

ⓓ Bedienungsanleitung Best.-Nr. 9095

TELARIS 0751



Inhaltsverzeichnis

1.0	Einleitung	4
1.1	Modell und Typenbezeichnung/ Identifizierung	4
1.2	Produktbeschreibung	4
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	11
5.1	Begriffserklärungen.....	14
5.2	Durchführung von Prüfungen	15
5.3	Durchführung von Prüfungen nach DIN VDE 0701, Teil 1 (Ausgabe 2000-09)	15
5.4	Durchführung von Prüfungen nach DIN VDE 0702, Teil 1 (Ausgabe 1995-11)	16
5.5	Durchführung von Prüfungen nach DIN VDE 0751, Teil 1 (Ausgabe 2001-10)	17
6.0	Durchführen von Einzelprüfungen	20
6.1	Messung des Schutzleiterwiderstandes	20
6.1.4	Kompensation des Messleitungswiderstandes	24
6.2	Messung des Isolationswiderstandes	25
6.3	Messung des Ersatzableitstromes.....	28
6.4	Messung des Berührungstromes	31
6.5	Messungen des Schutzpegels von Überspannungsschutzeinrichtungen.....	34
6.6	Messung des Schutzleiterstromes und Differenzstromes mit Zubehör Schuko-Messadapter (Option)	36

6.7	Funktionsprüfung, Messung des Verbraucherstromes mit Zubehör Schuko-Messadapter (Option)	40
6.8	Strommessung mit externem Stromzangenadapter mittels Zubehör Stromzangenadapter (Option).....	42
6.9	Prüflinge mit Drehstromanschluss	44
6.10	Messung des Ersatz-Geräteableitstromes	45
6.11	Messung des Ersatz-Patientenableitstromes.....	47
7.0	Speicherverwaltung, Drucken und Datenübertragung	50
7.1	Eingabe der Prüflingsnummer.....	50
7.2	Speichern von Messwerten	50
7.3	Abrufen von Messwerten	51
7.4	Drucken von Messwerten	51
7.5	Löschen von gespeicherten Messwerten/Anzeige der Speicherplatznummer	52
7.6	Datenübertragung über die Infrarotschnittstelle	53
8.0	Wartung	53
8.1	Reinigung	53
9.0	Eingebaute Sicherungen	54
9.1	Anzeige bei ausgelösten Sicherungen	54
9.2	Beschreibung der verwendeten Sicherungen	54
10.0	Kalibrierintervall	54
11.0	Technische Daten	55

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.
-  Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung entsprechend Klasse II DIN EN 61140.
-  Konformitätszeichen, bestätigt die Einhaltung der gültigen Richtlinien. Die EMV-Richtlinie (89/336/EWG) mit den Normen EN 61236, EN 50081-1 und EN 50082-1 werden eingehalten. Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) mit der Norm EN 61010-1 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.

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 Unterseite des Gerätes befindet sich der Seriennummernaufkleber und die Bestellnummer. Bei Rückfragen bitte immer die Produktbezeichnung, die Bestell- und Seriennummer angeben.

1.2 Produktbeschreibung

Der UNITEST TELARIS 0751 ist ein multifunktionales Prüfgerät zur regelmäßigen Überwachung und Kontrolle von elektrischen Betriebsmitteln gemäß BGV A 2 (VGB 4), DIN VDE 0701, DIN VDE 0702 und DIN VDE 0751.

Die zur Feststellung der elektrischen Sicherheit notwendigen Messungen nach DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 können durchgeführt werden.

Ebenfalls können die Messung des Ersatz-Geräteableitstromes und des Ersatz-Patientenableitstromes an medizinischen Geräten nach DIN VDE 0751 durchgeführt werden.

Optional kann ein externer Schuko-Messadapter zur Messung von Schutzleiter-, Differenz- und Lastströmen oder ein Stromzangenadapter zur Messung von Schutzleiterströmen angeschlossen werden.

Der UNITEST TELARIS 0751 (Best.-Nr. 9095) zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- Schutzleiterwiderstandsmessung
- Isolationswiderstandsmessung
- Ersatzableitstrommessung

- Berührungsstrommessung
- Ersatz-Geräteableitstrommessung
- Ersatz-Patientenableitstrommessung
- Ansprechspannung von Überspannungsschutzeinrichtungen (Varistoren)
- Anschluss für externen Schuko-Messadapter zur Messung von Schutzleiter-, Differenz- und Lastströmen
- Anschluss für externen Stromzangenadapter zur Messung von Schutzleiterströmen auch an 3-phasigen Prüflingen.

1.3 Lieferumfang

- 1 St. TELARIS 0751
- 1 St. Messleitung mit Prüfspitze
(am Gerät montiert)
- 2 St. Messleitungen
- 2 St. Prüfspitzen
- 2 St. Krokodilklemmen
- 1 Tüte Musteretiketten
- 1 St. Bedienungsanleitung
- 1 St. Schnellhilfekarte

1.4 Optionales Zubehör

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Schuko-Messadapter	Best.-Nr. 1296
Stromzangenadapter	Best.-Nr. 1245
Anschlussadapter für Stromzange	Best.-Nr. 1277
Software es control 0751	Best.-Nr. 1255
es control Komplettversion	Best.-Nr. 1250
Protokolldrucker	Best.-Nr. 1196
Schnittstellenadapter	Best.-Nr. 1157

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 3-polig, 16 A	Best.-Nr. 1234
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 TELARIS 0751 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 11.0) 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!
- ⚠ 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

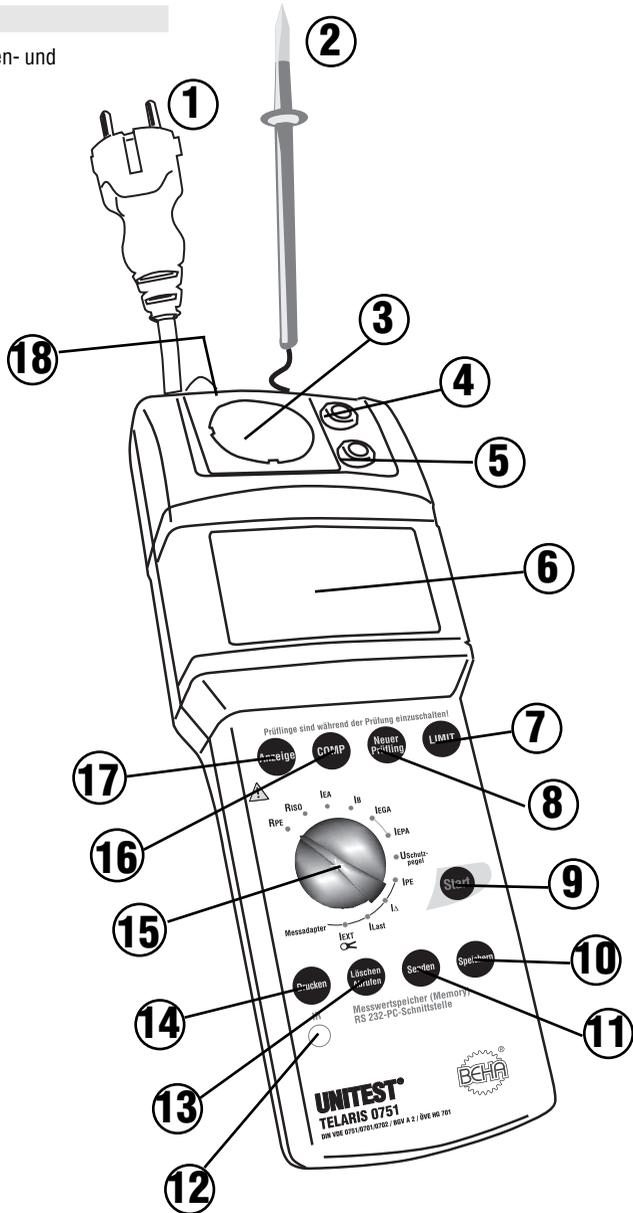


Bild 4.1: Geräteansicht

1. Netzanschlussstecker, zum Anschluss des Prüfgerätes an das Stromversorgungsnetz 230 V +10%/-15%, 50 Hz. Das Prüfgerät darf nur an eine mit maximal 16 A abgesicherte Netzsteckdose angeschlossen werden!
2. Sonde, fest angeschlossene Messleitung mit Prüfspitze. 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.
3. Prüfsteckdose, nach DIN VDE 0701/0702, zum Anschluss von Prüflingen mit Schutzkontakt-Netzstecker für die Messfunktionen Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstand und Ersatzableitstrom. Die Anschlüsse L und N sind in der Prüfsteckdose kurzgeschlossen.
4. Buchse 'L/N' (rot), paralleler Anschluss von L/N der Prüfsteckdose, zum Anschluss von Prüflingen ohne Schutzkontakt-Netzstecker.
5. Buchse 'PE' (blau), paralleler Anschluss des PE der Prüfsteckdose, zum Anschluss von Prüflingen ohne Schutzkontakt-Netzstecker.
6. Digitale LC-Anzeige, Anzeige des Messwertes, voreingestellter Grenzwerte, Speicherbelegung.
7. Taste – "LIMIT", zur Einstellung der Grenzwerte in den verschiedenen Messfunktionen.
8. Taste – "Neuer Prüfling", zum Anlegen eines neuen Prüflings, dem alle folgenden Messungen zugeordnet werden.
9. Taste - "Start", zum Start einer Messung
10. Taste - "Speichern", zum Speichern einer Messung.
11. Taste - "Senden", zur Datenübertragung der gespeicherten Daten an den PC mittels Schnittstellenadapter (optional).
12. RS-232-Schnittstelle (Infrarot).
13. Taste - "Löschen/Abrufen", zum Löschen oder Abrufen der gespeicherten Messwerte und angelegten Prüflinge.
14. Taste - "Drucken", zum Drucken gespeicherter Daten mittels Protokolldrucker (optional).
15. Drehschalter "Messfunktion", zur Auswahl der gewünschten Messfunktion. Dieser Schalter aktiviert direkt die jeweils eingestellte Messfunktion.
16. Taste - "COMP" zur Kompensierung des Messleitungswiderstandes.
17. Taste -"Anzeige" zur Auswahl von verschiedenen Messwerten in den Funktionen R_{PE} und $U_{Schutzpegel}$.
18. Messadapteranschluss, zum Anschluss des externen Schuko-Messadapters oder des externen Stromzangenadapters.

LC-Anzeige/Allgemeines zum Durchführen von Messungen

4.2 LC-Anzeige

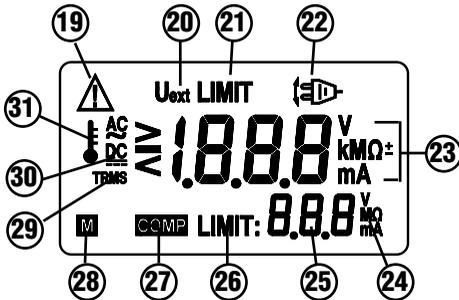


Bild 4.2: Anzeige

- 19. Achtung Warnsymbol
- 20. Externe Spannung/Fremdspannung liegt an
- 21. Symbol "Limit" Grenzwertüberschreitung
- 22. Hinweis "Netzstecker am Prüfling drehen"
- 23. Einheitenanzeige
- 24. Einheitenanzeige für kleines Ergebnisfeld
- 25. Messwertanzeige, kleines Ergebnisfeld
- 26. Grenzwertanzeige, kleines Ergebnisfeld
- 27. Symbol für Kompensierung des Messleistungswiderstandes
- 28. Symbol für Speichereintrag
- 29. Symbol für Echt-Effektivwert-Messung (TRMS)
- 30. Anzeige für Wechselspannung AC/ Gleichspannung DC
- 31. Temperaturüberschreitung, Überhitzung des Gerätes

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 und der Schuko-Messadapter dürfen nur an einer korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose betrieben werden. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!

⚠ Die Prüfsteckdose, die Messanschlüsse parallel zur Prüfsteckdose und der PE-Prüfanschluss 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. TEXT 1:

⚠ Bei Differenz- oder Schutzleiterstrommessungen kann ein magnetisches Fremdfeld das Messergebnis beeinflussen. Achten Sie darauf den Schuko-Messadapter so weit wie möglich entfernt von magnetischen Fremdfelder zu betreiben (.zB. Bildschirme, Geräte mit grossen Transformatoren, Schweißgeräte, Stromschienen, etc.).

