

## ⓓ Bedienungsanleitung Best.-Nr. 9092

# 0701/0702-Multitester *plus*



# Inhaltsverzeichnis

---

Inhalt .....	Seite
1.0 Einleitung .....	4
1.1 Modell und Typenbezeichnung/ Identifizierung .....	4
1.2 Produktbeschreibung .....	5
1.3 Lieferumfang.....	5
1.4 Optionales Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten) .....	5
2.0 Transport und Lagerung .....	6
3.0 Sicherheitshinweise .....	6
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
4.0 Bedienelemente und Display .....	8
4.1 Frontplatte.....	8
4.2 LC-Anzeige .....	10
5.0 Allgemeines zum Durchführen von Messungen .....	10
5.1 Begriffserklärungen.....	11
5.2 Durchführung von Prüfungen .....	13
5.3 Durchführung von Prüfungen nach DIN VDE 0701, Teil 1 (Ausgabe 2000-09) .....	13
5.4 Durchführung von Prüfungen nach DIN VDE 0702, Teil 1 (Ausgabe 2004-06) .....	14
6.0 Durchführen von Einzelprüfungen.....	15
6.1 Messung des Schutzleiterwiderstandes .....	16
6.2 Messung des Isolationswiderstandes .....	21
6.3 Messung des Ersatzableitstromes.....	26
6.4 Messung des Differenzstromes .....	31
6.5 Messung des Berührungstromes .....	35
6.6 Funktionsprüfung, Messung des Verbraucherstromes und der aufgenommenen Leistung.....	39

6.7	Strommessung mit externem Stromzangenadapter .....	42
6.8	Prüflinge mit Drehstromanschluss .....	44
6.9	Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen .....	45
7.0	Speicherverwaltung, Drucken und Datenübertragung .....	47
7.1	Einstellen des Datums .....	47
7.2	Speichern von Messwerten .....	48
7.3	Anzeigen von gespeicherten Messwerten, Speicherbelegung .....	49
7.4	Löschen von Messwerten .....	51
7.5	Drucken von Messwerten .....	53
7.6	Datenübertragung über die RS-232-Schnittstelle .....	54
7.7	Einstellung der Geräteparameter .....	55
7.8	Eingabe kundenspezifischer Grenzwerte .....	56
8.0	Wartung .....	57
8.1	Reinigung .....	57
9.0	Eingebaute Sicherungen .....	57
9.1	Anzeige bei ausgelösten Sicherungen .....	57
9.2	Beschreibung der verwendeten Sicherungen .....	57
10.0	Kalibrierintervall .....	57
11.0	Technische Daten .....	58

## Auf dem Gerät oder in der Bedienungsanleitung

### vermerkte Hinweise:

-  Warnung vor einer Gefahrenstelle. Bedienungsanleitung beachten.
-  Hinweis. Bitte unbedingt beachten.
-  Vorsicht! Gefährliche Spannung, Gefahr des elektrischen Schlages.
-  Kennzeichnung elektrischer und elektronischer Geräte (WEEE Richtlinie 2002/96/EG).
-  Konformitätszeichen, bestätigt die Einhaltung der gültigen Richtlinien. Die EMV-Richtlinie (89/336/EWG) werden eingehalten. Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) wird ebenfalls eingehalten.
-  Die Bedienungsanleitung enthält Informationen und Hinweise, die zu einer sicheren Bedienung und Nutzung des Gerätes notwendig sind. Vor der Verwendung (Inbetriebnahme/Montage) des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.
-  Wird die Anleitung nicht beachtet oder sollten Sie es versäumen, die Warnungen und Hinweise zu beachten, können ernste Verletzungen des Anwenders bzw. Beschädigungen des Gerätes eintreten.
-  Alle technischen Angaben in dieser Anleitung und zitierte Normen entsprechen dem Stand der Drucklegung und wurden nach bestem Wissen ermittelt, dennoch behalten wir uns Irrtümer und Druckfehler vor. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen kann deshalb keine juristische Verantwortung oder irgendeine andere Haftung übernommen werden. Maßgebend für die Durchführung von Prüfungen ist die jeweilige Vorschrift bzw. Norm im Original. Diese Veröffentlichung beabsichtigt nicht die Verletzung irgendwelcher bestehender Patente und anderer Schutzrechte.

## 1.0 Einleitung

Sie haben ein hochwertiges Gerät der Firma Ch. BEHA GmbH erworben, mit dem Sie über einen sehr langen Zeitraum reproduzierbare Messungen durchführen können. Die Ch. BEHA GmbH ist ein Mitglied der weltweit operierenden BEHA-Gruppe. Der Hauptsitz der BEHA-Gruppe liegt in Glottertal/Schwarzwald, wo auch das Technologiezentrum angesiedelt ist. Die BEHA-Gruppe ist eines der führenden Unternehmen für Mess- und Prüfgeräte.

## 1.1 Modell und Typenbezeichnung/

### Identifizierung

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich der Seriennumeraufkleber und die Bestellnummer. Bei Rückfragen bitte immer die Produktbezeichnung, die Bestell- und Seriennummer angeben.

## 1.2 Produktbeschreibung

Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist ein multifunktionales Prüfgerät zur regelmäßigen Überwachung und Kontrolle von elektrischen Betriebsmitteln gemäß Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV), BGV A3, DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702. Die zur Feststellung der elektrischen Sicherheit notwendigen Messungen können durchgeführt werden.

Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- Schutzleiterwiderstandsmessung
- Isolationswiderstandsmessung
- Ersatzableitstrom
- Differenz- und Berührungsstrommessung
- Leistungsmessung, Verbraucherspannung- und Verbraucherstrom
- Anschluss für externen Stromzangenadapter zur Messung von Schutzleiterströmen auch an 3-phasigen Prüflingen
- Direkte Prüfung von Kaltgeräteleitungen ohne Adapter
- Zusätzlicher 10-A-Schutzleiterprüfstrom
- Anschluss für Barcode-Scanner zum Einlesen von Prüflingsnummern
- Geeignet für technisch unterwiesene Personen, Gut/Schlecht-Aussagefunktion

## 1.3 Lieferumfang

- 1 St. 0701/0702-Multitester *plus*
- 2 St. Messleitung mit Prüfspitze
- 1 St. Messleitung
- 1 St. Prüfspitze
- 2 St. Krokodilklemme
- 1 Tüte Musteretiketten
- 1 St. Bedienungsanleitung

## 1.4 Optionales Zubehör

### (nicht im Lieferumfang enthalten)

Stromzangenadapter CHB1	Best.-Nr. 1311
Anschlussadapter für Stromzange	Best.-Nr. 1329
Barcodescanner	Best.-Nr. 1325
Software es control 0701/0702	Best.-Nr. 1252
es control Komplettversion	Best.-Nr. 1250
Protokolldrucker	Best.-Nr. 1196
Schnittstellenkabel	Best.-Nr. 1282

**Messadapter** (zur Prüfung von Geräten mit Drehstromanschluss):

CEE 5-polig, 16 A	Best.-Nr. 1240
CEE 5-polig, 32 A	Best.-Nr. 1241

### **Messadapter**

(zur Messung des Schutzleiterstromes in Verbindung mit dem Stromzangenadapter):

Schuko-Schuko	Best.-Nr. 1233
CEE 5-polig, 16 A	Best.-Nr. 1235
CEE 5-polig, 32 A	Best.-Nr. 1236

## 2.0 Transport und Lagerung

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung für eine spätere Versendung, z.B. zur Kalibrierung auf. Transportschäden aufgrund mangelhafter Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen. Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Sollte das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert worden sein, benötigt es vor dem Einschalten eine Akklimatisierung von mindestens 2 Stunden.

## 3.0 Sicherheitshinweise

Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* wurde entsprechend den geltenden Sicherheitsbestimmungen gebaut, geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind, beachten.

 Bei sämtlichen Arbeiten müssen die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

 Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sind unbedingt die geltenden Sicherheits- und DIN-VDE-Bestimmungen bezüglich zu hoher Berührungsspannung zu beachten, wenn mit Spannungen größer 120 V (60 V) DC oder 50 V (25 V)eff AC gearbeitet wird. Die Werte in Klammern gelten für eingeschränkte Bereiche (wie z.B. Medizin, Landwirtschaft).

 Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen sind nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft und nicht alleine durchzuführen.

 Überprüfen Sie das Gerät und die verwendeten Anschlussleitungen vor jedem Einsatz auf äußerliche Schäden. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät und die verwendeten Anschlussleitungen in einwandfreiem Zustand sind. Das Gerät darf nicht mehr benutzt werden, wenn eine oder mehrere Funktionen ausfallen oder keine Funktionsbereitschaft erkennbar ist.

 Die Messleitungen und das Messzubehör dürfen nur im vorgesehenen Griffbereich angefasst werden. Das Berühren der Messanschlüsse bzw. Prüfspitzen ist unter allen Umständen zu vermeiden.

 Wenn die Sicherheit des Bedieners nicht mehr gewährleistet ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen ungewolltes Benutzen gesichert werden. Dies ist der Fall, wenn das Gerät:

- offensichtliche Beschädigungen aufweist
- die gewünschten Messungen nicht mehr durchführt
- zu lange unter ungünstigen Bedingungen gelagert wurde
- während des Transportes mechanischen Belastungen ausgesetzt war.

 Das Gerät darf nur in dem unter Technische Daten spezifizierten Betriebs- und Messbereich eingesetzt werden.

 Vermeiden Sie eine Erwärmung der Geräte durch direkte Sonneneinstrahlung. Nur so kann eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer gewährleistet werden.

## 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- ⚠ Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Hierzu sind besonders die Sicherheitshinweise (Abschnitt 3.0), die Technischen Daten mit den Umgebungsbedingungen (Abschnitt 11) und die Verwendung in trockener Umgebung zu beachten.
- ⚠ Das Gerät darf nicht zur Messung in elektrischen Anlagen verwendet werden!
- ⚠ Das Gerät darf nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!
- ⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.
- ⚠ Die Betriebssicherheit ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.
- ⚠ Wartungs- oder Kalibrierarbeiten dürfen nur von unserem Werkspersonal durchgeführt werden.
- ⚠ Wird das Gerät einem extrem hohen elektromagnetischen Feld ausgesetzt, kann die Funktion des Gerätes beeinträchtigt werden.

# Bedienelemente

## 4.0 Bedienelemente und Display

### 4.1 Frontplatte

Erklärung der einzelnen Bedien- und Anzeigeelemente

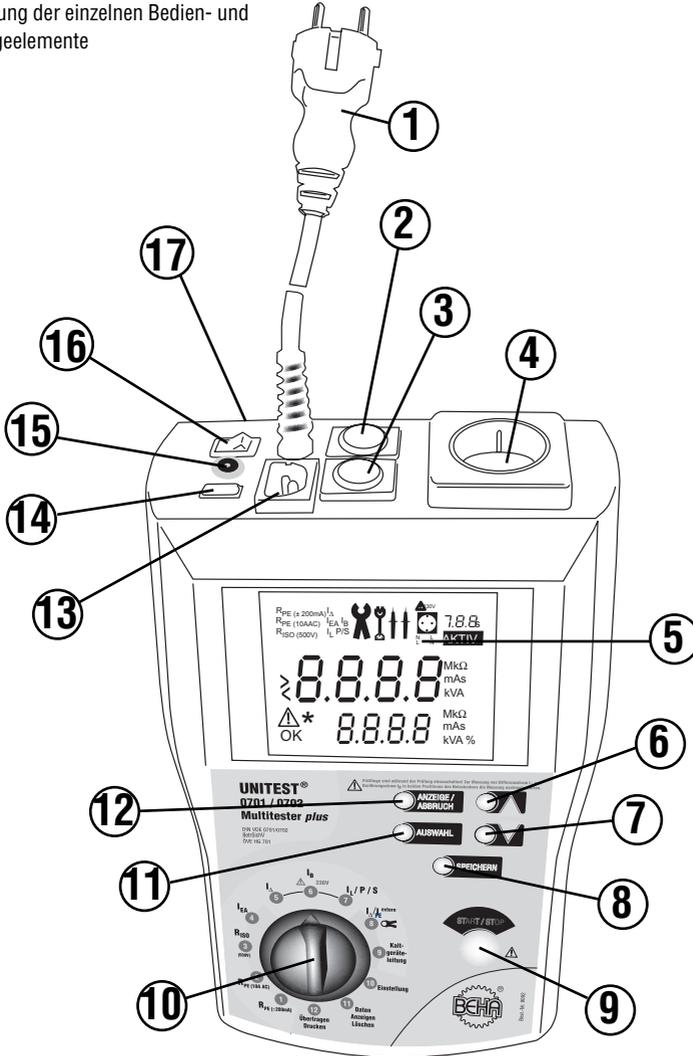


Bild 4.1: Geräteansicht

1. Netzanschlussstecker, zum Anschluss des Prüfgerätes an das Stromversorgungsnetz 230V +10%/-15%, 50 Hz. Das Prüfgerät darf nur an eine mit maximal 16 A abgesicherte Netzsteckdose angeschlossen werden!
2. Buchse "Sonde PE AUX IΔ/IFE". Zweiter Prüfanschluss "PE AUX" für die Schutzleiterprüfung. Wird bei der Prüfung von fest angeschlossenen Prüflingen oder von Prüflingen ohne Netzstecker benötigt. Anschluss "IΔ/IFE" für den externen Stromzangenadapter.
3. Buchse "Sonde". Prüfanschluss für die Schutzleiterprüfung und den Berührungsstrom. Mit der Prüfspitze stellen Sie die Verbindung des Prüfgerätes mit dem Gehäuse des Prüflings oder berührbaren leitfähigen Teilen des Gehäuses her.
4. Prüf-/Netzsteckdose. Zum Anschluss von Prüflingen mit Schutzkontakt-Netzstecker. Bei der Verwendung als Prüfsteckdose sind die Anschlüsse L und N kurzgeschlossen. Bei der Verwendung als Netzsteckdose wird der Prüfling mit Netzspannung versorgt.
5. Digitale LC-Anzeige, Anzeige des Messwertes und Grenzwertes
6. Pfeiltaste nach oben "▲"
7. Pfeiltaste nach unten "▼"
8. Taste - "SPEICHERN", zum Speichern einer Messung
9. Taste - "START/STOP", zum Starten bzw. Unterbrechen einer Messung
10. Drehschalter "Messfunktion", zur Auswahl der gewünschten Messfunktion
11. Taste "AUSWAHL", zur Auswahl von Grenzwerten und Messzeit sowie der Auswahl von Menüfunktionen (Übertragen/Drucken oder Daten Anzeigen/Löschen)
12. Taste -"ANZEIGE/ABBRUCH", zur Anzeige von Messwerten oder Beenden der Menüfunktionen
13. Prüfstecker für Kaltgeräteleitungen, zur direkten Überprüfung von Kaltgeräteleitungen
14. RS-232-Schnittstelle, galvanisch getrennt, zum Anschluss eines PC oder Druckers sowie eines Barcode-Scanners
15. Buchse "Sonde RISO/IEA (L/N)", zum Anschluss von Prüflingen ohne Schutzkontakt-Netzstecker für die Messfunktionen Isolationswiderstand und Ersatzableitstrom
16. EIN/AUS-Schalter, Netzschalter für das Prüfgerät
17. Aufstellbügel (auf der Geräterückseite)

# LC-Anzeige/Allgemeines zum Durchführen von Messungen

## 4.2 LC-Anzeige

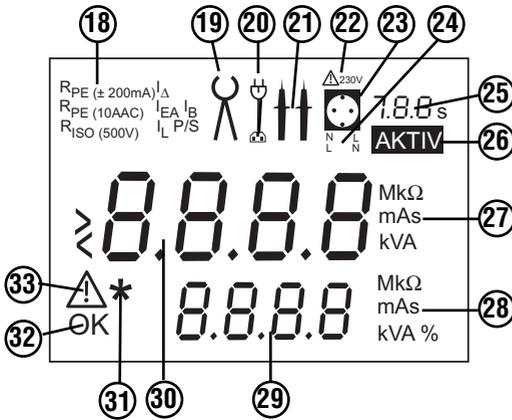


Bild 4.2: Anzeige

18. Anzeige der eingestellten Messfunktion
19. Symbol für Messfunktion mit externem Stromzangen-Adapter
20. Symbol für die Messfunktion "Prüfung von Kaltgeräteleitungen"
21. Symbole für eingesteckte Messleitungen (Sonden)
22. Symbol bei Messungen mit Netzspannung an der Prüf-/Netzsteckdose
23. Symbol bei Messungen an der Prüf-/Netzsteckdose
24. Anzeige der Phasenpolarität der Prüf-/Netzsteckdose
25. Anzeige der Messzeit
26. Symbol für laufende Messung
27. Anzeige der Einheit für den Messwert
28. Anzeige der Einheit für den Grenzwert
29. Grenzwertanzeige
30. Messwertanzeige
31. Symbol für kundenspezifischen Grenzwert
32. Symbol bei eingehaltenem Grenzwert (GUT-Anzeige)
33. Symbol bei nicht eingehaltenem Grenzwert (SCHLECHT-Anzeige)

## 5.0 Allgemeines zum Durchführen von

### Messungen

- ⚠ Das Prüfgerät darf nicht zur Messung in elektrischen Anlagen verwendet werden!
- ⚠ Die maximal zulässige Netzeingangsspannung beträgt 230 V +10%/-15%, 50 Hz.
- ⚠ Das Prüfgerät darf nur an einer korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose betrieben werden. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!
- ⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.
- ⚠ Die Prüf-/Netzsteckdose und die Messanschlüsse dürfen nicht an eine externe Spannung angeschlossen werden, um eine Beschädigung des Prüfgerätes zu vermeiden.
- ⚠ Die Sonde zum Anschluss des Berührungstromes darf nicht an eine externe Spannung > 230 V AC/DC angeschlossen werden, um eine Beschädigung des Prüfgerätes zu vermeiden.
- ⚠ Es dürfen nur die mitgelieferten Originalmessleitungen oder entsprechendes Sicherheitsmesszubehör verwendet werden!
- ⚠ Vor jeder Benutzung müssen das Prüfgerät und die Messleitungen auf einwandfreie Funktion geprüft werden.
- ⚠ Die Messleitungen und Prüfspitzen dürfen nur an den dafür vorgesehenen Griffflächen gehalten werden. Das Berühren der Prüfspitzen ist unter allen Umständen zu vermeiden.

