \text{ V}$
C_{MAX}	1.00	1.05
C_{MIN}	0.95	1.00

◆ Schleifenwiderstandsmessung zwischen Phasen und Schutzleiter (Zpe)

Z_L -PF, R, X_L ** (Z Schleife)

Meßbereich * (Ω)	Auflösung (Ω)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 19.99	0.01	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)
20.0 ÷ 199.9	0.1	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)
200 ÷ 1999	1	±(2% der Anzeige + 2 Stellen)

* Automatische Meßbereichswahl

** Zusätzlicher Fehlerwert für X_L : $0,001 \cdot (10 \Omega + R)$

◆ Berührungsspannung UB bei Kurzschlußstrom Ik

U_B / I_K (Z Schleife, $Z2\Omega$ Im=280 A max.)

Meßbereich (V)	Auflösung (V)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 199.9	0.1	Berücksichtigen Sie die Meßgenauigkeit bei I_K und R_{con}
200 ÷ 500	1	

Z SCHLEIFE:

Genauigkeit bei R_{con} : ±(2% des intern ermittelten Wertes + 0,05 Ω)

$Z2\Omega$ Im=280 A max.:

Genauigkeit bei R_{con} : ±(2% des intern ermittelten Wertes + 0,002 Ω)

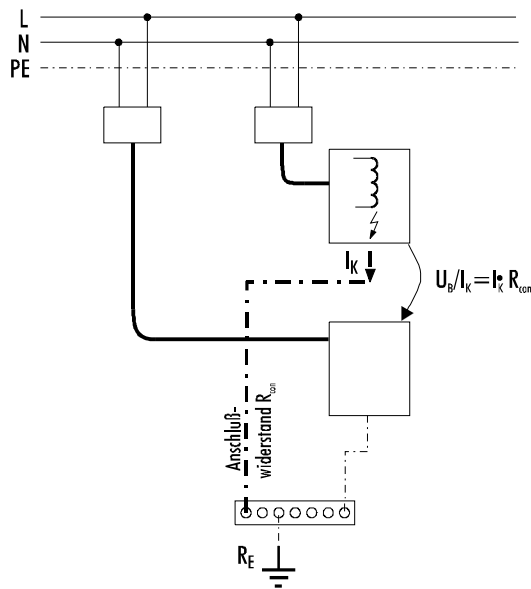


Abb. 3. Kontaktspannung bei Kurzschlußstrom U_B/I_K

Nennspannung: 100 ÷ 250 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

◆ Zu erwartender Kurzschlußstrom I_K -Standardwert (Z SCHLEIFE)

Berechnung des Kurzschlußstromes I_K :

$$I_K = \frac{230V}{Z} \text{ ----- } U_{L-PE} = 230V \pm 15\%$$

$$I_K = \frac{U_N}{Z} \text{ ----- }$$

Meßgenauigkeit bei I_K : Berücksichtigen Sie die Meßgenauigkeit der Z SCHLEIFE

I_K Displaybereich (230 V): 0,11 A ÷ 23 kA

Auflösung I_K :

0,06 ÷ 19,99 A.....0.01 A

20,0 ÷ 199,9 A.....0.1 A

200 ÷ 1999 A.....1 A

2,00 ÷ 19,99 kA...10 A

20,0 ÷ 23,0 kA.....100 A

♦ **Zu erwartender Kurzschlußstrom I_K - Nicht-Standardwerte (Z SCHLEIFE)**

$$I_{K \text{ MAX L-PE}} = \frac{C_{\text{MAX}} \cdot U_{N(L-PE)}}{Z_{L-PE}}$$

$$I_{K \text{ MIN L-PE}} = \frac{C_{\text{MIN}} \cdot U_{N(L-PE)}}{Z_{(L-PE)HOT}}$$

$$Z_{HOT} = \sqrt{(1.5 \cdot R)^2 + X_L^2}$$

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{K \text{ MAX}} \quad \chi = 1.02 + 0.98 \cdot e^{-\frac{3R}{X_L}}$$

♦ **Phasendrehung:**

(○ PHASENDREHUNG)

L1, L2, L3 oder L2, L1, L3

Nennspannung: 100 ÷ 440 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

♦ **Berührungsspannung U_B :**

U_B (RCD, SPANNUNG/ZEIT)

Meßspannung (V)	Messbereich	Auflösung	Meßbereich
10 ÷ 50 ($U_{BLIM}=25V$)	0 ÷ 100 V	0.1	+10 % / -0 % (der Anzeige)
10 ÷ 100 ($U_{BLIM}=50V$)			

U_{Blim} : 25 V oder 50 V einstellbar

Die Angaben der obigen Tabelle gelten unter den nachfolgenden Bedingungen:

- max. Instabilität der Netzspannung während der Messung ± 1 %,
- Der Schutzleiter weist keine Störspannungen auf.

Die U_B Messung wird bei einer Stromstärke von $1/2 I_{\Delta N}$ durchgeführt, welche so berechnet wurde, daß sie an den Differentialstrom $I_{\Delta N}$ (allgemein: $\sim$ und $\mathbf{\Delta}$ Formen) oder den doppelten Differentialstrom angepaßt wurde

$2 I_{\Delta N}$ (selektiv: $\sim$, $\mathbf{\Delta}$, $\mathbf{\Delta}$ Formen oder allgemein: $\mathbf{\Delta}$ Form).

Nennspannung: 100 ÷ 250 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

♦ Erdwiderstand R_E , Schleifenwiderstand R_L :

R_E, R_L (FI Funktionen)

$I_{\Delta N}$ (mA)	Meßbereich R_E (Ω)	Auflösung (Ω)	Meßgenauigkeit
10	0 ÷ 1999	1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 20 \Omega$
30	0 ÷ 1999	1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 7 \Omega$
100	0 ÷ 999	0.1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 2 \Omega$
300	0 ÷ 199,9	0.1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 0,7 \Omega$
	200 ÷ 333	0.1	
500	0 ÷ 199,9	0.1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 0,4 \Omega$
1000	0 ÷ 100,0	0.1	+10 %, -0 % (der Anzeige) $\pm 0,2 \Omega$

Meßstrom: $1/3 I_{\Delta N}$

Nennspannung: 100 ÷ 250 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

♦ Messung der Unterbrechungszeit $t_{\Delta N}$ des Standard oder Selektiven FI

t (RCD SPANNUNG/ZEIT)

Meßbereich $t_{\Delta N}$ (ms) (gewöhnlich)	Meßbereich $t_{\Delta N}$ (ms) (selektiv)	Auflösung (ms)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 1000 ($1/2 I_{\Delta N}, I_{\Delta N}$)	0 ÷ 1000 ($1/2 I_{\Delta N}, I_{\Delta N}$)	1	$\pm (2 \% \text{ der Anzeige } + 2 \text{ ms})$
0 ÷ 200 ($2 I_{\Delta N}$)	0 ÷ 200 ($2 I_{\Delta N}$)		
0 ÷ 50 ($5 I_{\Delta N}$)	0 ÷ 150 ($5 I_{\Delta N}$)		

Tabelle der effektiven (r.m.s.) Werte (10ms) bei Differentialströmen:

$1/2 I_{\Delta N}$ (mA)			$I_{\Delta N}$ (mA)			$2 I_{\Delta N}$ (mA)			$5 I_{\Delta N}$ (mA)		
~	⌒	≡	~	⌒	≡	~	⌒	≡	~	⌒	≡
5	3,5	5	10	20	20	20	28,3	40	250	353,6	100
15	10,5	15	30	42,4	60	60	84,9	120	250	353,6	500
50	35	50	100	141,4	200	200	283	400	500	707,1	/
150	105	150	300	424,3	600	600	849	/	1500	2121	/
250	175	250	500	707,1	/	1000	1414	/	2500	3535	/
500	354	500	1000	1414	/	2000	2828	/	/	/	/

Meßgenauigkeit der Differentialströme: $\pm 5 \%$

Nennspannung: 100 ÷ 250 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

♦ Messung des Auslöstromes I_{Δ}

I_{Δ} (FI STROM, $\sim$ oder $\wedge$ Formen)

Meßbereich I_{Δ} (mA)	Auflösung (mA)	Meßgenauigkeit
$(0.4 \div 1.4) I_{\Delta N}$	$0.1 I_{\Delta N}$	$\pm 0.15 I_{\Delta N}$

I_{Δ} (FI STROM, $\equiv$ Form)

Meßbereich I_{Δ} (mA)	Auflösung (mA)	Meßgenauigkeit
$(0.4 \div 2.1) I_{\Delta N}$	$0.1 I_{\Delta N}$	$\pm 0.15 I_{\Delta N}$

♦ Berührungsspannung U_B beim einfachen Auslösetrom ($\sim$, $\wedge$ Formen) oder doppeltem Auslöstrom ($\equiv$ Form)

$U_B (I_{\Delta})$ (FI STROM)

Meßbereich (V)	Displaybereich	Auflösung	Meßgenauigkeit
$10 \div 50$ ($U_{BLIM} = 25V$)	$0 \div 100 V$	0.1	$+10 \% / -0 \%$ (der Anzeige)
$10 \div 100$ ($U_{BLIM} = 50V$)			

U_{Blim} : 25 V oder 50 V justabel

Die oben angegebenen Werte gelten unter folgenden Bedingungen:

- max. Instabilität der Netzspannung während der Messung $\pm 1 \%$,
- der Schutzleiter darf keine Störspannungen aufweisen.

Nennspannung: $100 \div 250 V$

Nenn-Frequenz: $45 \div 65 Hz$

♦ Auslösezeit t_{Δ} beim Auslöstrom

$t(I_{\Delta})$ (FI STROM)

Meßbereich (ms)	Auflösung (ms)	Meßgenauigkeit
$0 \div 500$	1	$\pm (2 \% \text{ der Anzeige} + 2 \text{ ms})$

♦ Spannungsfall

ΔU (SPANNUNGSFALL)

Meßbereich ΔU (%)	Auflösung (%)	Meßgenauigkeit
$0 \div 20$	0.1	$\pm 1 \text{ Stelle}$

Meßbereich U_1, U_2 (V)	Auflösung U_1, U_2 (V)	Meßgenauigkeit
100 ÷ 440	0.1	± (2 % der Anzeige + 2 Stellen)

Nennspannung: 100 ÷ 440 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

◆ Präzisionsmessung der Schleifen- bzw. Netzimpedanz

Z, R, X_L * (Z2Ω Im=280A max.)

Meßbereich (mΩ)	Auflösung (mΩ)	Meßgenauigkeit
0 ÷ 199.9	0.1	± (2 % der Anzeige + 2 mΩ)
200 ÷ 1999	1	± 2 % der Anzeige

* Zusätzlicher Fehlerwert für X_L : $0,001 \cdot (1,5 \Omega + R)$

Nennspannung: 100 ÷ 440 V

Nenn-Frequenz: 45 ÷ 65 Hz

◆ Kurzschlußstrom I_K - Standardwert (Z2Ω Im=280A max.)

Berechnung des Kurzschlußstromes:

$$I_K = \frac{400V}{Z} \text{-----} 400V \pm 15\%$$

$$I_K = \frac{230V}{Z} \text{-----} 230V \pm 15\%$$

$$I_K = \frac{U_N}{Z} \text{-----}$$

Meßgenauigkeit bei I_K : Berücksichtigen Sie die Meßgenauigkeit bei Z2Ω

I_K Meßbereich (400 V): 200 A ÷ 50 kA

I_K Meßbereich (230 V): 115 A ÷ 29 kA

Auflösung I_K :

63 ÷ 1999 A.....1 A

2.00 ÷ 19.99 A.....10 A

20.0 ÷ 50.0 kA.....100 A

◆ Kurzschlußstromes I_K - Nicht-Standardwerte (Z2Ω Im=280A max.)

Siehe I_K Nicht-Standardwerte für Z LEITUNG und Z SCHLEIFE Funktionen.

4.2. Allgemeine Technische Daten

STROMVERSORGUNG-----	4 x 1.5 V Alkali-Batterien IEC LR 20
LEBENSDAUER DER BATTERIE ----	ungefähr. 300 Betriebsstunden
LCD -----	Matrix (127 x 34 mm) und (240 x 64 Punkte) mit Hintergrundbeleuchtung
SPEICHER -----	ungefähr 1000 Speicherpositionen
DATENKOMMUNIKATION -----	RS 232 (Format: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit); Baudrate 4800
GEWICHT (inkl. Batterien)-----	8.5 kg
ABMESSUNGEN (B x H x L) -----	450 mm x 350 mm x 130 mm
Überspannungskategorie (Z2Ω) Funktion	III
Überspannungskategorie (andere Funktionen)	II
Verschmutzungsgrad -----	2
Schutzklasse -----	Doppelisolierung
Betriebstemperatur -----	0 ÷ 40 °C
Nenntemperaturbereich -----	5 ÷ 35 °C
Lagertemperatur -----	-10 ÷ 60 °C
Max. Spannung zu ERDE -----	250 V~
Max. angelegte Spannung -----	440 V~

4.3 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät mit einem trockenen Tuch. Verwenden Sie keine feuchten Tücher, Lösemittel, Wasser, usw.

4.4 Umwelt / Entsorgung



Achtung: Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät und die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

5. GERÄTEBESCHREIBUNG

5.1. Vorderansicht

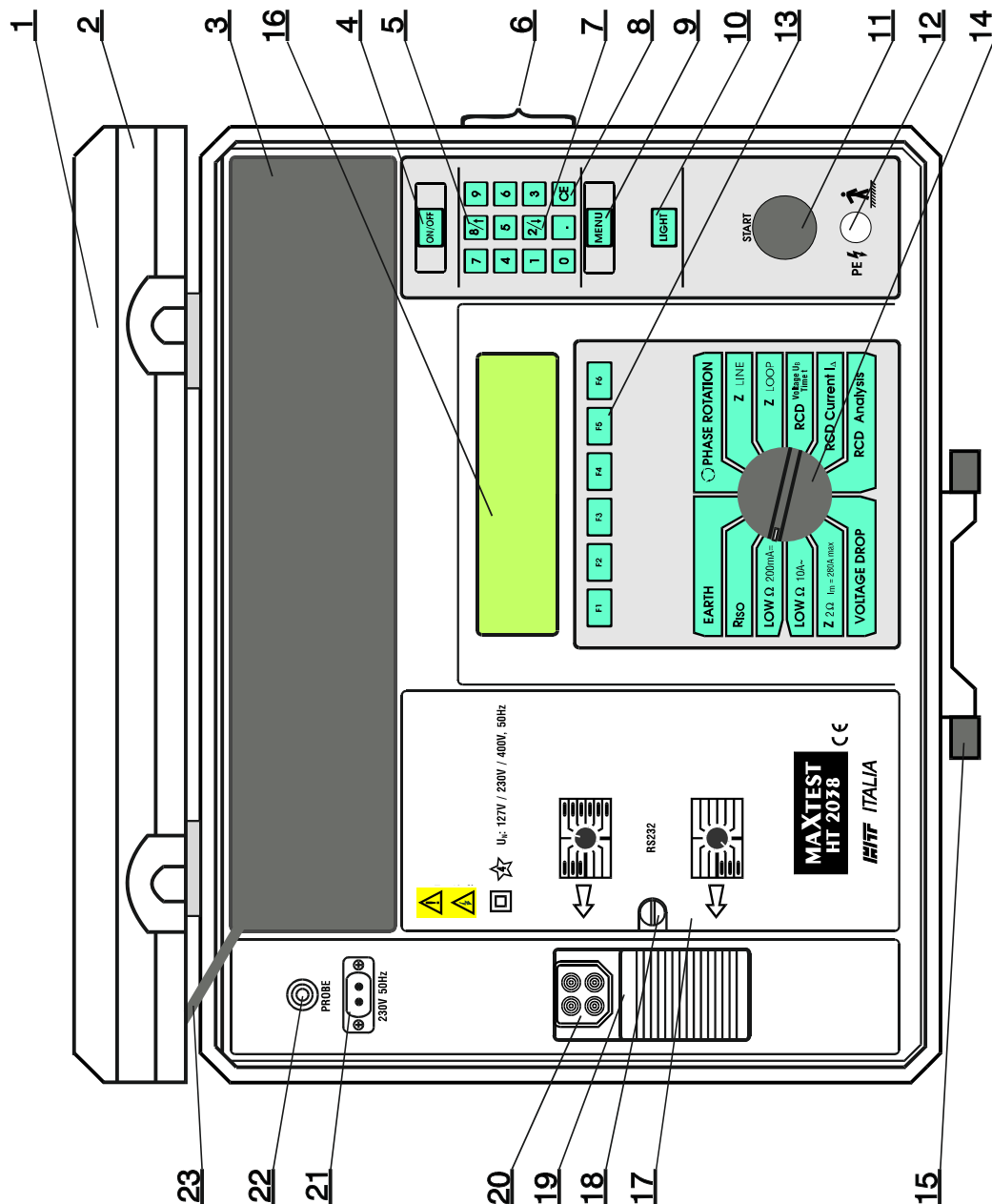


Abb. 4. Vorderansicht

Legende:

- 1.....Anschlußhinweise .
- 2.....Gehäuseabdeckung.
- 3 Metallkühlkörper (Vorsicht! Kann sich bei Präzisionsmessung des Schleifenwiderstandes stark erhitzen! - Z2Ω Funktion!).
- 4.....**ON/OFF** Taste - automatische Abschaltung 10 Minuten nachdem die letzte Taste
.....gedrückt
 oder der Funktionsdrehwahlschalter betätigt wurde.
- 5.....**8/↑** Taste als Bestandteil der numerischen Tastatur (8) oder zur stufenlosen Erhöhung der gleichen Parameter (↑).
- 6.....Numerische Tastatur.
- 7.....**2/↓** Taste als Bestandteil der numerischen Tastatur (2) oder fließenden Verringerung der gleichen Parameter (↓).
- 8.....**CE** Taste zur Löschung irrtümlich eingegebener Parameter.
- 9.....**MENU** Taste zur Wahl einer der beiden Funktionstastenbelegungen für F1 bei F6:
 - Funktionsbezogene Tastenbelegung
 - Speicherfunktionsbezogene Tastenbelegung
- 10.....**LIGHT** Taste zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung des Displays.
.....Es wird empfohlen, die Hintergrundbeleuchtung nur falls unbedingt erforderlich zu
..... verwenden, da
 sie zu einem höheren Stromverbrauch führt.
- 11.....**START** Taste, um die Messung zu beginnen.
- 12.....**PE** Testelektrode zur Überprüfung, ob am Schutzleiter möglicherweise
 Phasenspannung anliegt.
- 13.....**F1** bis **F6**. Die Verwendung der jeweiligen Taste wird im Display angezeigt. Die
 Verwendung ist funktions- und menüabhängig.
- 14.....Funktionsdrehwahlschalter.
- 15.....Griff.
- 16.....Matrix LCD.
- 17.....Batterie- und Sicherungsabdeckung.
- 18.....Batteriefachschraube.
- 19.....Anschlußteil. Lesen Sie bitte die Verwendungshinweise für jeden der drei Anschlüsse auf
 der Batteriefachabdeckung.
- 20.....Netzanschluß 1.
- 21.....Netzanschluß für die LOW Ω 10A~ Funktion.
- 22 **PROBE** Buchse für die Berührungsspannungsmessung des zu erwartenden
 Kurzschlußstromes oder für die Erdwiderstandsmessung (R_E) (FI Funktion).
- 23.....Schnur, die bei geöffnetem Gehäuse die Abdeckung hält. Lösen Sie sie auf der
.....Kühlerseite, wenn die Abdeckung entfernt werden muß.