⚠ Bei Messungen an defekten Geräten, oder Geräten mit hohen Ableitströmen kann ein vorgeschalteter Fehlerstromschutzschalter auslösen.

⚠ 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.

Anwendungsteil:

Ein Teil des Gerätes, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch:

- erforderlicherweise in physischen (körperlichen) Kontakt mit dem Patienten kommt, damit das Gerät seine Funktion erfüllen kann, oder
- mit dem Patienten in Kontakt gebracht werden kann oder
- vom Patienten berührt werden muss.

Anwendungsteil des Typs B:

Ein Anwendungsteil, das entsprechend DIN VDE 0750/IEC 60601-1 festgelegten Anforderungen, insbesondere unter Beachtung des zulässigen Ableitstromes, einen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt und mit dem Bild- , gekennzeichnet ist.

ANMERKUNG: Anwendungsteile des Typs B sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

Anwendungsteil des Typs BF:

Ein Anwendungsteil des Typs F, das entsprechend DIN VDE 0750/IEC 60601-1 festgelegten Anforderungen einen höherwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt als Anwendungsteile des Typs B und mit dem Bildzeichen  gekennzeichnet ist.

ANMERKUNG: Anwendungsteile des Typs BF sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

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 UNITEST TELARIS 0751 verwendet das direkte Messverfahren zur Messung des Berührungsstromes.

Differenzstrom:

Dies ist nach DIN VDE 0701/0702 ein Messverfahren zur Bestimmung des Schutzleiters 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.

☞ Der Schuko-Messadapter (Option) des UNI-TEST TELARIS 0751 ermöglicht die Messung nach dem Differenzstromverfahren.

Elektrische Sicherheit:

Zustand von Geräten, bei dem die Auswirkungen des elektrischen Stromes auf den Patienten, Anwender oder Dritte entsprechend DIN EN 60601-1 (VDE 0750 Teil 1) begrenzt sind.

Erdableitstrom:

Strom, der vom Netzteil durch oder über die Isolierung zum Schutzleiter fließt.

Ersatz-Ableitstrom:

Es handelt sich nach DIN VDE 0701 um ein alternatives Messverfahren zur Bestimmung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes.

Nach DIN VDE 0702 ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung. Sie kann angewendet werden, wenn Geräte mit Heizelementen der Schutzklasse I die geforderten Isolationswerte nicht erreichen.

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

Ersatz-Geräteableitstrom:

Strom, der bei Anschluss des Gerätes nach Bild 6.21 oder 6.22 bei Verwendung einer Messschaltung MD (nach DIN VDE 0750 Teil 1, En 60601-1) bei dem Nennwert oder Netzspannung und dem Nennwert der Netzfrequenz fließt.

Ersatz-Patientenableitstrom:

Strom, der bei Anschluss des Gerätes nach Bild 6.25 oder Bild 6.26 bei Verwendung einer Messschaltung MD nach Bild C.1 bei dem Nennwert der Netzspannung und dem Nennwert der Netzfrequenz fließt.

Fest angeschlossene Geräte:

Gerät, das mit festen Anschlüssen, die nur mit Werkzeug gelöst werden können, an das Versorgungsnetz angeschlossen ist.

Gehäuseableitstrom:

Strom, der vom Gehäuse oder dessen Teilen, ausgenommen Anwendungsteilen, die vom Anwender oder Patienten bei bestimmungsgemäßem Gebrauch berührt werden können, durch eine andere äußere leitfähige Verbindung als den Schutzleiter zur Erde oder zu einem anderen Teil des Gehäuses fließt.

Geräteableitstrom:

Strom, der vom Netzteil über die Isolierung vom Gehäuse und/oder vom Anwendungsteil zur Erde (PE) fließt, wenn die Anwendungsteile mit dem Gehäuse leitend verbunden werden.

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 oder DIN VDE 0751 Teil 1 Anh. E eine Prüfspannung von 500 V DC benutzt.

Medizinisches elektrisches Gerät

Elektrisches Gerät mit nur einem Anschluss an ein bestimmtes Versorgungsnetz, das zur Diagnose, Behandlung oder Beobachtung des Patienten unter medizinischer Aufsicht bestimmt ist und das in körperlichem oder elektrischem Kontakt mit dem Patienten steht und/oder Energie zum oder vom Patienten überträgt und/oder eine solche Energieübertragung zum oder vom Patienten anzeigt.

Medizinisches elektrisches System:

Kombination von mehreren Geräten, von denen mindestens eines ein medizinisches elektrisches Gerät ist und die durch funktionelle Verbindung oder eine ortsveränderliche Mehrfachsteckdose verbunden sind.

Patientenableitstrom:

Strom, der vom Anwendungsteil über den Patienten zur Erde fließt, oder Strom, der durch eine nicht vorgesehene Fremdspannung am Patienten verursacht wird und über diesen und ein Anwendungsteil des Typs F zur Erde fließt.

Patientenanschluss:

Jedes einzelne Teil des Anwendungsteils, durch das im Normalzustand oder im Zustand des ersten Fehlers zwischen dem Patienten und dem Gerät Strom fließen kann.

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 Berührungstromes.

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 0701:2000-09 eine zusätzliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse I.

Nach DIN VDE 0702 ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Geräten der Schutzklasse I, bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden kann oder darf.

 Der Schuko-Messadapter (Option) des UNITEST TELARIS 0751 ermöglicht die Messung des Schutzleiterstromes nach direkten Messverfahren und 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

Die Unfallverhütungsvorschrift BGV A 2 (früher VBG 4) "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" der Berufsgenossenschaft legt fest, wann Elektrogeräte geprüft werden müssen:

- Vor der ersten Inbetriebnahme, nach einer Änderung, nach einer Instandsetzung, vor der Wiederinbetriebnahme sowie in bestimmten ZEITABSTÄNDEN.
- Bei ortsveränderlichen Geräten beträgt dieser ZEITABSTAND in der Regel 6 Monate (auf Baustellen 3 Monate).
Je nach Beanspruchung ist diese Frist jedoch nach unten oder oben veränderbar, vorausgesetzt die Sicherheit des Gerätes ist gewährleistet. Die Prüffrist kann für Baustellen auf maximal 12 Monate und in Büros auf maximal 24 Monate verlängert werden.

Die DIN VDE-Bestimmungen der Reihe DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 legen den Prüfablauf und die Grenzwerte 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 Schutzleiters (bei Geräten der Schutzklasse I)
Der Grenzwert beträgt:
0,3 Ω für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m, zuzüglich 0,1 Ω je weitere 7,5 m, jedoch maximal 1,0 Ω .
- 3.) Messung des Isolationswiderstandes (falls anwendbar)
Der Grenzwert beträgt:
1 M Ω für Geräte der Schutzklasse I
2 M Ω für Geräte der Schutzklasse II
0,25 M Ω für Geräte der Schutzklasse III
0,3 M Ω für Geräte der Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen

Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen $\geq 3,5$ kW Gesamtleistung der geforderten Isolationswiderstand nicht erreicht, gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die Grenzwerte von 5,5 nicht überschreitet.

- 4a.) Messung des Schutzleiterstromes (bei Geräten der Schutzklasse I)
Der Grenzwert beträgt 3,5 mA.

Bei Geräten mit Heizelementen mit einer Gesamtleistung 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 über die Ersatzableitstrommethode, direkt oder über die Differenzstrommethode gemessen werden.

- 4b.) Messung des Berührungsstromes (bei Geräten der Schutzklasse II)
Der Grenzwert beträgt 0,5 mA

Der Berührungsstrom kann entweder über die Ersatzableitstrommethode, direkt oder über die Differenzstrommethode 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 1995-11)

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.) Besichtigen, Sichtprüfung
- 2.) Messen des Schutzleiterwiderstandes (bei Geräten der Schutzklasse I)

Der Grenzwert beträgt:

0,3 Ω für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m, zuzüglich 0,1 Ω je weitere 7,5 m.

- 3.) Messung des Isolationswiderstandes

Der Grenzwert beträgt:

0,5 M Ω für Geräte der Schutzklasse I
2 M Ω für Geräte der Schutzklasse II
0,25 M Ω für Geräte der Schutzklasse III.

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

☞ Falls die Isolationsmessung nicht alle aktiven Teile des Prüflings erfasst, darf ersatzweise eine Schutzleiterstrom- oder Berührungstrommessung durchgeführt werden. Diese Messungen dürfen auch ersatzweise bei elektronischen Geräten durchgeführt werden, bei denen Bedenken gegen die Isolationsmessung bestehen.

- 4.) Messung des Ersatzableitstromes

Der Grenzwert beträgt:

7 mA für Geräte der Schutzklasse I mit Heizleistung \leq 6 kW,
15 mA für Geräte der Schutzklasse I mit Heizleistung $>$ 6 kW

☞ Bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen, bei denen der geforderte Isolationswiderstand nicht erreicht wird, ist eine Ersatzableitstrommessung durchzuführen.

- 5.) Messung des Schutzleiterstromes (bei Geräten der Schutzklasse I)

Der Grenzwert beträgt 3,5 mA.

Dies ist eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Geräten der Schutzklasse I.

- 6.) Messung des Berührungstromes (bei Geräten der Schutzklasse II)

Der Grenzwert beträgt 0,5 mA.

Dies ist eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Geräten der Schutzklasse II oder bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen.

5.5 Durchführung von Prüfungen nach

DIN VDE 0751, Teil 1 (Ausgabe 2001-10)

Die DIN VDE 0751 legt die Anforderungen für die elektrische Sicherheit an medizinischen elektrischen Geräten oder Systemen fest. Hier sind Prüfungen und Grenzwerte für Prüfungen vor der Inbetriebnahme, bei der Instandhaltung, Umrüstung, Änderung oder bei der Wiederholungsprüfung von medizinischen Geräten erwähnt.

Bei Messungen vor der Inbetriebnahme sind die erstgemessenen Werte zu ermitteln, und zusammen mit dem Messverfahren als Vergleichsgrundlage für zukünftige Messungen zu dokumentieren (aus DIN VDE 0751, Teil 1:2001-10, Abschnitt 4.2).

Bei Messungen zur Wiederholungsprüfung sind die gemessenen Werte zusammen mit dem Messverfahren zu dokumentieren und zu bewerten. Falls die Werte der Ableitstrom-Messungen das 0,9-fache der zulässigen Werte überschreiten, sind die erstgemessenen Werte zur Beurteilung heranzuziehen (siehe DIN VDE 0751, Teil 1:2001-10, Abschnitt 4.3).

Die Reihenfolge der Prüfungen ist wie folgt:

- 1.) Besichtigen
 - von außen zugängliche Sicherungseinsätze auf Stromwerte und Charakteristik
 - Aufschriften
 - lässt der mechanische Zustand einen weiteren sicheren Einsatz zu
 - keine sicherheitsmindernde Beschädigungen oder Verschmutzungen
 - verwendetes Zubehör (z.B. Netzkabel) oder Einmalartikel (Patientenleitungen, Schläuche) mit beurteilen
 - notwendige Unterlagen verfügbar und vollständig

- 2.) - Messung des Schutzleiterswiderstandes (bei Geräten der Schutzklasse I)

Der Grenzwert beträgt:

- 0,3 Ω für Geräte mit fester Netzanschlussleitung (oder an Geräten mit abnehmbarer Netzanschlussleitung am Gerät zusammen mit der Netzanschlussleitung)
- 0,2 Ω für Geräte mit abnehmbarer Netzanschlussleitung (zwischen dem Schutzkontakt des Gerätesteckers und den leitfähigen berührbaren Teilen).
- 0,1 Ω für die abnehmbare Netzanschlussleitung allein.

- 3.) - Messung der Ableitströme

 Bei Geräten der Schutzklasse I darf die Ableitstrom-Messung erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.

Es sind die Geräte- und die Patientenableitströme zu messen, dabei dürfen folgende Messverfahren angewendet werden:

- Messung des Ersatz-Ableitstromes
- direkte Messung des Ableitstromes
- Messung des Ableitstromes nach dem Differenzstrom-Verfahren

- 3a.) Messung des Ersatz-Geräteableitstromes nach Bild 6.21 und 6.22 (bzw. Bild C4 aus DIN VDE 0751).