- ⚠ Messungen zur Überprüfung der elektrischen Sicherheit müssen entsprechend den jeweils geltenden Normen oder Bestimmungen durchgeführt werden.
- ⚠ Für weitere Informationen oder Hinweise für die Durchführung von Messungen verweisen wir auf 'BEHA's kleine Messfibel', welche Sie kostenlos von unserer Firma oder unseren Vertriebspartnern erhalten.
- ⚠ Um weitere Fragen zur Anwendung von DIN/VDE-Bestimmungen und zur Durchführung von Messungen zu beantworten, bieten wir praxisbezogene Fachseminare an. Falls Sie Interesse haben, senden wir Ihnen gerne weitere Informationen zu.

## 5.1 Begriffserklärungen

### **Ableitstrom:**

Der Ableitstrom, auch Leckstrom genannt, ist ein Strom, der über die Isolation eines Prüflings abfließt. Dieser kann entweder über das Gehäuse, über berührbare leitfähige Teile, über den PE oder über zusätzliche Erdanschlüsse (z.B. Antennenanschluss, Wasseranschluss) eines Prüflings abfließen.

### **Berührungsstrom:**

Hier wird eine Strommessung von berührbaren leitfähigen Teilen eines Prüflings gegen Erde durchgeführt, Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 ist 0,5 mA, die Messung kann entweder direkt oder mit dem Differenzstromverfahren ausgeführt werden. Die Berührungsstrommessung wird bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen oder auch bei Geräten der Schutzklasse I, welche berührbare leitfähige Teile besitzen, die nicht mit PE verbunden sind, durchgeführt. Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.

☞ Der 0701/0702-Multitester *plus* verwendet das direkte Messverfahren zur Messung des Berührungsstromes.

### **Differenzstrom:**

Dies ist nach DIN VDE 0701/0702 ein Messverfahren zur Bestimmung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes. Dieser wird durch eine Summenstrommessung aller aktiven Leiter (L -N) eines Prüflings ermittelt. Hiermit kann der gesamte Ableitstrom eines Prüflings erfasst werden.

Diese Messung muss angewandt werden, wenn der Prüfling zusätzliche Erdanschlüsse hat oder nicht isoliert aufgestellt werden kann.

☞ Dieses Messverfahren wird beim 0701/0702-Multitester *plus* zur Messung des Schutzleiterstromes verwendet.

# Begriffserklärungen

---

## **Ersatz-Ableitstrom:**

Ein alternatives Messverfahren nach DIN VDE 0701/0702 zur Bestimmung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes.

Bei diesem Messverfahren wird der Ableitstrom ohne Netzspannung ermittelt, der über den Schutzleiter oder ein berührbares Teil abfließt.

## **Isolationsmessung:**

Eine Messung des Isolationswiderstandes wird zwischen den aktiven Teilen (L1-L2-L3-N) und dem Schutzleiter (PE) in einer Anlage, in einem Gerät oder in einer Maschine durchgeführt. Dazu wird nach DIN VDE 0701/0702 eine Prüfspannung von 500 V DC benutzt.

## **Prüfung auf Spannungsfreiheit:**

Auch "Ableitstrom im Betrieb" genannt, er wird durch eine Strommessung an berührbaren leitfähigen Teilen eines Prüflings gegen Erde nach DIN VDE 0701, Teil 240 ermittelt. Grenzwert nach DIN VDE 0701, Teil 240 ist 0,25 mA. Diese Messung gleicht der Messung des Berührungsstromes.

## **Schutzklasse I:**

Geräte der Schutzklasse I sind Geräte mit Basisisolierung zwischen aktiven (spannungsführenden) Teilen und dem Gehäuse. Das Metallgehäuse oder metallische Gehäuseteile müssen bauartbedingt mit dem Schutzleiter verbunden sein. Geräte der Schutzklasse I besitzen einen Netzstecker mit Schuko-Anschluss.

## **Schutzklasse II:**

Geräte der Schutzklasse II besitzen eine durchgehend verstärkte oder zusätzliche Isolierung zwischen den aktiven (spannungsführenden) Teilen und dem Gehäuse. Solche Geräte können trotzdem berührbare metallische Teile besitzen. Geräte der Schutzklasse II besitzen einen Netzstecker ohne Schuko-Anschluss.

## **Schutzklasse III:**

Geräte der Schutzklasse III sind Geräte, welche nur für den Anschluss an Schutzkleinspannungs- (SELV) Stromkreise bestimmt sind oder die nur von einer inneren Stromquelle mit Schutzkleinspannung versorgt werden.

## **Schutzleiterstrom:**

Dies ist ein Teil des Ableitstromes eines Prüflings, der im Schutzleiter (PE) zurückfließt. Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 ist 3,5 mA. Ermittelt wird der Schutzleiterstrom entweder durch eine direkte Strommessung im Schutzleiter eines Prüflings oder mit dem Differenzstromverfahren. Die direkte Messung kann angewandt werden, wenn der Prüfling keine zusätzlichen Erdanschlüsse hat oder isoliert aufgestellt werden kann. Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.

Die Schutzleiterstrommessung ist nach DIN VDE 0701/0702 eine zusätzliche erforderliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse I.

 Der 0701/0702-Multitester *plus* ermöglicht die Messung des Schutzleiterstromes nach dem Differenzstromverfahren.

## **Schutzleiterwiderstand:**

Dies ist der Widerstand des Schutzleiters (PE) vom Netzanschlusspunkt (Schutzkontakt des Netzsteckers) zu allen berührbaren metallischen Gehäuseteilen des Prüflings, welche mit dem Schutzleiter verbunden sein müssen. Während der Messung des Schutzleiterwiderstandes ist die Anschlussleitung auf der ganzen Länge abschnittsweise zu bewegen. Diese Messung kann nur bei Geräten der Schutzklasse I durchgeführt werden.

## **Sichtprüfung:**

Hier muss darauf geachtet werden, dass die Geräte- teile, die zur elektrischen Sicherheit beitragen, weder Schäden aufweisen noch ungeeignet sind. Es muss dabei auf folgendes geachtet werden:

- Gehäuse, Schutzabdeckungen
- Anschlussleitungen und Stecker
- Zustand der Isolierungen
- Zugentlastung, Knickschutz und Leitungsführung

- Anzeichen von Überlastung oder unsachgemäßem Gebrauch
- unzulässige Eingriffe oder Änderungen
- dem Benutzer zugängliche Sicherungshalter und Sicherungseinsätze
- Kühlöffnungen und Luftfilter
- Schutzabdeckungen
- Überdruckventile
- Befestigungen
- sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung oder Korrosion
- Kennzeichnungen, die der Sicherheit dienen.

## 5.2 Durchführung von Prüfungen

Eine wichtige Neuerung betrifft die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und die Unfallverhütungsvorschrift BGV A 2 (früher VBG 4).

Die bisherige BGV A 2 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" hat ab 1. Januar 2005 die neue Bezeichnung BGV A 3 erhalten.

Die bisherige Bezeichnung BGV A 2 bleibt jedoch weiter bestehen, erhält jedoch einen anderen Inhalt, und wird in "Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit" umbenannt.

Die Festlegung weiterer Regeln ist noch in Bearbeitung, d.h. die aktuellen Neuerungen sind bei den jeweiligen Berufsgenossenschaften zu finden.

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist als Gesetz der BGV A 3 übergeordnet und regelt die Zuständigkeit der Verantwortung.

Die BGV A 3 enthält Empfehlungen betreffs Umfang und Fristen der erforderlicher Prüfungen, diese Empfehlungen sind jedoch nur als Richtwerte anzusehen, die erforderlichen Fristen sind mittels Gefährdungsbeurteilung selbst zu bestimmen.

Die DIN VDE Bestimmungen der Reihe DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 legen den Prüfablauf und die Grenzwerte der erforderlichen Prüfungen fest.

## 5.3 Durchführung von Prüfungen nach

### DIN VDE 0701, Teil 1 (Ausgabe 2000-09)

Die DIN VDE 0701 legt die Anforderungen für die elektrische Sicherheit an elektrischen Geräten fest. Hier sind Prüfungen und Grenzwerte für instandgesetzte oder geänderte Geräte erwähnt. Nach der Instandsetzung oder Änderung darf bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung bestehen.

Die Reihenfolge der Prüfungen ist wie folgt festgelegt:

- 1.) Sichtprüfung
- 2.) Prüfung des Schutzleiterwiderstandes (bei Geräten der Schutzklasse I)

#### Der Grenzwert beträgt:

0,3  $\Omega$  für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m, zuzüglich 0,1  $\Omega$  je weitere 7,5 m, jedoch maximal 1,0  $\Omega$ .

- 3.) Messung des Isolationswiderstandes

#### Der Grenzwert beträgt:

1 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse I  
2 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse II\*1  
0,25 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse III  
0,3 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen\*2

\* 1: Gilt auch für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I die **nicht** mit dem Schutzleiter verbunden sind.

\* 2: Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen  $\geq 3,5$  kW Gesamtleistung der geforderte Isolationswiderstand nicht erreicht, gilt das Geräte dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die Grenzwerte nicht überschreitet.

☞ Nach bestandener Isolationsprüfung müssen zusätzlich folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- für Geräte der Schutzklasse I eine Schutzleiterstrommessung oder eine Ersatzableitstrommessung
- für Geräte der Schutzklasse II eine Berührungsstrommessung oder eine Ersatzableitstrommessung
- für Geräte der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen (welche nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind) eine Berührungs-

strommessung oder eine Ersatzableitstrommessung.

☞ Falls die Isolationsmessung technisch nicht möglich ist, weil z.B. nicht alle aktiven Teile des Prüflings erfasst werden, müssen ersatzweise folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- für Geräte der Schutzklasse I eine Schutzleiterstrommessung (nach dem direkten oder Differenzstromverfahren)
- für Geräte der Schutzklasse II eine Berührungsstrommessung (direktes oder Differenzstromverfahren).
- für Geräte der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen (welche nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind) eine Berührungsstrommessung nach dem direkten oder Differenzstromverfahren.

4a.) Messung des Schutzleiterstromes (bei Geräten der Schutzklasse I)

**Der Grenzwert beträgt 3,5 mA.**

bei Geräten mit Heizelementen mit einer Gesamtanschlussleistung größer 3,5 kW darf der Schutzleiterstrom nicht größer als 1 mA/kW Heizleistung sein.

bei Herden/Kochmulden etc. bis 6 kW 7 mA, über 6 kW 15 mA.

Der Schutzleiterstrom kann entweder direkt, über das Ersatzableitstromverfahren oder über das Differenzstromverfahren gemessen werden.

4b.) Messung des Berührungsstromes (bei Geräten der Schutzklasse II)

**Der Grenzwert beträgt 0,5 mA**

Der Berührungsstrom kann entweder direkt, über das Ersatzableitstromverfahren oder über das Differenzstromverfahren gemessen werden.

☞ Diese Messung muss zusätzlich auch bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen durchgeführt werden.

5.) Funktionsprüfung

6.) Prüfung der Aufschriften

## 5.4 Durchführung von Prüfungen nach

### DIN VDE 0702, Teil 1 (Ausgabe 2004-06)

Die DIN VDE 0702 legt Prüfverfahren und Grenzwerte für Wiederholungsprüfungen fest. Eine Wiederholungsprüfung ist eine Prüfung in bestimmten Zeitabständen, die dem Nachweis dient, die elektrische Sicherheit an elektrischen Geräten festzustellen.

Es muss gewährleistet sein, dass der Schutz gegen direktes Berühren und bei indirektem Berühren wirksam ist. Die DIN VDE 0702 gilt für elektrische Geräte, die durch eine Steckvorrichtung von der elektrischen Anlage getrennt werden können.

Die Reihenfolge der Prüfungen ist wie folgt festgelegt:

1.) Sichtprüfung

2.) Messen des Schutzleiterwiderstandes (bei Geräten der Schutzklasse I)

**Der Grenzwert beträgt:**

0,3  $\Omega$  für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m, zuzüglich 0,1  $\Omega$  je weitere 7,5 m, jedoch maximal 1,0  $\Omega$ .

3.) Messung des Isolationswiderstandes

**Der Grenzwert beträgt:**

1,0 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse I

2 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse II

0,25 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse III.

0,30 M $\Omega$  für Geräte der Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen.

☞ Nach bestandener Isolationsprüfung müssen zusätzlich folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- für Geräte der Schutzklasse I eine Schutzleiterstrommessung oder eine Ersatzableitstrommessung

- für Geräte der Schutzklasse II eine Berührungsstrommessung oder eine Ersatzableitstrommessung

- für Geräte der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen (welche nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind) eine Berührungsstrommessung oder eine Ersatzableitstrommessung

☞ Falls die Isolationsmessung technisch nicht möglich ist, oder wenn bei Geräten mit Heizelementen der erforderliche Isolationswert nicht erreicht wurde, müssen ersatzweise folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- für Geräte der Schutzklasse I eine Schutzleiterstrommessung (nach dem direkten oder Differenzstromverfahren)
- für Geräte der Schutzklasse II eine Berührungsstrommessung (direktes oder Differenzstromverfahren).
- für Geräte der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen (welche nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind) eine Berührungsstrommessung nach dem direkten oder Differenzstromverfahren.

☞ Bei Geräten der Informationstechnik und anderen elektronischen Geräten bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden soll, da Bedenken gegen die Isolationsmessung bestehen, muss ersatzweise eine Schutzleiterstrom- oder Berührungsstrommessung (nach dem direkten oder Differenzstromverfahren) durchgeführt werden.

#### 4a.) Messung des Schutzleiterstromes (bei Geräten der Schutzklasse I)

**Der Grenzwert beträgt 3,5 mA.**

bei Geräten mit Heizelementen mit einer Gesamtanschlussleistung größer 3,5 kW darf der Schutzleiterstrom nicht größer als 1 mA/kW Heizleistung sein.

bei Herden/Kochmulden etc. bis 6 kW 7 mA, über 6 kW 15 mA.

Der Schutzleiterstrom kann entweder direkt, über das Ersatzableitstromverfahren oder über das Differenzstromverfahren gemessen werden.

#### 4b.) Messung des Berührungsstromes (bei Geräten der Schutzklasse II)

**Der Grenzwert beträgt 0,5 mA**

Der Berührungsstrom kann entweder direkt, über das Ersatzableitstromverfahren oder über das Differenzstromverfahren gemessen werden.

☞ Diese Messung muss zusätzlich auch bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen durchgeführt werden.

## 6.0 Durchführen von Einzelprüfungen

### 6.1 Messung des Schutzleiterwiderstandes

#### 6.1.1 Allgemeines zur Messung des Schutzleiterwiderstandes

⚠ Vor jeder Schutzleitermessung muss sichergestellt sein, dass der Prüfling spannungsfrei ist.

☞ Während der Messung ist die Anschlussleitung auf der ganzen Länge abschnittsweise zu bewegen. Dabei darf sich der Messwert nicht ändern. Ein schwankender Messwert deutet auf eine Fehlerstelle hin.

☞ Bei Geräten mit zusätzlichen metallischen Anschlüssen, wie z.B.

- Wasseranschluss (z.B. Waschmaschine) kann durch die zusätzliche Verbindung zum Schutzleiter das Messergebnis verfälscht werden. Die Schutzleiterverbindung über den zusätzlichen Anschluss muss zur Messung aufgetrennt werden.

☞ Der Prüfstrom beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist ein Gleichstrom. Mit der Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (17) lassen sich während der Messung die Messwerte für beide Polaritäten anzeigen. Stark unterschiedliche Messergebnisse bei beiden Polaritäten sind ein Zeichen für eine unzureichende Schutzleiterverbindung, damit lassen sich korrodierte Übergänge der Schutzleiterverbindung feststellen.

☞ Nach DIN VDE 0701, Teil 1, DIN VDE 0702 und DIN VDE 0404, Teil 2 ist mindestens ein Prüfstrom von 200 mA erforderlich.

☞ Nach der bis 01. Sept. 2001 gültigen DIN VDE 0701 Teil 260 für 'Handgeführte Elektrowerkzeuge' war ein Prüfstrom von 10 A AC gefordert. Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist in der Lage, einen solchen Prüfstrom zu liefern. Damit lassen sich Schutzleiterprüfungen nach DIN VDE 0701/0702 auch weiterhin mit einem Prüfstrom von 10 A als verschärfte Forderung prüfen.

# Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

Bei Geräten mit Anschlussleitungen bis 5 m beträgt der Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 0,3  $\Omega$ , d.h. bei eingeschalteter Grenzwertanzeige 'LIMIT 0,3  $\Omega$ ' darf das Symbol  $\triangle$  nicht erscheinen! Bei längeren Anschlussleitungen ist der Grenzwert entsprechend der angewendeten Norm festzulegen.

## 6.1.2 Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung 'RPE ( $\pm 200$  mA)' (Funktion 1) oder "RPE (10 A AC)" (Funktion 2).
- ▶ Stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3). Ohne eingesteckte Messleitung lässt sich die Messung nicht starten, in der LC-Anzeige blinkt nach dem Starten der Messung das Symbol "Sonde" (21).
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich die Werte 0,3  $\Omega$  und 1,0  $\Omega$  einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- ▶ Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
- ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen (bei RPE 10 A nur eine Messzeit von 2 bis 10s). Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige " \_ \_ s" erscheint.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4).
- ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (3) mit berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend Bild 6.1, achten Sie auf guten Kontakt mit der Oberfläche der Gehäuseteile.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder ' $\triangle$ ' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ▶ Bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes mit einem Prüfstrom  $\pm 200$  mA wird nach der Hälfte der eingestellten Messzeit der Prüfstrom umgepolt. D.h. die erste Hälfte der Messzeit wird mit positiver (+ an Sonde) und die zweite Hälfte mit negativer Polarität (- an Sonde) gemessen.
- ▶ Bei eingestellter Dauermessung und der Messung des Schutzleiterwiderstandes mit einem Prüfstrom von  $\pm 200$  mA müssen die beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) nacheinander durch Drücken der Taste "START/STOP" getrennt gestartet und beendet werden.

## Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

D.h. nach dem ersten Drücken der Taste "START/STOP" wird mit positiver Polarität gemessen, nach dem zweiten Drücken wird die Messung gestoppt. Mittels erneutem Drücken der Taste "START/STOP" wird mit negativer Polarität gemessen, nach weiterem Drücken wird die Messung beendet. Nun ist die Messung abgeschlossen, der angezeigte Messwert kann gespeichert werden.

- ▶ Bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes ergeben sich zwei Messwerte, die auch getrennt angezeigt werden können. Der höhere Wert wird nach dem Ende der Messung direkt auf der LC-Anzeige dargestellt. Mittels Taste "Anzeige" (12) kann zwischen den beiden Messwerten gewählt werden.
- ☞ Stark unterschiedliche Messergebnisse bei beiden Polaritäten sind ein Zeichen für eine unzureichende Schutzleiterverbindung, dies weist auf korrodierte Übergänge der Schutzleiterverbindung hin.
- ▶ Setzen Sie die Schutzleiterprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ☞ Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste "SPEICHERN" (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ☞ Eine Änderung des Grenzwertes oder Abspeicherung des Messwertes ist bei Dauermessung erst nach dem Abschluss der beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) möglich. Dies ist erkennbar durch das Blinken der Grenzwertanzeige.
- ☞ Wird die Messleitung versehentlich an die Buchse "Sonde PE AUX" (2) angeschlossen, so blinkt nach dem Starten der Messung das Symbol "Sonde" (21). Eine Messung lässt sich nicht starten.

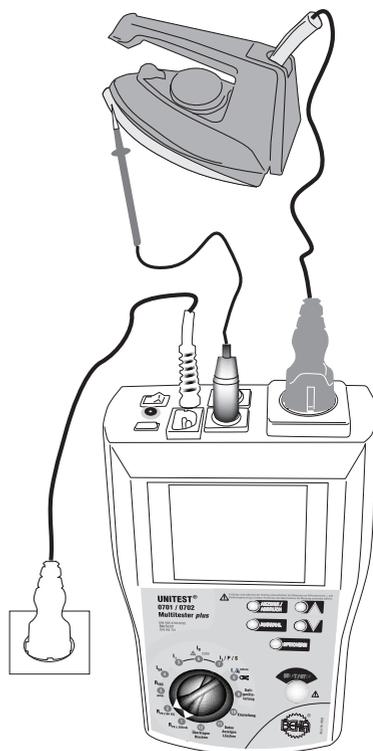


Bild 6.1: Messung des Schutzleiterwiderstandes

# Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

## 6.1.3 Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE) bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

 Diese Messung darf mit dem 0701/0702 Multitester plus nur nach DIN VDE 0701 durchgeführt werden. Nach DIN VDE 0702 ist diese Messung nicht zulässig, da diese nur mit Prüfgeräten durchgeführt werden darf welche für Anlagenprüfung geeignet sind.

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
  - ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
  - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung 'RPE ( $\pm 200$  mA)' (Funktion 1) oder "RPE (10 A AC)" (Funktion 2).
  - ▶ Stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3).
  - ▶ Stecken Sie die zweite Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde PE AUX" (2).
  - ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich die Werte  $0,3 \Omega$  und  $1,0 \Omega$  einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
-  Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe dieser Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
  - ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen (bei RPE 10 A nur eine Messzeit von 2 bis 10 s). Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige "\_ \_ s" erscheint.
  - ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (3) mit berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend Bild 6.2 oder 6.3, achten Sie auf guten Kontakt mit der Oberfläche der Gehäuseteile.
  - ▶ Bei fest angeschlossenen Geräten verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde PE AUX' (2) mit dem PE-Anschluss einer benachbarten Steckdose, siehe Bild 6.2.
  - ▶ Bei Geräten ohne Netzstecker verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde PE AUX' (2) mit dem PE-Anschluss des Prüflings, siehe Bild 6.3.
  - ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
  - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '

18

## Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

---

- ☞ Bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes mit einem Prüfstrom  $\pm 200$  mA wird nach der Hälfte der eingestellten Messzeit der Prüfstrom umgepolt. D.h. die erste Hälfte der Messzeit wird mit positiver (+ an Sonde) und die zweite Hälfte mit negativer Polarität (- an Sonde) gemessen.
- ☞ Bei eingestellter Dauermessung und der Messung des Schutzleiterwiderstandes mit einem Prüfstrom von  $\pm 200$  mA müssen die beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) nacheinander durch Drücken der Taste "START/STOP" getrennt gestartet und beendet werden.

D.h. nach dem ersten Drücken der Taste "START/STOP" wird mit positiver Polarität gemessen, nach dem zweiten Drücken wird die Messung gestoppt. Mittels erneutem Drücken der Taste "START/STOP" wird mit negativer Polarität gemessen, nach weiterem Drücken wird die Messung gestoppt. Nun ist die Messung abgeschlossen, der angezeigte Messwert kann gespeichert werden.
- ☞ Bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes ergeben sich zwei Messwerte, die auch getrennt angezeigt werden können. Der höhere Wert wird nach dem Ende der Messung direkt auf der LC-Anzeige dargestellt. Mittels Taste "Anzeige" (12) kann zwischen den beiden Messwerten gewählt werden.
- ☞ Stark unterschiedliche Messergebnisse bei beiden Polaritäten sind ein Zeichen für eine unzureichende Schutzleiterverbindung, dies weist auf korrodierte Übergänge der Schutzleiterverbindung hin.
- ☞ Setzen Sie die Schutzleiterprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ☞ Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ☞ Eine Änderung des Grenzwertes oder Abspeicherung des Messwertes ist bei Dauermessung erst nach dem Abschluss der beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) möglich. Dies ist erkennbar durch das Blinken der Grenzwertanzeige.
- ☞ Wird die Messleitung versehentlich an die Buchse "Sonde PE AUX" (2) angeschlossen, so blinkt nach dem Starten der Messung das Symbol Sonde (21). Eine Messung lässt sich nicht starten.

# Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

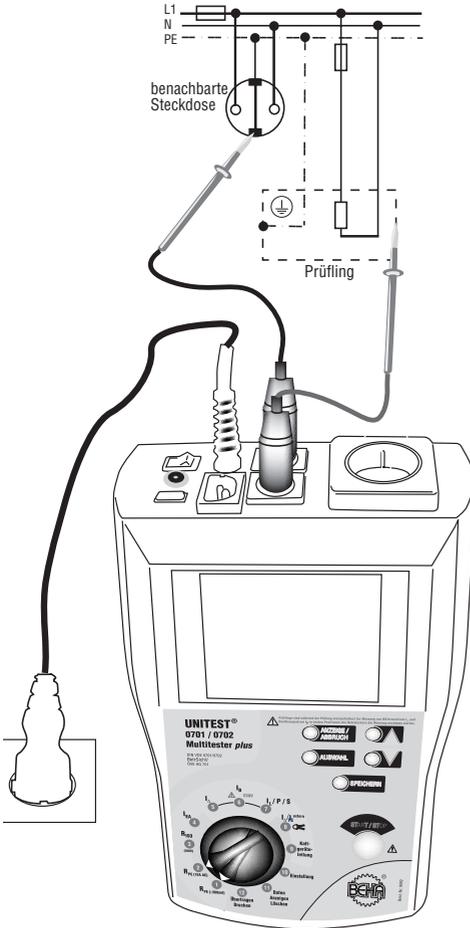


Bild 6.2: Messung des Schutzleiterwiderstandes bei fest angeschlossenen Geräten

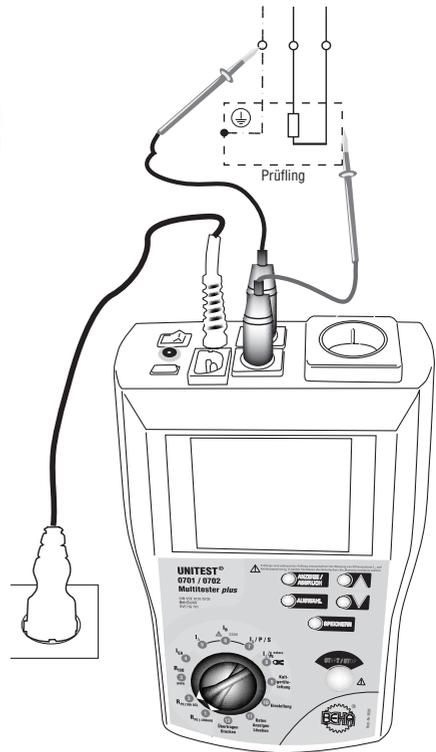


Bild 6.3: Messung des Schutzleiterwiderstandes bei Geräten ohne Netzstecker

## 6.2 Messung des Isolationswiderstandes

### 6.2.1 Allgemeines zur Messung des Isolationswiderstandes

-  Die Isolationsmessung darf erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.
-  Vor jeder Isolationsmessung muss sichergestellt sein, dass der Prüfling spannungsfrei ist.
-  Während der Isolationsmessung müssen alle Schalter des Prüflings eingeschaltet sein, damit der gesamte Stromkreis in der Messung berücksichtigt wird.
-  Während der Messung darf der Prüfling nicht berührt werden, Gefahr eines elektrischen Schlages!
-  Durch die Isolationsmessung können kapazitive Prüflinge durch die Messspannung aufgeladen werden.

### 6.2.2 Messung des Isolationswiderstandes (RISO)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "RISO" (Funktion 3).
-  Bei der Prüfung von Geräten der Schutzklasse II oder III stecken Sie zusätzlich die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3) ein.
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Isolationswiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Grenzwerte laut Tabelle 1 einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.

Tabelle 1: Grenzwerte des Isolationswiderstandes

Beschreibung der Prüflinge	nach DIN VDE 0701 / nach DIN VDE 0702
Geräte der Schutzklasse I	1 M $\Omega$
Geräte der Schutzklasse II	2 M $\Omega$
Geräte der Schutzklasse III	0,25 M $\Omega$
Geräte der Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen	0,3 M $\Omega$

# Messung des Isolationswiderstandes

---

-  Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
- ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen. Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige "\_ \_ s" erscheint.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4), siehe Bild 6.4 oder 6.5.
-  Bei Geräten der Schutzklasse II oder III verbinden Sie zusätzlich die Messleitung der Buchse 'Sonde' (3) mit den berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings, siehe Bild 6.5.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '⚠' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ▶ Setzen Sie die Isolationsprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ▶ Bei eingestellter Dauermessung beenden Sie die Messung durch erneutes Drücken der Taste "START/STOP" (9).
-  Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
-  Bei Prüfungen von Geräten der Schutzklasse I darf keine Messleitung an die Buchse "Sonde" (3) angeschlossen sein, weil die Prüfspannung bei dieser Messung zwischen L/N der Prüf-/Netzsteckdose und der Buchse "Sonde" (3) angelegt wird. Ein Isolationsfehler zwischen dem Netzanschluss (L/N) und dem Schutzleiteranschluss (PE) des Prüflings kann evtl. hier nicht erkannt werden.
-  Bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, an denen eine Isolationsmessung durchgeführt werden soll, müssen zwei getrennte Messungen durchgeführt werden (mit und ohne angeschlossener Messleitung an der Buchse "Sonde").
-  Wird die Messleitung versehentlich an die Buchse "Sonde PE AUX" (2) angeschlossen, so blinkt das Symbol "Sonde" (21). Eine Messung lässt sich nicht starten.

# Messung des Isolationswiderstandes

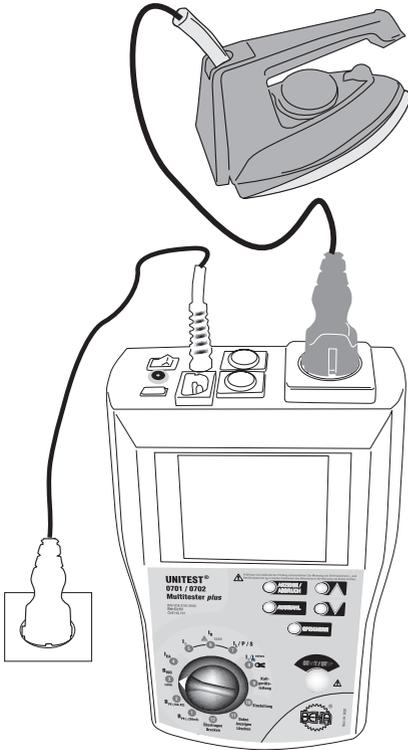


Bild 6.4: Messung des Isolationswiderstandes bei Geräten der Schutzklasse I

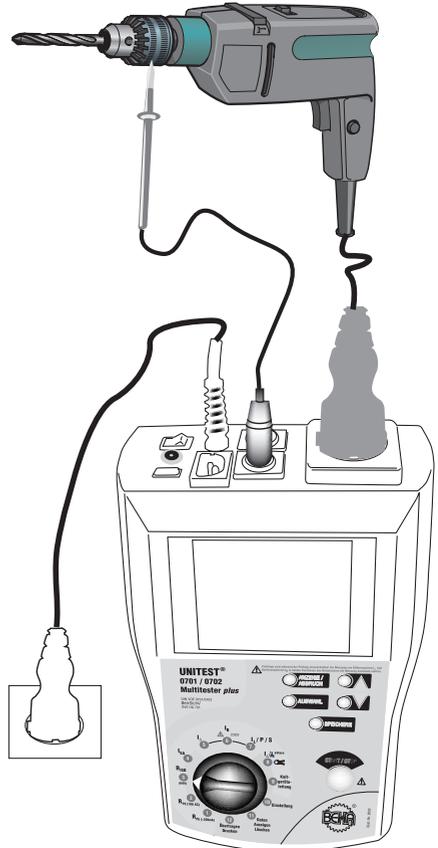


Bild 6.5: Messung des Isolationswiderstandes bei Geräten der Schutzklasse II

# Messung des Isolationswiderstandes

---

## 6.2.3 Messung des Isolationswiderstandes (RISO) bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

 Diese Messung darf mit dem 0701/0702 Multitester plus nur nach DIN VDE 0701 durchgeführt werden. Nach DIN VDE 0702 ist diese Messung nicht zulässig, da diese nur mit Prüfgeräten durchgeführt werden darf welche für Anlagenprüfung geeignet sind.

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
  - ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
  - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "RISO" (Funktion 3).
  - ▶ Stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3).
  - ▶ Stecken Sie eine zusätzliche Messleitung in die rote Buchse "Riso/IEA (L/N)" (15).
  - ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Isolationswiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Grenzwerte laut Tabelle 1 einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
-  Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
  - ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen. Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige "\_ \_ s" erscheint.
  - ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (3) mit dem Schutzleiteranschluss oder dem Gehäuse des Prüflings entsprechend C oder D von Bild 6.6. Achten Sie auf guten Kontakt mit der Oberfläche der Gehäuseteile.
  - ▶ Verbinden Sie den Prüfanschluss "Riso/IEA (L/N)" (15) mit dem Anschluss L und N des Prüflings entsprechend A und B von Bild 6.6.
  - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
  - ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
  - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.