5.2. Anschlüsse

a) Funktionen:

- LOW Ω 200mA (L, N)
- RISO (L, N)
- ERDE (E, H, S, ES)
- PHASENREHUNG (L1, L2, L3)
- Z LEITUNG (L, N)
- Z SCHLEIFE (L, PE)
- FI Spannung UB/Zeit t (L, N, PE)
- FI Strom I_D (L, N, PE)
- FI Analyse (L, N, PE)

b) Funktionen:

- RS 232
Datenkommunikation
- Drucken
- 2...TxD
- 3...RxD
- 5...GND

c) Funktionen:

- LOW Ω 10A (C1, C2, P1, P2)
- Z 2Ω $I_m=280A$ max (C1, C2, P1, P2)
- SPANNUNGSFALL (C1, C2, P1, P2)

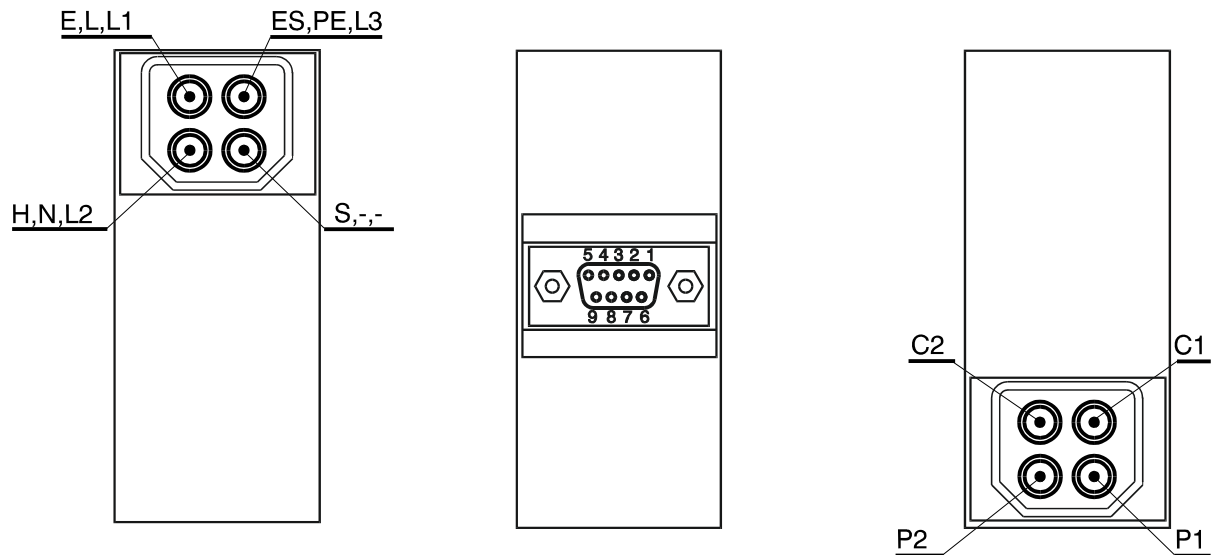


Abb. 5. Anschlüsse

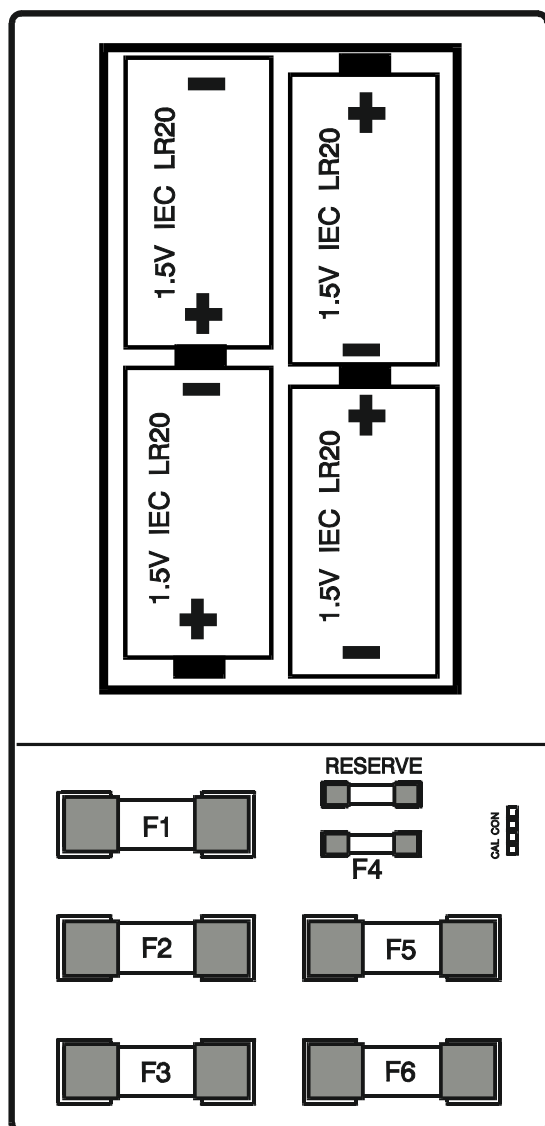
5.3. Austausch der Batterien und Sicherungen



Ziehen Sie alle Kabel (Testkabel, Netzkabel, oder RS232 Kabel) ab, bevor Sie die Batteriefachabdeckung abnehmen!



Vorsicht! Gefährliche Spannungen unter der Batterieabdeckung!



Erscheint die **BAT** Meldung im Display, so bedeutet dies, die Batteriespannung ist unter 4.3 V gesunken und die Batterien sind daher auszutauschen. Tauschen Sie alle vier Batterien aus. Abb. 6 zeigt, wie die Batterien einzulegen sind. Verwenden Sie 1.5V IEC LR20 Batterien. Es empfiehlt sich alle Batterien aus dem Gerät herauszunehmen, wenn dieses längere Zeit nicht benutzt wird.

Treten Fehlfunktionen auf, oder wird  **FUSE** angezeigt, so sind die unter der Batteriefachabdeckung befindlichen Sicherungen zu überprüfen. Verwenden Sie beim Austausch stets nur die Originalsicherungen (siehe unten):.

PRÜFANSCHLUß 1

F4 T 0.315 A, 250 V / 5 mm x 20 mm

RESERVE Ersatzsicherung für F4

F5 T 4 A, 500 V, 10 KA / 10 mm x 38 mm

F6 T 4 A, 500 V, 10 KA / 10 mm x 38 mm

PRÜFANSCHLUß 2

F1 T 25 A, 500 V, 10 KA / 10 mm x 38 mm

F2 T 4 A, 500 V, 10 KA / 10 mm x 38 mm

F3 T 4 A, 500 V, 10 KA / 10 mm x 38 mm

Abb. 6. Batteriefach

5.4. Displayaufbau

Es wird im wesentlichen bei allen Meßfunktionen der gleiche Displayaufbau verwendet. Dies erleichtert dem Benutzer die Ablesung der Meßdaten. Nachfolgend finden Sie eine Kurzbeschreibung des Displays.

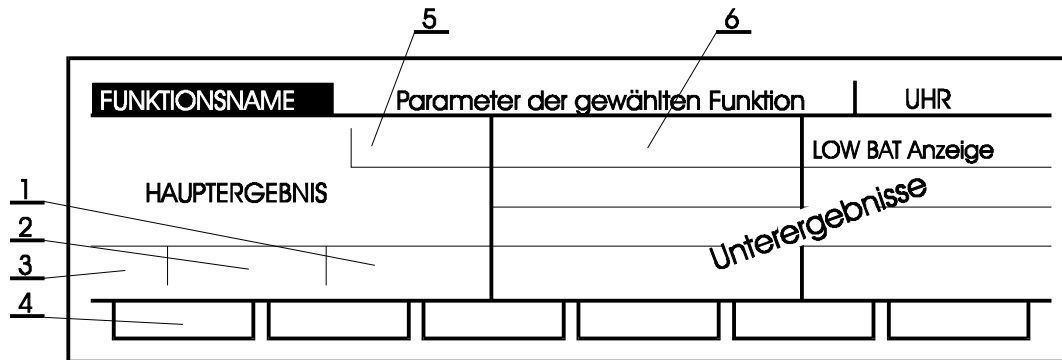


Abb. 6. Displayaufbau

Legende:

- 1.....Meßort-Nummer (P) im Speicherungsmodus.
- 2.....Meßschleifen-Nummer (L) im Speicherungsmodus.
- 3.....Nummer der nächsten freien Speicherposition bei der Speicherung von Meßergebnissen oder
aktuelle Nummer des gewählten Identifikationscodes beim Aufrufen von Meßergebnissen.
- 4.....6 x Bedeutung der Tasten F1 bis F6.
- 5.....Ausrufungszeichen warnt den Benutzer, falls ein Meßergebnis, Parameter oder eine Meßbedingung nicht innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt.
- 6.....Erklärung des Ausrufungszeichens.

HINWEIS!

- Der beschriebene Displayaufbau gilt für alle Meßfunktionen mit Ausnahme der FI Analyse. Der dort verwendete Displayaufbau ist Kapitel 6.7.5 zu entnehmen.

6. BEDIENUNGSANLEITUNG

6.1. PE-Test

Ein unterbrochener PE Leiter oder ein an Phasenspannung angeschlossener PE Anschluß stellt eine erhebliche Gefahrenquelle dar. Daher ist der PE Anschluß vor Durchführung der Messung zu testen.

Wie wird dieser Test durchgeführt?

- Schließen Sie die Prüfleiter entsprechend der untenstehenden Abbildung an -

Verwenden

Sie nur TEST CONNECTOR 1!

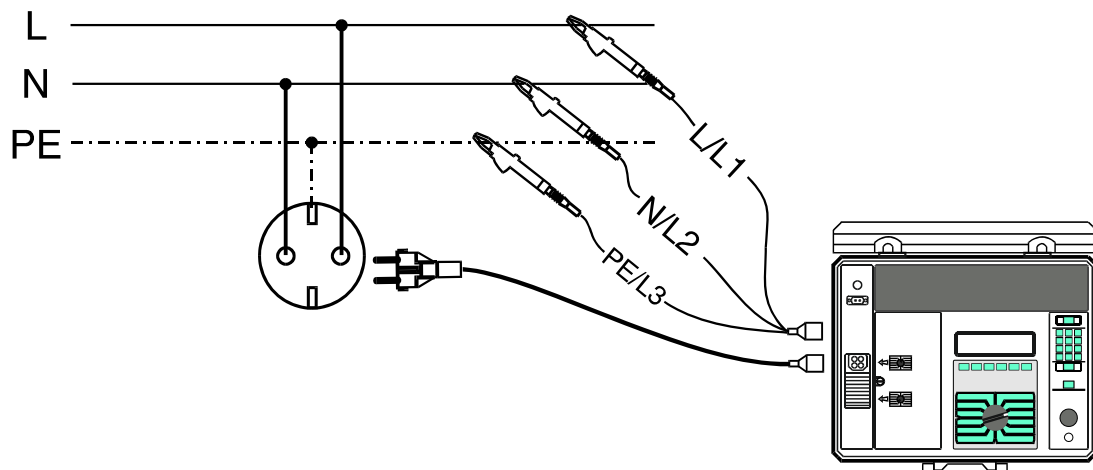


Abb.7. Prüfleiteranschluß

- Berühren Sie die PE ⚡ Elektrode auf der Vorderseite des Gerätes.
- Erscheint die Meldung "**PE dangerous voltage is present at PE terminal!**" und ertönt ein zweifacher Signalton, so liegt eine gefährliche Spannung am PE/L3 Meßkabel oder dem PE Anschluß des Schukosteckers an oder PE ist nicht angeschlossen.
- Beseitigen Sie vorsichtig die am PE Anschluß anliegende gefährliche Spannung.

HINWEIS!

- Der MAXTEST muß für die Prüfung des PE Anschlusses eingeschaltet sein.
- Der den PE-Test Durchführende Person muß geerdet sein.
- Der PE-Test kann bei folgenden Funktionen nicht verwendet werden: LOW Ω 10A, SPANNUNGSFALL und PHASENDREHUNG!

6.2. Durchgangstest / Niederohmmessung bei Schutzleitern mit Prüfstrom 200 mA $\overline{=}$

Die Messung erfolgt gemäß VDE 0413 Teil 4. Es werden zwei Messungen (zwei Polaritäten) für jedes angezeigte Meßergebnis durchgeführt. Das Meßergebnis errechnet sich als Durchschnittswert der beiden Teilergebnisse. Es empfiehlt sich vor Meßbeginn die beiden Meßspitzen kurzzuschließen, um so festzustellen, ob die Prüfleiter ausreichend kompensiert sind. Falls nicht, so ist eine Kompensation vorzunehmen, um den Widerstand der Prüfleitungen wie auch den geräteinternen Widerstand zu eliminieren.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Überkreuzen Sie die Meßspitzen.
- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **LOW Ω 200mA $\overline{=}$** Position.
- Drücken Sie die **F1** Taste $\Rightarrow$ Es wird zuerst der Wert des unkompensierten Meßgerätes angezeigt, gefolgt von .00 , was bedeutet, daß das Gerät ausreichend kompensiert und

nun

für weitere Messungen bereit ist.

HINWEIS!

- Die Kompensation ist nur für die **LOW Ω 200mA $\overline{=}$** Funktion erforderlich.

Wie wird die Messung durchgeführt?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **LOW Ω 200mA $\overline{=}$** Position.
- Schließen Sie die Prüfleiter an das zu prüfende Objekt an (Siehe Abb. 8).
- Überprüfen Sie den HI Grenzwert(oberer Grenzwert)bzw. stellen Sie ihn ein. (Siehe das am Ende dieses Abschnittes beschriebene Verfahren).
- Drücken Sie die **START** Taste und halten Sie sie heruntergedrückt, bis sich das Meßergebnis stabilisiert und lesen Sie es dann ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken ab (Siehe das unter 6.13 beschriebene Verfahren).

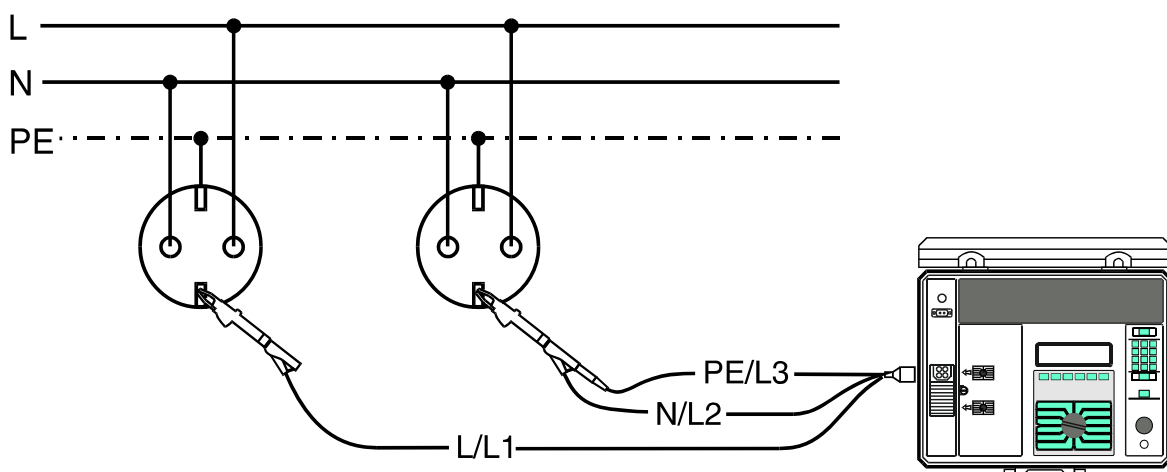


Abb.8. Prüfliteranschlusß

Anzeige des Meßergebnisses:

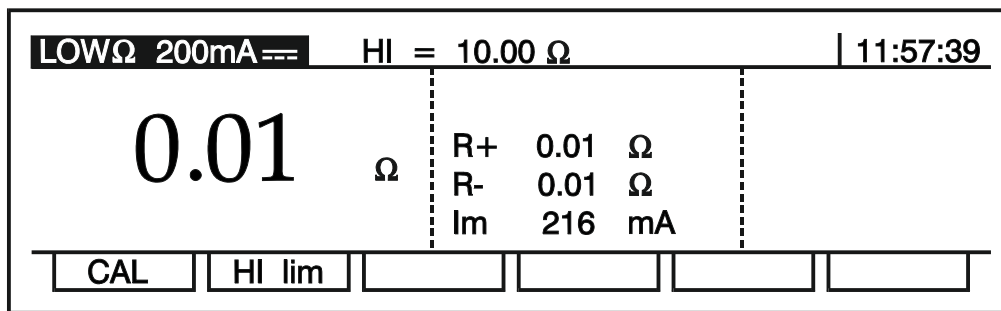


Abb.9 Darstellung des Meßergebnisses der LOWΩ 200mA Messung

R+ Teilergebnis, wenn an den N Anschluß Prüfspannung mit positiver Polarität angelegt

wird

R- Teilergebnis, wenn an den N Anschluß Prüfspannung mit negativer Polarität angelegt

wird

Im Prüfstrom

HINWEIS!

- **Liegt an den Meßspitzen eine Meßspannung von mehr als 10V, so kann die Meßfunktion LOWΩ nicht ausgeführt werden. Stattdessen wird nach Betätigung der START Taste das "△" Symbol angezeigt.**
- **Sollten Fehlfunktionen auftreten, so ist die Sicherung F4 unter der Batteriefachabdeckung zu überprüfen (Siehe Abschnitt 5.3).**

Jedes angezeigte Meßergebnis wird mit dem voreingestellten oberen Grenzwert (HI) verglichen. Ist das Ergebnis höher als der eingestellte Grenzwert, so erscheint die Meldung "△ > X".

X voreingestellter oberer Grenzwert HI

Einstellung des oberen Grenzwertes HI

- Drücken Sie die F2 Taste; es wird der alte Grenzwert angezeigt.

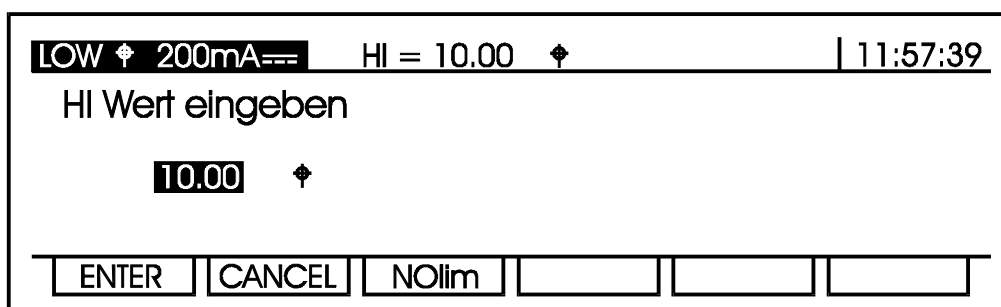


Abb.10. Anzeige bei Eingabe des HI Grenzwertes

- Geben Sie den neuen Wert über die numerische Tastatur ein.

- Drücken Sie **F1**.
- Verwenden Sie die **F2-F3** Tasten wie folgt:
 - **F2** Eingabe abbrechen
 - **F3** Kein Grenzwert

6.3. Isolationsmessung mittels Meßspannungen von 250V, 500V, oder 1000V

Die Messung erfolgt gemäß VDE 0413 Teil 2. Vor Beginn der Messung empfiehlt es sich das mögliche Anliegen von Netzspannung am Prüfobjekt zu überprüfen. Eine automatische Entladung des Prüfobjektes erfolgt nach Beendigung der Messung.

WARNUNG!

Ziehen Sie die Meßkabel nicht während der Messung ab; das Prüfobjekt kann bei anliegender paralleler Kapazität unter Spannung stehen ⇒ Gefährliche Spannung.

Wie wird die Messung durchgeführt?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **Riso** Position.
- Schließen Sie die Testleiter an das Prüfobjekt an (siehe Abbildungen 11 bis 15).
- Wählen Sie die entsprechende Prüfspannung mit der **F1** Taste aus.
- Prüfen Sie die oberen und unteren Grenzwerte (LO und HI) und passen Sie sie gegebenenfalls an (Siehe das am Ende dieses Abschnittes beschriebene Verfahren)
- Drücken Sie die **START** Taste und halten Sie sie heruntergedrückt bis sich das Meßergebnis stabilisiert und lesen Sie es dann ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (Siehe Abschnitt 6.13).