- 3b.) Messung des Ersatz-Patientenableitstromes Messung nach Bild 6.25 und 6.26 (bzw. Bild C7, C8, und C9 aus DIN VDE 0751).

- 3c.) Messung des Geräteableitstromes im Betriebszustand (Messung nach Bild C5, C6 aus DIN VDE 0751).

- 3d.) Messung des Patientenableitstromes im Betriebszustand (Messung nach Bild C8, C10 aus DIN VDE 0751).

Prüfungen nach DIN VDE 0751

Tabelle 1: Grenzwerte für Ableitströme

Ableitstrom	in mA	in mA
Anwendungsteil	TYP B	TYP BF
Geräteableitstrom allgemein	0,5	0,5
Geräteableitstrom für Geräte nach den Anmerkungen 1 und 3	2,5	2,5
Geräteableitstrom für Geräte nach Anmerkung 2	5,0	5,0
Geräteableitstrom für Geräte der Schutzklasse II und nicht mit dem Schutzleiter verbundene leitfähige berührbare Teile von Geräten der Schutzklasse I	0,1	0,1
Ersatz-Geräteableitstrom		
- im Schutzleiter oder mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen	1,0	1,0
- Geräte mit mineralischer Isolierung und Geräte nach Anmerkung 1	5,0	5,0
- nach Anmerkung 2	10,0	10,0
Fahrbare Röntgengeräte mit zusätzlichem Schutzleiter	5,0	5,0
Fahrbare Röntgengeräte ohne zusätzlichen Schutzleiter	2,0	2,0
Patientenableitstrom		
Gleichstrom	0,01	0,01
Wechselstrom	0,1	0,1
Ersatz-Patientenableitstrom	-	5,0
Netzspannung am Anwendungsteil		
Ersatz-Patientenableitstrom	-	5,0

ANMERKUNG 1: Gerätesysteme, die nicht mit Schutzleiterverbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Gehäuseableitstrom und, falls zutreffend, für den Patientenableitstrom übereinstimmen.

Beispiel: EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil.

ANMERKUNG 2: Geräte, die für festen Anschluss bestimmt sind und einen Schutzleiter haben, der so angeschlossen ist, dass er nur mittels Werkzeug gelöst werden kann, und so befestigt oder mechanisch an einem bestimmten Platz gesichert ist, dass er nur nach Anwendung eines Werkzeuges bewegt werden kann.

Beispiele für solche Geräte sind:

- die Hauptteile einer Röntgeneinrichtung, wie der Röntgenstrahlenerzeuger, der Untersuchungs- oder Behandlungstisch.
- Geräte mit mineralisolierten Heizelementen.
- Geräte, die wegen Einhaltung von Funkschutzbestimmungen einen höheren Erdableitstrom als die bei "Erdableitstrom allgemein" zulässigen Werte aufweisen.

ANMERKUNG 3: Fahrbare Röntgen-Geräte und fahrbare Geräte mit mineralischer Isolierung.

4.) Messung des Isolationswiderstandes

 Nur bei medizinischen Altgeräten siehe DIN VDE 0751 Etil 1 Anhang E.

Falls Zweifel am einwandfreien Zustand der Qualität der Isolierung des Gerätes bestehen, kann eine Messung des Isolationswiderstandes durchgeführt werden.

Der Grenzwert beträgt:

2 M Ω für Geräte der Schutzklasse I

7 M Ω für Geräte der Schutzklasse II.

5.) Funktionsprüfung

Anschließend muss eine Bewertung der Sicherheit durch eine Fachkraft mit elektrotechnischen und gerätebezogenen medizintechnischen Fachkenntnissen erfolgen.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

6) Auswertung und Dokumentation der Prüfungen

6.1) Bewertung

Die Bewertung der Sicherheit von GERÄTEN/SYSTEMEN muss durch eine Fachkraft mit elektrotechnischen und gerätebezogenen medizintechnischen Fachkenntnissen erfolgen.

Ist die Sicherheit des GERÄTES/SYSTEMS nicht gegeben, z. B. durch Nichtbestehen der Prüfungen nach Abschnitt 5, so ist das GERÄT/SYSTEM entsprechend zu kennzeichnen, und dem BETREIBER müssen die vom GERÄT/SYSTEM ausgehenden GEFÄHRDUNGEN schriftlich mitgeteilt werden.

6.2) Dokumentation

Die Prüfungen sind zu dokumentieren. Die Dokumentation muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Bezeichnung der ausführenden Stelle (z.B. Firma, Abteilung);
- b) Name des Prüfers und des Bewertenden;
- c) Bezeichnung des GERÄTES/SYSTEMS (z. B. Typ, Fertigungsnummer, Inventarnummer) und des entsprechenden Zubehörs nach 4.1. Die Zuordnung der Prufdokumentation zum GERÄT/SYSTEM muss eindeutig gegeben sein.
- d) Prüfungen und Messungen:
 - Datum, Art, Umfang und Ergebnisse der
 - Sichtprüfungen.
 - Messungen (Messverfahren, Messmittel, Messwerte),
 - Funktionskontrollen.
- e) Gesamtbewertung.
- f) Datum und Unterschrift des Bewertenden; bei EDV-Anwendung ersatzweise persönliche Codierung.

Messung des Schutzleiterwiderstandes

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)
- Gasanschluss (z.B. Warmwasserbereiter) oder
- Antennenanschluss (z.B. SAT-Receiver)

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 TELARIS 0751 ist ein Wechselstrom. Mit der Taste "Anzeige" (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 / DIN VDE 0702, Teil 1 und DIN VDE 0751 Teil 1 ist mindestens ein Prüfstrom von 200 mA erforderlich.

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

👉 Nach DIN VDE 0751 beträgt der Grenzwert $0,3 \Omega$, d.h. bei eingeschalteter Grenzwertanzeige 'LIMIT $0,3 \Omega$ ' dürfen die Symbole und 'LIMIT' nicht erscheinen! Bei längeren Anschlussleitungen ist der Grenzwert entsprechend der angewendeten Norm festzulegen.

6.1.2 Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE)

Durchführung der Messung:

Vor der Schutzleiterwiderstandsmessung besteht die Möglichkeit, den Widerstand der Messleitung zu kompensieren (siehe Kapitel 6.1.4).

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
 - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'RPE'.
 - ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein.
 - ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüfsteckdose (3).
 - ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (2) 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“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
 - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.
- ☞ Das Gerät zeigt den Wechselstromwiderstand der Schutzleiterverbindung an. Mit der Taste "Anzeige" (17) können Sie während der Messung nacheinander die einzelnen Messwerte für den positiven und negativen Prüfstrom getrennt abrufen (Anzeigesymbol $\Omega+$ und $\Omega-$).

- ☞ 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.
- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

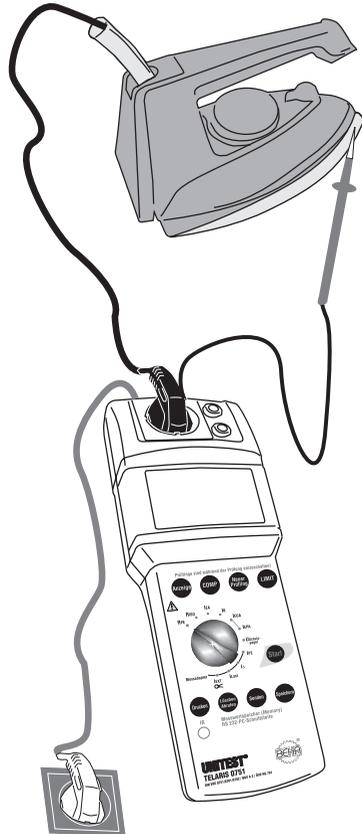


Bild 6.1: Messung des Schutzleiterwiderstandes

Messung des Schutzleiterwiderstandes

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

Durchführung der Messung:

Vor der Schutzleiterwiderstandmessung sollte der Widerstand der zusätzlichen Messleitung (Verbindung der Buchse PE zum Schutzleiteranschluss des Prüflings) kompensiert werden (siehe Abschnitt 6.1.4).

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'RPE'.
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand ein.
- ▶ Bei fest angeschlossenen Geräten verbinden Sie den PE-Anschluss einer benachbarten Steckdose mit der blauen Buchse 'PE' (5), siehe Bild 6.2.
- ▶ Bei Geräten ohne Netzstecker verbinden Sie den PE-Anschluss des Prüflings mit der blauen Buchse 'PE' (5) siehe Bild 6.3.
- ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (2) mit berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend Bild 6.2 oder 6.3, achten Sie auf guten Kontakt mit der Oberfläche der Gehäuseteile.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.

- ☞ Das Gerät zeigt den Wechselstromwiderstand der Schutzleiterverbindung an. Mit der Taste "Anzeige" (17) können Sie während der Messung nacheinander die einzelnen Messwerte für den positiven und negativen Prüfstrom getrennt abrufen (Anzeigesymbol $\Omega+$ und $\Omega-$).
- ☞ 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.
- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

Messung des Schutzleiterwiderstandes

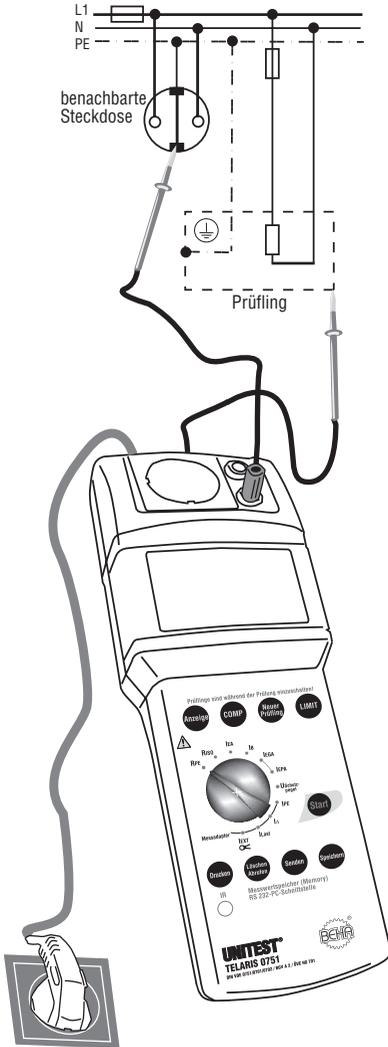


Bild 6.2: Messung des Schutzleiterwiderstandes bei fest angeschlossenen Geräten



Bild 6.3: Messung des Schutzleiterwiderstandes bei Geräten ohne Netzstecker

Kompensation des Messleitungswiderstandes

6.1.4 Kompensation des Messleitungswiderstandes

Der TELARIS 0751 bietet die Möglichkeit, den Widerstand der Messleitungen und des Messzubehörs bis zu einem Wert von $1,00 \Omega$ zu kompensieren. Zur Kompensierung gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Verbinden Sie den PE-Prüfanschluss 'Sonde' (2) oder die blaue Buchse 'PE' (5) mit den zusätzlichen Messleitungen und Messzubehör.
- ▶ Schließen Sie die angeschlossenen Messleitungen entsprechend Bild 6.4 kurz oder verbinden Sie die Sonde (2) mit dem Schutzkontakt der Prüfsteckdose (3) entsprechend Bild 6.4, achten Sie auf guten Kontakt.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'RPE'.
- ▶ Drücken Sie die Taste "COMP" (16).
- ▶ Die Messung wird gestartet, der Widerstand der Messleitung wird gemessen und kompensiert. Im Display erscheint das Symbol "COMP" (27), es wird 0,00 angezeigt und es ertönt ein Signal.

☞ Ist der Widerstand der Messleitungen und Messzubehörs größer als $1,00 \Omega$, wird keine Messleitungskompensation durchgeführt. Stattdessen wird im LC-Display "- -" angezeigt.

☞ Der Kompensationswert wird beim Ausschalten gelöscht.

☞ Um den Kompensationswert zu löschen, muss erneut die Taste „COMP“ (16) gedrückt werden, das Symbol 'COMP' erlischt danach in der Anzeige.