# Messung des Isolationswiderstandes

- ▶ Setzen Sie die Isolationsprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
  - ▶ Bei eingestellter Dauermessung beenden Sie die Messung durch erneutes Drücken der Taste "START/STOP" (9).
- ☞ Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste **SPEICHERN** (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

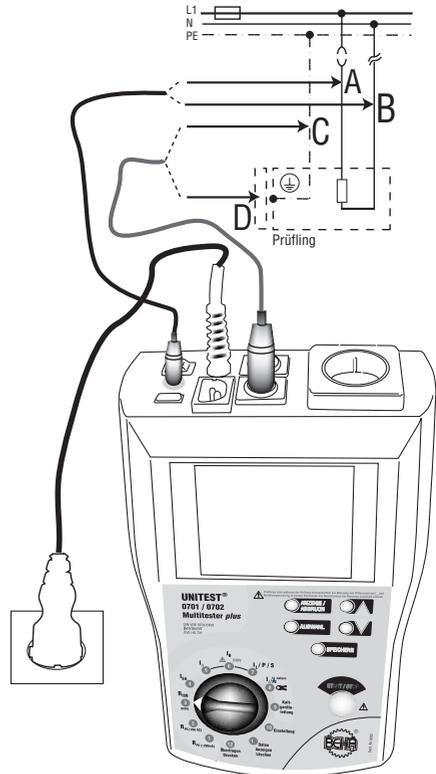


Bild 6.6: Messung des Isolationswiderstandes bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

# Messung des Ersatzableitstromes

---

## 6.3 Messung des Ersatzableitstromes

### 6.3.1 Allgemeines zur Messung des Ersatzableitstromes

☞ Die Ersatzableitstrommessung ist nach DIN VDE 0701/0702 ein alternatives Messverfahren zur Bestimmung des Schutzleiter- oder Berührungstromes.

⚠ Vor jeder Ersatzableitstrommessung muss sichergestellt sein, dass der Prüfling spannungsfrei ist.

⚠ Während der Ersatzableitstrommessung müssen alle Schalter des Prüflings eingeschaltet sein, damit der gesamte Stromkreis in der Messung berücksichtigt wird.

Beschreibung der Prüflinge	nach DIN VDE 0701 Teil 1	nach DIN VDE 0702
Geräte der Schutzklasse I	3,5 mA	3,5 mA
Geräte der Schutzklasse II	0,5 mA	0,5 mA
Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen >3,5 kW	1 mA/kW	1 mA/kW
Geräte Schutzklasse I mit Heizelementen bis 6 kW	7 mA (laut Anhang G)	-
Geräte Schutzklasse I mit Heizelementen > 6 kW	15 mA (laut Anhang G)	-

## 6.3.2 Messung des Ersatzableitstromes (IEA)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionstfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IEA" (Funktion 4).
- ▶ Bei der Prüfung von Geräten der Schutzklasse II oder III stecken Sie zusätzlich die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3) ein.
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Isolationswiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Grenzwerte laut Tabelle 2 einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- ▶ Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
- ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen. Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige "\_ \_ s" erscheint.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4), siehe Bild 6.7 oder 6.8.
- ▶ Bei Geräten der Schutzklasse II oder III verbinden Sie zusätzlich die Messleitung der Buchse 'Sonde' (3) mit den berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings, siehe Bild 6.8.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '⚠' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ▶ Setzen Sie die Ersatzableitstrommessung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ▶ Bei eingestellter Dauermessung beenden Sie die Messung durch erneutes Drücken der Taste "START/STOP" (9).
- ▶ Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ⚠ Bei Prüfungen von Geräten der Schutzklasse I darf keine Messleitung an die Buchse "Sonde" (3) angeschlossen sein, weil die Prüfspannung bei dieser Messung zwischen L/N der Prüf-/Netzsteckdose und der Buchse "Sonde" (3) angelegt wird. Ein zu hoher Ersatzableitstrom zwischen dem Netzanschluss (L/N) und dem Schutzleiteranschluss (PE) des Prüflings kann evtl. hier nicht erkannt werden.

# Messung des Ersatzableitstromes

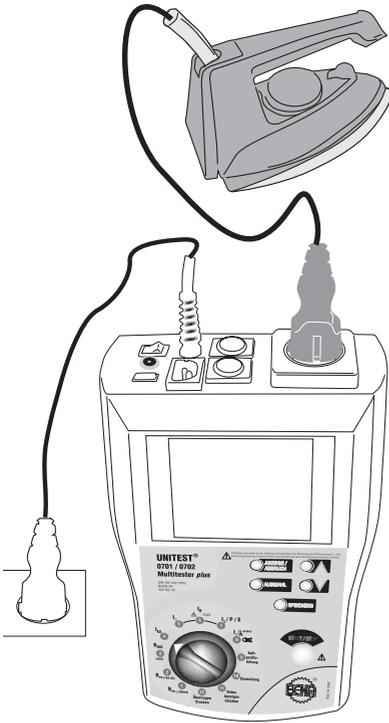


Bild 6.7: Messung des Ersatzableitstromes bei Geräten der Schutzklasse I

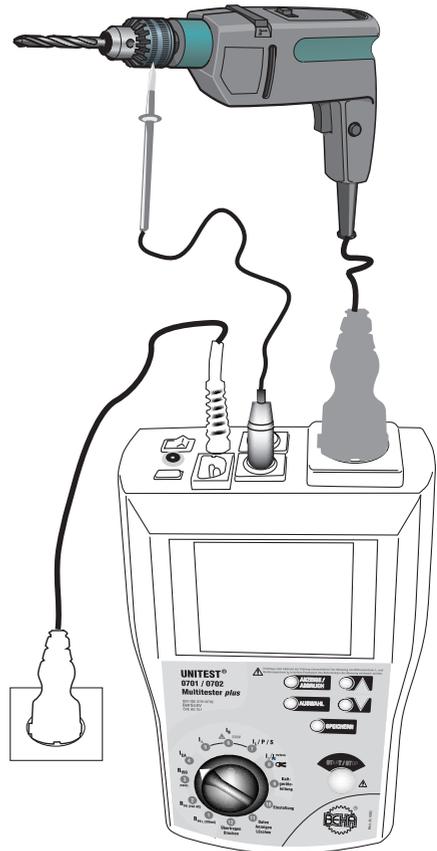


Bild 6.8: Messung des Ersatzableitstromes bei Geräten der Schutzklasse II

## 6.3.3 Messung des Ersatzableitstromes (IEA) bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

⚠ Diese Messung darf mit dem 0701/0702 Multitester plus nur nach DIN VDE 0701 durchgeführt werden. Nach DIN VDE 0702 ist diese Messung nicht zulässig, da diese nur mit Prüfgeräten durchgeführt werden darf welche für Anlagenprüfung geeignet sind.

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionstfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
  - ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
  - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IEA" (Funktion 4).
  - ▶ Stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3).
  - ▶ Stecken Sie eine zusätzliche Messleitung in die rote Buchse "Riso/IEA (L/N)" (15).
  - ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Ersatzableitstrom ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Grenzwerte laut Tabelle 2 einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- 🗨 Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die Messzeitanzeige (25) blinkt.
  - ▶ Stellen Sie nun die gewünschte Messzeit ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich Messzeiten von 2 bis 60 Sekunden oder Dauermessung einstellen. Zur Einstellung der Dauermessung drücken Sie die Pfeiltasten (6/7), bis in der Messzeitanzeige "\_ \_ s" erscheint.
  - ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (3) mit dem Schutzleiteranschluss oder dem Gehäuse des Prüflings entsprechend C oder D von Bild 6.9. Achten Sie auf guten Kontakt mit der Oberfläche der Gehäuseteile.
  - ▶ Verbinden Sie den Prüfanschluss "Riso/IEA (L/N)" (15) mit dem Anschluss L und N des Prüflings entsprechend A und B von Bild 6.9.
  - ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Messung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.

# Messung des Ersatzableitstromes

- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder 'Δ' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
  - ▶ Setzen Sie die Prüfung des Ersatzableitstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
  - ▶ Bei eingestellter Dauermessung beenden Sie die Messung durch erneutes Drücken der Taste "START/STOP" (9).
-  Das angezeigte Messergebnis kann nach Abschluss der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

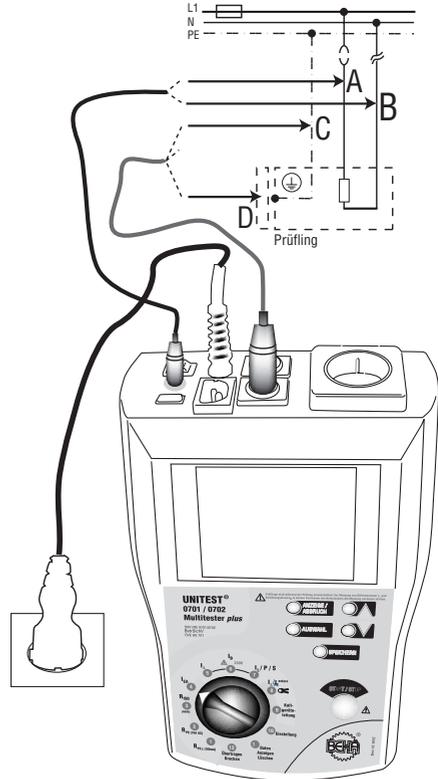


Bild 6.9: Messung des Ersatzableitstromes bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

## 6.4 Messung des Differenzstromes

### 6.4.1 Allgemeines zur Messung des Schutzleiter- und Differenzstromes

Die Messung des Schutzleiterstroms ist nach DIN VDE 0701/0702 eine zusätzliche erforderliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse I.

Bei Geräten der Schutzklasse I, bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden kann oder darf, ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung.

Ermittelt werden kann der Schutzleiterstrom entweder durch das direkte Messverfahren, das Differenzstromverfahren oder das Ersatzableitstromverfahren.

Das direkte Messverfahren oder das Differenzstromverfahren sind bei Prüflingen anzuwenden, welche nur mit Netzspannung eingeschaltet werden können, der Prüfling wird während der Prüfung mit Netzspannung versorgt. Diese Messungen sind in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.

Das Ersatzableitstromverfahren ist vorzuziehen, wenn vom Prüfling während der Prüfung Gefahr ausgehen kann (z. B. Hitze, Motoren, usw. ), hier wird der Prüfling nicht in Betrieb gesetzt.

Bei der Differenzstrommessung wird durch eine Summen-Strommessung aller aktiven Leiter (L -N) der gesamte Ableitstrom eines Prüflings erfasst.

Die Differenzstrommessung muss angewandt werden, wenn der Prüfling zusätzliche Erdanschlüsse hat oder nicht isoliert aufgestellt werden kann.

Die direkte Messung kann angewandt werden, wenn der Prüfling keine zusätzlichen Erdanschlüsse hat oder isoliert aufgestellt werden kann.

⚠ Bei Geräten der Schutzklasse I darf die Prüfung mit Netzspannung erst nach bestandener Schutzleiter- und Isolationsprüfung (falls anwendbar) durchgeführt werden.

⚠ Bei Prüfungen mit Netzspannung muss der Prüfling vor bestandener Schutzleiterstrom- und Berührungsstrommessung als gefährlich betrachtet werden. Während der Prüfung dürfen leitfähige Teile des Prüflings nicht berührt werden.

⚠ Der Prüfling wird bei dieser Prüfung in Betrieb genommen, d.h. mit Netzspannung versorgt. Dazu muss der Prüfling eingeschaltet werden. Prüflinge mit motorischen Antrieben oder mit Heizungen können unter Umständen eine Gefährdung des Prüfers verursachen (Bedienungsanleitung des Prüflings beachten!).

⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* hat eingebaute Netzsicherungen. Ebenfalls werden Kurzschlüsse und nicht eingeschaltete Prüflinge vor dem Einschalten der Netzspannung erkannt.

⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* darf nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden, welche mit maximal 16 A abgesichert ist!

⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.

☞ Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* tauscht bei Messungen mit Netzspannung bei jeder zweiten Messung die Polarität von L und N, so dass ein Umstecken des Netzsteckers nicht notwendig ist.

☞ Fließt während der Prüfung ein Differenzstrom von mehr als 20 mA, so beendet der 0701/0702-Multitester *plus* die Messfunktion automatisch. Diese Funktion kann durch den Geräteparameter 'SET1' ein- oder ausgeschaltet werden, siehe Abschnitt 7.7.

☞ Der Grenzwert für den Schutzleiterstrom nach DIN VDE 0701/0702 beträgt 3,5 mA.

☞ Um den tatsächlichen Ableitstrom zu messen, gibt es noch eine weitere Möglichkeit. Man umfasst mit einer sehr empfindlichen Wechselstromzange alle aktiven Leiter der Netzzuleitung eines Prüflings. Das sind bei einphasigen Geräten L1 und N, bei Geräten mit Drehstromanschluss L1, L2, L3 und N. Nun muss nach Kirchhoff die Summe der Ströme gleich Null sein. Ist ein Strom messbar, handelt es sich hierbei um einen "echten" Ableitstrom, der entweder über den Schutzleiter und/oder über das Gehäuse oder am Gehäuse angeschlossene Gas-, Wasserleitungen usw. abfließt. Gemessen wird also der Differenzstrom. Solche Strommesszangen sind ebenfalls im UNITEST-Programm enthalten. Die Leckstromzange CHB 3 mit der Best.-Nr. 93481 bietet eine Auflösung von 10 µA. Mit dieser Methode kann der "echte" Ableitstrom schnell, einfach und sicher bestimmt werden.

## 6.4.2 Messung des Differenzstromes (IA)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
  - ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
  - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IA".
  - ▶ Falls Sie direkt im Anschluss an die Differenzstrommessung eine Berührungsstrommessung durchführen wollen, stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3). Diese Messleitung kann aber noch später bei der Berührungsstrommessung eingesteckt werden.
  - ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterstrom ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lässt sich der Wert 3,5 mA oder ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' auswählen. Bei dem Wert mit dem Symbol '\*' handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- ☞ Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe dieser Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.

- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4), siehe Bild 6.10.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Nun erfolgt ein Vorprüfung, mit der die Stromaufnahme des Prüflings vor dem Einschalten der Netzspannung gemessen wird.
- ☞ Ist der Prüfling ausgeschaltet oder kein Prüfling angeschlossen, erscheint 'Ein' in der LC-Anzeige. Schalten Sie nun den Prüfling ein oder drücken Sie zur Bestätigung nun nochmals die Taste "START/STOP", damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.
- ☞ Nimmt der Prüfling mehr als ca. 18 A auf, so erscheint in der LC-Anzeige "LAST" (blinkend). Zur Bestätigung muss nun nochmals die Taste "START/STOP" gedrückt werden, damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.  
Handelt es sich dabei nicht um einen kurzen Einschaltstrom, sondern um einen andauernden Überstrom, so lösen die internen Netzsicherungen aus (Sicherungswechsel siehe Abschnitt 9.0).
- ☞ Hat der Prüfling einen Kurzschluss (Stromaufnahme mehr als ca. 60 A), so erscheint in der LC-Anzeige 'LAST' (dauernd). Ein Start der Messung ist nicht möglich!
- ▶ Nun wird Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet. In der LC-Anzeige erscheint das Symbol "AKTIV" (26) zur Anzeige der laufenden Messung. Die Netzspannung an der Prüf-/Netzsteckdose wird mittels den Symbolen " $\Delta$  230V" (22), " $\odot$ " (23) angezeigt, die Anzeige der Phasenpolarität erfolgt durch die Anzeige "L N" bzw. "N L" (24).
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder ' $\Delta$ ' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ☞ Falls gewünscht, speichern Sie den Messwert. Angezeigte Messergebnisse können Sie mehrfach auch während der Messung durch Drücken der Taste "SPEICHERN" (8) sichern werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Beenden Sie die Messung durch Drücken der Taste "START/STOP" (9).
- ☞ Die Messung des Schutzleiter- bzw. Differenzstromes muss in beiden Positionen des Netzsteckers erfolgen.
- ☞ Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist ein Umstecken des Netzsteckers nicht notwendig, das Gerät tauscht bei Messungen mit Netzspannung automatisch bei jeder zweiten Messung die Polarität von L und N. In der LC-Anzeige wird die Phasenlage an der Prüf-/Netzsteckdose (4) mittels der Anzeige "L N" bzw. "N L" (24) angezeigt. Dazu müssen die beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) nacheinander durch Drücken der Taste "START/STOP" (9) getrennt gestartet und beendet werden.

# Messung des Differenzstromes

- ☞ Eine Änderung des Grenzwertes ist erst nach dem Abschluss der zweiten Messung (mit getauschter Polarität) möglich. Dies ist erkennbar durch das Blinken der Grenzwertanzeige.
- ▶ Führen Sie die Messung des Schutzleiter- bzw. Differenzstromes nochmals mit getauschter Polarität (L - N) durch. Drücken Sie dazu die Taste "START/STOP" (9) erneut.
- ☞ Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist es möglich, Messungen innerhalb der drei Funktionen I $\Delta$  (5), IB (6) und IL (7) ohne Unterbrechung des Betriebs der Prüflinge durchzuführen.  
D.h. nach erfolgter Messung des Differenzstromes kann (ohne zuvor die Messung zu beenden) mit dem Drehschalter "Messfunktion" (10) direkt in die Messfunktionen Berührungstrom IB (6) oder Laststrom-/Leistungsmessung (7) umgeschaltet werden.

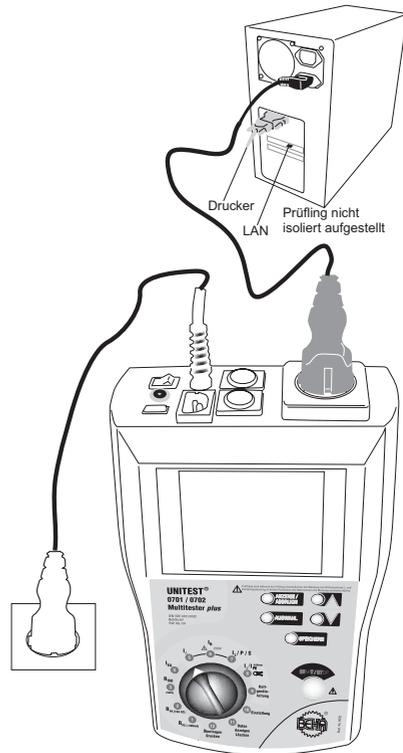


Bild 6.10: Messung des Differenzstromes

## 6.5 Messung des Berührungsstromes IB

### 6.5.1 Allgemeines zur Messung des Berührungsstromes

Die Messung des Berührungsstroms ist nach DIN VDE 0701/0702 eine zusätzliche erforderliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse II.