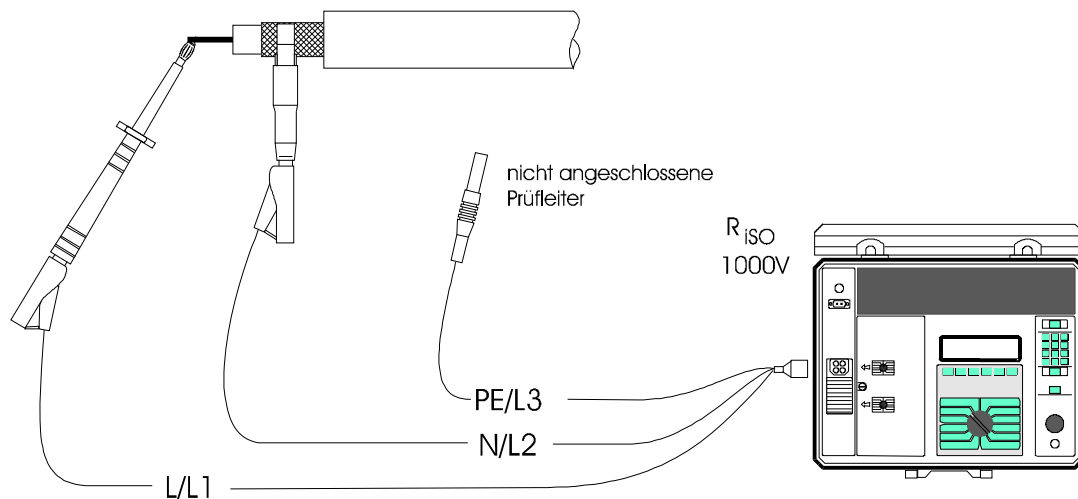


Abb.11. Isolation des Erdkabels

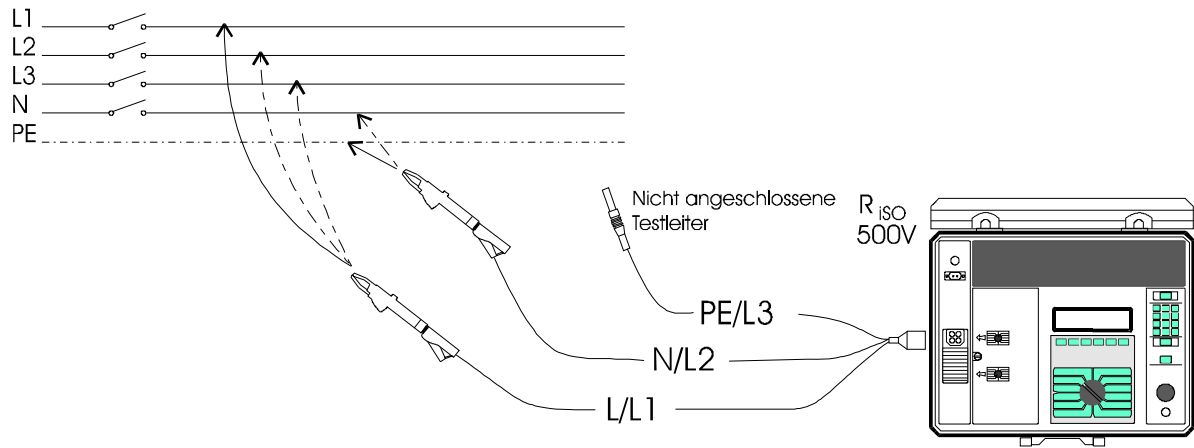


Abb.12. Isolation der Installation

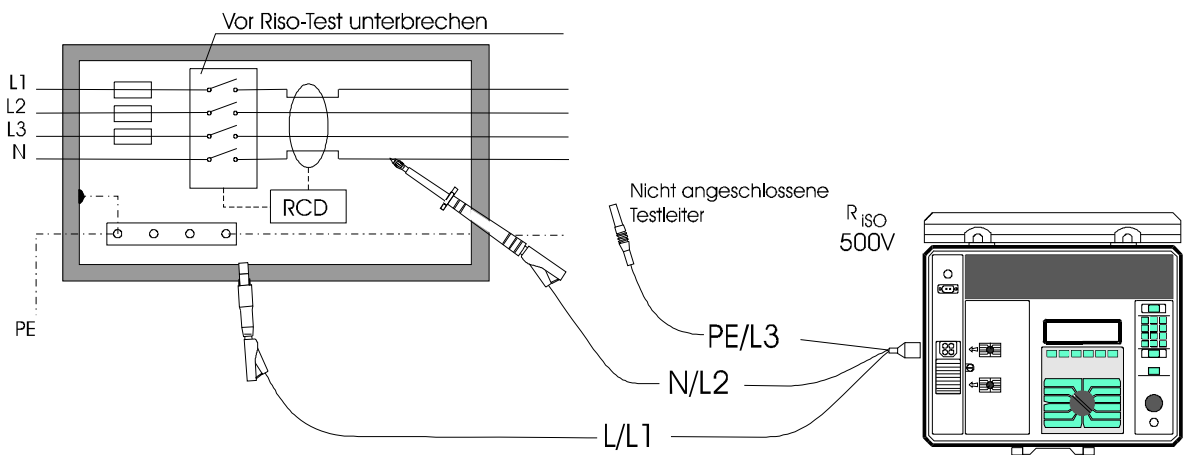


Abb.13. Isolation des Installationsrahmens

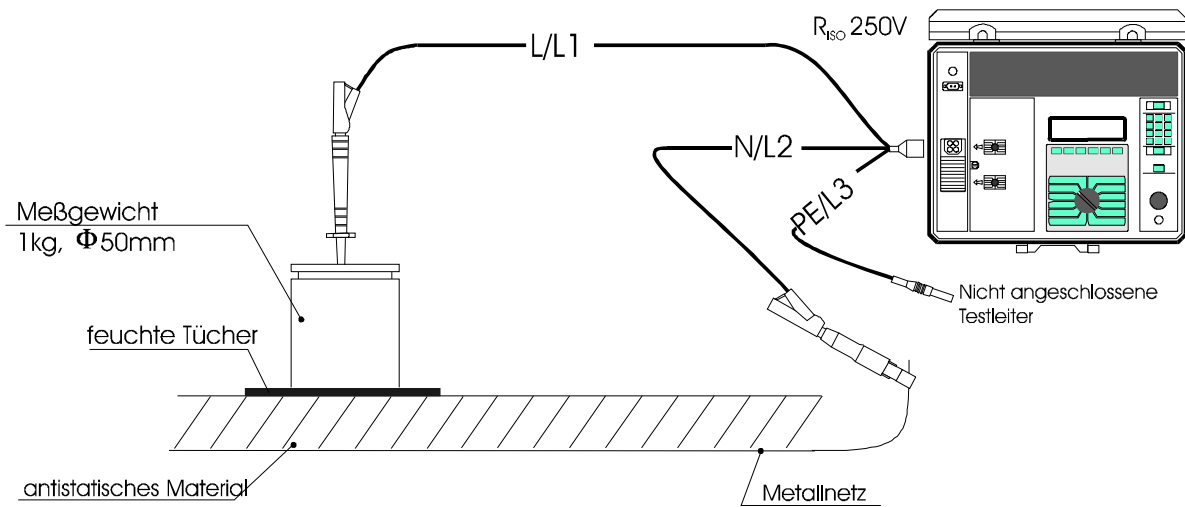


Abb.14. Erd-Leckstromwiderstand

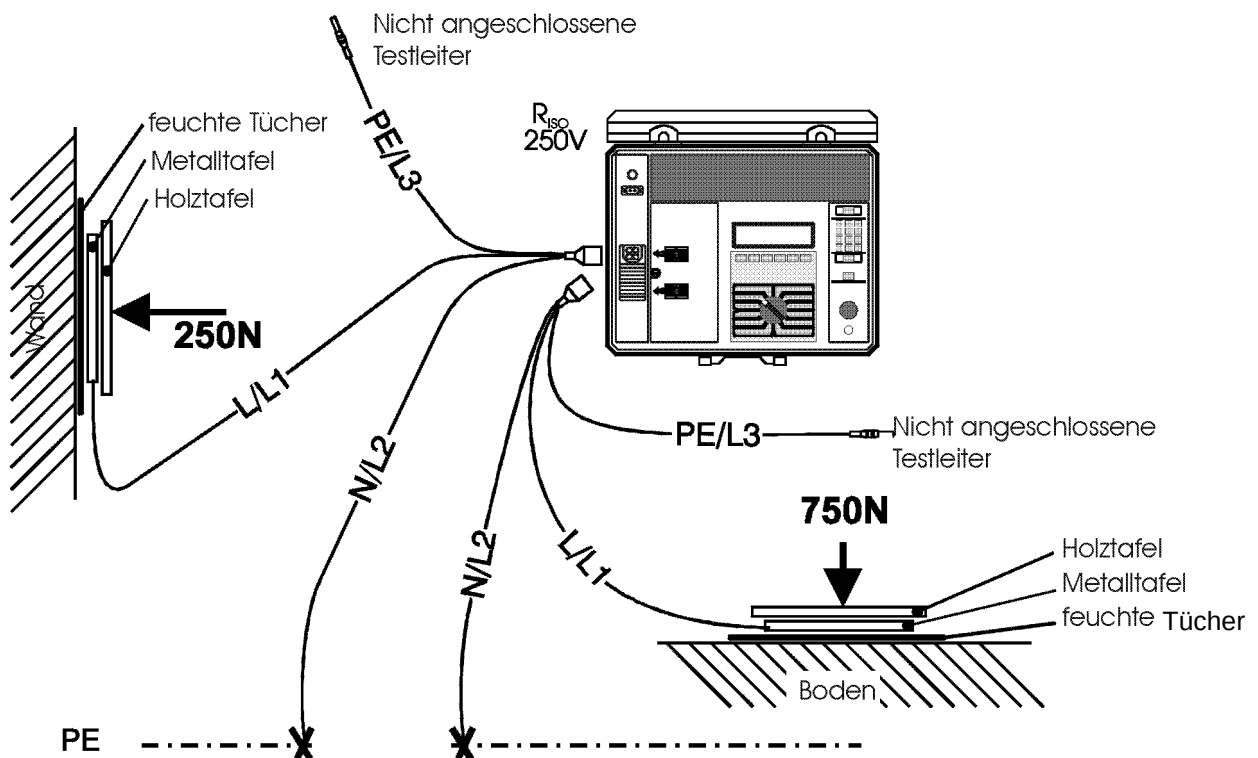


Abb.15. Isolationung des Meßortes

Anzeige der Meßergebnisse:

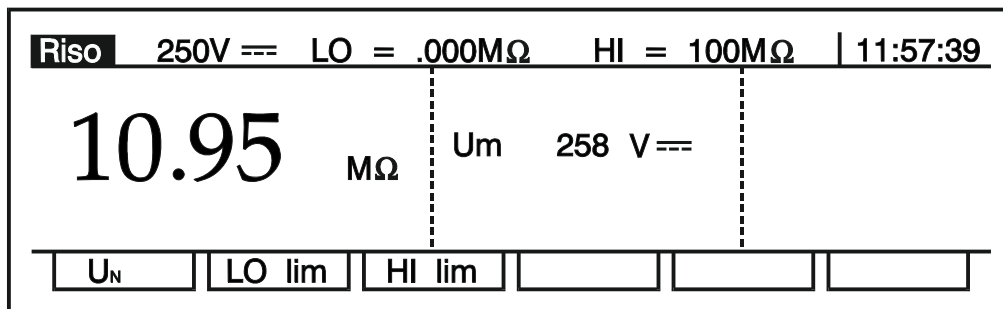


Abb.16. Darstellung des Riso-Meßergebnisses

Um..... Prüfspannung

HINWEIS!

- Übersteigt die an den Meßspitzen anliegende Spannung 30V, so kann die ISOLATIONS Messung nicht ausgeführt werden und es erscheint nach Betätigung der START Taste das "⚠" Symbol.

Jedes Meßergebnis wird mit dem voreingestellten oberen und unteren Grenzwert verglichen (HI und LO). Sollte das Meßergebnis außerhalb dieser Toleranz liegen, so erscheint die Meldung "⚠ > X" oder "⚠ < Y".

X..... voreingestellter oberer Grenzwert (HI)

Y..... voreingestellter unterer Grenzwert (LO)

Wie werden der obere und untere Grenzwert eingestellt (HI bzw. LO)?

- Drücken Sie die F2 oder F3 Taste; es wird der derzeitige verwendete Grenzwert angezeigt.

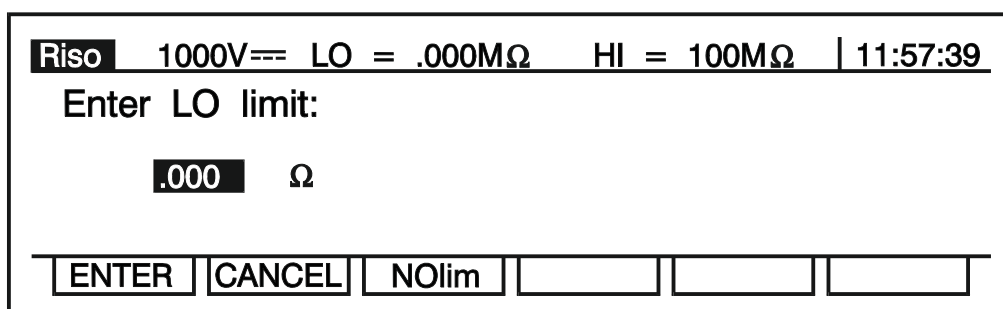


Abb.17. Darstellung des oberen und unteren Grenzwertes (HI oder LO)

- Geben Sie den neuen Grenzwert über die numerische Tastatur ein.
- Drücken Sie die F1 Taste.
- Verwenden Sie die F2 und F3 Taste wie folgt:
 - F2 um die Eingabe rückgängig zu machen
 - F3 um keinen Grenzwert einzugeben

6.4. Erdwiderstandsmessung

Die Messung erfolgt mittels des geräteeigenen Generators und gemäß VDE 0413 Teil 5. Die Meßspannung des internen Generators ist eine Sinuswelle; der Meßstrom liegt unter 10mA.

Entsprechend dem Meßsystem mit vier Anschlüssen können verschiedene Anschlüsse an dem Prüfstromkreis vorgenommen werden. Ferner kann auch der bodenspezifische Widerstand gemessen werden. Im nachfolgenden werden die für die Messung des Erdwiderstandes gebräuchlichsten Anschlußvarianten dargestellt.

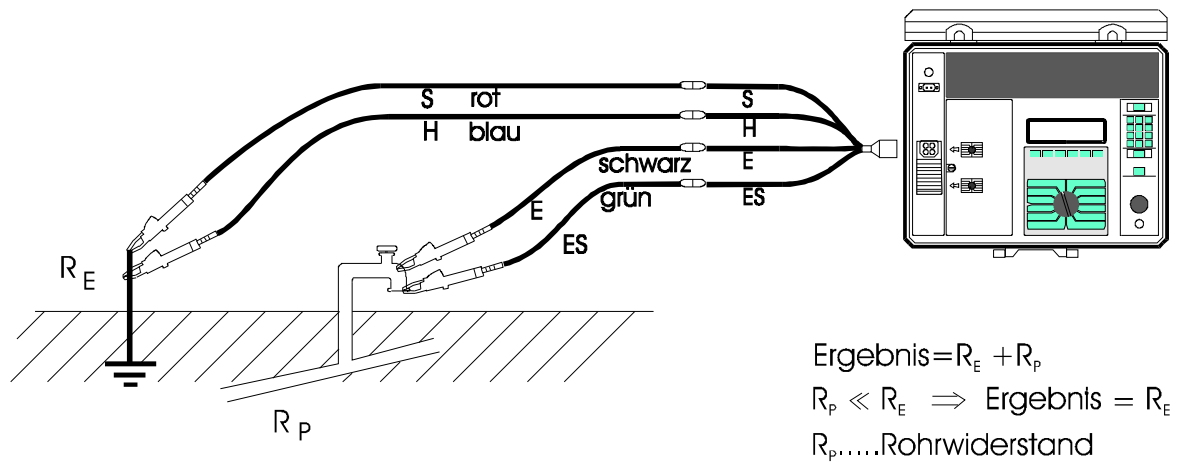


Abb.18. Zwei-Punkt-Messung des Erdwiderstandes

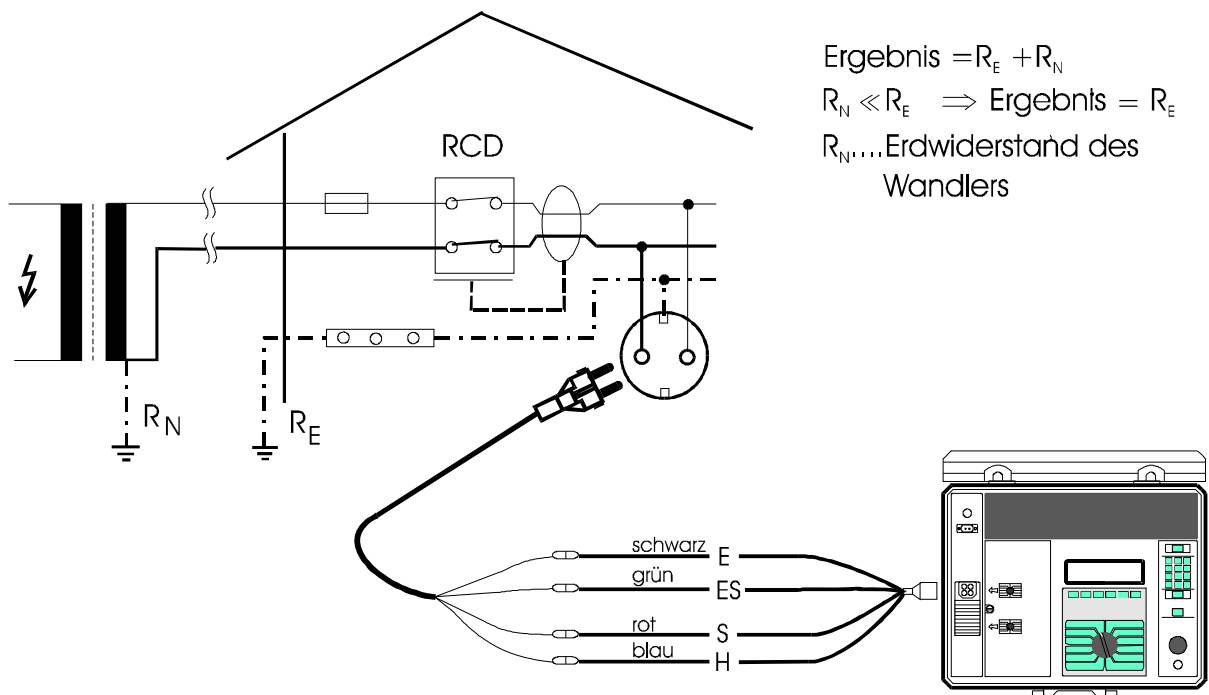


Abb.19. Zwei-Punkt-Messung des Erdwiderstandes zwischen N und PE der Steckdose

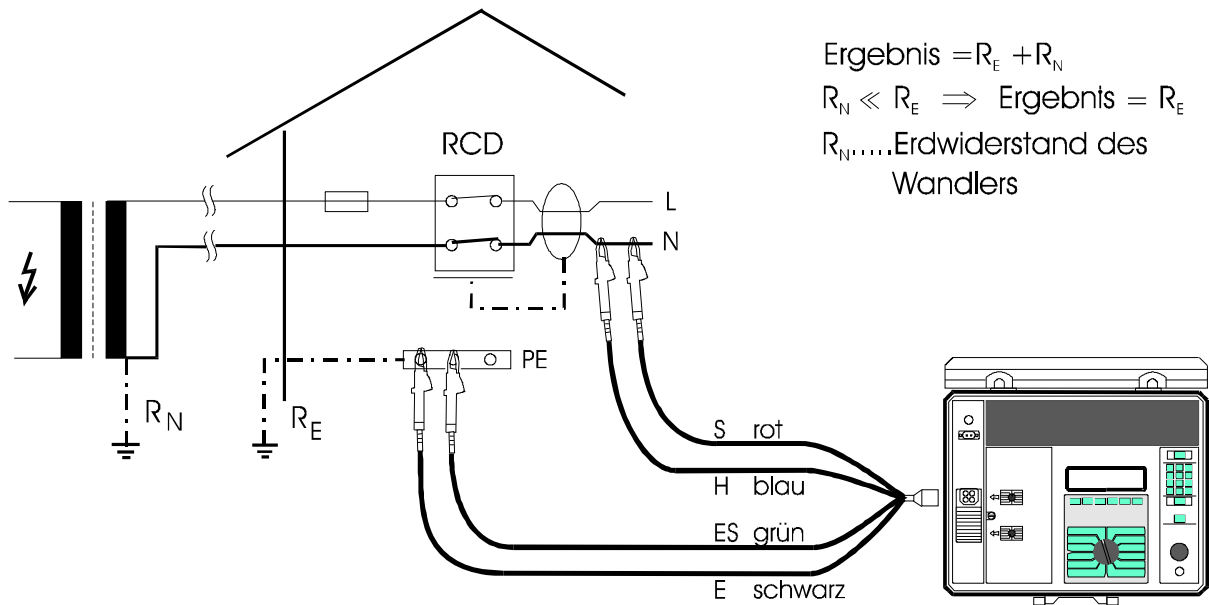


Abb. 20. Zwei-Punkt-Messung des Erdwiderstandes zwischen N und PE Anschlüssen

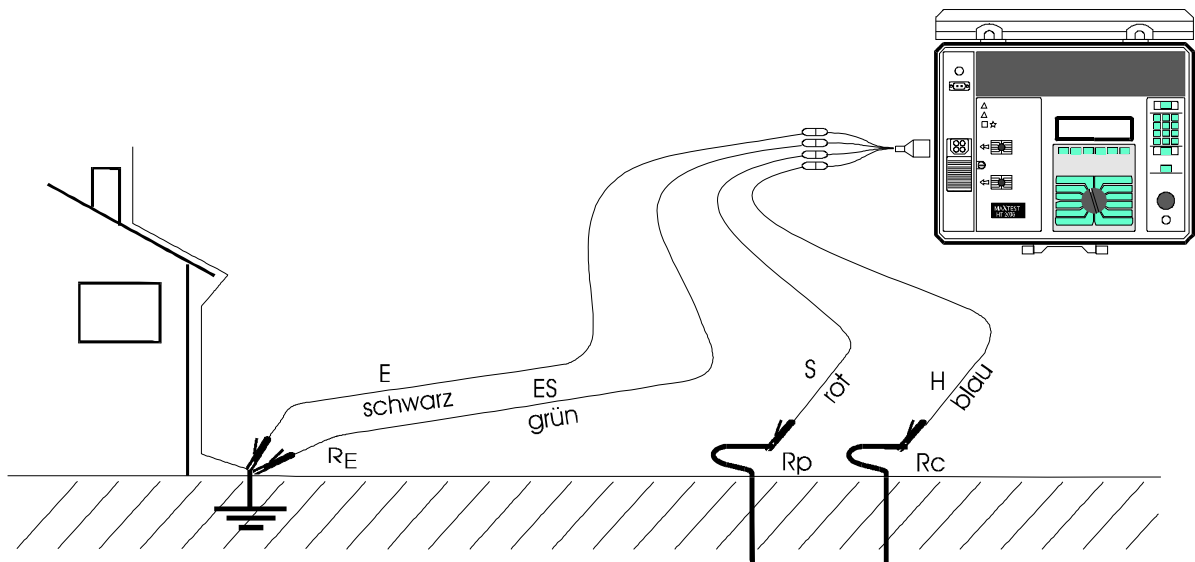


Abb.21. Drei-Punkt-Messung des Erdwiderstandes

Durchführung einer Erdwiderstandsmessung:

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **EARTH** Position.
- Bauen Sie eine der zuvor gezeigten Meßanordnungen auf.
- Wählen Sie die EARTH R Funktion über die **F1** Taste aus.
- Wählen Sie die 2 oder 3 Punkt-Messung mit der **F2** Taste aus. Sie dient nur zu Dokumentationszwecken.
- Prüfen Sie den oberen Grenzwert (HI) und passen Sie ihn gegebenenfalls an (Siehe Beschreibung am Ende dieses Abschnittes).
- Drücken Sie die **START** Taste und halten Sie sie heruntergedrückt bis sich das Meßergebnis stabilisiert und lesen Sie dieses dann ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (Siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung der Meßergebnisse:

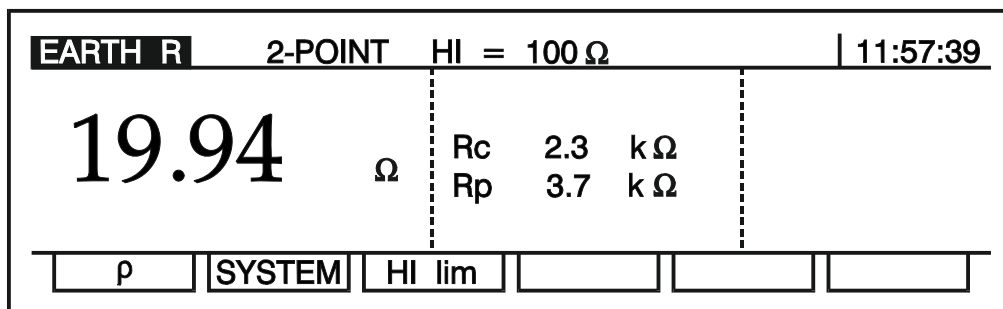


Abb 22. Darstellung der Meßergebnisse bei der Erdwiderstandsmessung (EARTH R)

Rc derzeitiger Spitzenwiderstand (siehe Technische Daten)

Rp potentieller Spitzenwiderstand (siehe Technische Daten)

HINWEIS!