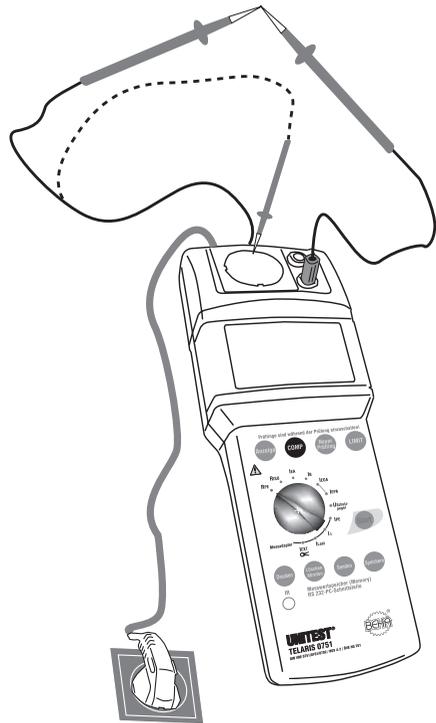


Bild 6.4: Kompensierung des Messleitungswiderstandes

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 UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung "RISO".
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Isolationswiderstand ein, Grenzwerte siehe Tabelle 2.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüfsteckdose (3), siehe Bild 6.5.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Unterschreitung des Grenzwertes an.

Tabelle 2: Grenzwerte des Isolationswiderstandes

Beschreibung der Prüflinge	nach DIN VDE 0701	nach DIN VDE 0702	nach DIN VDE 0751*
Geräte der Schutzklasse I	1 MΩ	0,5 MΩ	2 MΩ
Geräte der Schutzklasse II	2 MΩ	2 MΩ	7 MΩ
Geräte der Schutzklasse III	0,25 MΩ	0,25 MΩ	-
Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen	0,3 MΩ	-	-

* nur bei medizinischen Altgeräten, siehe DIN VDE 0751 Teil 1 Anhang E

Messung des Isolationswiderstandes

- Bei Geräten der Schutzklasse II oder III und berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, verbinden Sie zusätzlich die Buchse 'PE' (5) mit allen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings, siehe Bild 6.6.
- Setzen Sie die Isolationsprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- Die Messung kann von Hand gestartet und gestoppt werden. Nach ca. 2 Minuten wird die Messung automatisch beendet.

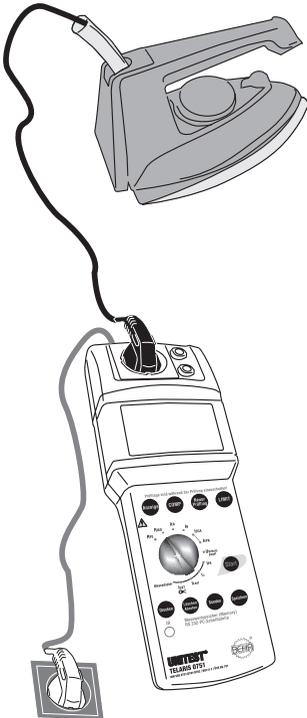


Bild 6.5: Messung des Isolationswiderstandes bei Geräten der Schutzklasse I

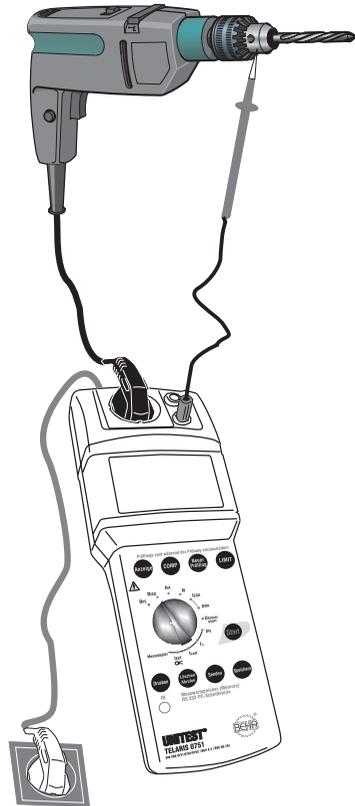


Bild 6.6: Messung des Isolationswiderstandes bei Geräten der Schutzklasse II

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

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
 - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'RISO'.
 - ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Isolationswiderstand ein, Grenzwerte siehe Tabelle 2.
 - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
 - ▶ Verbinden Sie den PE-Anschluss des Prüflings mit der blauen Buchse 'PE' (5), entsprechend C in Bild 6.7.
- ☞ Bei Geräten der Schutzklasse II oder III und berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, verbinden Sie zusätzlich die Buchse 'PE' (5) mit allen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend D, E in Bild 6.7.
- ▶ Verbinden Sie die Buchse 'L/N' (4) mit allen aktiven Anschlüssen des Prüflings entsprechend A, B in Bild 6.7.
 - ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
 - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Unterschreitung des Grenzwertes an.

- ▶ Setzen Sie die Isolationsprüfung an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.

- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.



Bild 6.7: 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 0701:2000-09 ein alternatives Messverfahren zur Bestimmung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes. Nach DIN VDE 0702 ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Prüflingen mit Heizelementen.

Messung des Ersatz-Geräteableitstromes und Ersatz-Patientenableitstromes siehe Abschnitt 6.10 und 6.11

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.

6.3.2 Messung des Ersatzableitstromes (IEA)

Durchführung der Messung:

- Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IEA'

Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Ersatzableitstrom ein, Grenzwerte siehe Tabelle 3.

Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüfsteckdose (3), siehe Bild 6.8.

Schalten Sie den Prüfling ein.

Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.

Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.

Bei Geräten der Schutzklasse II oder III und berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, verbinden Sie zusätzlich die Buchse 'PE' (5) mit allen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings, siehe Bild 6.9.

Setzen Sie die Prüfung des Ersatzableitstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.

Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

Tabelle 3: Grenzwerte des Ersatzableitstromes

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

Messung des Ersatzableitstromes

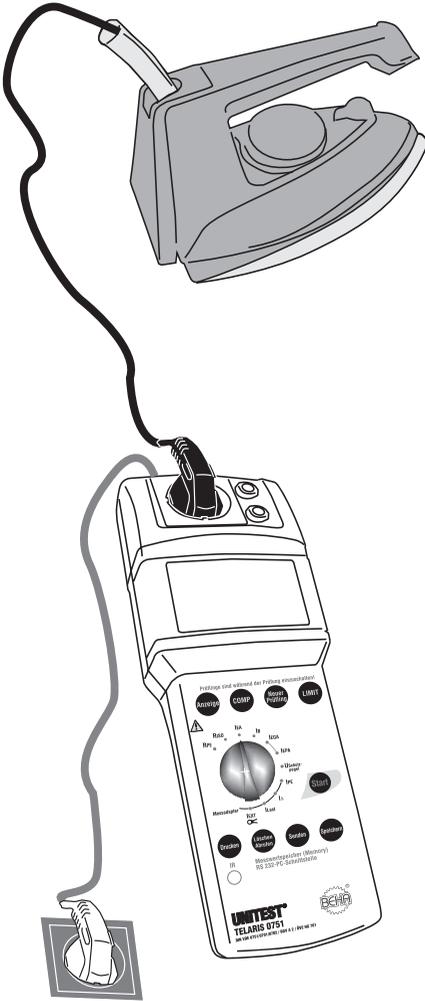


Bild 6.8: Messung des Ersatzableitstromes bei Geräten der Schutzklasse I

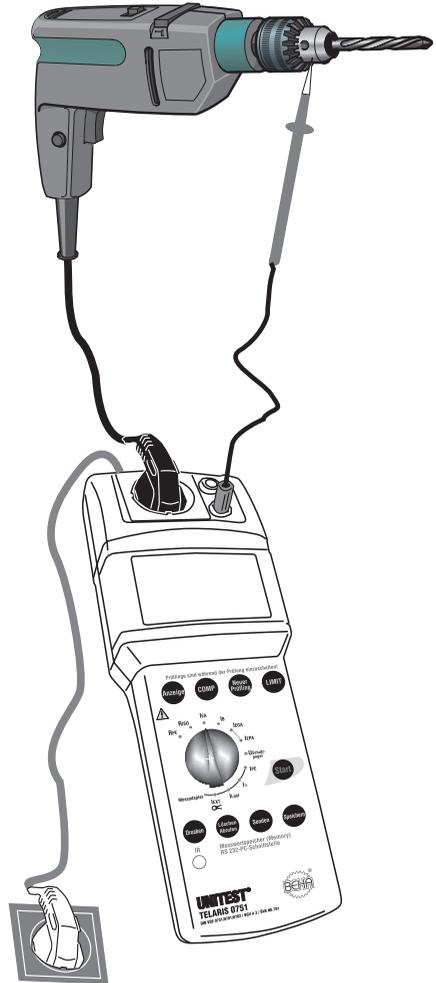


Bild 6.9: Messung des Ersatzableitstromes bei Geräten der Schutzklasse II

Messung des Ersatzableitstromes

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

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IEA'
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Ersatzableitstrom ein, Grenzwerte siehe Tabelle 3.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Verbinden Sie den PE-Anschluss des Prüflings mit der blauen Buchse 'PE' (5), entsprechend C in Bild 6.10.
- ▶ Bei Geräten der Schutzklasse II oder III und berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, verbinden Sie zusätzlich die Buchse 'PE' (5) mit allen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend D, E in Bild 6.10.
- ▶ Verbinden Sie die Buchse 'L/N' (4) mit allen aktiven Anschlüssen des Prüflings entsprechend A, B in Bild 6.10.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.

- ▶ Setzen Sie die Prüfung des Ersatzableitstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.

- ▶ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

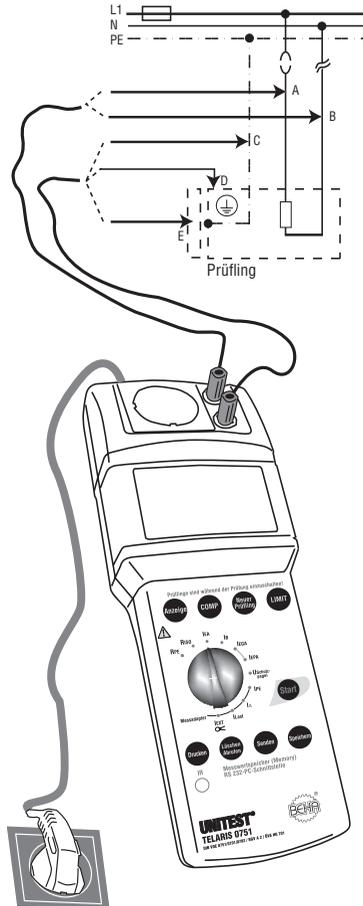


Bild 6.10: Messung des Ersatzableitstromes bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten ohne Netzstecker

6.4 Messung des Berührungsstromes

6.4.1 Allgemeines zur Messung des Berührungsstromes

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

 Die Messung des Berührungsstromes ist nach DIN VDE 0701:2000-09 eine zusätzliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse II. Nach DIN VDE 0702 ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Geräten der Schutzklasse I und II bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden kann oder darf.

 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 grössere der beiden Messwerte ist zu beachten. Als Hinweis zeigt der UNITEST TELARIS 0751 das Symbol  (22) an.

 Die Messung des Berührungsstromes wird beim UNITEST TELARIS 0751 mittels dem direkten Messverfahren nach DIN VDE 0701/0702 durchgeführt. Der UNITEST TELARIS 0751 misst den Strom, der von der Sonde (2) zum Schutzleiter des Netzanschlussteckers (1) fließt.

 Der Grenzwert für den Berührungsstrom 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 Messungen an defekten Geräten, oder Geräten mit hohen Ableitströmen kann ein vorgeschalteter Fehlerstromschutzschalter auslösen.