Bei Geräten der Schutzklasse I und II, bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden kann oder darf, ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung.

Ermittelt werden kann der Berührungsstrom entweder durch das direkte Messverfahren, das Differenzstromverfahren oder das Ersatzableitstromverfahren.

Das direkte Messverfahren oder das Differenzstromverfahren sind bei Prüflingen anzuwenden, welche nur mit Netzspannung eingeschaltet werden können, der Prüfling wird während der Prüfung mit Netzspannung versorgt. Hier ist die Messung in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.

Das Ersatzableitstromverfahren ist vorzuziehen, wenn vom Prüfling während der Prüfung Gefahr ausgehen kann (z. B. Hitze, Motoren, usw.), hier wird der Prüfling nicht in Betrieb gesetzt.

Bei der Differenzstrommessung wird durch eine Summen-Strommessung aller aktiven Leiter (L -N) der gesamte Ableitstrom eines Prüflings erfasst.

Die Differenzstrommessung muss angewandt werden, wenn der Prüfling zusätzliche Erdanschlüsse hat oder nicht isoliert aufgestellt werden kann.

Die direkte Messung kann angewandt werden, wenn der Prüfling keine zusätzlichen Erdanschlüsse hat oder isoliert aufgestellt werden kann.

⚠ Die Messung des Berührungsstromes darf bei Geräten der Schutzklasse I erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.

👉 Die Messung des Berührungsstromes wird beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* mittels dem direkten Messverfahren nach DIN VDE 0701/0702 durchgeführt. Der UNITEST TELARIS 0701/0702 misst den Strom, der von der Sonde (3) zum Schutzleiter des Netzanschlusssteckers (1) fließt.

⚠ Der Prüfling wird bei dieser Prüfung in Betrieb genommen, d.h. mit Netzspannung versorgt. Dazu muss der Prüfling eingeschaltet werden. Prüflinge mit motorischen Antrieben oder mit Heizungen können unter Umständen eine Gefährdung des Prüfers verursachen (Bedienungsanleitung des Prüflings beachten!).

👉 Die Prüfung auf Spannungsfreiheit nach DIN VDE 0701, Teil 240 entspricht der Messung des Berührungsstromes nach DIN VDE 0701/0702. Jedoch beträgt der Grenzwert 0,25 mA. Die DIN VDE 0701, Teil 240 gilt für Instandsetzung, Änderung und Prüfung von Datenverarbeitungsgeräten (Geräte der Informationstechnik, IT-Geräte).

👉 Die Berührungsstrommessung wird bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen oder auch bei Geräten der Schutzklasse I, welche berührbare leitfähige Teile besitzen, die nicht mit PE verbunden sind, durchgeführt.

👉 Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* tauscht bei Messungen mit Netzspannung bei jeder zweiten Messung die Polarität von L und N, so dass ein Umstecken des Netzsteckers nicht notwendig ist.

Tabelle 3: Grenzwerte

Berührungsstrom nach DIN VDE 0701 Teil 1 / 0702	0,5 mA
Prüfung auf Spannungsfreiheit nach DIN VDE 0701, Teil 240	0,25 mA

# Messung des Berührungstromes

- ☞ Der Grenzwert für den Berührungstrom nach DIN VDE 0701/0702 beträgt 0,5 mA. Der Grenzwert nach DIN VDE 0701, Teil 240 beträgt 0,25 mA. Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.
- ⚠ Bei Prüfungen mit Netzspannung muss der Prüfling vor bestandener Schutzleiterstrom- und Berührungstrommessung als gefährlich betrachtet werden. Während der Prüfung dürfen leitfähige Teile des Prüflings nicht berührt werden.
- ⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* hat eingebaute Netzsicherungen. Ebenfalls werden Kurzschlüsse und nicht eingeschaltete Prüflinge vor dem Einschalten der Netzspannung erkannt.
- ⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* darf nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden, welche mit maximal 16 A abgesichert ist!
- ⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.
- ☞ Bei dieser Messfunktion wird die Messleitung "Sonde" (3) über einen internen Strombegrenzungswiderstand (ca. 2 k $\Omega$ ) mit dem Schutzleiter des Netzanschlusstekers (1) verbunden.
- ☞ Fließt während der Prüfung ein Berührungstrom von mehr als 3,5 mA über die Messleitung "Sonde" (3), so beendet der 0701/0702-Multitester *plus* die Messfunktion automatisch. Diese Funktion kann durch den Geräteparameter 'SET1' ein- oder ausgeschaltet werden, siehe Abschnitt 7.7.
- ⚠ Wird während der Prüfung ein direkt unter Netzspannung stehendes Teil berührt, so fließt über den internen Strombegrenzungswiderstand (von ca. 2 k $\Omega$ ) ein Strom, der einen vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD/FI) zum Auslösen bringen kann.

## 6.5.2 Messung des Berührungstromes (IB)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IB".
- ▶ Stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3). Ohne eingesteckte Messleitung lässt sich die Messung nicht starten, in der LC-Anzeige blinkt nach dem Starten der Messung das Symbol "Sonde" (21).
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich die Werte 0,25 mA und 0,5 mA einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- ☞ Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4), siehe Bild 6.11 oder 6.12.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.

- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Nun erfolgt ein Vorprüfung, mit der die Stromaufnahme des Prüflings vor dem Einschalten der Netzspannung gemessen wird.
- ☞ Ist der Prüfling ausgeschaltet oder kein Prüfling angeschlossen, erscheint 'Ein' in der LC-Anzeige. Schalten Sie nun den Prüfling ein oder drücken Sie zur Bestätigung nun nochmals die Taste "START/STOP", damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.
- ☞ Nimmt der Prüfling mehr als ca. 18 A auf, so erscheint in der LC-Anzeige "LAST" (blinkend). Zur Bestätigung muss nun nochmals die Taste "START/STOP" gedrückt werden, damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.  
Handelt es sich dabei nicht um einen kurzen Einschaltstrom, sondern um einen andauernden Überstrom, so lösen die internen Netzsicherungen aus (Sicherungswechsel siehe Abschnitt 9.0).
- ☞ Hat der Prüfling einen Kurzschluss (Stromaufnahme mehr als ca. 60 A), so erscheint in der LC-Anzeige 'LAST' (dauernd). Ein Start der Messung ist nicht möglich!
- ▶ Nun wird Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet. In der LC-Anzeige erscheint das Symbol "AKTIV" (26) zur Anzeige der laufenden Messung. Die Netzspannung an der Prüf-/Netzsteckdose wird mittels den Symbolen "△ 230V" (22), "☺" (23) angezeigt, die Anzeige der Phasenpolarität erfolgt durch die Anzeige "L N" bzw. "N L" (24).
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '△' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ▶ Setzen Sie die Messung des Berührungsstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ☞ Falls gewünscht, speichern Sie den Messwert. Angezeigte Messergebnisse können Sie mehrfach auch während der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) sichern. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Beenden Sie die Messung durch Drücken der Taste "START/STOP" (9).
- ☞ Die Messung des Berührungsstromes muss in beiden Positionen des Netzsteckers erfolgen. Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist ein Umstecken des Netzsteckers nicht notwendig, das Gerät tauscht bei Messungen mit Netzspannung automatisch bei jeder zweiten Messung die Polarität von L und N. In der LC-Anzeige wird die Phasenlage an der Prüf-/Netzsteckdose (4) mittels der Anzeige "L N" bzw. "N L" (24) angezeigt.  
Dazu müssen die beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) nacheinander durch Drücken der Taste "START/STOP" (9) getrennt gestartet und beendet werden.
- ☞ Eine Änderung des Grenzwertes ist erst nach dem Abschluss der zweiten Messung (mit getauschter Polarität) möglich. Dies ist erkennbar durch das Blinken der Grenzwertanzeige.
- ▶ Führen Sie die Messung des Berührungsstromes nochmals mit getauschter Polarität durch. Drücken Sie dazu die Taste "START/STOP" (9) erneut.

# Messung des Berührungstromes

Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist es möglich, Messungen innerhalb der drei Funktionen I $\Delta$ (5), IB (6) und IL (7), ohne Unterbrechung des Betriebs der Prüflinge durchzuführen.

D.h. nach erfolgter Messung des Differenzstromes kann (ohne zuvor die Messung zu beenden) mit dem Drehschalter "Messfunktion" (10) direkt in die Messfunktionen Berührungstrom IB (6) oder Laststrom-/Leistungsmessung (7) umgeschaltet werden.

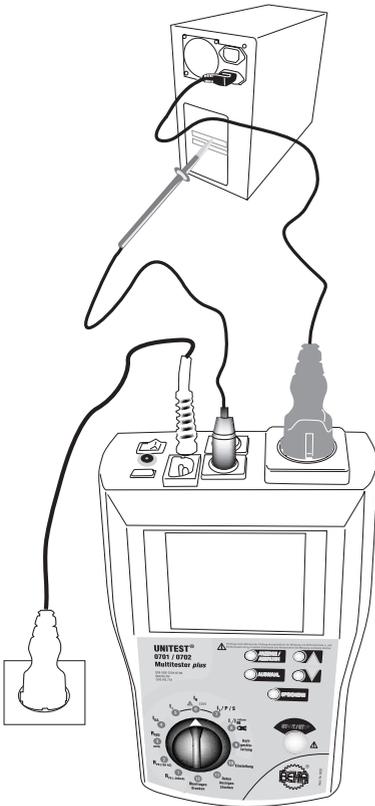


Bild 6.11: Messung des Berührungstromes

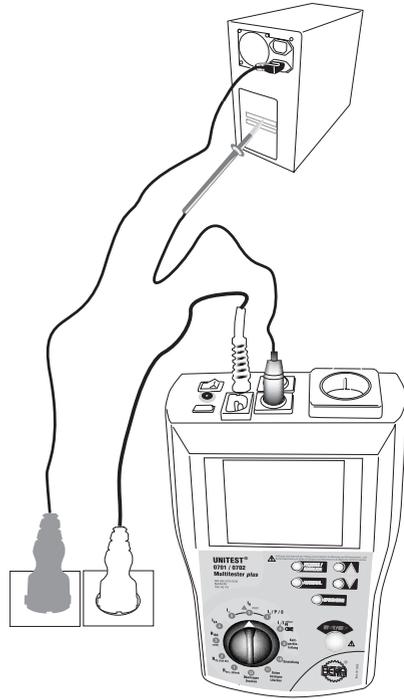


Bild 6.12: Messung des Berührungstromes bei Geräten, die nur während des Betriebes gemessen werden können

## 6.6 Funktionsprüfung, Messung des Verbraucherstromes und der aufgenommen Leistung

### 6.6.1 Allgemeines zur Funktionsprüfung

Als Abschluss einer Prüfung bietet der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* die Möglichkeit einer Funktionsprüfung. Hier kann die Funktion des Prüflings überprüft und der aufgenommene Verbraucherstrom und die Leistung gemessen werden.

☞ Nach DIN VDE 0701 ist bei einer Instandsetzung die Funktionsprüfung nach Abschluss der Sicherheitsprüfung durchzuführen. Bei Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0702 ist eine Funktionsprüfung nicht erforderlich.

⚠ Die Funktionsprüfung darf erst nach bestandener vorheriger Sicherheitsprüfung (Schutzleiter- / Isolationsprüfung und Differenz- / Berührungsstrom) erfolgen.

⚠ Bei Prüfungen mit Netzspannung muss der Prüfling vor bestandener Schutzleiterstrom- und Berührungsstrommessung als gefährlich betrachtet werden. Während der Prüfung dürfen leitfähige Teile des Prüflings nicht berührt werden.

⚠ Der Prüfling wird bei dieser Prüfung in Betrieb genommen, d.h. mit Netzspannung versorgt. Dazu muss der Prüfling eingeschaltet werden. Prüflinge mit motorischen Antrieben oder mit Heizungen können unter Umständen eine Gefährdung des Prüfers verursachen (Bedienungsanleitung des Prüflings beachten!).

⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* hat eingebaute Netzsicherungen. Ebenfalls werden Kurzschlüsse und nicht eingeschaltete Prüflinge vor dem Einschalten der Netzspannung erkannt.

⚠ Der UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* darf nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden, welche mit maximal 16 A abgesichert ist!

⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.

## 6.6.2 Funktionsprüfung mit Messung des Verbraucherstromes und der aufgenommen Leistung

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
  - ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
  - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IL/P/S".
  - ▶ Falls Sie direkt im Anschluss an die Differenzstrommessung eine Berührungsstrommessung durchführen wollen, stecken Sie die Messleitung (Prüfanschluss) in die Buchse "Sonde" (3). Diese Messleitung kann aber noch später bei der Berührungsstrommessung eingesteckt werden.
  - ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüf-/Netzsteckdose (4), siehe Bild 6.13.
  - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
  - ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Nun erfolgt ein Vorprüfung, mit der die Stromaufnahme des Prüflings vor dem Einschalten der Netzspannung gemessen wird.
-  Ist der Prüfling ausgeschaltet oder kein Prüfling angeschlossen, erscheint 'Ein' in der LC-Anzeige. Schalten Sie nun den Prüfling ein oder drücken Sie zur Bestätigung nun nochmals die Taste "START/STOP", damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.
-  Nimmt der Prüfling mehr als ca. 18 A auf, so erscheint in der LC-Anzeige "LAST" (blinkend). Zur Bestätigung muss nun nochmals die Taste "START/STOP" gedrückt werden, damit die Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet wird.  
Handelt es sich dabei nicht um einen kurzen Einschaltstrom, sondern um einen andauernden Überstrom, so lösen die internen Netzsicherungen aus (Sicherungswechsel siehe Abschnitt 9.0).
-  Hat der Prüfling einen Kurzschluss (Stromaufnahme mehr als ca. 60 A), so erscheint in der LC-Anzeige 'LAST' (dauernd). Ein Start der Messung ist nicht möglich!
- ▶ Nun wird Netzspannung auf die Prüf-/Netzsteckdose (4) geschaltet. In der LC-Anzeige erscheint das Symbol "AKTIV" (26) zur Anzeige der laufenden Messung. Die Netzspannung an der Prüf-/Netzsteckdose wird mittels den Symbolen "  230V" (22), "  " (23) angezeigt, die Anzeige der Phasenpolarität erfolgt durch die Anzeige "L N" bzw. "N L" (24).
  - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Es wird der aufgenommene Verbraucherstrom und die Netzspannung angezeigt.
  - ▶ Mit der Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (12) kann zwischen der Anzeige des Verbraucherstromes und der aufgenommenen Leistung (in kVA) umgeschaltet werden.
-  Falls gewünscht, speichern Sie den Messwert. Angezeigte Messergebnisse können Sie mehrfach auch während der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) sichern. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

- ▶ Beenden Sie die Messung durch Drücken der Taste "START/STOP" (9).

☞ Die Messung des Schutzleiter- bzw. Differenzstromes erfordert eine Messung in beiden Positionen des Netzsteckers.

Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist ein Umstecken des Netzsteckers nicht notwendig, das Gerät tauscht bei Messungen mit Netzspannung automatisch bei jeder zweiten Messung die Polarität von L und N. In der LC-Anzeige wird die Phasenlage an der Prüf-/Netzsteckdose (4) mittels der Anzeige "L N" bzw. "N L" (24) angezeigt.

Dazu müssen die beiden Messungen (mit unterschiedlichen Polaritäten) nacheinander durch Drücken der Taste "START/STOP" (9) getrennt gestartet und beendet werden.

- ▶ Falls Sie nun erneut die Taste "START/STOP" (9) drücken, wird die Messung mit getauschter Polarität (L - N) durchgeführt.

☞ Beim UNITEST 0701/0702-Multitester *plus* ist es möglich, Messungen innerhalb der drei Funktionen I $\Delta$  (5), IB (6) und IL (7) ohne Unterbrechung des Betriebs der Prüflinge durchzuführen.

D.h. nach erfolgter Messung des Differenzstromes kann (ohne zuvor die Messung zu beenden) mit dem Drehschalter "Messfunktion" (10) direkt in die Messfunktionen Berührungsstrom IB (6) oder Laststrom-/Leistungsmessung (7) umgeschaltet werden.

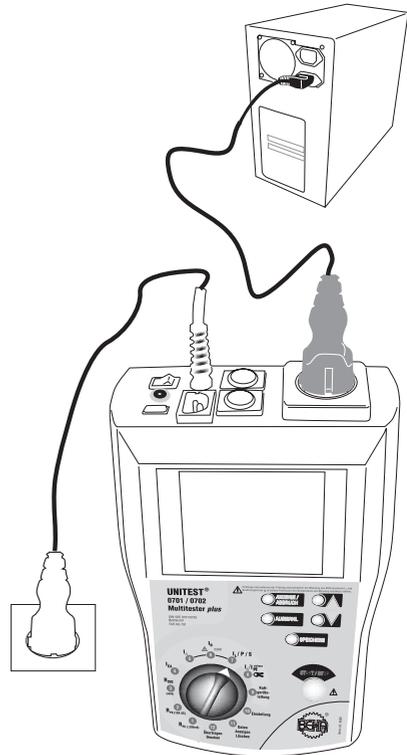


Bild 6.13: Messung des Verbraucherstromes und der aufgenommen Leistung

# Strommessung mit externem Stromzangenadapter

## 6.7 Strommessung mit externem

### Stromzangenadapter

#### 6.7.1 Allgemeines zur Strommessung mit Stromzangen

An den 0701/0702-Multitester *plus* kann ein externer Stromzangenadapter zur Messung von Strömen bis 19,99 mA angeschlossen werden.