- **Liegt an E und H eine Spannung von mehr als 30V an, so kann die EARTH R Funktion nicht ausgeführt werden und es erscheint nach Betätigung der START Taste das "⚠" Symbol.**

Jedes angezeigte Meßergebnis wird mit dem voreingestellten oberen Grenzwert verglichen (HI); übersteigt das Meßergebnis diesen Grenzwert, so erscheint die Meldung "⚠ > X" auf der Anzeige.

X voreingestellter oberer Grenzwert (HI)

Wie wird der obere Grenzwert (HI) eingestellt?

- Drücken Sie die **F3** Taste; es wird der derzeitige Grenzwert angezeigt.

EARTH R	2-POINT	HI = 100 Ω	11:57:39
Enter HI limit:			
100	Ω		
ENTER	CANCEL	NOLim	

Abb.23. Eingabe des oberen Grenzwertes (HI)

- Geben Sie den neuen Grenzwert über die numerische Tastatur ein.
- Drücken Sie die **F1** Taste.
- Verwenden Sie die **F2** und **F3** Tasten wie folgt:
 - **F2** um die Eingabe rückgängig zu machen
 - **F3** um keinen Grenzwert einzugeben

6.5. Spezifischer Erdwiderstand

Um ein Schutzersystem aufzubauen muß zuvor der bodenspezifische Erdwiderstand ermittelt werden. Dieser wesentliche Parameter hilft bei der Bestimmung der mechanischen Auslegung des Erdungssystems wie auch bei der Bestimmung der Installationstiefe. Daher ist der bodenspezifische Widerstand unter Berücksichtigung der verschiedenen Installationstiefen zu ermitteln.. Je größer der Abstand a ist, in desto tiefere Erdschichten muß vorgedrungen werden.

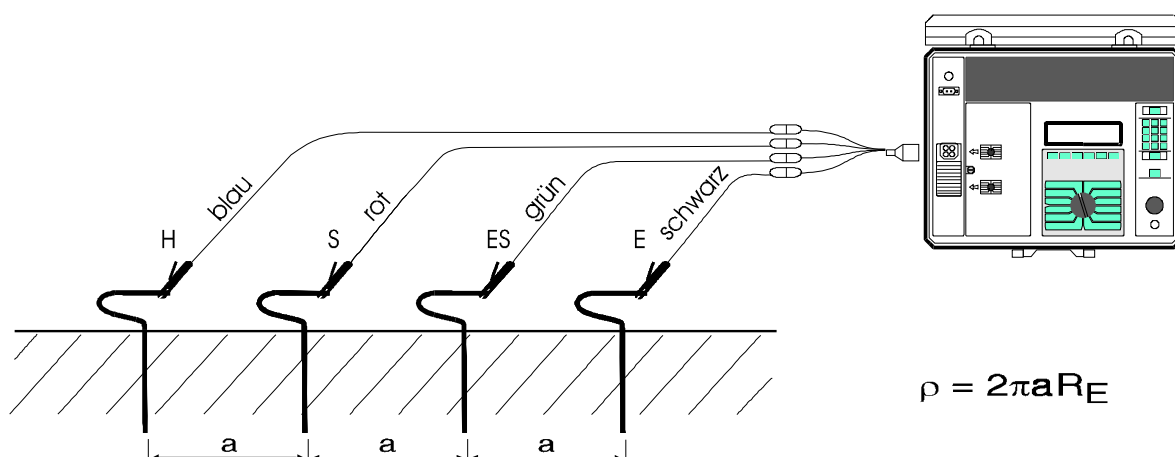


Abb.24. Messung des bodenspezifischen Widerstandes

Durchführung der bodenspezifischen Widerstandsmessung:

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **EARTH** Position.
- Schließen Sie die Meßleiter wie oben gezeigt an.
- Wählen Sie die EARTH r Funktion über die **F1** taste aus.
- Geben Sie den Abstand zwischen den beiden Prüfspießen ("a") über die **F2** Taste ein.

Es

können Werte zwischen 1 und 30m eingegeben werden.

- Drücken Sie die **START** Taste und halten Sie sie heruntergedrückt bis sich das Meßergebnis stabilisiert hat und lesen Sie es dann ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

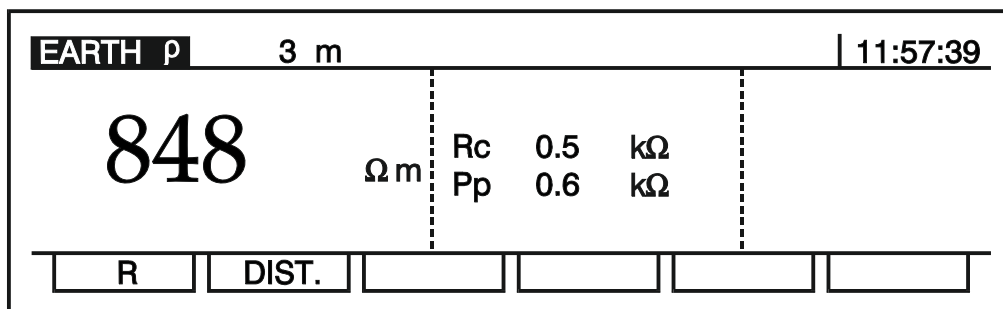


Abb.25. Darstellung des Meßergebnisses bei der EARTH r Funktion

3m..... Abstand "a" zwischen zwei Prüfspießen

Rc derzeitiger Spitzenwiderstand (siehe Technische Daten)

Rp potentieller Spitzenwiderstand (siehe Technische Daten)

HINWEIS!

- Übersteigt die an E und H anliegende Spannung 30V, so kann die EARTH r Funktion nicht ausgeführt werden und es erscheint stattdessen nach Betätigung der START Taste das " $\triangle$ " Symbol auf der Anzeige.

6.6. Phasenfolge

Die Messung wird gemäß der VDE-Norm 0413 Teil 7 durchgeführt. Um festzustellen, ob es sich um eine rechts- oder linksgängige Phasenfolge handelt, ist wie im Folgenden gezeigt vorzugehen.

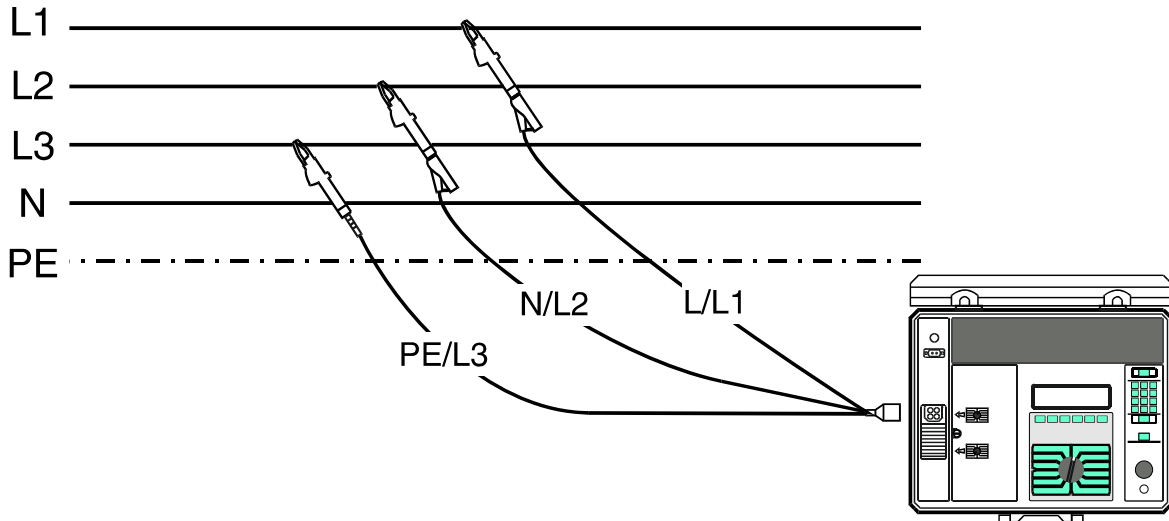


Abb.26. Drei-Phasen-Folgemessung

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **○ PHASE ROTATION** Position und lesen Sie das Meßergebnis ab, ohne daß Sie die **START** Taste drücken.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

1.2.3
2.1.3
0.0.0

Phasen entsprechen Meßkabelmarkierungen

Phasen nicht entsprechen Meßkabelmarkierungen

Phasen entsprechen nicht dem 3-Phasen-Meßsystem oder eine/zwei Phasen erfüllen diese Anforderungen nicht

Darstellung der Meßergebnisse:

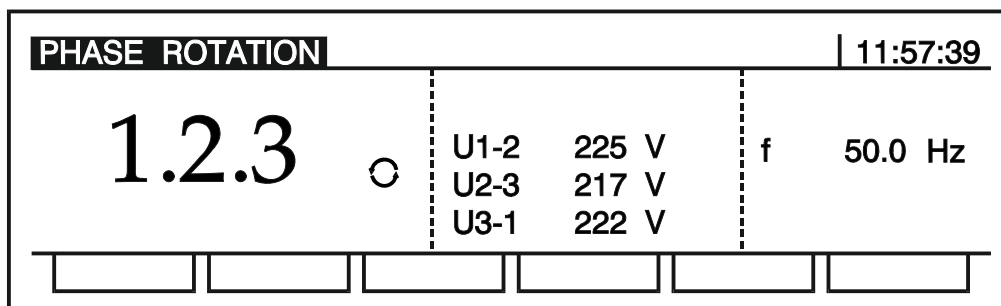


Abb.27. Darstellung der Meßergebnisse bei der PHASE ROTATION Messung

U1-2..... Netzspannung zwischen Phase 1 und 2

U2-3..... Netzspannung zwischen Phase 2 und 3

U3-1..... Netzspannung zwischen Phase 3 und 1

6.7. Netz- und Schleifenimpedanz mit Kurzschlußstromermittlung I_k .

Die Messung erfolgt unter Einhaltung der Norm VDE 0413 Teil 3

Warum wird die Netz- und Schleifenimpedanz mit Kurzschlußstromermittlung getestet?

- um eine ausreichende Absicherung nachzuweisen (Nennstrom und Abschaltstromleistung)
- um ein Schutzsystem auslegen zu können
- um die Leistung zweier Stromquellen zu überprüfen
- um Kontaktprobleme zu entfernen (bei der Messung werden hohe Stromstärkenimpulse verwendet)

Warum wird die Impedanz anstelle des Widerstandes geprüft?

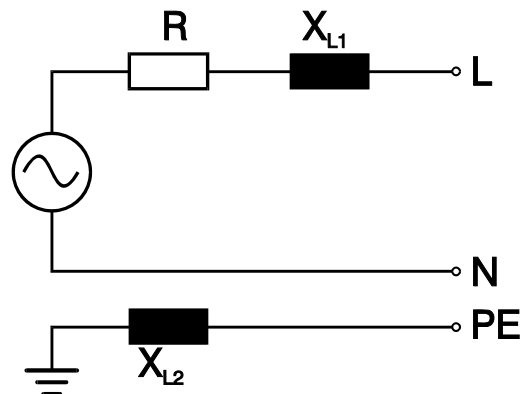


Abb.28. Installation

Erfolgt die Messung in der Nähe des Netztransformators oder entsteht Induktivität in Reihe mit dem Netztransformator, so hat die Induktionskomponente der Impedanz bereits einen wesentlichen Einfluß auf den Kurzschlußstrom. Daher ist die Impedanz der für die Berechnung des Kurzschlußstromes ausschlaggebende Parameter.

Der Kurzschlußstrom berechnet sich dann auf die Nennspannung des Netzes oder auf einen manuell eingegebenen Spannungswert.

Wie wird die Messung durchgeführt?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die Z_{LINE} (L-N, L-L) oder Z_{LOOP} (L-PE) Position
- Schließen Sie die Prüfleiter wie folgt an:

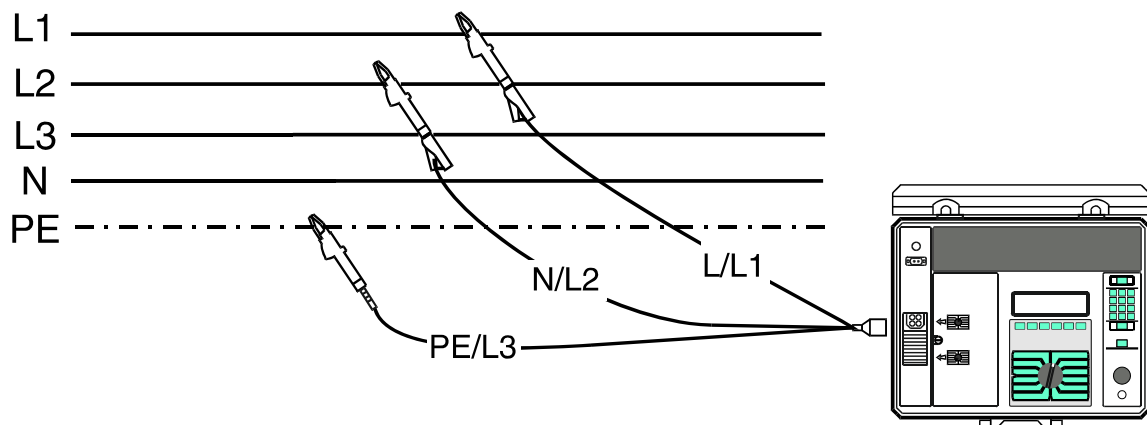


Abb.29. Prüfleiteranschluß

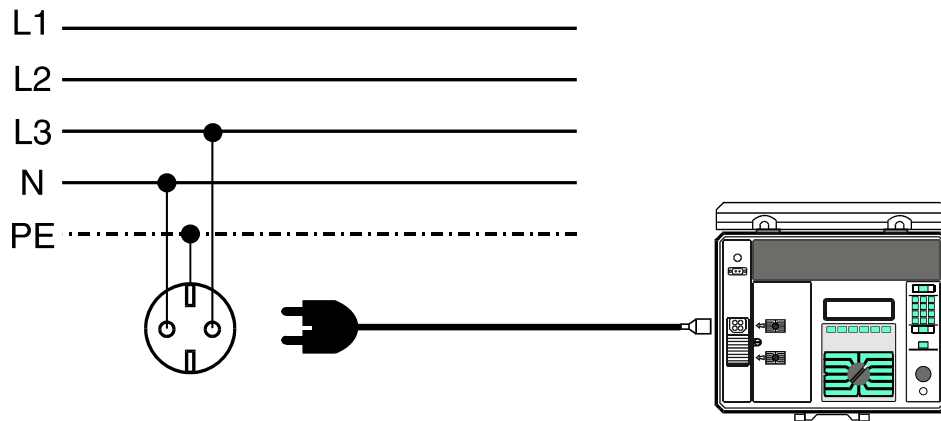


Abb.30. Prüfkabelanschluß

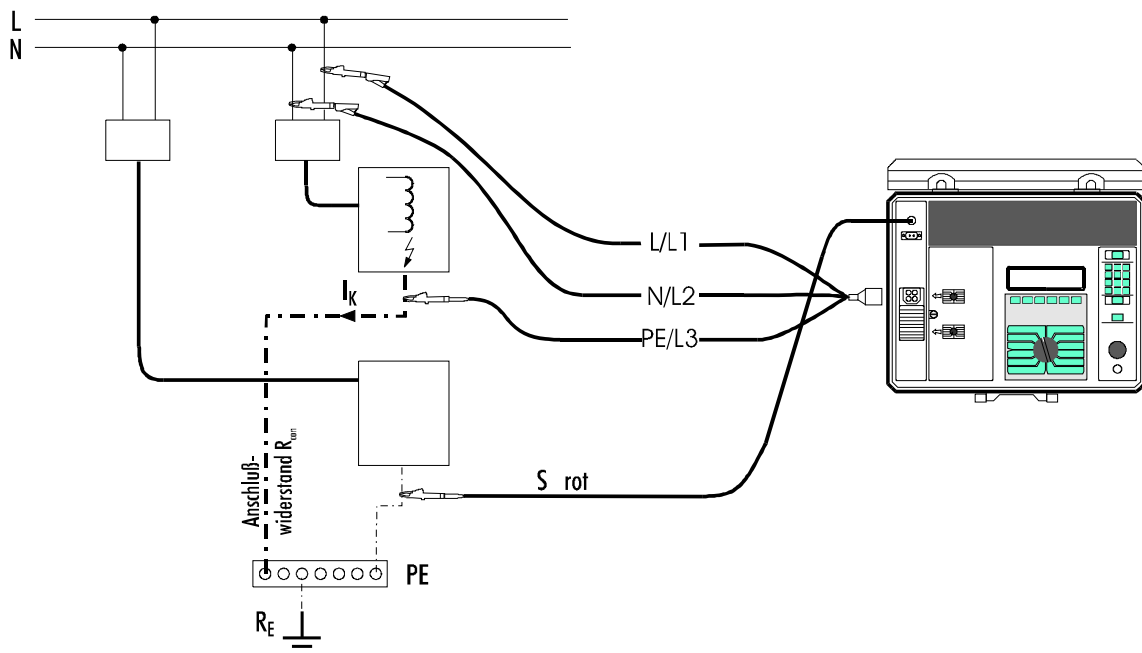


Abb.31. Berührungsspannung bei Kurzschlußstromanschluß

- Wählen Sie den entsprechenden Anschluß L-N oder L-L über die **F1** Taste (nur bei der Z_{LINE} Funktion).
- Wählen Sie die entsprechende Polarität des Prüfimpulses über die **F1** Taste um ein Auslösen des FI falls nur auf eine Polarität ansprechend zu verhindern. (nur bei der Z_{LOOP} Funktion).
- Drücken Sie die **START** Taste und lesen Sie das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

Z LINE L-N		STAND		11:57:39	
0.99 Ω		i_p	334 A	U_m 217 V f 50.0 Hz	
		I_k	231 A		
		R	0.99 Ω		
		X_L	0.10 Ω		
CONN.	STAND	MAX	MIN		

Abb.32 Darstellung des Meßergebnisses der Z LINE Messung

Z LOOP 		STAND		11:57:39	
0.66 Ω		i_p	503 A	U_B --- V U_m 222 V f 50.0 Hz	
		I_k	349 A		
		R	0.65 Ω		
		X_L	0.06 Ω		
POL	STAND	MAX	MIN		

Abb.33. Darstellung des Meßergebnisses der Z LOOP Messung

- I_k Zu erwartender Kurzschlußstrom (Standard, Maximal oder Minimal)
 i_p Spitzenwert des zu erwartenden Kurzschlußstromes (nur angezeigt, wenn "maximal .. zu erwartender Kurzschlußstrom" gewählt wurde)
R Widerstandskomponente der angezeigten Impedanz
 X_L Induktionskomponente der angezeigten Impedanz
 U_B^* Berührungsspannung bei maximal zu erwartendem Kurzschlußstrom - nur angezeigt, falls der PROBE Anschluß entsprechend Abb. 31 (Z LOOP Funktion) vorgenommen wurde.
 U_m Netzspannung
 f Frequenz der Netzspannung
* Die Messung von U_B wird automatisch durchgeführt und auf den angezeigten Kurzschlußstrom berechnet, vorausgesetzt das Prüfkabel ist ordnungsgemäß an den PROBE Anschluß angeschlossen.

Wählen Sie den entsprechenden Kurzschlußstrom über die Funktionstasten F2 bis F6 aus. Die Berechnungsarten aller I_k Typen sind in Kapitel 4.1 (Funktionen) beschrieben. Die Abkürzungen im Display bedeuten das Folgende:

- STAND.....Zu erwartender Standardkurzschlußstrom
MAX.....Maximal zu erwartender 1-Phasen-Kurzschlußstrom
MINMinimal zu erwartender 1-Phasen-Kurzschlußstrom
MAX-3phMaximal zu erwartender 3-Phasen-Kurzschlußstrom
MAX-2phMaximal zu erwartender 2-Phasen-Kurzschlußstrom
MIN-3ph.....Minimal zu erwartender 3-Phasen-Kurzschlußstrom
MIN-2ph.....Minimal zu erwartender 2-Phasen-Kurzschlußstrom

HINWEIS!