Tabelle 4: Grenzwerte

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

Messung des Berührungstromes

- ⚠ Bei dieser Messfunktion wird die Messleitung "Sonde" (2) über den internen Strombegrenzungswiderstand (ca. 1 k Ω) mit der blauen Buchse "PE" (5) verbunden. Die blaue Buchse "PE" (5) ist während dieser Messung direkt mit dem Schutzleiter des Netzanschlussteckers (1) verbunden.
- ⚠ Während dieser Messung dürfen keine Messleitungen an die Messanschlüsse "PE" (5) oder L/N" (4) angeschlossen sein.
- ⚠ Fließt während der Prüfung ein Strom von mehr als ca. 1,99 mA über die Messleitung "Sonde" (2), so beendet der TELARIS 0751 die Messfunktion automatisch.
- ⚠ Wird während der Prüfung ein direkt unter Netzspannung stehendes Teil berührt, so fließt über den internen Strombegrenzungswiderstand (von ca. 1 k Ω) ein Strom, der einen vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD/FI) zum Auslösen bringen kann.
- ⚠ Der Warnhinweis auf eine externe Spannung erfolgt nur während der Messung, um Fehlanzeigen durch den hohen Eingangswiderstand der Sonde im deaktivierten Zustand zu vermeiden.

6.4.2 Messung des Berührungstromes (IB)

Durchführung der Messung:

Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.

- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IB'.
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Berührungstrom ein, Grenzwerte siehe Tabelle 4.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Verbinden Sie den Prüfanschluss 'Sonde' (2) mit berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings entsprechend Bild 6.11.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.

- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.
 - ▶ Setzen Sie die Prüfung des Berührungstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
 - ▶ Drehen Sie den Netzstecker des Prüflings und wiederholen Sie alle Messungen.
 - ▶ Lesen Sie die Messwerte von der LC-Anzeige (6) ab. Als zu protokollierender Messwert gilt der höchste der gemessenen Werte.
- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.



Bild 6.11: Messung des Berührungstromes

Messungen des Schutzpegels von Überspannungsschutzeinrichtungen

6.5 Messungen des Schutzpegels von Überspannungsschutzeinrichtungen (Varistoren)

6.5.1 Allgemeines zur Messung des Schutzpegels

Mit dem TELARIS 0751 (Best.-Nr. 9095) kann der Schutzpegel bzw. die Ansprechspannung von Überspannungsschutzeinrichtungen gemessen werden. Damit lassen sich Überspannungsableiter im Netzeingang von Prüflingen überprüfen und messen, welche bei der Isolationsmessung einen zu niedrigen Messwert verursachen.

☞ Gemessen wird mit Gleichspannung (DC), bei der Überspannungsableiter anspricht. Der bei der Messung angezeigte DC-Wert entspricht der tatsächlich gemessenen Gleichspannung.

☞ Mit der Taste "Anzeige" (17) kann während der Messung der Wechselspannungswert (AC) angezeigt werden. Dieser Wert entspricht dem Effektivwert der Wechselspannung, an die geprüfte Überspannungsschutzeinrichtungen angeschlossen werden dürfen.

Bei der Berechnung der max. Wechselspannung wird ein Sicherheitsfaktor von ca. 14% berücksichtigt, so dass sich die Formel $UAC = UDC/1,6$ ergibt.

⚠ Die Messung darf nur an spannungslosen Prüflingen vorgenommen werden!

6.5.2 Messung des Schutzpegels

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung "Uerschutzpegel".
- ▶ Bei Prüflingen, bei denen die Überspannungsableiter zwischen L und N geschaltet sind, verbinden Sie die Phase (L) des Netzeinganges mit der roten Buchse "L/N" (4) und den Neutralleiter (N) mit der blauen Buchse "PE" (5), siehe Bild 6.12.
- ▶ Bei Prüflingen, bei denen die Überspannungsableiter zwischen L gegen PE bzw. N gegen PE geschaltet sind, verbinden Sie die blaue Buchse (5) mit dem PE und die rote Buchse (4) mit L oder N des Prüflings, siehe Bild 6.13.
- ▶ Falls die Überspannungsableiter hinter dem Netzschalter angeschlossen sind, müssen Sie den Prüfling einschalten.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Gerät zeigt den Gleichspannungswert (DC) der Ansprechspannung an.
- ☞ Mit der Taste "Anzeige" (17) kann während der Messung der Wechselspannungswert (AC) angezeigt werden.
- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

Messungen des Schutzpegels von Überspannungsschutzeinrichtungen

Die Messung kann von Hand gestartet und gestoppt werden. Nach ca. 15 Sekunden wird die Messung automatisch beendet, um die angeschlossenen Überspannungsableiter nicht zu überlasten.

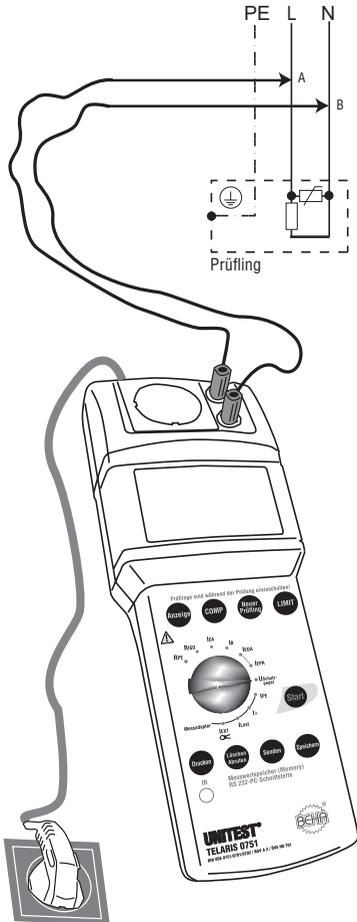


Bild 6.12: Messung des Schutzpegels bei Prüflingen mit Überspannungsableitern zwischen L und N

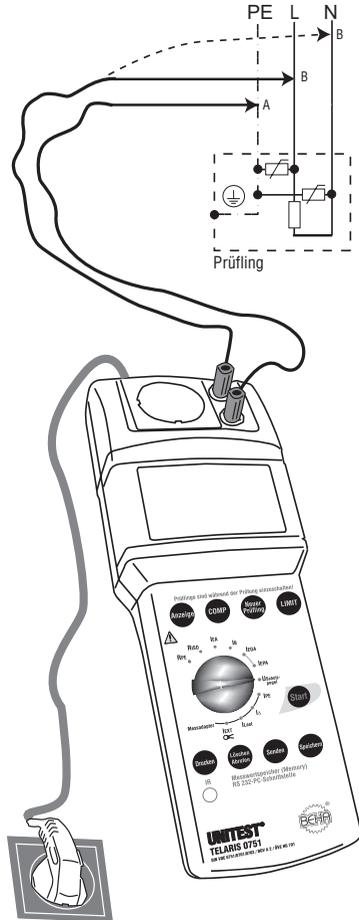


Bild 6.13: Messung des Schutzpegels bei Prüflingen mit Überspannungsableitern L gegen PE bzw. N gegen PE

Messung des Schutzleiterstromes und Differenzstromes

6.6 Messung des Schutzleiterstromes und

Differenzstromes mit Zubehör

Schuko-Messadapter (Option)

6.6.1 Allgemeines zur Messung des Schutzleiter- und Differenzstromes

Die Schutzleiterstrommessung ist nach DIN VDE 0701:2000-09 eine zusätzliche Messung zur Bestimmung des Isolationsvermögens bei Geräten der Schutzklasse I.

Nach DIN VDE 0702 ist dies eine Ersatzmessung für die Isolationsmessung bei Geräten der Schutzklasse I, bei denen die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden kann oder darf.

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

Die Differenzstrommessung muss angewandt werden, wenn der Prüfling zusätzliche Erdanschlüsse hat oder nicht isoliert aufgestellt werden kann. Diese Messung ist ebenfalls in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen.

An den TELARIS 0751 kann ein externer Schuko-Messadapter zur Messung des Schutzleiterstromes, des Differenzstromes und des Laststromes angeschlossen werden. Dieser Schuko-Messadapter ermöglicht die Messung des Schutzleiterstromes nach dem direkten Messverfahren und dem Differenzstromverfahren.

- ⚠ Die Schutzleiterstrommessung darf erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt 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!).
- ⚠ Beachten Sie, dass die Netzsteckdose des Schuko-Messadapters nach dem Einstecken bereits Netzspannung führt! Bereits eingeschaltete Prüflinge werden direkt nach dem Einstecken in den Schuko-Messadapter in Betrieb gesetzt!
- ⚠ Der Schuko-Messadapter hat keine eingebauten Sicherungen. Beachten Sie, dass der Überstrom- und Kurzschlusschutz durch das speisende Netz erfolgen muss. Deshalb darf der Schuko-Messadapter nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden, welche mit maximal 16 A abgesichert ist!
- ⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose des Schuko-Messadapters beträgt 16 A! Das Prüfgerät darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.
- ⚠ Bei Messungen an defekten Geräten, oder Geräten mit hohen Ableitströmen kann ein vorgeschalteter Fehlerstromschutzschalter auslösen.

Messung des Schutzleiterstromes und Differenzstromes

- ☞ Die Messung ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen der grössere der beiden Messwerte ist zu beachten. Als Hinweis zeigt der UNITEST TELARIS 0751 das Symbol  (22) an.
- ☞ Der Grenzwert für den Schutzleiterstrom 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 μ A. Mit dieser Methode kann der "echte" Ableitstrom schnell, einfach und sicher bestimmt werden.

Messung des Schutzleiterstromes

6.6.2 Messung des Schutzleiterstromes (IPE)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter mit dem Netzanschlussstecker an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!
- ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter an den Messadapteranschluss (18) des UNITEST TELARIS 0751 an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IPE'.
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Schutzleiterstrom ein, der Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 beträgt 3,5 mA.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Netzsteckdose des Schuko-Messadapters.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.
- ▶ Drehen Sie den Netzstecker des Prüflings und wiederholen Sie die Messung.

- ▶ Lesen Sie den zweiten Messwert von der LC-Anzeige (16) ab. Als zu protokollierender Messwert gilt der höhere der beiden Werte.

- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

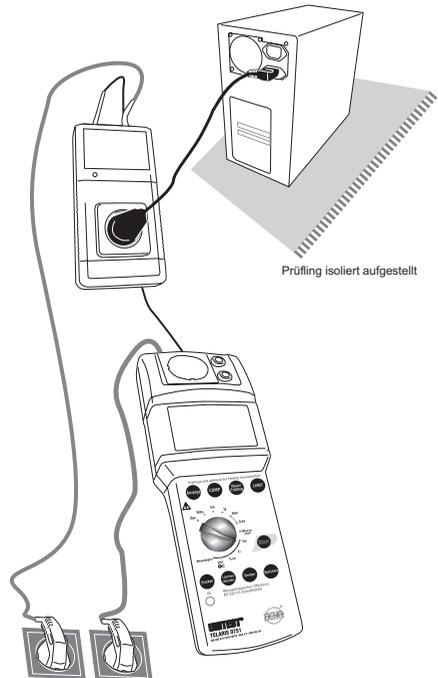


Bild 6.14: Messung des Schutzleiterstromes mit Schuko-Messadapter (Option)

6.6.3 Messung des Differenzstromes (I Δ)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter mit dem Netzanschlussstecker an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!
- ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter an den Messadapteranschluss (18) des UNITEST TELARIS 0751 an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'I Δ '.
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Schutzleiterstrom ein, der Grenzwert nach DIN VDE 0701/0702 beträgt 3,5 mA.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Netzsteckdose des Schuko-Messadapters.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Überschreitung des Grenzwertes an.
- ▶ Drehen Sie den Netzstecker des Prüflings und wiederholen Sie die Messung.

- ▶ Lesen Sie den zweiten Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Als zu protokollierender Messwert gilt der höhere der beiden Werte.