Mit diesem Stromzangenadapter lassen sich Schutzleiterströme und auch Ableitströme an fest angeschlossenen Prüflingen oder Prüflingen mit Drehstromanschluss messen. Dazu wird der Stromzangenadapter um den Schutzleiter des Prüflings gelegt.

Für Geräte, bei denen der Schutzleiter nicht einzeln zugänglich ist, bietet BEHA entsprechende Messadapter (Schuko, CEE 16 A und 32 A) an, siehe Abschnitt 1.4, Zubehör.

⚠ Bei der Strommessung mit Stromzangen kann die Messung durch den Einfluss von Störmagnetfeldern verfälscht werden. Die Störmagnetfelder können durch den Laststrom des Prüflings oder durch andere Magnetfelder (Motoren, Transformatoren etc.) erzeugt werden. Deshalb sollte bei der Messung des Schutzleiterstromes unbedingt beachtet werden, dass an einer Stelle gemessen wird, welche den größtmöglichen Abstand zu den aktiven oder anderen stromführenden Leitern oder sonstigen Magnetfeldern hat.

⚠ Achten Sie auch darauf, das die Stromzange vom 0701/0702-Multitester *plus* genügend Abstand hat, weil das Prüfgerät ebenfalls Transformatoren enthält die Messung beeinflussen können.

#### 6.7.2 Messung des Schutzleiterstromes mit Stromzangenadapter (IEXT)

Durchführung der Messung:

- 🔧 Für Messungen mit dem Stromzangenadapter wird der Stromzangenadapter (Best.-Nr. 1226) und ein Messadapter (in Vorbereitung) benötigt.
- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "IΔ/extern Zange".
- ▶ Verbinden Sie den Stromzangenadapter mit der Buchse "Sonde PE AUX/Zange IΔ" (2).
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterstrom ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lässt sich der Wert 3,5 mA oder ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' auswählen. Bei dem Wert mit dem Symbol '\*' handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- 🔧 Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in eine Netzsteckdose, siehe Bild 6.14. Benutzen Sie ggf. einen Messadapter (z.B. wie abgebildet, Best.Nr. 1233).

# Strommessung mit externem Stromzangenadapter

- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Zur Messung umfassen Sie mit dem Stromzangenadapter den Schutzleiter des Prüflings, siehe Bild 6.14.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (5) ab. Die Symbole 'OK' (32) oder '⚠' (33) zeigen eine Einhaltung bzw. Überschreitung des eingestellten Grenzwertes an.
- ▶ Falls gewünscht speichern Sie den Messwert. Angezeigte Messergebnisse können Sie mehrfach auch während der Messung durch Drücken der Taste SPEICHERN (8) sichern. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Beenden Sie die Messung durch Drücken der Taste "START/STOP" (9).

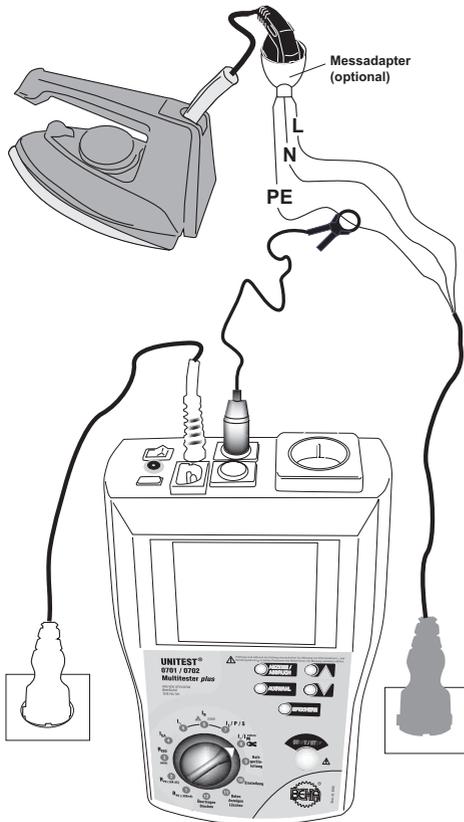


Bild 6.14: Messung des Schutzleiterstromes mit Stromzangenadapter

# Prüflinge mit Drehstromanschluss

## 6.8 Prüflinge mit Drehstromanschluss

Nach DIN VDE 0702 Ausgabe 2004-06 Abs. 5.5 ist an Drehstromgeräten die Messung des Schutzleiterstromes nach dem Ersatzableitstromverfahren nicht zulässig.

Prüflinge, die keinen Schutzkontaktstecker besitzen, können zur Prüfung nach DIN VDE 0701/0702 über zusätzliche Messanschlüsse oder mittels Messadapter direkt an die Prüf-/Netzsteckdose des 0701/0702-Multitester *plus* angeschlossen werden.

Es können folgende Messungen durchgeführt werden:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Ersatzableitstrom.

Messungen des Berührungstromes des Schutzleiter- oder Differenzstromes und die Funktionsprüfung sind nicht möglich.

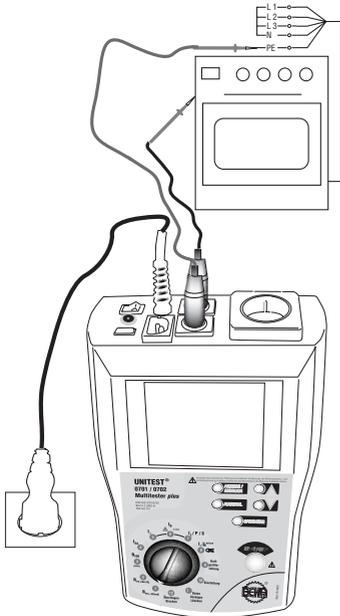


Bild 6.15: Messung des Schutzleiterwiderstandes bei Prüflingen mit Drehstromanschluss

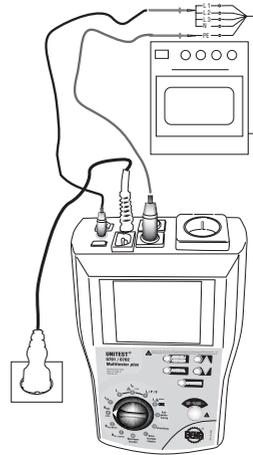


Bild 6.16: Messung des Isolationswiderstandes oder des Ersatzableitstromes bei Prüflingen mit Drehstromanschluss

Mit den optionalen UNITEST Drehstromadaptern 1240 und 1241 können Drehstromverbraucher direkt an die Prüf-/Netzsteckdose des 0701/0702-Multitester *plus* angeschlossen werden.



Bild 6.17: Drehstromadapter 16 A (Best.-Nr. 1240) oder Drehstromadapter 32 A (Best.-Nr. 1241)



Schaltbild Drehstromadapter 16 A/32 A (Best.-Nr. 1240/1241)

# Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen

---

## 6.9 Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen

### 6.9.1 Allgemeines zur Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen

Mit dieser Messfunktion lassen sich schnell und einfach Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen prüfen.

Es wird ein automatischer Messablauf gestartet, der nacheinander die folgende Prüfungen durchführt:

- Messung des Schutzleiterwiderstandes (mit  $\pm 200$  mA)
- Messung des Isolationswiderstandes (mit 500 V DC)
- Prüfung auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung von L-N (mit ca. 50 V AC).

Nach Ablauf der einzelnen Prüfungen wird das Gesamtergebnis als 'Gut' oder 'FEHL' angezeigt.

Wird die Prüfung des Schutzleiterwiderstandes oder des Isolationswiderstandes nicht bestanden, so wird die Messung abgebrochen und direkt 'FEHL' angezeigt.

### 6.9.2 Durchführung der Prüfung

- ▶ Schließen Sie den 0701/0702-Multitester *plus* mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät mittels EIN/AUS-Schalter (16) ein.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (10) auf die Schalterstellung "Kaltgeräteleitung" (8).
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker der zu prüfenden Leitung in die Prüf-/Netzsteckdose (4) und die Kaltgerätekupplung der zu prüfenden Leitung in den eingebauten Prüfstecker für Kaltgeräteleitungen (13), siehe Bild 6.18.
- ▶ Die Grenzwertanzeige blinkt. Stellen Sie den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich die Werte 0,3  $\Omega$  und 1,0  $\Omega$  einstellen. Wird ein Grenzwert mit dem Symbol '\*' angezeigt, so handelt es sich um einen kundenspezifischen Grenzwert.
- ▶ Drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), nun kann der Grenzwert für den Isolationswiderstand eingestellt werden, benutzen Sie dazu die Pfeiltasten (6 oder 7). Es lassen sich die Werte 0,5 M $\Omega$ , 1,0 M $\Omega$  und ein kundenspezifischer Grenzwert einstellen.

# Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen

Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich 'kundenspezifische' Grenzwerte eingeben, diese werden in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet. Zur Eingabe diese Grenzwerte siehe Abschnitt 7.8.

- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9). Die Prüfung wird gestartet, das Symbol "AKTIV" (26) erscheint im Display.
- ▶ Nun werden nacheinander die vier Prüfschritte durchgeführt.
  - 1.) Messung des Schutzleiterwiderstandes mit +200 mA, hier wird in der LC-Anzeige kurz der Messwert und 'PE1' angezeigt.
  - 2.) Messung des Schutzleiterwiderstandes mit -200 mA, hier wird in der LC- Anzeige kurz der Messwert und 'PE2' angezeigt.
  - 3.) Messung des Isolationswiderstandes mit 500 V, hier wird in der LC- Anzeige kurz der Messwert und 'LnPE' angezeigt.
  - 4.) Prüfung auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung von L-N, hier wird in der LC-Anzeige 'Ln' angezeigt.
- ▶ Nach Ablauf der einzelnen Prüfungen wird das Gesamtergebnis als 'Gut' oder 'FEHL' angezeigt.
- ▶ Tritt während einer der Prüfschritte ein Fehler auf, so wird die Prüfung beim fehlerhaften Prüfschritt abgebrochen und 'FEHL' angezeigt.
- ▶ Nach dem Ende der Prüfung können die Ergebnisse und Messwerte der einzelnen Prüfschritte angezeigt werden. Drücken Sie dazu zuerst die Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (12). Nun können Sie sich mit den beiden Pfeiltasten (6 oder 7) die einzelnen Messwerte anzeigen lassen.

Die Ergebnisse aller vier Prüfschritte können durch Drücken der Taste **SPEICHERN** (8) gleichzeitig abgespeichert werden. Hinweise zum Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

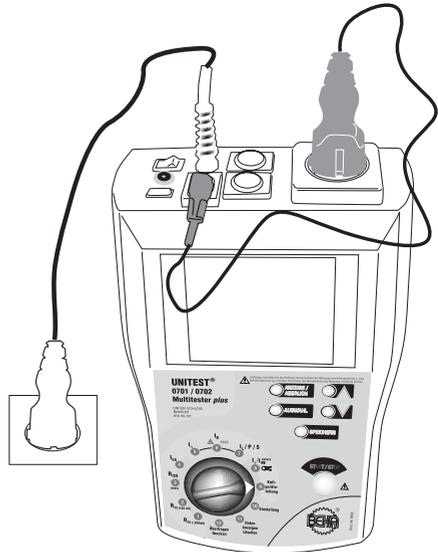


Bild 6.18: Prüfung von Kaltgeräteleitungen

## 7.0 Speicherverwaltung, Drucken und

### Datenübertragung

Nach jeder erfolgten Messung besteht die Möglichkeit, den gemessenen Wert mit der Taste "SPEICHERN" (8) zusammen mit einer 8-stelligen Prüfungsnummer abzuspeichern. Es können insgesamt ca. 400 einzelne Messwerte gespeichert werden, dies entspricht ca. 100 Gerätemessungen.

Nach dem SPEICHERN kann der letzte Messwert abgerufen und auch wieder gelöscht werden.

Wahlweise können die Daten über die serielle Schnittstelle an den Protokolldrucker (Option Best.-Nr. 1196) ausgedruckt werden oder an einen PC zur Protokollierung mit der Software es control 0701/0702 (Option Best.-Nr. 1252) übertragen werden.

## 7.1 Einstellen des Datums

Beim erstmaligen Drücken der Taste "SPEICHERN" (8) nach dem Einschalten wird kurz "dAt" angezeigt, siehe Bild 7.1.

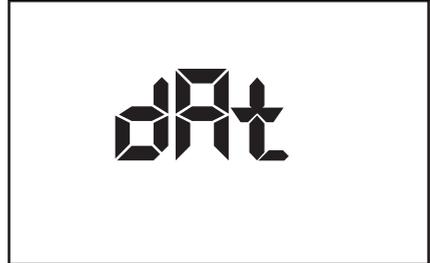


Bild 7.1: Anzeige bei Datumseingabe

- ▶ Es wird das letzte eingegebene Datum angezeigt. Nun kann das aktuelle Datum eingestellt werden oder das angezeigte Datum kann mit der Taste "SPEICHERN" (8) direkt übernommen werden.
- ▶ Die Anzeige für den Tag des Datum blinkt, siehe Bild 7.2.



Bild 7.2: Eingabe des Datums

- ▶ Zum Verändern des einzustellenden Tages / Monats oder Jahres drücken Sie die Pfeiltasten (6 oder 7).

- ▶ Zur Auswahl des einzustellenden Tages / Monats oder Jahres drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die jeweils einzugebende Zahl blinkt. Bei Fehleingaben können Sie durch mehrfaches Drücken der Taste "AUSWAHL" (11) die jeweilige Eingabe nochmals korrigieren.
  - ▶ Nach korrekter Einstellung des Datums drücken Sie erneut die Taste "SPEICHERN" (8). Es erscheint kurz "SPE" im Display. Nun können Sie die Prüfungsnummer eingeben, siehe dazu Abschnitt 7.2.
- ☞ Sollte ein falsches Datum eingegeben worden sein, so wird das Datum nach dem Drücken der Taste "SPEICHERN" (8) nicht angenommen, die Anzeige für der Tag blinkt erneut. Korrigieren Sie das Datum entsprechend.

## 7.2 Speichern von Messwerten

Der 0701/0702-Multitester *plus* bietet die Möglichkeit, die durchgeführten Messungen einem bestimmten Prüfling zuzuordnen. Dies erfolgt über die Zuordnung einer 8-stelligen Prüfungsnummer.

Abhängig von der Einstellung der Software es control, kann ein Teil dieser Prüfungsnummer auch als Kundennummer verwendet werden.

Zur Speicherung von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Nach erfolgter Messung drücken Sie die Taste SPEICHERN (8). Es erscheint kurz 'SPE' im Display, siehe Bild 7.3.

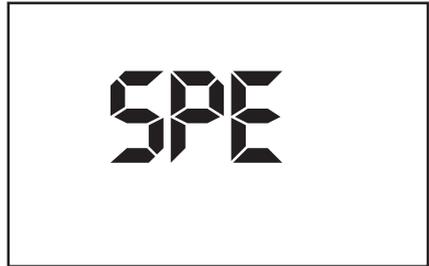


Bild 7.3: Anzeige beim Speichern

- ▶ Anschließend wird die letzte eingegebene Prüfungsnummer angezeigt. Die Anzeige für die erste Ziffer der Prüfungsnummer blinkt, siehe Bild 7.4.



Bild 7.4: Eingabe der Prüfungsnummer

- ▶ Zum Verändern der jeweiligen Ziffer der Prüfungsnummer drücken Sie die Pfeiltasten (6 oder 7). Bei Fehleingaben können Sie durch mehrfaches Drücken der Taste "AUSWAHL" (11) die jeweilige Eingabe nochmals korrigieren.
- ▶ Nach korrekter Einstellung der Prüfungsnummer drücken Sie erneut die Taste "SPEICHERN" (8).
- ▶ Im Display erscheint kurz "SPE \_ \_ \_ \_", siehe Bild 7.5. Zusätzlich ertönt ein Signal. Der Messwert ist gespeichert.



Bild 7.5: Abspeicherung von Messwerten

- ☞ **Unter bestimmten, ungünstigen Umständen können bei jedem elektronischen Speicher Daten verloren gehen oder verändert werden. Die CH. BEHA GmbH übernimmt keine Haftung für finanzielle oder sonstige Verluste, die durch einen Datenverlust, falsche Handhabung oder sonstige Gründe entstanden sind.**
- ☞ **Wir empfehlen dringend, die Messdaten täglich an einen PC zu übertragen und zu sichern, da durch unvorhergesehene äußere Einflüsse (Sturz, elektromagnetische Störungen) die Messdaten im Messgerät verloren gehen können.**

## 7.3 Anzeigen von gespeicherten

### Messwerten, Speicherbelegung

Beim 0701/0702-Multitester *plus* besteht die Möglichkeit, nach erfolgreichem Speichern die gespeicherten Messdaten abzurufen.