- Falls das FI während der Z_{L-PE} Messung auslöst, erscheint die Meldung RCD FAULT

6.8. FI Prüfung und Analyse

6.8.1. Theoretische Grundlagen des FI Betriebs

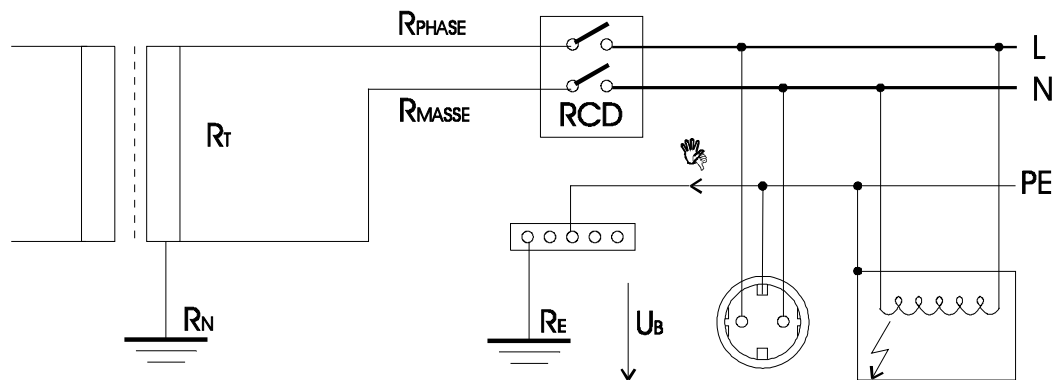


Abb. 34. TT System Anschluß

R_N Erdungswiderstand des Wandlers

R_T Widerstand der Sekundärwicklung

Tritt ein Teil des Phasenstromes aufgrund schlechter Isolierung in das Gehäuse eines Gerätes und damit an die Erdung aus, kann über den Erdungswiderstand R_E eine gefährliche Berührungsspannung U_B auftreten.

Da die Formen des Leckstromes vielfältig sind, z.B. wechselnd, pulsierend (mit halbwellen- und vollwellenrektifizierter Spannung), gleichgerichtet (mit 3-phasenrektifizierter Spannung) etc., bietet der MAXTEST die Möglichkeit die verschiedenen Stromformen sowie auch eine negative oder positive Polarität des Startfehlerstromes zu messen.

6.8.2. Messung der Berührungsspannung U_B

Um den Sicherheitsvorschriften zu entsprechend, sind Berührungsspannungsmessungen (U_B) als eigenständige Messungen oder als Hilfsfunktionen vor der Messung der Auslösezeit oder des Auslösestromes vorzunehmen. Es sind zwei U_B Werte als Sicherheitsgrenzwerte zulässig:

- 50 V ... bei allgemeiner Betriebsumgebung
- 25 V ... in Krankenhäusern, etc.

Deshalb werden die Meßergebnisse der U_B Messung stets auf den zuvor eingerichteten Referenzwert bezogen (25 oder 50 V).

Die Messungen erfolgen entsprechend den VDE 0413 Teil 6 Vorschriften. Das FI Gerät löst während dieses Tests nicht aus, da bei der Messung nur 1/3 des Nennfehlerstromes verwendet wird, wobei das angezeigte Ergebnis auf den Nennfehlerstrom (Standard FI Typen), oder den doppelten Nennwert (selektive FI Typen) berechnet wird. Der angezeigte Wert wird gegen die Wandlererde gemessen, wenn der Anschluß „PROBE“ nicht verwendet wird oder gegen den Anschluß „PROBE“, falls dieser nicht wie in Abbildung 35 gezeigt angeschlossen wurde.

Wie ist die Messung durchzuführen?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **FI (RCD) Voltage U_B /Time t** Position.
- Schließen Sie die Prüfkabel wie unten gezeigt an. Wurde der PROBE Anschluß mittels eines Erdungsspießes an die Erde des Gerätes angeschlossen, so wird U_B gegen diese Spitze gemessen und eine höhere Meßgenauigkeit erzielt. Ist dies nicht der Fall, so

erfolgt

die Messung mittels des Phasenanschlusses gegen die Wandlererde.

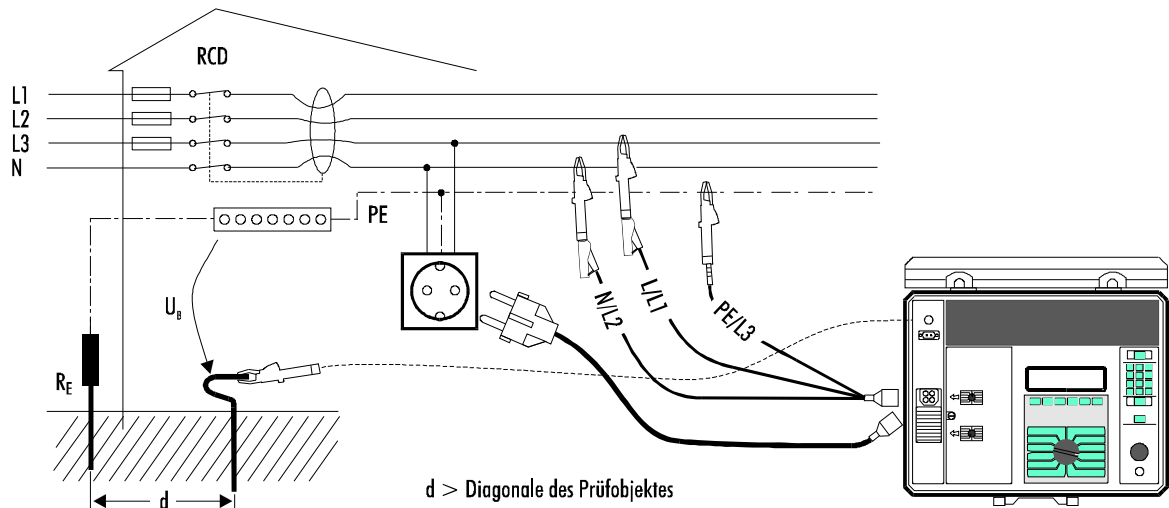


Abb.35. Testleiteranschluß

- Wählen Sie die FI U_B Funktion über die **F1** Taste.
- Wählen Sie die entsprechende Nennfehlerstromstärke über die **F2** Taste.
- Wählen Sie über die **F3** Taste den FI Typ (standard oder selective).
- Wählen Sie den Wert für $U_{B \text{ lim}}$ über die **F4** Taste.
- Drücken Sie die **START** Taste und lesen Sie das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken ab (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung der Meßergebnisse:

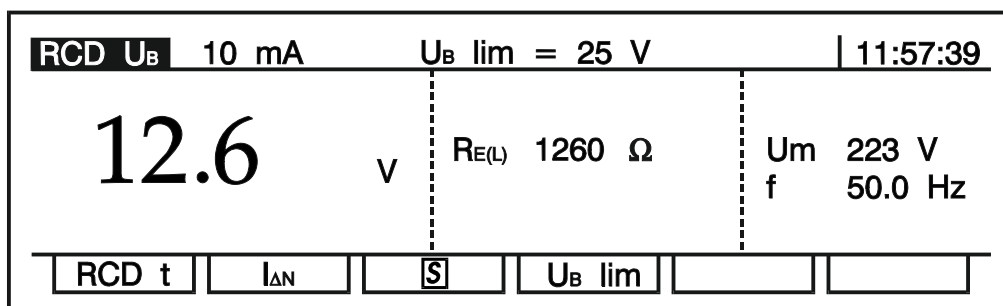


Abb.36. Darstellung der Ergebnisse der FI U_B Messung

R_E Erdwiderstand (PROBE Anschluß verwendet)

$$R_E \text{ (TT System)} = R_E$$

$$R_L \text{ (TN System)} = R_{NEUTRAL}$$

R_L Schleifenwiderstand (PROBE Anschluß nicht verwendet)

$$R_L \text{ (TT System)} = R_N + R_T + R_{PHASE} + R_E$$

$$R_N + R_T + R_{PHASE} \ll R_E \Rightarrow R_L \cong R_E$$

$$R_L \text{ (TN System)} = R_T + R_{PHASE} + R_{NEUTRAL}$$

R_N Erdwiderstand des Wandlers

R_TWiderstand der Sekundärwicklung

R_{PHASE}Widerstand des Phasenleiters

R_EErdwiderstand des Prüfobjektes

U_m Netzspannung

f Frequenz der Netzspannung

HINWEIS!

- Die eingerichteten Parameter werden gespeichert und stehen auch für andere FI Meßfunktionen zur Verfügung.
- Falls die Netzspannungen L-N und L-PE nicht innerhalb der erforderlichen Toleranzen liegen (100 ÷ 250V) oder die Netzfrequenz außerhalb des 45 ÷ 65Hz Bereiches liegt, so erscheint das "⚠" Symbol auf dem Display.
- Wurde der PE Anschluß nicht angeschlossen, wird nach Betätigung der START Taste "PE" nicht angezeigt.

6.8.3. Messung der Auslösezeit t_A

Die Messung ist bei halbem Nennstrom, Nennstrom, doppeltem Nennstrom und fünffachem Nennstrom durchführbar. Die Auslösezeiten müssen der untenstehenden Tabelle entsprechen, um die IEC 1009-1 Vorschriften zu erfüllen.

Wie ist die Messung durchzuführen?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **FI (RCD) Voltage U_B /Time t** Position.
- Wählen Sie über die **F1** Taste die FI t Meßfunktion.
- Wählen Sie den entsprechenden Nennfehlerstrom über **F2** aus.
- Wählen Sie den entsprechenden Multiplikator für den Nennfehlerstrom über die **F3** Taste.
- Wählen Sie die entsprechende Form des Fehlerstromes über die **F4** Taste, siehe Abb.38 - Unterschiedliche Formen des Fehlerstromes.
- Wählen Sie über die **F5** Taste den RCD Typ aus (standard oder selektiv).
- Überprüfen Sie über die **F6** Taste den Wert für $U_{B \lim}$ und ändern Sie ihn gegebenenfalls.
- Schließen Sie die Prüfler entsprechend Abbildung35 an.
- Drücken Sie die **START** Taste und lesen Sie das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Tabelle der gemäß IEC 1009-1 zulässigen Auslösezeiten

FI Typ	$I_{\Delta N}$	$2I_{\Delta N}$	$5I_{\Delta N}^*$	Anmerkung
Standard	0,3	0,15	0,04	max. Unterbrechungszeit
selective	0,5	0,2	0,15	max. Unterbrechungszeit
	0,13	0,06	0,05	min. Verzögerung der Unterbrechungszeit

* Für $I_{\Delta N}$ Nennwerte $\leq 30\text{mA}$ beträgt der fünffache Prüfstrom 0.25A .

Darstellung der Meßergebnisse:

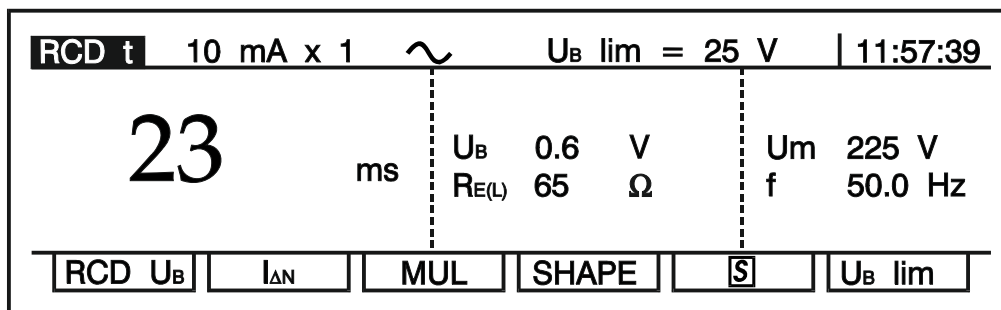


Abb.37. Darstellung der Auslösezeit bei der FI t Messung

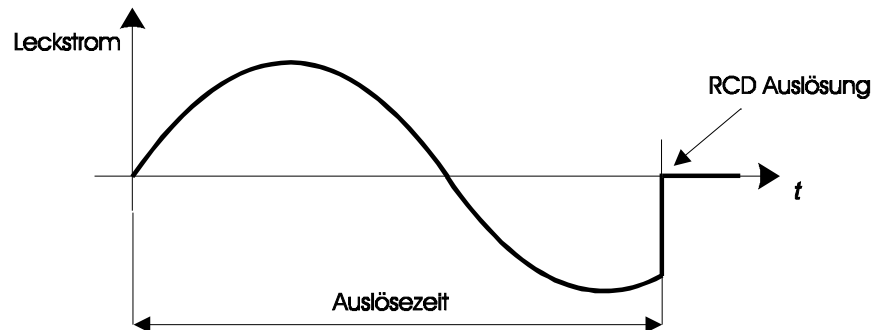
U_B Berührungsspannung gegen Erde gemessen,
 R_E Erdwiderstand (siehe Erklärung unter Abbildung 36.)
 R_L Schleifenwiderstand (siehe Erklärung unter Abbildung 36.)
 U_m Netzspannung
 f Frequenz der Netzspannung

HINWEIS!

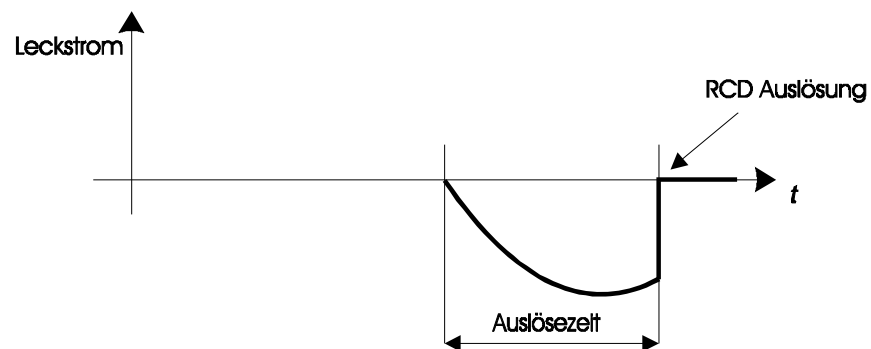
- Um den Fehlerstrom bei negativer Polarität zu starten, ist die START Taste zweimal hintereinander zu drücken.
- Ein selektiver FI enthält naturgemäß eine Integrationsfunktion des Leckstromes aufgrund der erforderlichen Verzögerung des Auslösestromes. Daher muß der Benutzer 30 s warten, bevor das endgültige Ergebnis der Berührungsspannungsmessung erzielt wird, welches dann den Einfluß des Prüfstromes ausschließt.
- Wurde der PE Anschluß nicht verwendet, so erscheint nach Betätigen der START Taste die "PE" Meldung nicht.

Verschiedene Formen des Fehlerstromes.

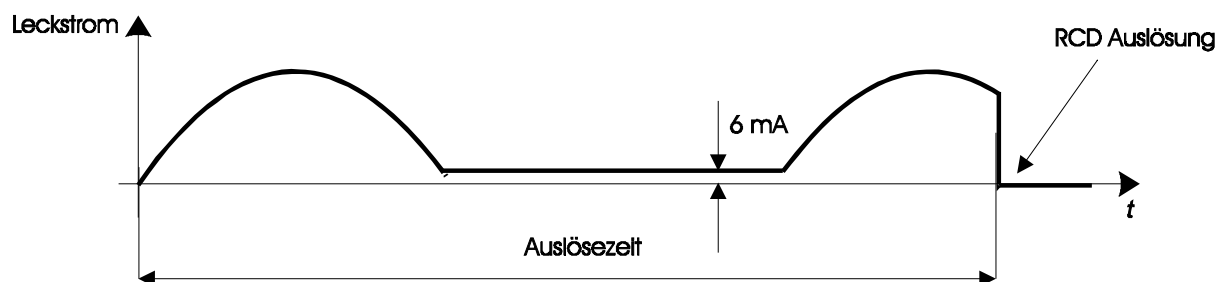
a) Wechselnd (Startphase 0°)



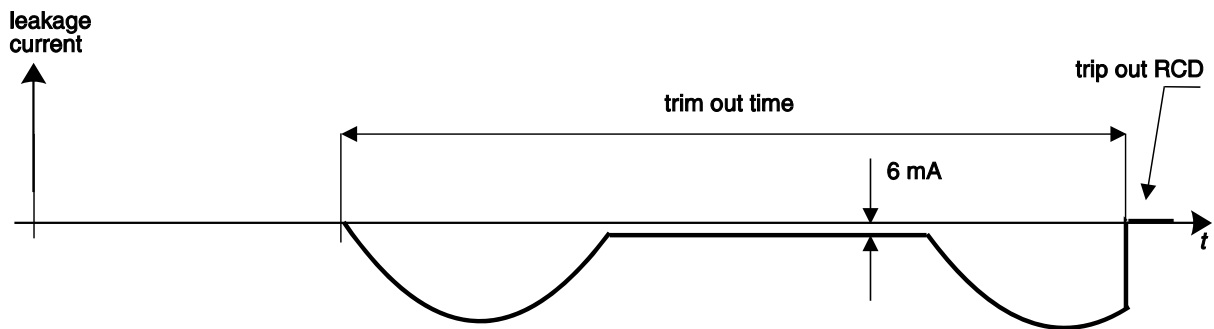
b) Wechselnd (Startphase 180°)



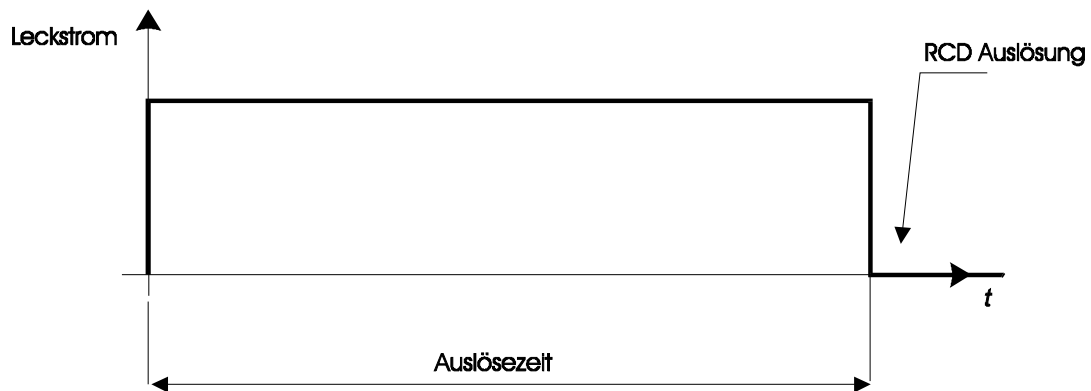
c) Pulsierend (Startphase 0°)



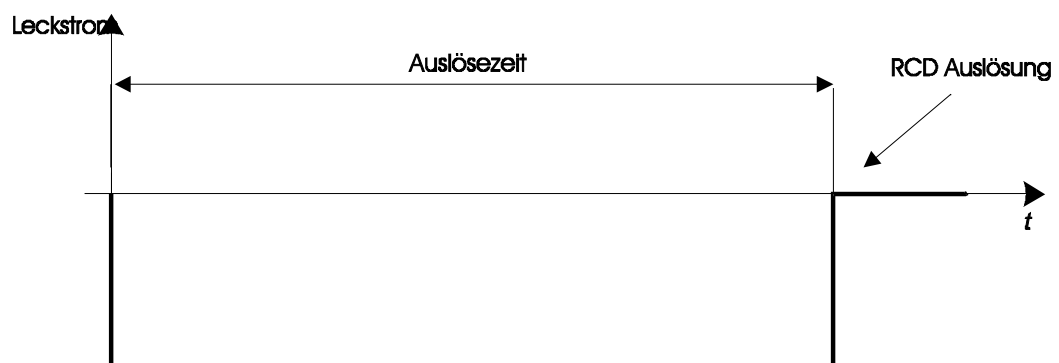
d) Pulsierend (Startphase 180°)



e) Reine Gleichstromform (Startphase 0°)



f) Reine Gleichstromform (Startphase 180°)



Gleichgerichteter Leckstrom

Abb. 38. Verschiedene Formen des Fehlerstromes

6.8.4. Messung des Auslösestromes I_{Δ} .

Es können nur Standard-FI-Typen hinsichtlich des Auslösestromes getestet werden.

Wie ist die Messung durchzuführen?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **FI (RCD) Current I_{Δ}** Position.
- Wählen Sie den entsprechenden Fehlerstrom über die **F1** Taste aus.
- Wählen Sie die entsprechende Form des Fehlerstromes (siehe Abb. 38) über die **F2** Taste.

- Wählen Sie den Wert für $U_{B \text{ lim}}$ über die **F3** Taste aus.
- Schließen Sie die Prüflerter entsprechend Abbildung 35 an.
- Drücken Sie die **START** Taste und lesen Sie das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken ab (Siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

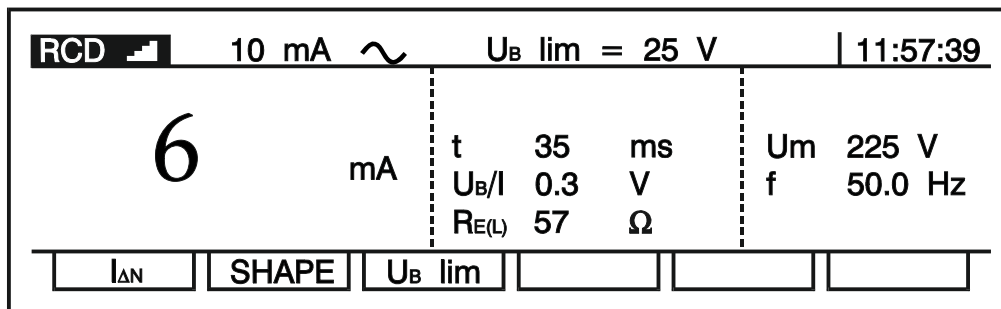


Abb.39. Darstellung des Auslösestromes I_{Δ} .