- ☞ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

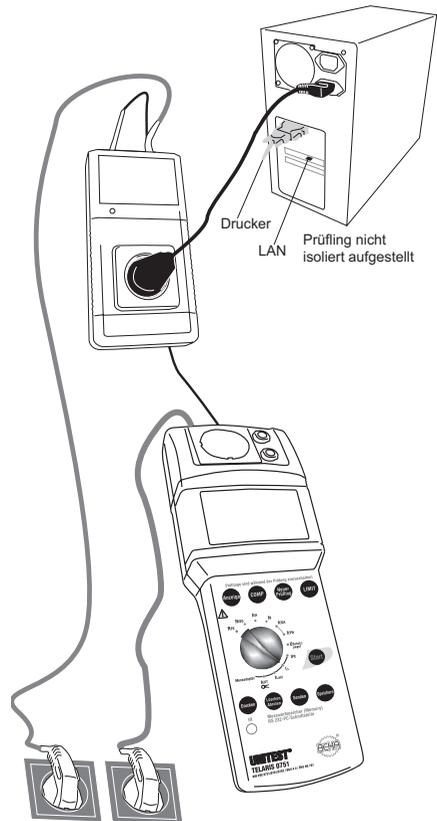


Bild 6.15: Messung des Differenzstromes mit Schuko-Messadapter (Option)

6.7 Funktionsprüfung, Messung des

Verbraucherstromes mit Zubehör

Schuko-Messadapter (Option)

6.7.1 Allgemeines zur Funktionsprüfung

Als Abschluss einer Prüfung bietet der UNITEST TELARIS 0751 die Möglichkeit einer Funktionsprüfung. Hier kann die Funktion des Prüflings überprüft und der aufgenommene Verbraucherstrom gemessen werden.

An den TELARIS 0751 kann ein externer Schuko-Messadapter zur Messung des Schutzleiterstromes, des Differenzstromes und des Laststromes angeschlossen 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 erfolgen.

⚠ 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!).

⚠ Beachten Sie, dass die Netzsteckdose des Schuko-Messadapters nach dem Einstecken bereits Netzspannung führt! Bereits eingeschaltete Prüflinge werden direkt nach dem Einstecken in den Schuko-Messadapter in Betrieb gesetzt!

⚠ Der Schuko-Messadapter hat keine eingebauten Sicherungen. Beachten Sie, dass der Überstrom- und Kurzschlusschutz durch das speisende Netz erfolgen muss. Deshalb darf der Schuko-Messadapter nur an eine korrekt angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose angeschlossen werden, welche mit maximal 16 A abgesichert ist!

⚠ Der maximale Ausgangsstrom der Netzsteckdose des Schuko-Messadapters beträgt 16 A! Der Schuko-Messadapter darf nicht für Dauermessungen eingesetzt werden.

6.7.2 Funktionsprüfung mit Messung des Verbraucherstromes (Last)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
 - ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter mit dem Netzanschlussstecker an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an. Diese darf mit maximal 16 A abgesichert sein!
 - ▶ Schließen Sie den Schuko-Messadapter an den Messadapteranschluss (18) des UNITEST TELARIS 0751 an.
 - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'LAST'.
 - ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Netzsteckdose des Schuko-Messadapters.
 - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
 - ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
 - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab.
-  Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

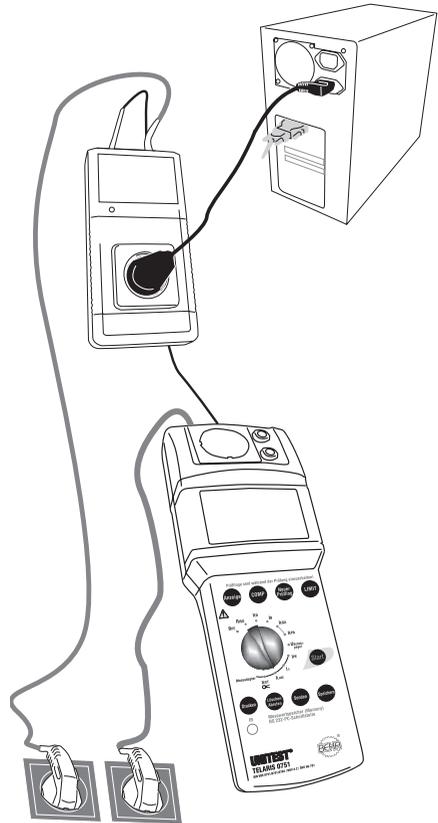


Bild 6.16: Messung des Verbraucherstromes

Strommessung mit externem Stromzangenadapter

6.8 Strommessung mit externem

Stromzangenadapter mit

Zubehör Stromzangenadapter (Option)

6.8.1 Allgemeines zur Strommessung mit Stromzangen

An den TELARIS 0751 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.

6.8.2 Messung des Schutzleiterstromes mit Stromzangenadapter (I_{EXT})

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
 - ▶ Schließen Sie den Stromzangenadapter an den Messadapteranschluss (18) des UNITEST TELARIS 0751 an.
 - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'I_{EXT}'.
 - ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose.
 - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
 - ▶ Zur Messung umfassen Sie mit dem Stromzangenadapter den Schutzleiter des Prüflings, siehe Bild 6.17.
 - ▶ Drücken Sie die Taste „Start“ (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
 - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab.
 - ▶ Drehen Sie den Netzstecker des Prüflings und wiederholen Sie die Messung.
 - ▶ Lesen Sie den zweiten Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Als zu protokollierender Messwert gilt der höhere der beiden Werte.
-  Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

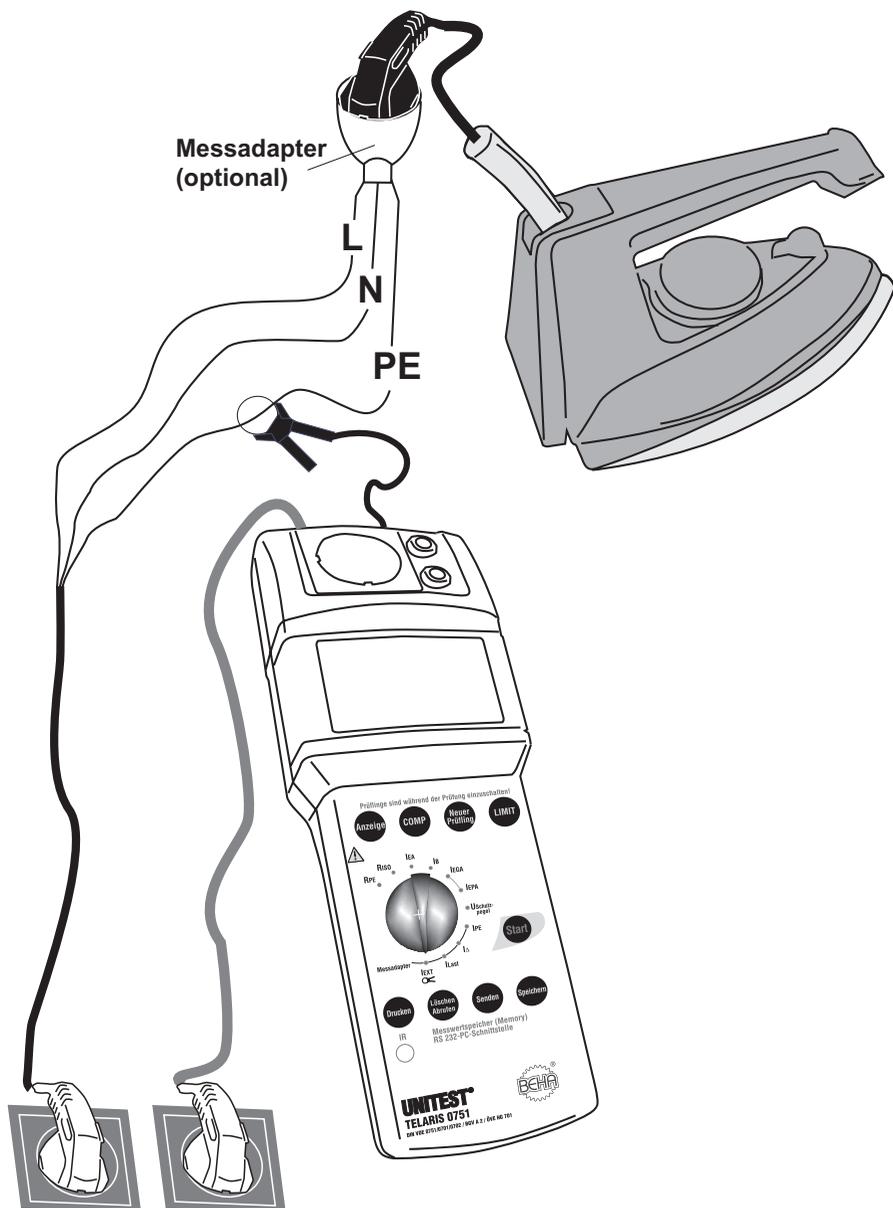


Bild 6.17: Messung des Schutzleiterstromes mit Stromzangenadapter

Prüflinge mit Drehstromanschluss

6.9 Prüflinge mit Drehstromanschluss

Prüflinge, die keinen Schutzkontaktstecker besitzen, können zur Prüfung nach DIN VDE 0701/0702 an die zur Prüfsteckdose parallel geschalteten Sicherheitsbuchsen 'L/N' (4) und 'PE' (5) angeschlossen werden.

Es können folgende Messungen durchgeführt werden:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Ersatzableitstrom
- Ersatz-Geräteableitstrom
- Ersatz-Patientenableitstrom

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

☞ Mittels den Drehstromadaptern (Best.Nr. 1235, 1236) und dem Stromzangenadapter (Best. Nr. 1245) kann auch an Drehstromverbrauchern der Schutzleiterstrom gemessen werden, siehe Abschnitt 6.8.

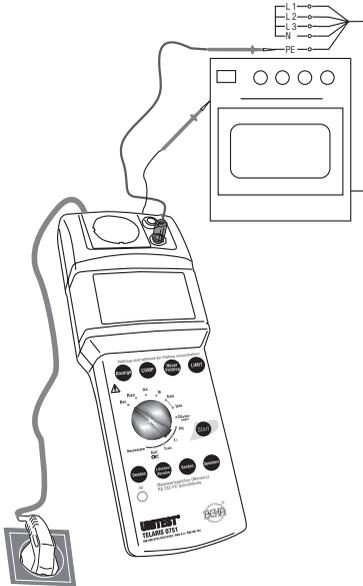


Bild 6.18: Messung des PE-Widerstandes bei Prüflingen mit Drehstromanschluss

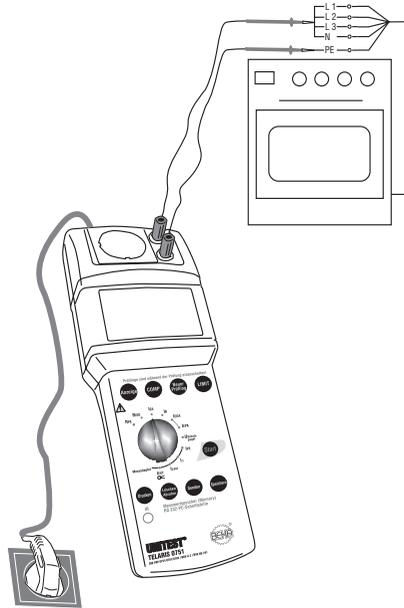


Bild 6.19: Messung des Isolationswiderstandes oder des Ersatzableitstromes bei Prüflingen mit Drehstromanschluss

Mit den optionalen UNITEST Drehstromadaptern 1240 und 1241 können Drehstromverbraucher direkt an die Prüfsteckdose des UNITEST TELARIS 0751 angeschlossen werden.



Bild 6.20: Drehstromadapter 16 A (Best.-Nr. 1240) und Drehstromadapter 32 A (Best.-Nr. 1241)

6.10 Messung des Ersatz-Geräteableitstromes

6.10.1 Allgemeines zur Messung des Ersatz-Geräteableitstromes

Die Ersatz-Geräteableitstrommessung ist nach DIN VDE 0751, Teil 1:2001-10 ein alternatives Messverfahren zur Bestimmung des Ableitstromes.

Gemessen wird der Ersatz-Geräteableitstrom zwischen den kurzgeschlossenen Netzanschlüssen (L/N) des Prüflings und dem Schutzleiter oder berührbaren leitfähigen Teilen des Prüflings. Patientenanschlüsse werden ebenfalls kurzgeschlossen und mit dem Schutzleiter verbunden, siehe Bild 6.21 und 6.22.

⚠ Während der Ersatz-Geräteableitstrommessung müssen alle Schalter des Prüflings eingeschaltet sein, damit während der Messung der gesamte Stromkreis und alle Isolierungen erfasst werden.