Dazu hat der 0701/0702-Multitester *plus* ein Auswahlmü "Daten, Anzeigen, Löschen" (Funktion Nr. 11), welches Sie mit dem Funktionswahlschalter (10) aufrufen können. Hier können Sie folgende Menüfunktionen auswählen:

- rCL: Anzeigen bzw. Abrufen von Messwerten
- CLr: Löschen einzelner Messwerte
- CLr ALL: Löschen aller gespeicherten Messwerte
- SPE: Anzeige der Speicherbelegung

#### 7.3.1 Anzeigen von gespeicherten Messwerten

- ▶ Zum Anzeigen bzw. Abrufen von Messwerten stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Daten/ Anzeigen/ Löschen". Im Display erscheint jetzt "rCL".
- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun zwischen den einzelnen Menüfunktionen auswählen. Wählen Sie nun "rCL" aus (Daten anzeigen bzw. abrufen), siehe Bild 7.6.



Bild 7.6: Menüfunktion "Anzeigen bzw. Abrufen von Messwerten"

- ▶ Zur Bestätigung der gewünschten Menüfunktion drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11).
- ▶ Nun wird der letzte abgespeicherte Messwert angezeigt. Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können weitere abgespeicherte Messwerte angezeigt werden, d.h. damit kann im Messwertspeicher auf - bzw. abgeblättert werden. Beispiel siehe Bild 7.7.

☞ Anfang und Ende der Speichereinträge werden wie folgt angezeigt:

tOP: Ende der Speichereinträge  
(top => oben)

bot: Anfang der Speichereinträge  
(bot = bottom => unten)

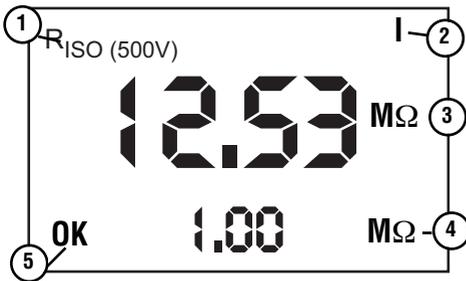


Bild 7.7: Beispiel für einen gespeicherten Messwert (Isolationswiderstand)

### Erklärung der angezeigten Werte:

- 1.) Messfunktion
  - 2.) Lfd. Nummer des Prüflings (nicht die Prüfungsnummer)
  - 3.) Messwert
  - 4.) Grenzwert
  - 5.) Bewertung GUT/SCHLECHT der Messung
- ▶ Zum Zurückkehren in das Hauptmenü drücken Sie die Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (12), es wird wieder "rCL" angezeigt.

### 7.3.2 Anzeige der Speicherbelegung

- ▶ Zur Anzeige der Speicherbelegung stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Daten/ Anzeigen/Löschen". Im Display erscheint "rCL".
- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun zwischen den einzelnen Menüfunktionen auswählen. Wählen Sie nun "SPE" aus (Speicherbelegung), siehe Bild 7.8.



Bild 7.8: Menüfunktionen "Speicherbelegung"

- ▶ Zur Bestätigung der gewünschten Menüfunktion drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11).
- ▶ Nun wird die Speicherbelegung angezeigt, Beispiel siehe Bild 7.9.



Bild 7.9: Beispiel Speicherbelegung

### Erklärung der angezeigten Werte:

- 1.) Menüfunktion
  - 2.) Lfd. Nummer des Prüflings (nicht die Prüfungsnummer)
  - 3.) Speicherbelegung in %
- ▶ Zum Zurückkehren in das Hauptmenü drücken Sie die Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (12), es wird wieder "SPE" angezeigt.

## 7.4 Löschen von Messwerten

Beim 0701/0702-Multitester *plus* besteht die Möglichkeit, die letzten gespeicherten Messdaten einzeln oder den gesamten Messwertspeicher zu löschen.

Dazu hat der 0701/0702-Multitester *plus* ein Auswahlmenü "Daten, Anzeigen, Löschen" (Funktion Nr. 11), welches Sie mit dem Funktionswahlschalter (10) aufrufen können. Hier können Sie folgende Menüfunktionen auswählen:

- rCL: Anzeigen bzw. Abrufen von Messwerten
- CLr: Löschen einzelner Messwerte
- CLr ALL: Löschen aller gespeicherten Messwerte
- SPE: Anzeige der Speicherbelegung

### 7.4.1 Löschen des letzten gespeicherten Messwertes

- ▶ Zum Löschen des letzten gespeicherten Messwertes stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Daten/Anzeigen/Löschen". Im Display erscheint jetzt "rCL".
- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun zwischen den einzelnen Menüfunktionen auswählen. Wählen Sie nun "CLr" aus (letzten Messwert löschen), siehe Bild 7.10.

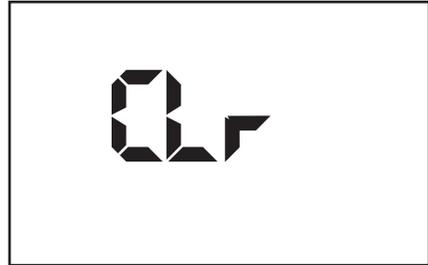


Bild 7.10: Menüfunktion "Letzten Messwert löschen"

- ▶ Zur Bestätigung der gewünschten Menüfunktion drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11).
- ▶ Nun wird der letzte abgespeicherte Messwert angezeigt, Beispiel siehe Bild 7.7. Mit der Taste "START/STOP" (9) kann der angezeigte Messwert gelöscht werden.

In der LC-Anzeige wird kurz " \_ \_ \_ " angezeigt, siehe Bild 7.11, anschließend wird der davor gespeicherte Messwert angezeigt.

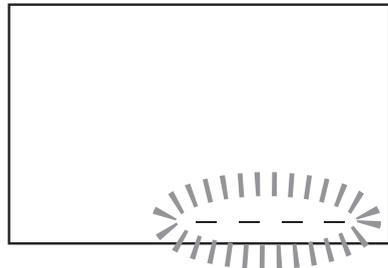


Bild 7.11: Löschen des letzten Messwertes

- ▶ Durch mehrfaches Drücken der Taste "START/STOP" (9) können nacheinander mehrere Messwerte gelöscht werden, solange bis der Messwertspeicher leer ist. Bei leerem Messwertspeicher wird "bot" angezeigt.
- ▶ Zum Zurückkehren in das Hauptmenü drücken Sie die Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (12), es wird wieder "CLr" angezeigt.

## 7.4.2 Löschen aller gespeicherten Messwerte

**Beachten Sie, dass der Messwertspeicher vollständig und unwiederbringlich gelöscht wird. Löschen Sie den Messwertspeicher erst, nachdem Sie sicher sind, dass die Messwerte nicht mehr benötigt werden und bereits ausgedruckt oder in den PC übertragen und weiterverarbeitet wurden!**

- ▶ Zum Löschen des gesamten Messwertspeichers stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Daten/ Anzeigen/Löschen". Im Display erscheint jetzt "rCL".
- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun zwischen den einzelnen Menüfunktionen auswählen. Wählen Sie nun "CLr ALL" aus (Löschen aller gespeicherten Messwerte), siehe Bild 7.12.

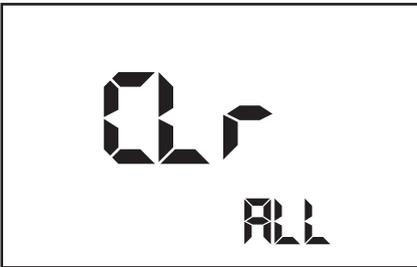


Bild 7.12: Menüfunktion "Löschen aller gespeicherten Messwerte"

- ▶ Zur Bestätigung der gewünschten Menüfunktion drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11).
- ▶ Nun wird der in der LC-Anzeige "CLr ALL" und die laufende Nummer des Prüflings (nicht die Prüflingsnummer) angezeigt, siehe Bild 7.13.

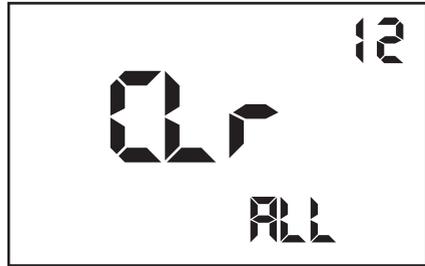


Bild 7.13: Löschen aller gespeicherten Messwerte

- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9), die LC-Anzeige beginnt zu blinken. Zur Bestätigung drücken Sie nochmals die Taste "START/STOP", nun wird der gesamten Messwertspeicher gelöscht, in der LC-Anzeige wird "CLr \_\_\_\_" angezeigt.
- ▶ Zum Zurückkehren in das Hauptmenü drücken Sie die Taste "ANZEIGE/ABBRUCH" (8), es wird wieder "CLr ALL" angezeigt.

## 7.5 Drucken von Messwerten

Nach dem Speichern der Messwerte besteht die Möglichkeit, mittels RS-232-Schnittstelle direkt ein Protokoll mit den Messwerten auszudrucken. Dazu wird der UNITEST Protokolldrucker (Best.-Nr. 1196) und das Schnittstellenkabel (Best.-Nr. 1282) benötigt (Option).

Dazu hat der 0701/0702-Multitester *plus* ein Auswahlmenü "Übertragen, Drucken" (Funktion Nr. 12), welches Sie mit dem Funktionswahlschalter (10) aufrufen können. Hier können Sie folgende Menüfunktionen auswählen:

rS: Ausgabe der Messwerte an PC

Prt: Ausgabe der Messwerte an externen Drucker

Es wird immer der komplette Speicherinhalt ausgedruckt.

Zum Drucken von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch und speichern Sie diese durch Drücken der Taste "SPEICHERN" (8), siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
  - ▶ Verbinden Sie den Protokolldrucker mittels dem Schnittstellenkabel (Best.-Nr. 1282) mit der RS-232-Schnittstelle des 0701/0702-Multitester *plus*.
  - ▶ Schalten Sie den Drucker ein und stellen Sie die Schnittstellenparameter am Protokolldrucker entsprechend dem 0701/0702-Multitester *plus* ein (siehe Anleitung Protokolldrucker).
-  Bitte unbedingt die Schnittstelleneinstellung des Protokolldruckers beachten und entsprechend den Schnittstellenparametern einstellen (2400 Baud, keine Parität, 8 Datenbit, 1 Stoppbit, siehe auch technische Daten). Die Einstellung der Druckerparameter entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Protokolldruckers.

- ▶ Zum Ausdrucken von Messwerten stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Übertragen, Drucken" (12).
- ▶ Drücken Sie die Pfeiltasten (6 oder 7), bis "Prt" im Display erscheint.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9), der Druckvorgang wird gestartet. In der LC-Anzeige wird während der Druckausgabe "Prt \_\_\_\_" angezeigt, siehe Bild 7.14.

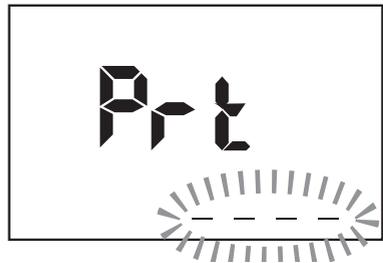


Bild 7.14: Ausdruck von Messwerten

# Speicherverwaltung, Drucken und Datenübertragung

CH. BEHA GmbH  
UNITEST 0701/0702  
Multitester plus  
9092D 1.xx No. xxxxxxxx  
Datum: \_\_\_\_\_  
Pruefer: \_\_\_\_\_  
Ort: \_\_\_\_\_  
Kunde: \_\_\_\_\_  
Bemerkung: \_\_\_\_\_

P:12345678      01-01-2002

RPE	=	0.23 Ohm
GW	=	0.30 Ohm
RISO	=	85.12 MOhm
GW	=	1.00 MOhm
IEA	=	1.44 mA
GW	=	3.50 mA
ID	=	1.38 mA
GW	=	3.50 mA
ID	=	0.22 mA
GW	=	3.50 mA
IB	=	0.23 mA
GW	=	0.50 mA
IB	=	0.05 mA
GW	=	0.50 mA
P/S	=	0.056 kVA
U	=	225 V
I	=	0.25 A

DATEN ENDE

Bild 7.15: Beispiel eines ausgedruckten Messprotokolls

## 7.6 Datenübertragung über die

### RS-232-Schnittstelle

Nach dem Speichern der Messwerte besteht die Möglichkeit, alle gespeicherten Messwerte zur Datenarchivierung mittels RS-232-Schnittstelle an ein zum PC zu übertragen. Dazu wird die Software es control 0701/0702 (Best.-Nr. 1252) und das Schnittstellenkabel (Best. Nr. 1282) benötigt (Option).

Dazu hat der 0701/0702-Multitester *plus* ein Auswahlmenü "Übertragen, Drucken" (Funktion Nr. 12), welches Sie mit dem Funktionswahlschalter (10) aufrufen können. Hier können Sie folgende Menüfunktionen auswählen:

rS: Ausgabe der Messwerte an PC  
Prt: Ausgabe der Messwerte an externen Drucker

Es wird immer der komplette Speicherinhalt übertragen.

Zum Übertragen von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch und speichern Sie diese durch Drücken der Taste "SPEICHERN" (8), siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Verbinden Sie den PC mittels dem Schnittstellenkabel (Best.-Nr. 1282) mit der RS-232-Schnittstelle des 0701/0702-Multitester plus.
- ▶ Zum Übertragen von Messwerten stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Übertragen, Drucken" (12).
- ▶ Drücken Sie die Pfeiltasten (6 oder 7), bis "rS" im Display erscheint.

- ▶ Vor der Datenübertragung muss der PC empfangsbereit sein. Starten Sie dazu das Programm "es control 0701/0702", und rufen Sie das Menü "Datei | Daten empfangen vom Prüfgerät" auf. Die weitere Bedienung der Software "es control" entnehmen Sie der Bedienungsanleitung zur Software.
- ▶ Drücken Sie die Taste "START/STOP" (9), die Datenübertragung wird gestartet. In der LC-Anzeige wird während der Übertragung "rS \_\_\_\_" angezeigt, siehe Bild 7.16.
- ▶ Nach erfolgter Datenübertragung stehen die gespeicherten Daten im PC zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Die Datenübertragung kann je nach Menge der abgespeicherten Daten längeren Zeitraum in Anspruch nehmen.

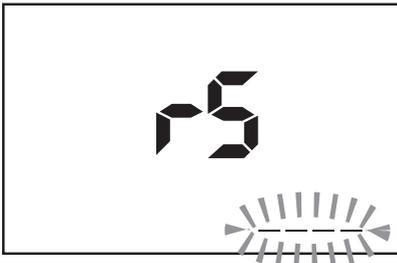


Bild 7.16: Datenübertragung

## 7.7 Einstellung der Geräteparameter

Beim 0701/0702-Multitester *plus* können verschiedene Geräteparameter eingestellt werden.

Dazu hat der 0701/0702-Multitester *plus* ein Auswahlmenü "Einstellung" (Funktion Nr. 10) welches Sie mit dem Funktionswahlschalter (10) aufrufen können. Hier können Sie folgende Menüfunktionen auswählen:

ton1:	Ton bei Tastendruck
ton2:	Ton bei Start/ Ende der Messung
ton3:	Warnton bei Beginn von Messungen mit Netzspannung
ton4:	Ton bei Überschreitung des Grenzwertes
IEA:	Einstellung der Bezugsspannung für die Ersatz-Ableitstrommessung Einstellbar auf 230 V nach DIN VDE 0701:2002-09 oder 244 V (230 V +6%) nach DIN VDE 0702:1995-11 <b>????</b>
Set1:	Abbruch der Messung bei Überschreiten des Anzeigebereiches in den Funktionen Differenzstrom (Wert >20 mA) und Berührungsstrom (Wert >3,5 mA)

- ▶ Zum Einstellen der Geräteparameter stellen Sie den Drehschalter "Messfunktion" (10) auf die Schalterstellung "Einstellung" (10). Im Display erscheint jetzt "ton1".
- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun zwischen den einzelnen Geräteparametern auswählen. Wählen Sie z.B. nun "ton1" aus (Ton bei Tastendruck), siehe Bild 7.17.

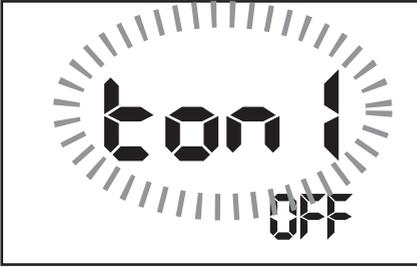


Bild 7.17: Auswahl Geräteparameter

- ▶ Zur Auswahl des gewünschten Geräteparameters drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), nun wird die aktuelle Einstellung blinkend angezeigt, siehe Bild 7.18.

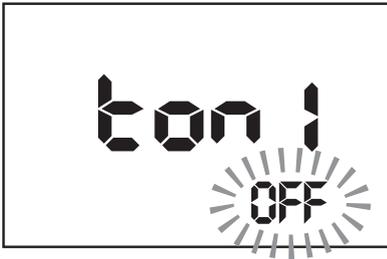


Bild 7.18: Einstellung Geräteparameter

- ▶ Mit den Pfeiltasten (6 oder 7) können Sie nun die Einstellung des ausgewählten Geräteparameters ändern.
- ▶ Drücken Sie nun die Taste "SPEICHERN" (8) um die Einstellung zu sichern.
- ▶ Falls gewünscht, wählen Sie mit den Pfeiltasten (6 oder 7) weitere Geräteparameter aus und ändern die Einstellung entsprechend.