- t..... Auslösezeit bei angezeigtem Auslösestrom
 U_B/I Berührungsspannung bei angezeigtem Auslösestrom (siehe Erklärung in Abb.37)
 R_E Erdwiderstand (siehe Erklärung in Abb. 36.)
 R_L Schleifenwiderstand (siehe Abbildung in Abb.36)

HINWEIS!

- Um den Fehlerstrom bei negativer Polarität zu starten, ist die **START** Taste zweimal hintereinander zu betätigen (siehe Abb. 38, Unterschiedliche Formen und Polaritäten des Fehlerstromes).
- Wurde der **PE** Anschluß nicht verwendet, so erscheint nach Betätigung der **START** Taste die **PE** Meldung nicht.

6.8.5. FI (RCD) Analyse

Um alle wichtigen FI Parameter automatisch zu prüfen (z. B. zu offiziellen Prüfzwecken) ist die FI Analyse wie folgt zu wählen.

Wie ist die Prüfung durchzuführen?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **FI (RCD) Analysis** Position.
- Wählen Sie den entsprechenden Nennfehlerstrom über die **F1** Taste.
- Wählen Sie die entsprechende Form des Fehlerstromes über die **F2** Taste, siehe Abb.

38

hinsichtlich der unterschiedlichen Formen des Fehlerstromes.

- Wählen Sie über die **F3** Taste den FI Typ (standard oder selektiv) aus.
- Überprüfen Sie den Wert für $U_{B \text{ lim}}$ und ändern Sie ihn gegebenenfalls über die **F4** Taste.
- Schließen Sie die Prüfkabel entsprechend Abbildung 35 an.
- Drücken Sie die **START** Taste und befolgend Sie die angezeigten

Bedienungsanweisungen

d.h.. "reswitch RCD", wenn erforderlich (FI wieder einschalten).

- Lesen Sie das Meßergebnis nach Beendigung der Messung ab und speichern Sie es zu Dokumentationszwecken ab (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

RCD t		10 mA	~	$U_B \text{ lim} = 25 \text{ V}$		11:57:39
Analysis						
x 1/2	~	> 999 ms	x 1	~	39 ms	
x 1/2	~	> 999 ms	x 1	~	29 ms	U_B 0.4 V
			x 5	~	19 ms	$R_{L(E)}$ 41 Ω
			x 5	~	9 ms	(Follow the explanation here during the test)
$I_{\Delta N}$		SHAPE	S	$U_B \text{ lim}$		

Abb.40. Darstellung des Ergebnisses der FI Analyse

U_B/IBerührungsspannung (siehe Erklärung unter Abb.37)

R_EErdwiderstand (siehe Erklärung unter Abb. 36.)

R_LSchleifenwiderstand (siehe Erklärung unter Abb.36)

x 1/2, 1, 5.....Multiplikatoren des Nennstromes

~, ~ Form und Startphase des Fehlerstromes

HINWEIS!

- Wurde ein schwacher DC Strom gewählt so kann nur ein Wert von 10mA und 30mA für $I_{\Delta N}$ eingerichtet werden.
- Wurde der PE Anschluß nicht verwendet, so erscheint nach Betätigung der START Taste die PE Meldung nicht.

6.9. Messung des Spannungsfalls

Die Bestimmung des sich aufgrund des durch Teile einer Installation fließenden Stromes ergebende Spannungsfalls kann sehr wichtig für die:

- Entscheidung, ob eine bestehende Installation eine bestimmte Last liefern kann oder nicht,
- für die Dimensionierung neuer Netzinstallationen,
- für die Suche nach der Ursache Fehlfunktionen bei elektrischen Geräten, Anlagen, Maschinen etc.sein.

Wie ist die Messung durchzuführen?

- Schließen Sie die Prüfleiter entsprechend der untenstehenden Abbildung an:

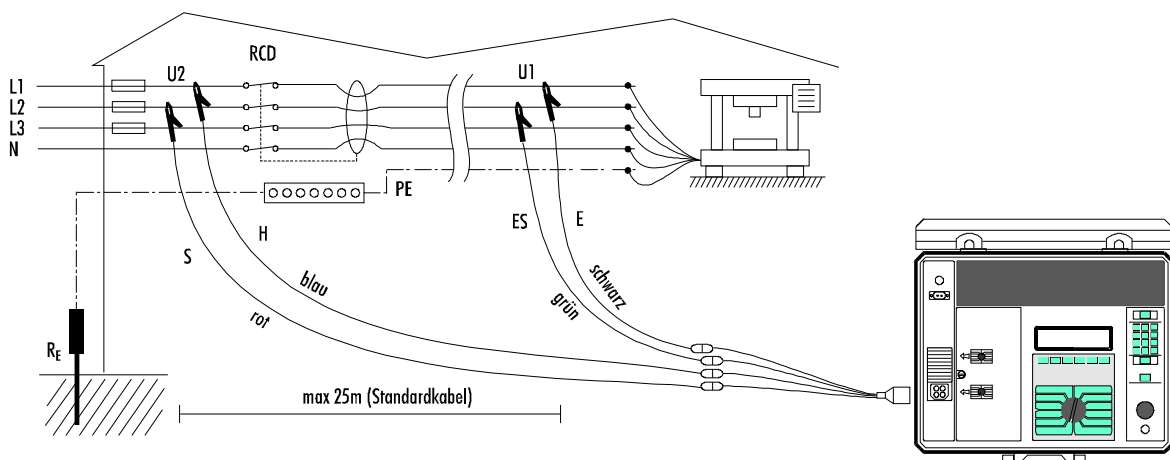


Abb.41. Prüfleiteranschlüsse

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **VOLTAGE DROP** Position.
- Drücken Sie die START Taste.
- Lesen Sie das Meßergebnisse ab und speichern Sie es zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

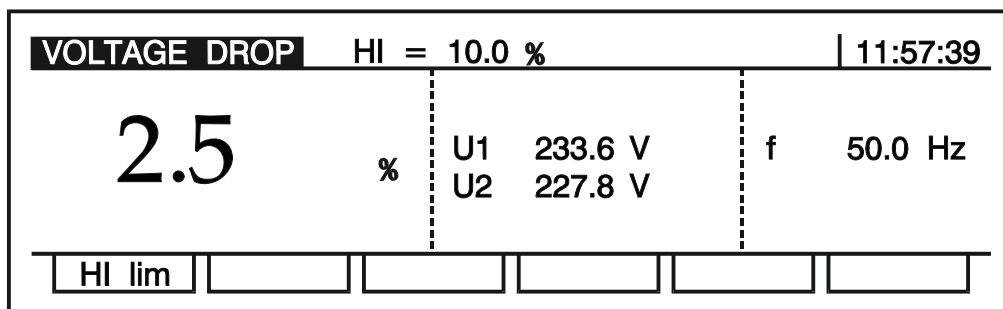


Abb.42. Darstellung des Ergebnisses der VOLTAGE DROP Messung

Berechnung des Spannungsabfalls $\%U = \frac{U_1 - U_2}{U_1} \cdot 100\% ; U_1 > U_2$

$\%U = \frac{U_2 - U_1}{U_2} \cdot 100\% ; U_2 > U_1$

U₂..... Spannung zwischen P1 und P2 (S, H Testleiter)

U₁..... Spannung zwischen C1 und C2 (ES, E Testleiter)

HINWEIS!

- Wurden Phase und Masse am Ein- oder Ausgang vertauscht, so erscheint die "⚠ CONNECTION" Meldung.
- Sind U₁, U₂ oder beide Spannungen kleiner als 100V, dann erscheint die "⚠ U_{in} < 100V" Meldung.

Jedes angezeigte Meßergebnis wird mit dem voreingestellten oberen Grenzwert (HI) verglichen. Sollte der Grenzwert überschritten werden, erscheint die Meldung "⚠ > X".
X..... voreingestellter oberer Grenzwert (HI)

Wie wird der obere Grenzwert (HI) eingestellt?

- Drücken Sie die **F1** Taste; es wird der alte Grenzwert angezeigt.

VOLTAGE DROP		HI = 10.0 %		11:57:39	
Enter HI limit:					
10.0		%			
ENTER	CANCEL	NOlim			

Abb. 43. Eingabe des oberen Grenzwertes (HI)

- Geben Sie den neuen Grenzwert über die numerische Tastatur ein.
- Drücken Sie die **F1** Taste.
- Verwenden Sie die Tasten **F2** und **F3** wie folgt:
 - **F2** um die Eingabe abubrechen
 - **F3** um keinen Grenzwert einzugeben

6.10. Präzisionsimpedanzmessung Z mit max. 280 A Prüfstrom

Wird ein präziser Impedanzwert benötigt oder ist einer der Werte sehr gering, so ist ein starker Prüfstrom erforderlich, damit ein spürbarer Spannungsfall während des Tests erzeugt werden kann.

Wie ist die Messung durchzuführen?

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **$Z2\Omega$ Im=280A max** Position.
- Schließen Sie die Prüfleiter entsprechend der untenstehenden Abbildung an:
- Wählen Sie den entsprechenden Anschluß (L-L, L-N oder L-PE) über die **F1** Taste.

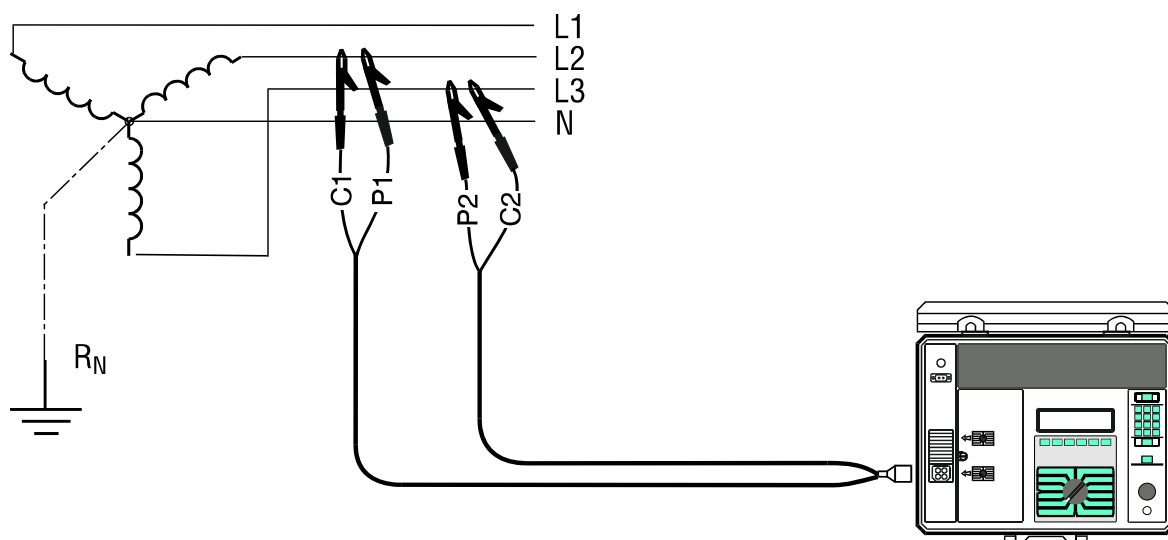


Abb. 45. Anschluß der Prüfleiter

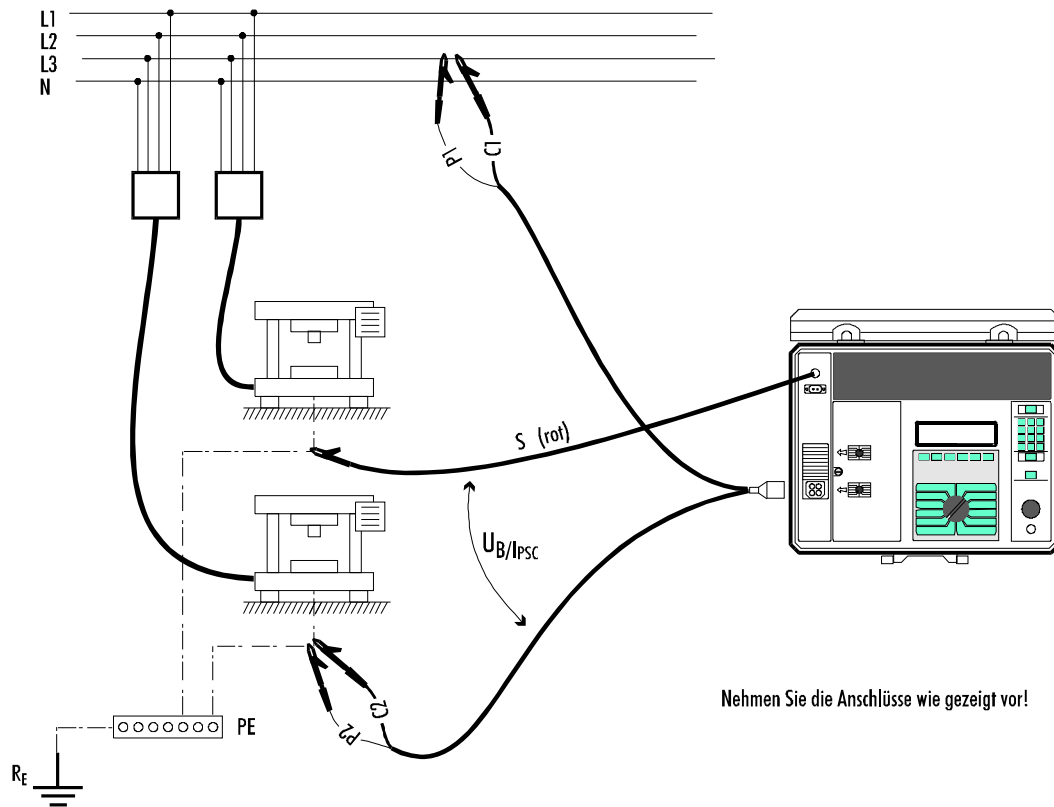


Abb. 46. Anschluß der Prüfleiter

- Drücken Sie die **START** Taste und warten Sie bis die 12 Messungen durchgeführt wurden.
- Lesen Sie das Meßergebnis ab und speichern Sie es zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung der Meßergebnisse:

Z 2Ω L-N		STAND		11:57:39	
0.901		Ω			
		i _p	254 A	U _B	-- V
		i _k	254 A	U _m	222 V
		R	0.891 Ω	f	50.0 Hz
		X _L	0.134 Ω		
CONN.	STAND	MAX	MIN		

Abb.47. Darstellung des des Ergebnisses der hochauflösenden Impedanzmessung

- i_k..... Zu erwartender Kurzschlußstrom (Standard, Maximal oder Minimal)
i_p..... Spitzenwert des zu erwartenden Kurzschlußstromes (angezeigt, falls "maximal zu erwartender Kurzschlußstrom" gewählt wurde)
R Widerstandskomponente der Impedanz
X_L..... Induktionskomponente der Impedanz

U_B Berührungsspannung wird bei angezeigtem zu erwartendem Kurzschlußstrom
..... angezeigt, falls PROBE entsprechend Abbildung 46 angeschlossen wurde und der
L-PE Anschluß gewählt wurde.
 U_m Netzspannung
 f Frequenz der Netzspannung

- Wählen Sie den entsprechenden zu erwartenden Kurzschlußstrom über die **F2 bis F6** Tasten.
Siehe auch Abschnitt 6.7 (LINE und LOOP Impedanz).

6.11. Durchgangstest / Niederohmmessung mittels Prüfstrom von 10A ~

Die Messung wird entsprechen der VDE 0113, VDE 0701 und IEC 34-21 Teil 7.2.3
Vorschriften durchgeführt. Es wird ein Wechselstrom von 50 Hz als Prüfstrom zur
Bestimmung des Widerstands oder Spannungsfalls verwendet. Zwei Meßoptionen stehen zur
Verfügung:

- Widerstand oder
- Spannungsfall bei automatischer Meßdauer von 11s auf 10A skaliert

a) Widerstand

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **LOW Ω 10A ~** Position.
- Wählen Sie über die **F1** Taste die LOW Ω 10A ~ -R Funktion.
- Schließen Sie die Prüfleiter entsprechend der untenstehenden Abbildung an das

Prüfobjekt

an:

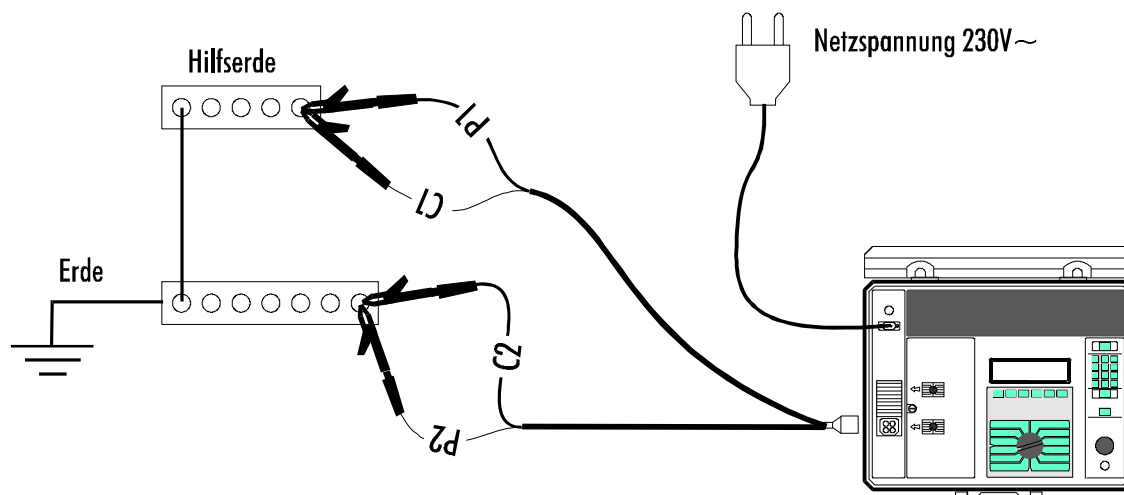


Abb. 48. Testleiteranschluß

- Überprüfen Sie den oberen Grenzwert (HI) und passen Sie ihn gegebenenfalls an
(siehe den entsprechenden Abschnitt am Ende dieses Kapitels).
- Drücken Sie die **START** Taste und lesen Sie das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken (siehe Abschnitt 6.13).

Darstellung des Meßergebnisses:

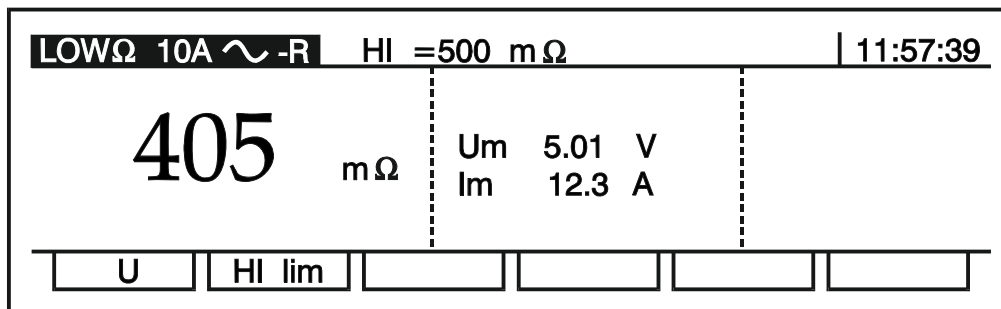


Abb. 49. Darstellung des Ergebnisses der LOWΩ 10A ~ -Messung

Um..... Prüfspannung

Im Prüfstrom

HINWEIS!

- Übersteigt die an den Prüfanschlüssen P1 und P2 anliegende Spannung 10V so kann die Messung nicht vorgenommen werden und es erscheint nach Betätigung der START Taste die Meldung " Δ Uinp > 10V" auf dem Display.
- Drehen Sie den Funktionswahlschalter um die Messung vor Ablauf der Meßzeit von 10s zu beenden.

Jedes angezeigte Meßergebnis wird mit dem voreingestellten oberen Grenzwert (HI) verglichen. Ist der gemessene Wert größer als der Grenzwert, so erscheint die Meldung " Δ > X".

X..... voreingestellter oberer Grenzwert (HI)

Wie wird der obere Grenzwert eingestellt?

- Drücken Sie die F2 Taste; es wird der zuletzt verwendete Grenzwert angezeigt.

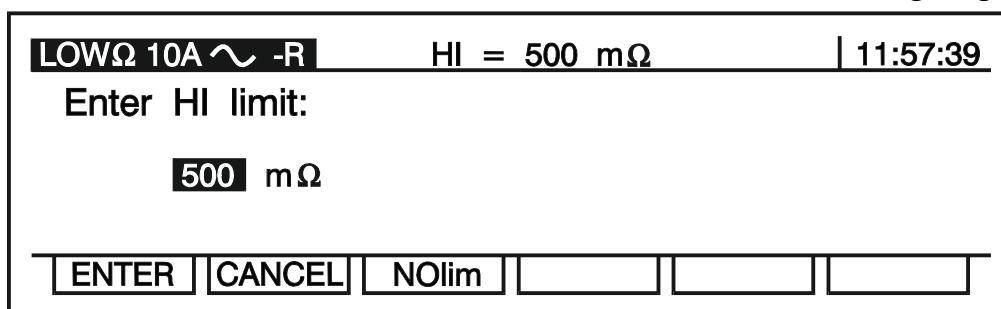


Abb. 50. Eingabe des oberen Grenzwertes (HI)

- Geben Sie den neuen Grenzwert über die numerische Tastatur ein.
- Drücken Sie die F1 Taste.

b) Auf 10A skaliertes Spannungsfall bei einer automatischen Meßdauer von 11s:

- Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die LOWΩ 10A ~ Position.
- Wählen Sie die VOLTAGE DROP 10A ~ Funktion über die F1 Taste aus.