⚠ Vor jeder Ersatz-Geräteableitstrommessung muss sichergestellt sein, dass der Prüfling spannungsfrei ist.

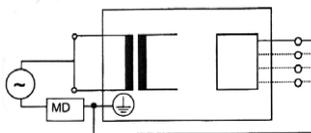


Bild 6.21: Messung des Ersatz-Geräteableitstromes bei Geräten der Schutzklasse I, Prinzipschaltbild

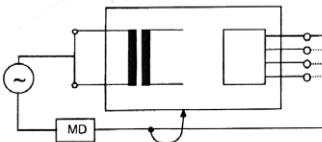


Bild 6.22: Messung des Ersatz-Geräteableitstromes bei Geräten der Schutzklasse II, Prinzipschaltbild

Anmerkung: MD ist eine Messanordnung nach DIN VDE 0750, Teil 1, EN 60601-1

6.10.2 Messung des Ersatz-Geräteableitstromes (IEGA)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlussstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
- ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IEGA'
- ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Ersatz-Geräteableitstrom ein, Grenzwerte siehe Tabelle 5, Seite 49.
- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüfsteckdose (3), siehe Bild 6.23.
- ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ▶ Drücken Sie die Taste "Start" (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
- ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Unterschreitung des Grenzwertes an.
- ▶ Bei Geräten der Schutzklasse II oder III und berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, verbinden Sie zusätzlich die Buchse 'PE' (5) mit allen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings, siehe Bild 6.24.
- ▶ Setzen Sie die Prüfung des Ersatzgeräteableitstromes an allen anderen berührbaren leitfähigen Gehäuseteilen des Prüflings fort.
- ▶ Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

Messung des Ersatz-Geräteableitstromes



Bild 6.23: Messung des Ersatz-Geräteableitstromes bei Geräten der Schutzklasse I

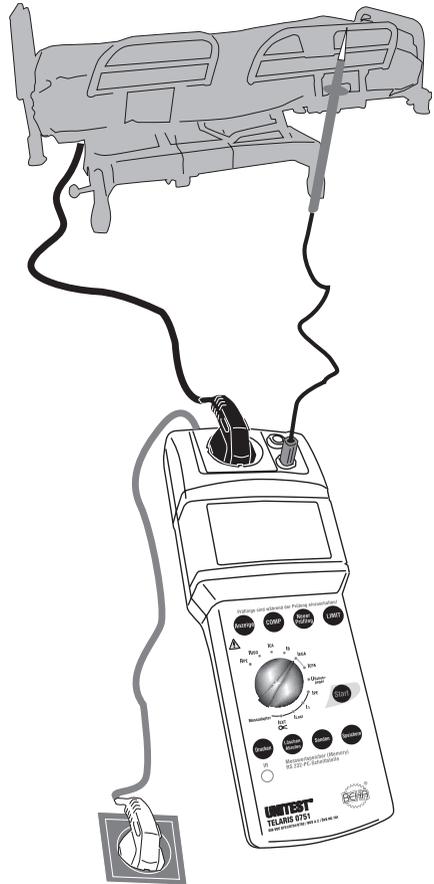


Bild 6.24: Messung des Ersatz-Geräteableitstromes bei Geräten der Schutzklasse II *

* Diese Messung wird nur dort angewandt, wo ein Anwendungsteil Type F vorhanden ist, Betriebsmittelkennzeichnung beachten .

6.11 Messung des Ersatz-Patientenableitstromes

6.11.1 Allgemeines zur Messung des Ersatz-Patientenableitstromes

Die Ersatz-Patientenableitstrommessung ist nach DIN VDE 0751, Teil 1:2001-10 ein alternatives Messverfahren zur Bestimmung des Ableitstromes.

Gemessen wird der Ersatz-Patientenableitstrom zwischen den kurzgeschlossenen Netzanschlüssen (L/N) und den Patientenanschlüssen jedes Anwendungsteiles. Bei Geräten der Schutzklasse I wird zusätzlich der PE-Anschluss mit dem Netzeingang verbunden, siehe Bild 6.25.

Bei Geräten mit interner Stromversorgung wird der Ersatz-Patientenableitstrom zwischen dem Gehäuse (oder berührbaren leitfähigen Teilen) und den Patientenanschlüssen jedes Anwendungsteiles gemessen, siehe Bild 6.26.

⚠ Während der Ersatz-Patientenableitstrommessung müssen alle Schalter des Prüflings eingeschaltet sein, damit der gesamte Stromkreis und alle Isolierungen während der Messung erfasst werden.

⚠ Vor jeder Ersatz-Patientenableitstrommessung muss sichergestellt sein, dass der Prüfling spannungsfrei ist.

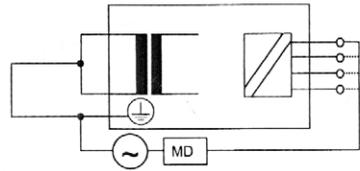


Bild 6.25: Messung des Ersatz-Patientenableitstromes, Prinzipschaltbild

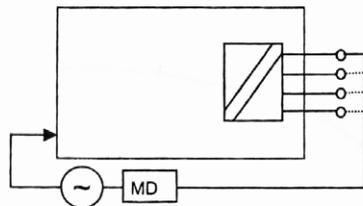


Bild 6.26: Messung des Ersatz-Patientenableitstromes bei Geräten mit interner Stromversorgung, Prinzipschaltbild

Anmerkung: MD ist eine Messanordnung nach DIN VDE 0750, Teil 1, EN 60601-1

Messung des Ersatz-Patientenableitstromes

6.11.2 Messung des Ersatz-Patientenableitstromes (IEPA)

Durchführung der Messung:

- ▶ Schließen Sie den UNITEST TELARIS 0751 mit dem Netzanschlusstecker (1) an eine funktionsfähige und ordnungsgemäß angeschlossene Schutzkontakt-Netzsteckdose an.
 - ▶ Stellen Sie den Drehschalter 'Messfunktion' (15) auf die Schalterstellung 'IEPA'.
 - ▶ Stellen Sie mittels der Taste LIMIT (7) den Grenzwert für den Ersatz-Patientenableitstrom ein, Grenzwert siehe Tabelle 5, Seite 49.
 - ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Prüflings in die Prüfsteckdose (3), siehe Bild 6.26.
 - ▶ Schalten Sie den Prüfling ein.
 - ▶ Drücken Sie die Taste "Start" (9). Das blinkende Symbol für die Messeinheit im Display signalisiert den aktuellen Messvorgang.
 - ▶ Lesen Sie den Messwert von der LC-Anzeige (6) ab. Das Symbol 'LIMIT' (21) zeigt bei eingeschalteter Grenzwertanzeige eine Unterschreitung des Grenzwertes an.
 - ▶ Setzen Sie die Prüfung des Ersatz-Patientenableitstromes an allen anderen Anwendungsteilen und Patientenanschlüssen des Prüflings fort.
-  Die Messergebnisse können durch Drücken der Taste Speichern (10) abgespeichert werden. Hinweise zu Speichern von Messwerten siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.

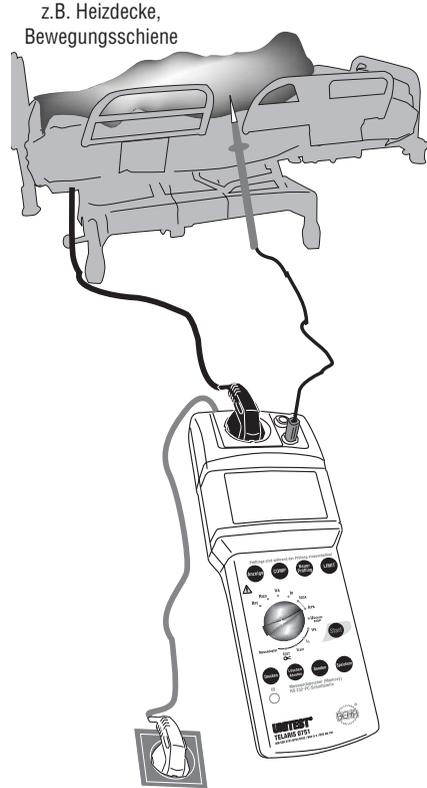


Bild 6.27: Messung des Ersatz-Patientenableitstromes

Messung des Ersatz-Patientenableitstromes

Tabelle 5: Grenzwerte für den Ableitstrom

Quelle: Tabelle F.1 aus DIN VDE 0751, Teil 1:2001-10

ABLEITSTROM		
Anwendungsteil	TYP B mA	TYP BF mA
Ersatz-Geräteableitstrom		
- im Schutzleiter oder mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen	1,0	1,0
- Geräte mit mineralischer Isolierung und Geräte nach Anmerkung 1	5,0	5,0
- nach Anmerkung 2	10,0	10,0
Fahrbare Röntgengeräte mit zusätzlichem Schutzleiter	5,0	5,0
Fahrbare Röntgengeräte ohne zusätzlichen Schutzleiter	2,0	2,0
Ersatz-Patientenableitstrom	-	5,0

ANMERKUNG 1: Gerätesysteme, die nicht mit Schutzleiterverbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Gehäuseableitstrom und, falls zutreffend, für den Patientenableitstrom übereinstimmen.

Beispiel: EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil.

ANMERKUNG 2: Geräte, die für festen Anschluss bestimmt sind und einen Schutzleiter haben, der so angeschlossen ist, dass er nur mittels Werkzeug gelöst werden kann, und so befestigt oder mechanisch an einem bestimmten Platz gesichert ist, dass er nur nach Anwendung eines Werkzeuges bewegt werden kann.

Beispiele für solche Geräte sind:

- die Hauptteile einer Röntgeneinrichtung, wie der Röntgenstrahlenerzeuger, der Untersuchungs- oder Behandlungstisch.
- Geräte mit mineralisierten Heizelementen.
- Geräte, die wegen Einhaltung von Funkschutzbestimmungen einen höheren Erdableitstrom als die bei "Erdableitstrom allgemein" zulässigen Werte aufweisen.

ANMERKUNG 3: Fahrbare Röntgen-Geräte und fahrbare Geräte mit mineralischer Isolierung.

Speicherverwaltung, Drucken und Datenübertragung

7.0 Speicherverwaltung, Drucken und

Datenübertragung

Nach jeder erfolgten Messung besteht die Möglichkeit, den gemessenen Wert mit der Taste „Speichern“ (10) abzuspeichern. Es können insgesamt 600 einzelne Messwerte (abzüglich den eingegebenen Prüflingsnummern) gespeichert werden, dies entspricht ca. 150 Gerätemessungen.

Nach dem Speichern kann der letzte Messwert abgerufen werden und mittels dem Protokolldrucker (Option Best.-Nr. 1196) ein Protokoll mit den Messwerten ausgedruckt werden.

Wahlweise können die Daten über die serielle Schnittstelle an einen PC zur Protokollierung mit der Software es control 0751 (Option Best.-Nr. 1255) übertragen werden.

7.1 Eingabe der Prüflingsnummer

Mit der Taste “Neuer Prüfling” (8) kann eine neue Prüflingsnummer eingegeben werden. Alle folgenden Messungen werden dem neuen Prüfling zugeordnet. Jede Prüflingsnummer belegt ebenfalls einen Speicherplatz.

- ▶ Durch kurzes Drücken der Taste “Neuer Prüfling” (8) wird die aktuelle Prüflingsnummer angezeigt, diese ist nach dem Löschen des Speichers oder im Auslieferungszustand auf 001 gesetzt.
- ▶ Durch längeres Drücken der Taste “Neuer Prüfling” (8) wird ein neuer Prüfling angelegt. Die Nummer des Prüflings wird dabei um eins hochgezählt (002, 003,.....).
- ☞ Wurden seit der Eingabe der letzten Prüflingsnummer keine Messwerte gespeichert, so wird die Eingabe einer neuen Prüflingsnummer ignoriert, es wird keine neue Prüflingsnummer angelegt. Es ist nicht möglich, zwei hintereinanderfolgende Prüflingsnummern ohne dazwischenliegende Messungen abzuspeichern.