## 7.8 Eingabe kundenspezifischer Grenzwerte

Am 0701/0702-Multitester *plus* lassen sich kundenspezifische Grenzwerte eingeben. Diese können für jede Messfunktion getrennt auf jeden beliebigen Wert innerhalb des jeweiligen Anzeigebereiches eingestellt werden. Bei der Auswahl der Grenzwerte werden diese in der LC-Anzeige mit dem Symbol '\*' gekennzeichnet.

Die eingegebene Grenzwerte bleiben auch nach dem Ausschalten des Messgerätes vorhanden.

- ▶ Zum Einstellen der kundenspezifischen Grenzwerte drücken Sie bei der Grenzwerteinstellung gleichzeitig auf die beiden Pfeiltasten (6 oder 7). Nun erscheint in der LC-Anzeige der zuletzt eingestellte Grenzwert, die erste Ziffer wird blinkend dargestellt, siehe Bild 7.19.

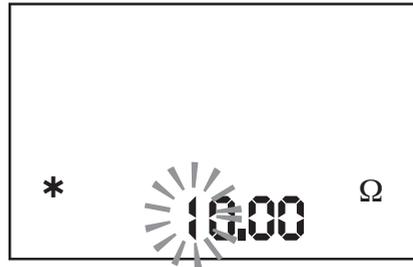


Bild 7.19: Eingabe kundenspezifischer Grenzwerte

- ▶ Zum Verändern der Ziffer drücken Sie die Pfeiltasten (6 oder 7).
- ▶ Zur Auswahl der nächsten einzustellenden Ziffer drücken Sie die Taste "AUSWAHL" (11), die jeweils einzugebende Ziffer blinkt. Bei Fehleingaben können Sie durch mehrfaches Drücken der Taste "AUSWAHL" (11) die jeweilige Eingabe nochmals korrigieren.
- ▶ Nach korrekter Einstellung des Grenzwertes drücken Sie nun die Taste "SPEICHERN" (8), um den Wert zu sichern.

## 8.0 Wartung

Das Prüfgerät benötigt bei einem Betrieb gemäß der Bedienungsanleitung keine besondere Wartung.

### 8.1 Reinigung

Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch schmutzig geworden sein, kann es mit einem feuchten Tuch und etwas mildem Haushaltsreiniger gesäubert werden.

## 9.0 Eingebaute Sicherungen

Die eingebauten Sicherungen schützen das Gerät vor Überlastung oder Fehlbedienung.

Die beiden Sicherungen befinden sich im Gerät, zum Austausch muss das Gerät geöffnet werden.

 Die Sicherungen im Gerät dürfen nur von unserem Werksservice ausgetauscht werden.

 Es dürfen nur Sicherungen mit den in den technischen Daten angegebenen Stromwerten, Spannungswerten, Abschaltcharakteristiken und Abschaltkapazitäten eingesetzt werden.

## 9.1 Anzeige bei ausgelösten Sicherungen

Falls der 0701/0702-Multitester plus die unten beschriebenen Meldungen anzeigt, hat die jeweilige Sicherung ausgelöst.

 Die Sicherung muss ersetzt und das Messgerät anschließend überprüft werden, dazu muss das Messgerät ins Werk eingeschickt werden.

**Keine Funktion und Anzeige des Gerätes** beim Einstecken in eine funktionsfähige Netzsteckdose:  
- Sicherung F1 oder F2 hat ausgelöst.

**Anzeige "ERR08"** nach Start der Messungen  
- Sicherung F3 hat ausgelöst.

**Anzeige "ERR03"** nach dem Einschalten des Gerätes:  
- Sicherung F5 hat ausgelöst.

## 9.2 Beschreibung der verwendeten

### Sicherungen

Sicherung F1 und F2:  
Typ F 16 A/500 V, 6,3 x 32 mm (z.B. SIBA)  
Netzeingangssicherungen

Sicherung F3:  
Typ F 16 A/500 V, 6,3 x 32 mm (z.B. SIBA)  
Eingangssicherung für den Messkreis Schutzleiterwiderstand (RPE 10 A AC)

Sicherung F5:  
Typ FF 350 mA/500 V, 6,3 x 32 mm (z.B. SIBA)  
Eingangssicherung für den Messkreis Schutzleiterwiderstand (RPE ±200 mA) und die interne Messleitungserkennung

## 10.0 Kalibrierintervall

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr.

## 11.0 Technische Daten

### Funktion 1, Schutzleiterwiderstand (RPE $\pm 200$ mA)

nach DIN VDE 0413, Teil 4, EN 61557-4, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:	.....	0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$
Messbereich:	.....	0,2 $\Omega$ ... 1,99 $\Omega$
Auflösung:	.....	0,01 $\Omega$
Genauigkeit:	.....	$\pm$ (10% v.M.)
Grenzwerte:	.....	0,3 $\Omega$ und 1,0 $\Omega$
Prüfstrom:	.....	200 mA DC, an 2 $\Omega$
Prüfspannung:	.....	> 4 V DC
Messzeit:	.....	2 bis 60 s oder dauernd

### Funktion 2, Schutzleiterwiderstand (RPE 10 A AC)

nach DIN VDE 0413, Teil 4, EN 61557-4, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:	.....	0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$
Messbereich:	.....	0,2 $\Omega$ ... 1,99 $\Omega$
Auflösung:	.....	0,01 $\Omega$
Genauigkeit:	.....	$\pm$ (10% v.M.)
Grenzwerte:	.....	0,3 $\Omega$ und 1,0 $\Omega$
Kurzschlussstrom:	.....	> 10 A AC
Prüfspannung:	.....	> 4 V AC
Messzeit:	.....	2 bis 10 s

### Funktion 3, Isolationswiderstand (RISO)

nach DIN VDE 0413, Teil 2, EN 61557-2, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:	.....	0,0 M $\Omega$ ... 99,99 M $\Omega$
Messbereich:	.....	0,2 M $\Omega$ ... 50 M $\Omega$
Auflösung:	.....	0,01 M $\Omega$ / 0,1 M $\Omega$
Genauigkeit:	.....	$\pm$ (10% v.M.)
Grenzwerte:	.....	0,25/0,3/0,5/1,0 und 2,0 M $\Omega$
Prüfspannung:	.....	500 V DC (Gleichspannung)
.....	.....	+ 50 % / - 0 % (nach DIN VDE 0413, Teil 2)
Nennstrom:	.....	> 1 mA bei 500 k $\Omega$ Lastwiderstand
Kurzschlussstrom:	.....	ca. < 2 mA
Max. Kapazität:	.....	1 $\mu$ F
Messzeit:	.....	2 bis 60 s oder dauernd

## Funktion 4, Ersatzableitstrom (IEA)

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:.....0,20 mA ... 19,99 mA

Messbereich: .....0,25 mA ... 19,00 mA

Auflösung: .....0,01 mA

Genauigkeit: .....± (10% v.M.)

Grenzwerte:.....0,5/ 3,5/7 und 15 mA

Prüfspannung: .....< 50 V AC, 50 Hz

Kurzschlussstrom: .....ca. 18 mA

Messzeit:.....2 bis 60 s oder dauernd

Der Bezugswert der Netzennennspannung ist über den Geräteparameter 'Set1' umschaltbar auf 230 V (nach DIN VDE 0701:2000-09) oder 244 V (entspr. 230 V +6% nach DIN VDE 0702:1995-11).

## Funktion 5, Differenzstrom (I $\Delta$ )

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:.....0,15 mA ... 19,99 mA

Messbereich: .....0,25 mA ... 19,00 mA

Auflösung: .....0,01 mA

Genauigkeit: .....± (10% v.M.) oder ± 5 Digits

Grenzwert: .....3,5 mA

Frequenzbereich:.....40 Hz...100 kHz

Frequenzgang: .....entspr. Schaltung A1, DIN VDE 0411

## Funktion 6, Berührungsstrom (IB)

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1, DIN VDE 0404 Teil 2

Anzeigebereich:.....0,00 mA ... 3,50 mA

Messbereich: .....0,1 mA ... 1,99 mA

Auflösung: .....0,01 mA

Genauigkeit: .....± (10% v.M.) oder ± 5 Digits

Grenzwerte:.....0,25 und 0,5 mA

Innenwiderstand: .....ca. 2 k $\Omega$

Frequenzbereich:.....0... 100 kHz

Frequenzgang: .....entspr. Schaltung A1, DIN VDE 0411

# Technische Daten

---

## Funktion 7, Laststrom, Netzspannungsmessung, Leistungsaufnahme

### Laststrom

Anzeigebereich:	.....0,13 A ... 19,99 A
Messbereich:	.....0,5 A ... 16,00 A
Auflösung:	.....0,01 A
Genauigkeit:	.....± (10% v.M. + 5 Digits)

### Netzspannung

Anzeigebereich:	.....195 V ... 253 V
Messbereich:	.....195 V ... 253 V
Auflösung:	.....1 V
Genauigkeit:	.....± (10% v.M.)

### Leistungsaufnahme

Anzeigebereich:	.....0,032 ... 4,0 kVA
Auflösung:	.....0,001 kVA
Berechnung:	..... $S = U \times I$

## Funktion 8, externe Strommessung IEXT

Anzeigebereich:	.....0,50 mA ... 19,99 mA*
Messbereich:	.....1,00 mA ... 19,00 mA
Auflösung:	.....0,01 mA
Genauigkeit:	.....± (5% v.M. + 5 Digits)
Grenzwert:	.....3,5mA

\*Anzeigebereich geändert ab Firmware Version 1.76

 Zusätzlich zu den angegebenen Toleranzen des Messgerätes muss die Toleranz des verwendeten Strommessadapters berücksichtigt werden.

## Funktion 9, Prüfung von Kaltgeräteleitungen oder Verlängerungsleitungen

Automatischer Messablauf mit folgenden Einzelprüfungen:

- Messung des Schutzleiterwiderstandes (mit +200 mA)
- Messung des Schutzleiterwiderstandes (mit -200 mA)
- Messung des Isolationswiderstandes (mit 500 V DC)
- Prüfung auf Kurzschluss und Unterbrechung der Verbindungen L-N.

Anzeige und Messbereiche:

Messung des Schutzleiterwiderstandes, siehe Funktion 1.

Messung des Isolationswiderstandes, siehe Funktion 3.

Prüfung auf Kurzschluss und Leitungsunterbrechung von L-N:

Prüfspannung: .....< 50 V AC, 50 Hz

Kurzschlussstrom: .....ca. 18 mA

Grenzwert .....ca. 200 k $\Omega$

## Allgemeine Technische Daten

Anzeige:	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -stellige, digitale LC-Anzeige
Temperaturbereiche	
Referenztemperaturbereich:	+23 °C (± 2 °C), 40...60 % rel. Feuchte
Betriebstemperatur:	0 °C ... + 40 °C, max. 85 % rel. Feuchte (nicht kondensierend)
Lagertemperatur:	-20 °C ... + 60 °C, max. 85 % rel. Feuchte (nicht kondensierend)
Messwertspeicher:	ca. 1000 Messwerte, dies entspricht ca. 250 Prüflingen (bei 3 Messungen pro Prüfling und Prüflingsnummer)
Schutzart:	IP40
Schutzklasse:	II
Schnittstelle:	RS-232 (isoliert)
Schnittstellenparameter	
Daten senden (über Menü SEr):	9600 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stoppbit
Daten drucken (über Menü Prt):	2400 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stoppbit
Prüflingsnummer einlesen (mit Barcode-Scanner 1325):	600 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stoppbit
Gebaut nach:	DIN VDE 0411, Teil 1, EN 61010-1, DIN VDE 0404, Teile 1, 2 DIN VDE 0413, Teile 1,2,4 DIN VDE 0701/0702
Fremdspannungsfest:	300 V AC/DC (dauernd) 600 V AC/DC (bei Isolationsmessung für 10 Sekunden)
Überspannungskategorie:	CAT II/300 V
Verschmutzungsgrad:	2
Stromversorgung:	230 V +10 % - 15 %, 50 Hz (± 1%)
Eigenverbrauch:	ca. 50 VA
Ausgangsstrom:	max. 16 A
Eingebaute Sicherungen:	
Sicherung F1, F2 und F3	Typ F 16 A/500 V, 6,3 x 32 mm (z.B. SIBA)
Sicherung F5:	Typ FF 350 mA/500 V, 6,3 x 32 mm (z.B. SIBA)
Abmessungen:	210 x 310 x 80 mm (B x H x T)
Gewicht:	ca. 3,0 kg



# Qualitätszertifikat • Certificate of Quality

## Certificat de Qualité • Certificado de calidad

**D**

Die BEHA-Gruppe bestätigt hiermit, dass das erworbene Produkt gemäß den festgelegten Beha Prüfanweisungen während des Fertigungsprozesses kalibriert wurde. Alle innerhalb der Beha-Gruppe durchgeführten, qualitätsrelevanten Tätigkeiten und Prozesse werden permanent durch ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9000 überwacht.

Die BEHA-Gruppe bestätigt weiterhin, daß die während der Kalibrierung verwendeten Prüfeinrichtungen und Instrumente einer permanenten Prüfmittelüberwachung unterliegen. Die Prüfmittel und Instrumente werden in festgelegten Abständen mit Normalen kalibriert, deren Kalibrierung auf nationale und internationale Standards rückführbar ist.

**GB**

The BEHA Group confirms herein that the unit you have purchased has been calibrated, during the manufacturing process, in compliance with the test procedures defined by BEHA. All BEHA procedures and quality controls are monitored on a permanent basis in compliance with the ISO 9000 Quality Management Standards.

In addition, the BEHA Group confirms that all test equipment and instruments used during the calibration process are subject to constant control. All test equipment and instruments used are calibrated at determined intervals, using reference equipment which has also been calibrated in compliance with (and traceable to) the calibration standards of national and international laboratories.

**F**

Le groupe BEHA déclare que l'appareil auquel ce document fait référence a été calibré au cours de sa fabrication selon les procédures de contrôle définies par BEHA. Toutes ces procédures et contrôles de qualité sont régis par le système de gestion ISO 9000.

Le groupe BEHA déclare par ailleurs que les équipements de contrôle et les instruments utilisés au cours du processus de calibrage sont eux-mêmes soumis à un contrôle technique permanent.

Ces mêmes équipements de contrôle sont calibrés régulièrement à l'aide d'appareils de référence calibrés selon les directives et normes en vigueur dans les laboratoires de recherche nationaux et internationaux.

**E**

El grupo BEHA declara que el producto adquirido ha sido calibrado durante la producción de acuerdo a las instrucciones de test BEHA. Todos los procesos y actividades llevados a cabo dentro del grupo BEHA en relación con la calidad del producto son supervisados permanentemente por el sistema ISO 9000 de control de calidad.

Adicionalmente, el grupo BEHA constata que los equipos e instrumentos de prueba utilizados para la calibración también son sometidos a un permanente control. Estos equipos e instrumentos de prueba son a su vez calibrados en intervalos regulares valiéndose de equipos de referencia calibrados de acuerdo a directivas de laboratorios nacionales e internacionales.



### CH. BEHA GmbH

Elektrotechnik - Elektronik

In den Engematten 14

D-79286 Glottertal / Germany

Tel. +49 (0) 76 84 / 80 09 - 0

Fax +49 (0) 76 84 / 80 09 - 410

E-mail: [info@beha.de](mailto:info@beha.de)

Internet: <http://www.beha.com>

### IQ NET

**AENOR** Spain **AFAQ** France **AIB-Vincotte Inter** Belgium **APCER** Portugal **BSI** United Kingdom **CSIQ** Italy

**CQS** Czech Republic **DQS** Germany **DS** Denmark **ELOT** Greece **FCAV** Brazil **IRAM** Argentina **JQA** Japan

**KEMA** Netherlands **KSA-QA** Korea **MSZT** Hungary **NCS** Norway **NSAI** Ireland **ÖQS** Austria **PCBC** Poland **PSB** Singapore

**QAS** Australia **QMI** Canada **SFS** Finland **SII** Israel **JQA** Japan **SIQ** Slovenia **SIS-SAQ** Sweden **SQS** Switzerland

**IQNet** is represented in the USA by the following IQNet members: **AFAQ**, **AIB-Vincotte Inter**, **BSI**, **DQS**, **KEMA**, **NSAI** and **QMI**

---

## 24 Monate Garantie

UNITEST-Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Sollten während der täglichen Praxis dennoch Fehler in der Funktion auftreten, gewähren wir eine Garantie von 24 Monaten (nur gültig mit Rechnung).

Fabrikations- oder Materialfehler werden von uns kostenlos beseitigt, sofern das Gerät ohne Fremdeinwirkung Funktionsstörungen zeigt und es ungeöffnet an uns zurückgesandt wird.

Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Treten nach Ablauf der Garantizeit Funktionsfehler auf, wird unser Werksservice Ihr Gerät unverzüglich wieder instand setzen.



## CH. BEHA GmbH

**Elektronik - Elektrotechnik**

In den Engematten 14

79286 Glottertal/Germany

Tel.: +49 (0) 76 84/80 09-0

Fax: +49 (0) 76 84/80 09-410

Techn. Hotline: +49 (0) 76 84/80 09-429

internet: <http://www.beha.com>

e-mail: [info@beha.de](mailto:info@beha.de)