- Wählen Sie den entsprechenden Aderquerschnitt über die **F2** Taste.
- Schließen Sie die Prüfleiter entsprechend der untenstehenden Abbildung an.
- Drücken Sie die **START** Taste, warten Sie 11s und lesen Sie dann das Meßergebnis ab.
- Speichern Sie das Meßergebnis zu Dokumentationszwecken ab (siehe Abschnitt 6.13).

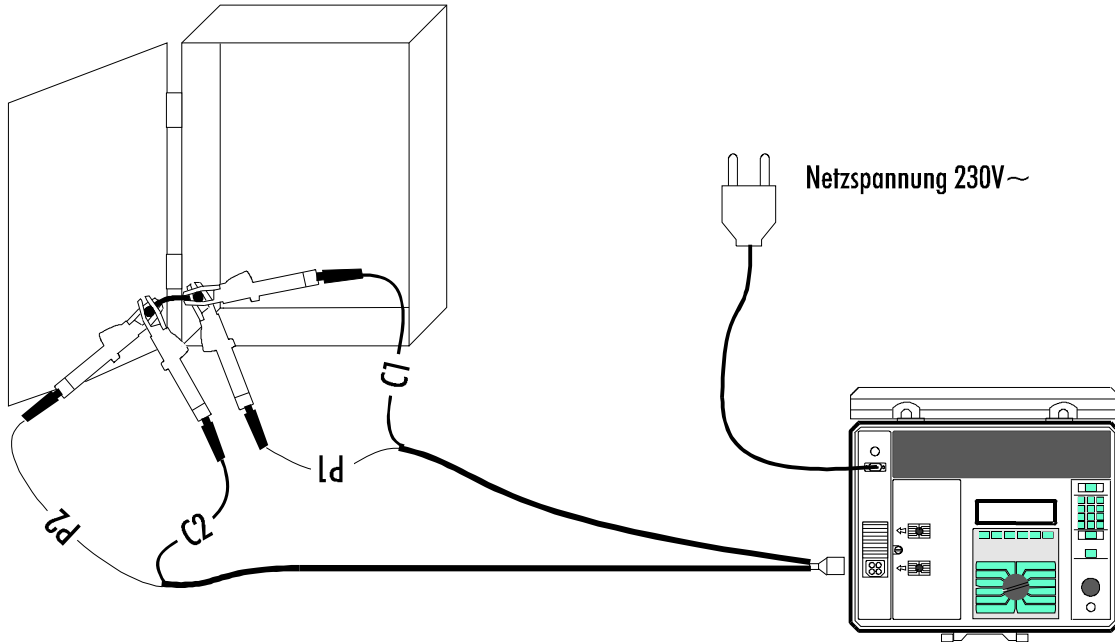


Abb. 51. Testleiteranschluß

Darstellung des Meßergebnisses:

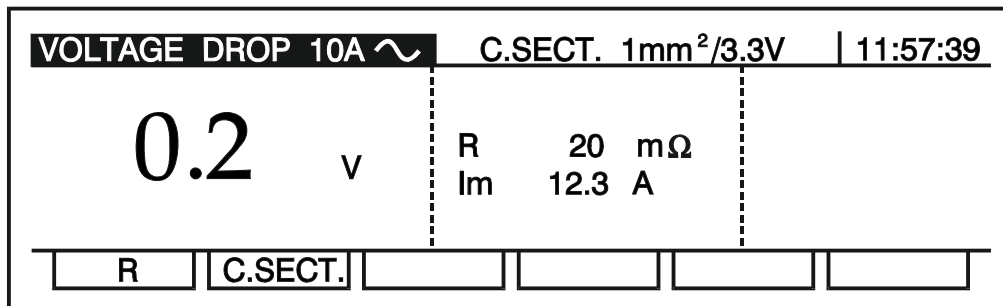


Abb. 52. Darstellung des Ergebnisses der VOLTAGE DROP 10A ~ Messung

RPrüfwiderstand

ImPrüfstrom

1mm²/3.3VEingefügter Durchchnitt der Prüflader und max. Spannungsfall gemäß IEC EN60204-1

HINWEIS!

- Übersteigt die an den Prüfanschlüssen P1 und P2 anliegende Spannung 10V so kann die Messung nicht vorgenommen werden und es erscheint nach Betätigung der START Taste die Meldung "⚠ Uinp > 10V" auf dem Display.

6. 12. Messungen mit Drei-Phasen-Adapter

Um verschiedene Messungen an einem drei-phasigen System durchzuführen ist ein 3-Phasen-Adapter zu verwenden. Die nachfolgende Liste weist die mittels eines solchen Adapters durchführbaren Messungen aus.

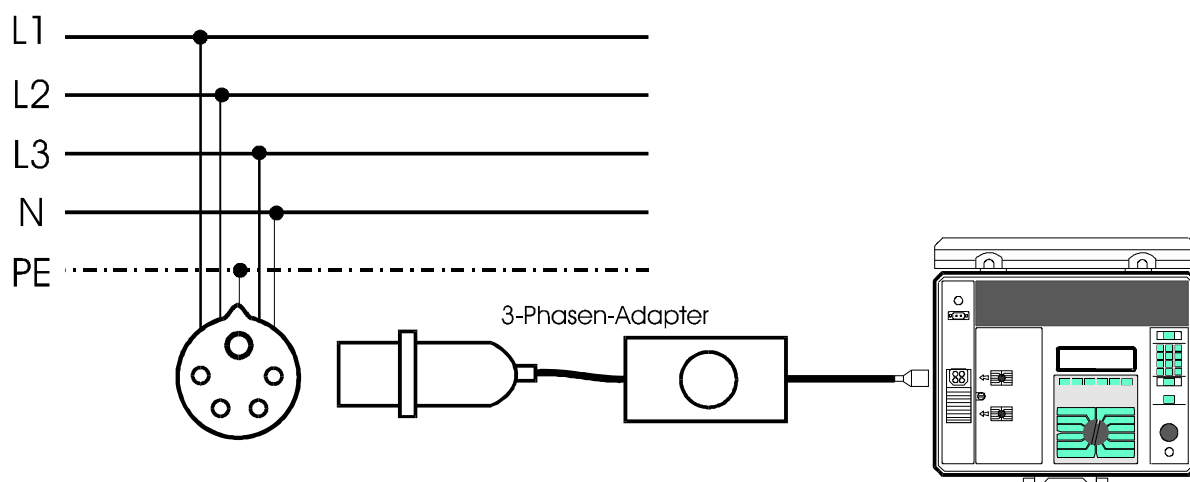


Abb. 53. Testkabelanschlüsse

Funktion	Stellung des MAXTEST Funktionsdrehwahlschalters	Stellung des Funktionsdrehwahlschalter des ADAPTERs
Z_{NETZ} L1-N L2-N L3-N	Z_{LINE}	L1 N/PE L2 N/PE L3 N/PE
Z_{NETZ} L1-L2 L2-L3 L3-L1	Z_{LINE}	L1 L2 L2 L3 L3 L1
Z_{SCHLEIFE} L1-PE L2-PE L3-PE	Z_{LOOP}	L1 N/PE L2 N/PE L3 N/PE
R_{iso} L1-N L2-N L3-N	R_{iso}	L1 N/PE L2 N/PE L3 N/PE
R_{iso} L1-L2 L2-L3 L3-L1	R_{iso}	L1 L2 L2 L3 L3 L1
R_{iso} N-PE	R_{iso}	N PE
FI Parameter L1-PE L2-PE L3-PE	FI Spannung U_B / Zeit t oder FI Strom I_Δ oder FI Analyse	L1 N/PE L2 N/PE L3 N/PE
3-Phasendrehung	 PHASENDREHUNG	

Der 3-Phasenadapter ist gesondert erhältlich und gehört nicht zum Standardlieferumfang.

HINWEIS!

- Verwenden Sie nur TEST CONNECTOR 1 !

6.13. Speichern der Meßergebnisse

Ist ein komplexes Prüfobjekt mit einer großen Anzahl einzelner Meßstellen auf viele unterschiedliche Parameter hin zu prüfen, so muß ein genauer Plan der Stromschleifen (L) und Meßstellen (P) erstellt werden und sind diese entsprechend durchnummerieren, bevor mit der Messung begonnen werden kann. Siehe untenstehendes Beispiel:

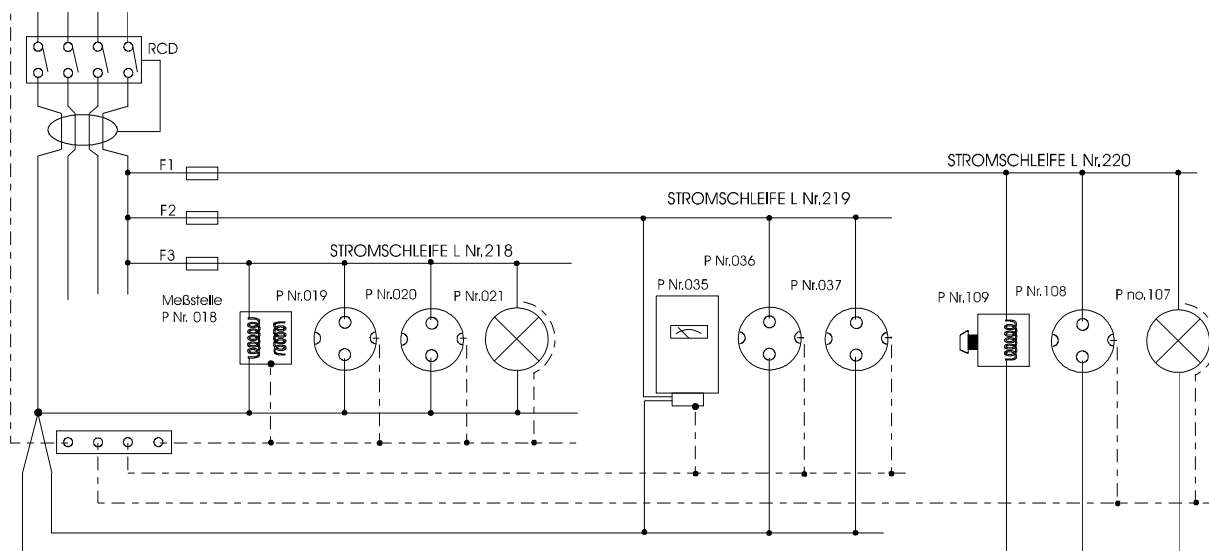


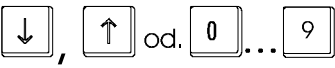
Abb. 54. Beispiel eines Prüfplanes einschließlich Nummerierung

Jedes angezeigte Meßergebnis kann wie folgt gespeichert werden:

Das Meßergebnis wird angezeigt.

Gedrückte Taste

Anmerkungen

1.  Wählen Sie die Speicherfunktionsbelegung der Funktionstasten F1 - F6 (siehe Abb. 55).
2.  Die letzte Schleifennummer wird angezeigt.
3.  Geben Sie die gewünschte Schleifennummer über die ↑/↓ Tasten (angezeigt im Display) oder die numerische Tastatur ein.
4.  Die neue Schleifennummer ist eingegeben worden.
5.  Der letzte Speicherplatz wird angezeigt.
6.  Geben Sie die gewünschte Speicherplatznummer über die ↑/↓ Tasten (angezeigt im Display) oder die numerische Tastatur ein.
7.  Die neue Speicherplatznummer ist eingegeben worden.
8.  Das angezeigte Meßergebnis wird gespeichert, die Nummer der nächsten Speicherposition wird angezeigt. (Jedes Meßergebnis kann nur einmal gespeichert werden.)

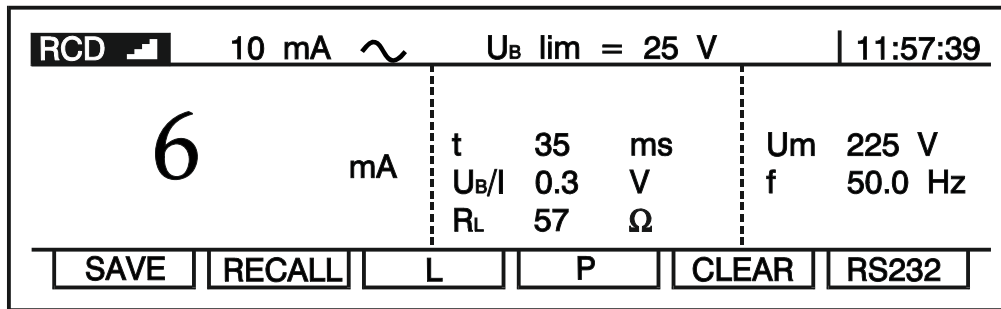


Abb. 55. Funktionstasten F1 bis F6 im Speicherbetrieb

9. 

Wechseln Sie nach Beendigung der Speicherung zur Betriebsfunktionsbelegung der F1-F6 Tasten zurück. (Sonst müssen einige Parameter der Funktion geändert werden.)

HINWEISE!

- Für die Nummerierung der Meßstellen (P) sowie der Stromschleifen (L) können Ziffern von 1 bis 255 vergeben werden.
- Wird eine Nummerierung der Stromschleifen und/oder der Meßstellen nicht benötigt, so können die Schritte 2 bis 7 der obigen Anleitung übersprungen werden.
- Die fortlaufende Nummer der gespeicherten Meßergebnisse bezieht sich auf alle vorgenommenen Messungen, d.h. sie ist unabhängig von der vergebenen Meßstellen- oder Stromschleifennummer.

Liste der Meßergebnisse, Teilergebnisse und Parameter einer jeden Meßfunktion, welche auf einen PC überspielt und dort gespeichert und/oder ausgedruckt werden können:

Position des Funktionsdrehwalschalters	Hauptergebnis	Untergebnisse und Parameter
LOW Ω 200mA 	R.....Geringer Widerstand	R+ ... Teilergebnis bei positiver Polarität der an L anliegenden Prüfspannung R- ... Teilergebnis bei negativer Polarität der an L anliegenden Prüfspannung Im Prüfstrom
R _{ISO}	R _{ISO} Isolationswiderstand	Um .. Prüfspannung •..... Nenn-Prüfspannung
EARTH	R _E Erdwiderstand	R _c Stromspitzenwiderstand R _p Potentieller Spitzenwiderstand •..... Anschlußart (2 oder 3 Punkt)
	ρ Bodenspezifischer Widerstand	R _c Stromspitzenwiderstand R _p Potentieller Spitzenwiderstand •..... Abstand "a" zwischen zwei Prüfstangen
PHASE ROTATION	 Phasendrehung	U1-2 Netzspannung zwischen L1 und L2 (Phasenanschlüsse) U2-3 Netzspannung zwischen L2 und L3 (Phasenanschlüsse) U3-1 Netzspannung zwischen L3 und L1 (Phasenanschlüsse) f Frequenz der Netzspannung
Z LINE	Z _{L-N} or L-L ... Impedanz	i _p Spitzenwert des max. zu erwartendem Kurzschlußstrom I _K Zu erwartender Kurzschlußstrom (Standard, Min. oder Max.Wert, wird beim Speichern angezeigt) R..... Widerstandskomponente der Impedanz X _L Induktionskomponente der Impedanz Um .. Netz L-N oder L-L Spannung f Frequenz der Netzspannung •..... L-N oder L-L Anschluß

Z LOOP	Z_{L-PE} Impedanz	i_p Spitzenwert des max. zu erwartenden Kurzschlußstromes I_K Zu erwartender Kurzschlußstrom (Standard, Min. oder Max. Wert, wird beim Speichern angezeigt) R Widerstandskomponente der Impedanz X_L Induktionskomponente der Impedanz U_m .. Netz-L-PE Spannung f Frequenz der Netzspannung • Polarität des Prüfstromes U_B Berührungsspannung bei maximal zu erwartendem Kurzschlußstrom; wird angezeigt, wenn der PROBE Anschluß entsprechend Abb. 31 ange-schlossen wurde.
Voltage U_B Time t	U_B Kontaktspannung bei Nenn-Fehlerstrom (einfaches FI) oder bei doppeltem Fehlerstrom (selektiver FI)	$R_{E(L)}$. Erdwiderstand oder Schleifenwiderstand U_m .. Netz L-PE Spannung f Frequenz der Netzspannung • Nenn-Fehlerstrom U_{Blim} . Grenzwert der Kontaktspannung • Selektiver oder einfacher FI Typ
	t Auslösezeit	U_B Berührungsspannung bei Nenn-Fehlerstrom (einfacher FI) oder bei doppeltem Fehlerstrom (selectiver FI Typ) $R_{E(L)}$. Erdwiderstand oder Schleifenwiderstand U_m .. Netz-L-PE Spannung f Frequenz der Netzspannung • Nenn-Fehlerstrom • Multiplikator des Nenn-Fehlerstromes • Form des Nennfehlerstromes current • FI Typ U_{blim} . Grenzwert der Kontaktspannung
FI Current I_Δ	I_Δ Auslösestrom	t Auslösezeit bei Auslösestrom $U_B/I.$. Berührungsspannung bei Auslösestrom $R_{E(L)}$. Erdwiderstand oder Schleifenwiderstand U_m .. Netzspannung f Frequenz der Netzspannung • Nennfehlerstrom U_{blim} . Grenzwert der Kontaktspannung • Form des Fehlerstromes

FI Analyse	$t/0.5 I_{\Delta N}$, pos. Auslösestrom bei halbem Nennstrom und pos. Polarität $t/0.5 I_{\Delta N}$, neg. Auslösestrom bei halbem Nennstrom und neg. Polarität $t/I_{\Delta N}$, pos. Auslösestrom bei Nennstrom und pos. Polarität $t/I_{\Delta N}$, neg. Auslösestrom bei Nennstrom und negativer Polarität $t/5I_{\Delta N}$, pos. Auslösestrom bei 5-fachem Nennstrom und positiver Polarität $t/5I_{\Delta N}$, neg. Auslösestrom bei 5-fachem Nennstrom und negativer Polarität	U_B Berührungsspannung bei Nennfehlerstrom (Standard FI) oder bei doppeltem Fehlerstrom (selektiver FI) $R_{E(L)}$ Erdwiderstand oder Schleifenwiderstand •..... Nennfehlerstrom •..... Form des Fehlerstromes •..... Selektiver oder Standard FI U_{Blim} Grenzwert für Berührungsspannung
VOLTAGE DROP	ΔU Spannungsfall	U_1 Spannung zwischen H und S Prüfleiter U_2 Spannung zwischen ES und S Prüfleiter f Frequenz der Eingangsspannung (U_1 oder U_2, je nachdem welche höher ist)
$Z2\Omega$ Im=280A max	$Z_{L-N, L-PE \text{ or } L-L}$..Impedanz	i_p Spitzenwert des max. zu erwartenden Kurzschlußstromes I_K Zu erwartender Kurzschlußstrom (Standard, Min. oder Max. Wert, wird beim Speichern angezeigt) R..... Widerstandskomponente der Impedanz X_L Induktionskomponente der Impedanz U_m .. Netz L-N, L-PE oder L-L Spannung U_B Kontaktspannung bei max. zu erwartendem Kurzschlußstrom, wird angezeigt, falls PROBE Anschluß wie in Abb. 45 gezeigt verwendet wird. f Frequenz der Netzspannung •..... L-N, L-PE oder L-L Anschluß
LOW Ω 10A $\sim$	R Geringer Widerstand	U_m .. Prüfspannung I_m Prüfstrom
	U Spannungsfall auf 10 A skaliert	R..... Geringer Widerstand I_m Prüfstrom •..... Aderquerschnitt und max. Spannungsfall

6.14. Aufrufen der gespeicherten Meßergebnisse

Für den Aufruf gespeicherter Meßergebnisse ist wie folgt vorzugehen:

Gedrückte Taste	Anmerkungen
1. 	Wechsel in die Speicherfunktionsbelegung der F1 - F6 Tasten (siehe Abb. 55).
2. 	Das erste Meßergebnis der Stromschleife und die beim letzten Aufruf verwendete Meßortkennung wird angezeigt.
3. 	Drücken, wenn die aktuelle Stromschleifennummer geändert werden soll → letzte Schleifennummer wird angezeigt.
4.  ,  or  ... 	Eingabe der gewünschten Schleifennummer über die ↑/↓ Tasten (auf dem Display angezeigt) oder über die numerische Tastatur.
5. 	Neue Stromschleifennummer wurde eingegeben und der entsprechende Speicherplatz wird angezeigt.
6. 	Drücken, falls die Meßortkennung geändert werden soll → letzte Meßortkennung wird angezeigt.
7.  ,  or  ... 	Eingabe der gewünschten Meßortkennung über die ↑/↓ Tasten (auf dem Display angezeigt) oder über die numerische Tastatur.
8. 	Neue Meßortkennung wurde eingegeben und der entsprechende Speicherplatz wird angezeigt.
9.  , 	Überprüfen der weiteren für die selbe Stromschleife und den gleichen Meßort gespeicherten Meßergebnisse über die ↑/↓ Tasten (auf dem Display angezeigt).
10. 	Verlassen des Datenabrufmodus (RECALL).

HINWEIS!

- Werden gespeicherte Meßergebnisse aufgerufen und angezeigt, so wird der Funktionsname in der oberen linken Displayecke nicht dunkel unterlegt, wie sonst üblich.

6.15. RS232 Schnittstelle

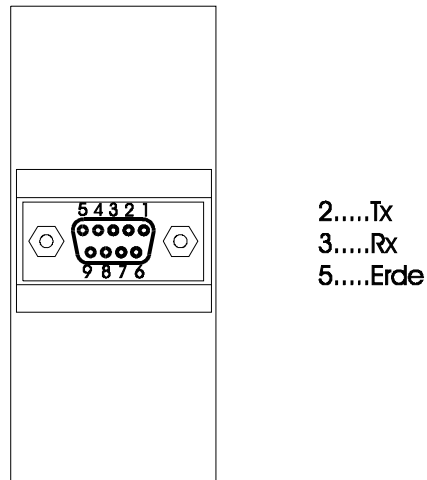


Abb. 56. RS232 Anschluß

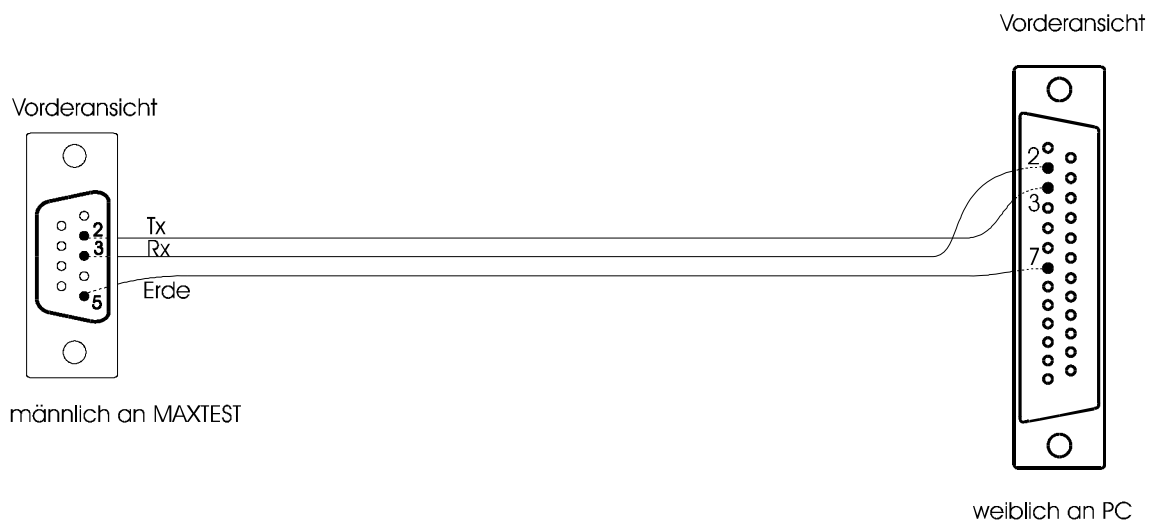


Abb. 57. RS232 Kabel

- Schließen Sie Ihren PC an den MAXTEST über das RS232 Kabel an, siehe Abb. 57.
- Richten Sie die Datenkommunikationsparameter ein:
 Port: COM 1, COM 2
 Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600- wählen Sie 4800 über die entsprechende Software.
- Schalten Sie den MAXTEST ein, drücken Sie die MENU Taste und dann die RS232 Taste
 → Das Meßgerät kann nun Befehle vom PC empfangen.

Sollen Daten an den PC oder einen externen Drucker übertragen werden, so befolgen Sie die Anweisungen auf dem Display, z.B.:

- Drücken Sie die  Taste, um alle gespeicherten Meßergebnisse auszudrucken,

- Drücken Sie die **PRINT L** Taste, geben Sie die entsprechende Speicherplatznummer (L) über die numerische Tastatur ein und bestätigen Sie mit **ENTER** um nur die Meßergebnisse des bestimmten Speicherplatzes auszudrucken,
- Drücken Sie die **PRINT LP** Taste, geben Sie die entsprechende Speicherplatznummer (L) über die numerische Tastatur ein und bestätigen Sie diese mit **ENTER** , geben Sie die entsprechende Meßortkennung (P) über die numerische Tastatur ein und bestätigen Sie diese mit **ENTER** , um nur die unter dieser Speicherplatznummer und diesem Meßort abgelegten Meßergebnisse auszudrucken,
- Drücken Sie die **BACK** Taste, um den Datenkommunikationsmodus zu verlassen.

HINWEIS!

- Soll die Datenübertragung angehalten werden, muß die Stellung des Funktionsdrehwahlschalters geändert werden.
- Soll die Eingabe eines Speicherplatzes oder eines Meßortes abgebrochen werden, so ist die CANCEL Taste zu drücken.
- Fehlerhafte Eingaben des Speicherplatzes oder des Meßortes können über die CE Taste gelöscht werden.

6.16. Zurücksetzen des Meßgerätes (RESET)

Sollten Fehlfunktionen während der Benutzung des MAXTESTs auftreten, so ist es ratsam einen RESET durchzuführen. Dadurch werden alle einstellbaren Parameter auf ihre Vorgabewerte zurückgesetzt und die Speicherpositionen gelöscht.

Wie wird ein RESET durchgeführt?

- Schalten Sie das Meßgerät aus.
- Drücken Sie die **CE** Taste und halten Sie sie heruntergedrückt, während Sie das Gerät wieder einschalten.
- "RESET" wird nun eine Zeit lang auf dem Display angezeigt; dann erscheint die Anzeige der Einrichtfunktion auf dem Display.
- Lassen Sie die **CE** Taste wieder los..

Liste der Parameter und ihrer Vorgabewerte:

Funktion	Parameter	Vorgabewert
LOW Ω 200mA 	HI (oberer Grenzwert) Leitungskompensation	5.00 Ω gelöscht
R _{ISO}	LO (unterer Grenzwert) HI (oberer Grenzwert) U _N	0.25 M Ω /250 V, 0.5 M Ω /500 V, 1 M Ω /1000 V, kein 500V
EARTH	Anschlußsystem HI (oberer Grenzwert) Funktion Abstand "a"	2 -PUNKT 1666 Ω ρ 10 m
Z LINE	Anschluß I _{PSC} Typ	L-N STANDARD

Funktion	Parameter	Vorgabewert
Z LOOP	Polarität I_{PSC} Typ	 STANDARD
Voltage U_B Time t	$I_{\Delta N}$ U_{Blim} FI Typ Funktion Multiplikator für $I_{\Delta N}$ Form des Fehlerstroms	30 mA 50 V allgemein FI U_B $\times 1$ 
FI (RCD) Current	$I_{\Delta N}$ Form des Fehlerstroms U_{Blim}	30 mA  50 V
FI (RCD) Analysis	$I_{\Delta N}$ Form des Fehlerstroms U_{Blim}	30 mA  50 V
VOLTAGE DROP	HI (oberer Grenzwert)	4.0 %
Z2 Ω Im=280A max	Anschluß I_{PSC} Typ	L-N STANDARD
LOW Ω 10A 	Querschnitt / ΔU max. Funktion HI (oberer Grenzwert)	1 mm ² / 3.3 V LOW Ω 10 A  150 m Ω
	alle Speicherpositionen	gelöscht
	Meßortnummer	001
	Stromschleifennummer	001
	Laufende Nummer gespeicherter Meßergebnisse	001

HINWEIS!

- Treten im für die einstellbaren Parameter reservierten RAM-Speicherbereich - siehe obige Tabelle - Störungen (externe Einwirkungen, Entladen der Lithium-Batterien etc.) auf, so werden diese Parameter automatisch auf ihre Vorgabewerte zurückgesetzt und es erscheint eine zeitlang nach Einschalten des Meßgerätes die Meldung 'RESET PARAMETERS' auf dem Display.
Gegenmaßnahme: Stellen Sie die entsprechenden Parameter erneut ein.
- Treten im für die Speicherung der Meßergebnisse vorbehaltenen RAM-Speicherbereich Störungen (externe Einwirkungen, Entladen der Lithium-Batterien etc.) auf, so werden diese Parameter automatisch gelöscht und es erscheint eine zeitlang nach Einschalten des Meßgerätes die Meldung 'MEMORY ERASED' auf dem Display.
- Treten im für die Abgleichungskonstanten reservierten EEPROM Speicher Störungen (EEPROM Inhalt zerstört oder beschädigt etc.) auf, so liegen die Meßergebnisse außerhalb der Toleranz oder sind anderweitig inakzeptabel, so erscheint die Meldung 'CALIBRATION CONSTANTS CORRUPTED' eine zeitlang, nachdem das Meßgerät eingeschaltet wurde.
 - Blockiert das Maxtest aus irgend einem Grund, d.h. kann keine der Tasten mehr benutzt werden und reagiert auch der Funktionsdrehwahlschalter nicht mehr, so entnehmen Sie die Batterien und legen Sie sie nach einer kuzen Pause wieder ein.

6.17. Kontrasteinstellung beim Display

Da der Displaykontrast von der Umgebungstemperatur und dem Blickwinkel abhängt, kann er individuell eingestellt werden.

Wie wird der Kontrast eingestellt?

- Schalten Sie das Meßgerät ein.
- Achten Sie darauf, daß für die Tasten F1 - F6 die Funktionstastenbelegung eingestellt ist.
- Verwenden Sie die 8/↑ und 2/↓ Taste um den Kontrast einzustellen.

6.18. Zeiteinstellung

Soll die Zeit eingestellt werden, so ist wie folgt vorzugehen:

- Drücken Sie die Dezimalpunkt-Taste und halten Sie sie heruntergedrückt, während Sie die Stellung des Funktionsdrehwahlschalters ändern → es wird das folgende Menü angezeigt.

Set clock:

Date (dd - mm - yy):

Time (hh - mm - ss):

ENTER
CANCEL

Abb. 58. Einstellung der Uhr

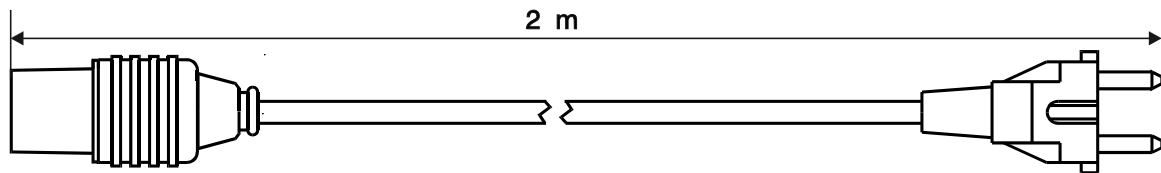
- Geben Sie zunächst über die numerische Tastatur die Daten im angezeigten Format ein (einschließlich der vorangestellten Nullen).
- Bestätigen Sie Zeit und Datum mit der F1 Taste oder brechen Sie die Eingabe mit F2 ab.

HINWEIS!

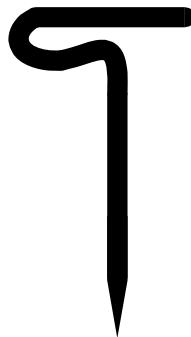
- **Wird ein unrealistisches Datum oder eine unmögliche Uhrzeit eingegeben, so erscheint die Meldung 'Wrong date' oder 'Wrong time' auf dem Display → Löschen Sie die fehlerhafte Eingabe mit der CE Taste.**

7. STANDARD LIEFERUMFANG

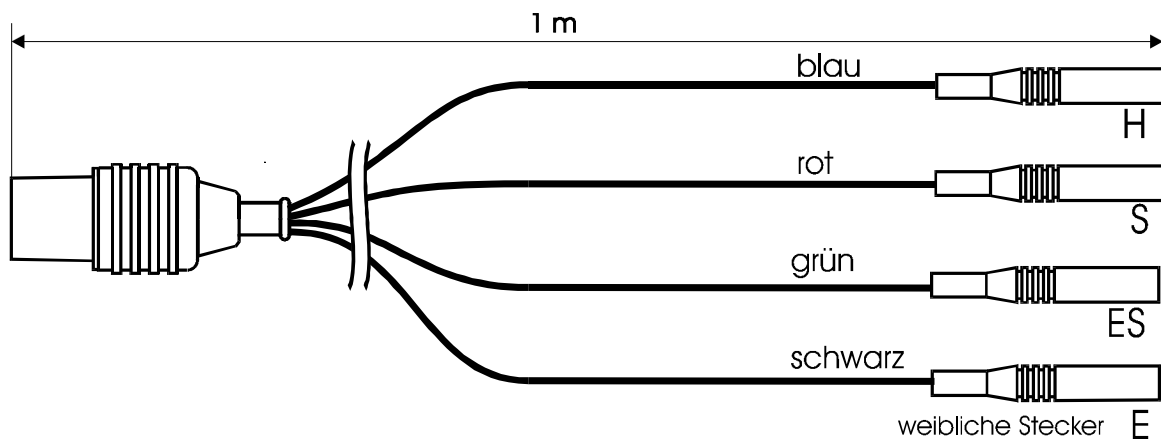
- MAXTEST HT2038
- Zubehörtasche
- Prüfkabel mit Schuko-Stecker



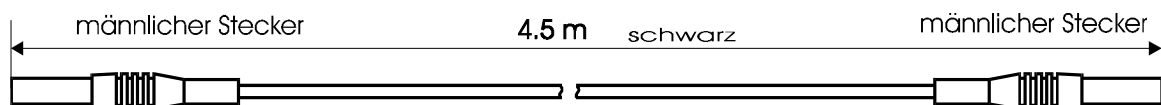
- Erdungsspieße, 4 Stück



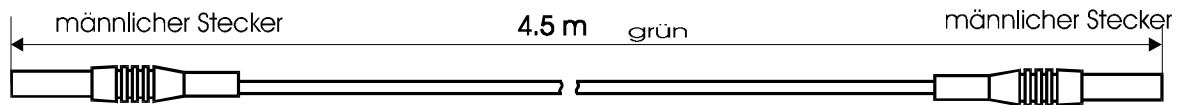
- Erdwiderstandsprüfkabel



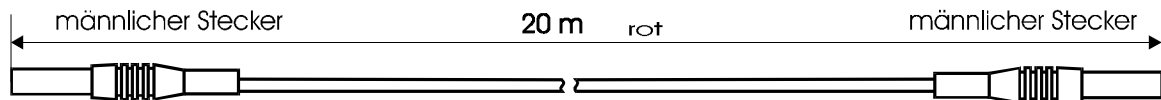
- Prüfkabel E



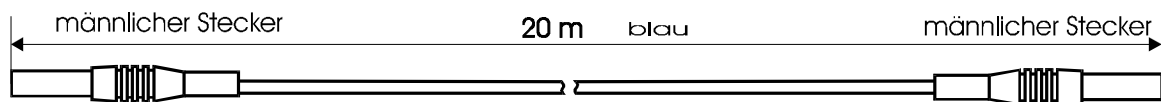
- Prüfkabel ES



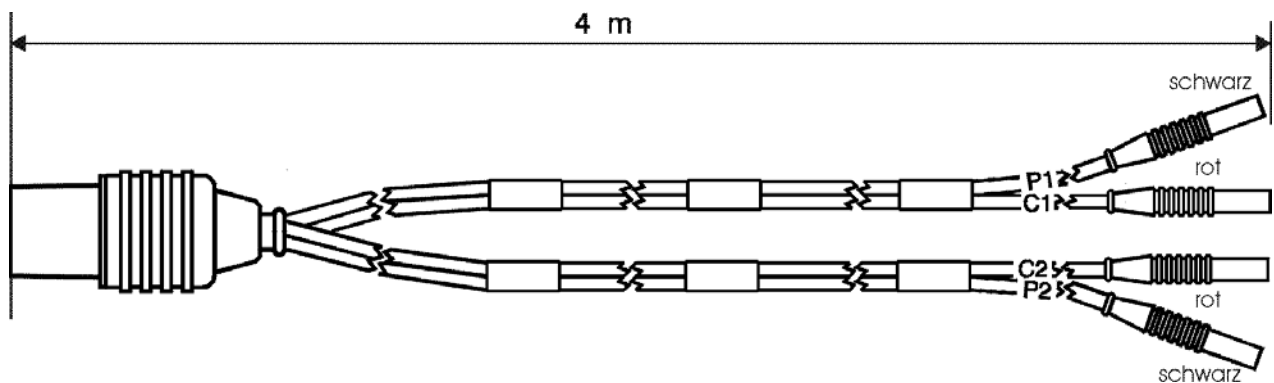
- Prüfkabel S



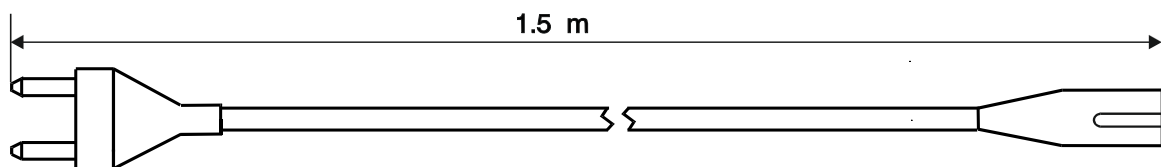
- Prüfkabel H



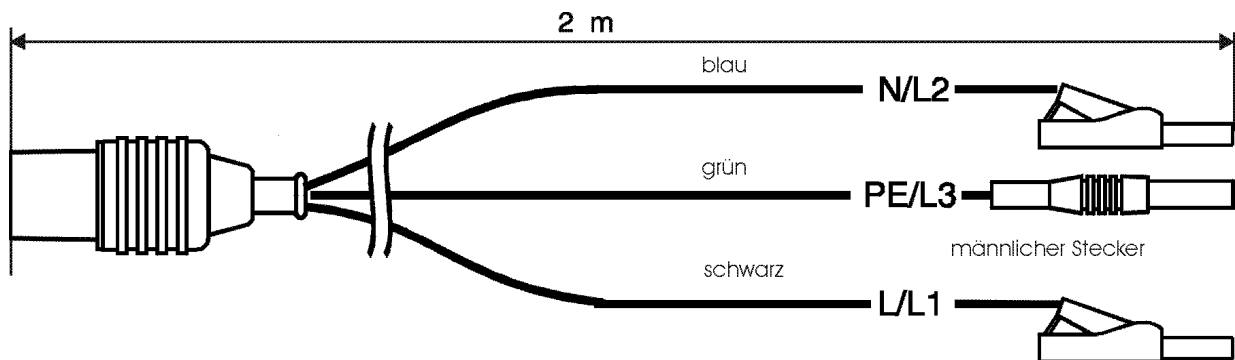
- Prüfkabel, 4-adrig



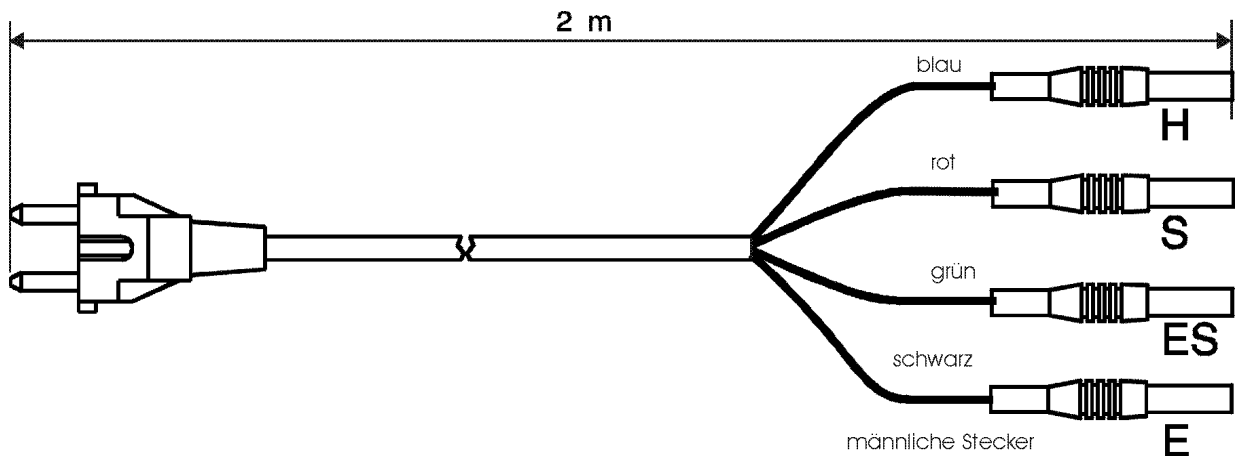
- Netzkabel LOW Ω 10A



- Prüfkabel für separaten Anschluß



- Prüfkabel für Erdwiderstandsmessung N-PE



- Krokodilklemmen, 4 Stück
- Sicherheitsmeßspitzen, 2 Stück (schwarz, blau)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat

8. Garatiebedingungen

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

Zubehör und Batterien (nicht durch die Garantie gedeckt)

Reparaturen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung (einschließlich Anpassung an bestimmte Anwendungen, die in der Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt sind) oder durch unsachgemäße Kombination mit inkompatiblen Zubehörteilen oder Geräten erforderlich werden.

Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.

Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.

Geräte, die aus irgendwelchen Gründen vom Kunden selbst modifiziert wurden, ohne dass das ausdrückliche Einverständnis unserer technischen Abteilung dafür vorlag.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden.

Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.

9. KUNDENDIENST

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind und funktionieren. Überprüfen Sie die Messkabel und ersetzen Sie diese bei Bedarf. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zur Reparatur oder zum Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich zuerst mit Ihrem lokalen Händler in Verbindung, beim dem Sie das Gerät gekauft haben. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.