7.2 Speichern von Messwerten

Zur Speicherung von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Führen Sie eine Messung durch.
- ▶ Messergebnis durch Drücken der Taste „Speichern“ (10) abspeichern, dies kann auch während einer laufenden Messung erfolgen, die Messung wird dabei nicht abgebrochen.
- ▶ Nach erfolgreicher Speicherung ertönt ein kurzes Signal und im Display erscheint das Symbol „M“ (28) und kurz die fortlaufende Speicherplatznummer.

Wenn der Speicher voll ist und die Taste „Speichern“ (10) gedrückt wird, blinkt das Symbol „M“ (28) kurz auf und ein Fehlersignal ertönt.

- ☞ Die gespeicherten Daten bleiben bei ausgeschaltetem Gerät erhalten.

Die doppelte Speicherung einer Messung ist nicht möglich!

- ☞ **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 Abrufen von Messwerten

Es kann der jeweils zuletzt gemessene Wert angezeigt werden.

Zum Abrufen von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Durch kurzes Drücken der Taste "Löschen/Abrufen" (13) wird die letzte Speicherplatznummer angezeigt.
- ▶ Danach werden die Messwerte und eingestellten Grenzwerte für ca. 3 Sekunden angezeigt.
- ▶ Wird anstatt eines Messwertes eine Zahl (z.B. 12) angezeigt, so ist auf dem letzten Speicherplatz eine Prüflingsnummer abgelegt, ohne dass eine Messung danach gespeichert wurde.

 Achtung, längeres Drücken (über 2 s) der Taste "Löschen/Abrufen" (13) löscht den letzten Messwert.

7.4 Drucken von Messwerten

Nach dem Speichern der Messwerte besteht die Möglichkeit, ein Protokoll mit den Messwerten auszudrucken. Dazu wird der UNITEST Protokolldrucker (Best.-Nr. 1196) und der Schnittstellenadapter (Best.-Nr. 1157) benötigt (Option).

Es können wahlweise die gespeicherten Messwerte für den letzten Prüfling oder für alle Prüflinge ausgedruckt werden.

Zum Drucken von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch und speichern Sie diese durch Drücken der Taste „Speichern“ (10), siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Schieben Sie den TELARIS Schnittstellenadapter (Best.-Nr. 1157) auf den TELARIS 0751 auf.

▶ Verbinden Sie die serielle Verbindungsleitung mit dem Protokolldrucker.

▶ Schalten Sie den Drucker ein und stellen Sie die Schnittstellenparameter am Protokolldrucker entsprechend dem TELARIS 0751 ein (9600 Baud, keine Parität, 8 Datenbits, 1 Stoppbit).

▶ Zum Ausdruck der **gespeicherten Messwerte des letzten Prüflings** drücken Sie die Taste "Drucken" (14) kurz. In der Anzeige erscheint "Prt", die Daten werden an den Protokolldrucker übertragen. Beim Ausdrucken wird die Anzahl der noch zu druckenden Speicherplatznummern als Countdown angezeigt.

▶ Zum Ausdruck **aller gespeicherte Messwerte** drücken Sie die Taste "Drucken" (14) länger (ca. 2 Sekunden). In der Anzeige erscheint "Prt", die Daten werden an den Protokolldrucker übertragen. Beim Ausdrucken wird die Anzahl der noch zu druckenden Speicherplatznummern als Countdown angezeigt.

 Der Ausdruck von mehr als 10 Datensätzen kann mittels der Taste "Drucken" (14) abgebrochen werden.

▶ Drücken Sie dazu nach dem Ausdruck des 10. Datensatzes die Taste "Drucken" (14) und halten diese solange gedrückt, bis der Ausdruck abgebrochen wird.

 Bitte unbedingt die Schnittstelleneinstellung des Protokolldruckers beachten und entsprechend den Schnittstellenparametern des TELARIS 0751 einstellen (9600 Baud, keine Parität, 8 Datenbit, 1 Stoppbit, siehe auch technische Daten). Die Einstellung der Druckerparameter entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Protokolldruckers.

7.5 Löschen von gespeicherten

Messwerten/Anzeige der

Speicherplatznummer

Der letzte Messwert oder alle Messwerte können durch Drücken der Taste "Löschen/Abrufen" (13) gelöscht werden. Ebenfalls ist es möglich, die Speicherplatznummer aller gespeicherten Messwerte und Prüflingsnummern anzuzeigen:

7.5.1 Anzeige der Speicherplatznummer (Gesamtanzahl der gespeicherten Messwerte und Prüflingsnummern):

- ▶ Die Taste "Löschen/Abrufen" (13) nur kurz drücken. Ein Signalton ertönt.
- ▶ Im Display erscheint kurz die letzte Speicherplatznummer und danach die abgespeicherten Messwerte und Grenzwerte.

7.5.2 Zuletzt gespeicherten Messwert löschen:

- ▶ Die Taste "Löschen" (13) drücken und gedrückt halten.
- ▶ Ein Signalton ertönt und die Speicherplatznummer wird kurz angezeigt. Danach wird der an diesem Speicherplatz gespeicherte Messwert oder die Prüflingsnummer angezeigt.
- ▶ Die Taste "Löschen/Abrufen" (13) weiter drücken, bis in der LC-Anzeige "Clr" erscheint und die angezeigte Speicherplatznummer um 1 vermindert wird. Gleichzeitig ertönt ein weiterer Signalton.
- ▶ Jetzt muss die Taste "Löschen/Abrufen" (13) losgelassen werden, um das Löschen des kompletten Speichers zu verhindern.

 Das Löschen des zuletzt gespeicherten Messwertes bzw. der eingegebenen Prüflingsnummer kann beliebig oft wiederholt werden, solange Daten im Speicher abgelegt sind.

7.5.2 Löschen aller gespeicherten Messwerte:

- ▶ Die Taste "Löschen" (13) drücken und gedrückt halten.
- ▶ Ein Signalton ertönt und die Speicherplatznummer wird kurz angezeigt. Danach wird der an diesem Speicherplatz gespeicherte Messwert oder die Prüflingsnummer angezeigt.
- ▶ Nach ca. 2 Sekunden wird der zuletzt gespeicherte Wert gelöscht und es ertönt ein weiterer Signalton.
- ▶ Nach weiteren 2 Sekunden ertönt wieder ein Signalton und es werden alle Werte gelöscht.
- ▶ Im Display erscheint kurz eine "0". Der Speicher ist komplett gelöscht, das Symbol „M" (28) erlischt im Display.

7.6 Datenübertragung über die

Infrarotschnittstelle

Es besteht die Möglichkeit der Datenübertragung (bzw. der Datenarchivierung) aller gespeicherten Messwerte zum PC mittels Infrarotschnittstelle. Dazu wird die Software es control 0751 (Best.-Nr. 1255) und der Schnittstellenadapter (Best.-Nr. 1157) benötigt (Option).

Zum Übertragen von Messwerten gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Führen Sie die gewünschten Messungen durch und speichern Sie diese durch Drücken der Taste „Speichern“ (10), siehe Abschnitt 7.1 und 7.2.
- ▶ Schieben Sie den TELARIS Schnittstellenadapter (Best.- Nr. 1157) auf den TELARIS 0751 auf.
- ▶ Verbinden Sie die serielle Verbindungsleitung mit der entsprechenden seriellen Schnittstelle des PC.
- ▶ Starten Sie das Programm “es control 0751”, rufen Sie dazu das Menü “Datei | Daten empfangen vom Prüfgerät” auf. Die weitere Bedienung der Software “es control” entnehmen Sie der Bedienungsanleitung zur Software.
- ▶ Die Datenübertragung erfolgt. Nach erfolgter Datenübertragung stehen alle gespeicherten Daten im PC zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

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.

Eingebaute Sicherungen

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 TELARIS 0751 während der Messung die unten beschriebenen Messwerte 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 hat ausgelöst.

In der Funktion "RPE":

Anzeige >20.0 Ohm trotz direkter Verbindung der Messleitung "Sonde" (2) mit dem Schutzleiterkontakt der Prüfsteckdose (3) oder der blauen Buchse "PE" (5):

- Sicherung F2 hat ausgelöst.

In der Funktion "IEA", "IEGA", "IEPA":

Anzeige <0.20 mA trotz direktem Kurzschluss der blauen Buchse "PE" (5) und der roten Buchse "L/N" (4):

- Sicherung F2 hat ausgelöst.

9.2 Beschreibung der verwendeten

Sicherungen

Sicherung F1 (im Gerät eingebaut)

Typ F 0,1 A/250 V, 5 x 20 mm

Netzeingangssicherung

Sicherung F2 (im Fach auf der Geräterückseite)

Typ F 0,5 A/250 V, 6,3 x 32 mm.

Eingangssicherung für die Messkreise Schutzleiterwiderstand (RPE) und Ersatzableitstrom (IEA)

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. Bei häufigem Einsatz des Gerätes bzw. bei Anwendungen unter rauen Bedingungen sind kürzere Fristen zu empfehlen. Sollte das Gerät wenig benutzt werden, so kann das Kalibrierintervall auf bis zu 3 Jahre verlängert werden.

11.0 Technische Daten

Funktion Schutzleiterwiderstand (RPE)

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

Anzeigebereich:0,05 Ω ... 19,99 Ω
Messbereich:0,1 Ω ... 1,99 Ω
Auflösung:0,01 Ω
Genauigkeit: \pm (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:0,1/0,2/0,3 Ω und 1,0 Ω
Prüfstrom: \geq 200 mA AC/50 Hz (Wechselstrom), an 2 Ω
Prüfspannung:ca. 19,0 V AC
Messzeit:dauernd

Funktion Isolationswiderstand (RIS0)

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

Anzeigebereich:0,1 M Ω ... 250 M Ω
Messbereich:0,1 M Ω ... 199,9 M Ω
Auflösung:0,01 M Ω / 0,1 M Ω /1 M Ω
Genauigkeit: \pm (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:0,25/0,3/0,5/1,0/2,0 und 7,0 M Ω
Prüfspannung:500 V DC (Gleichspannung)
.....+ 50 % / - 0 % (nach DIN VDE 0413, Teil 2)
Nennstrom:.....> 1 mA bei 500 k Ω Lastwiderstand
Kurzschlussstrom:ca. < 4 mA
Messzeitca. 2 Minuten

Funktion Ersatzableitstrom (IEA)

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1

Anzeigebereich:0,20 mA ... 19,99 mA
Messbereich:0,25 mA ... 19,00 mA
Auflösung:0,01 mA
Genauigkeit: \pm (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:0,5/ 3,5/7 und 15 mA
Prüfspannung:< 50 V AC, 50 Hz
Kurzschlussstrom:< 3,5 mA
Messzeit:dauernd
Der Anzeigewert ist nach DIN VDE 0702:1995-11 auf eine Netzennspannung von 230 V +6% bezogen.

Technische Daten

Funktion Berührungsstrom (IB)

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1

Anzeigebereich:0,01 mA ... 1,999 mA
Messbereich:0,1 mA ... 1,99 mA
Auflösung:0,001 mA
Genauigkeit:± (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:0,25 und 0,5 mA
Innenwiderstand:ca. 1 kΩ
Crestfaktor:< 4
Frequenzbereich:0...100 kHz
Frequenzgang:entspr. Schaltung A1, DIN VDE 0411, EN 61010-1

Funktion Ersatz-Geräteableitstrom (IEGA)

nach DIN VDE 0751, Teil 1

Anzeigebereich:0,20 mA ... 19,99 mA
Messbereich:0,25 mA ... 19,00 mA
Auflösung:0,01 mA
Genauigkeit:± (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:1,0/ 2,0/5,0 und 10 mA
Prüfspannung:< 50 V AC, 50 Hz
Kurzschlussstrom:< 3,5 mA
Messzeit:dauernd
Der Anzeigewert ist nach DIN VDE 0751:2001-10 auf eine Netznominalspannung von 230 V bezogen.

Funktion Ersatz-Patientenableitstrom (IEPA)

nach DIN VDE 0751, Teil 1

Anzeigebereich:0,20 mA ... 19,99 mA
Messbereich:0,25 mA ... 19,00 mA
Auflösung:0,01 mA
Genauigkeit:± (10% v.M. + 3 Digits)
Grenzwert:5,0 mA
Prüfspannung:< 50 V AC, 50 Hz
Kurzschlussstrom:< 3,5 mA
Messzeit:dauernd
Der Anzeigewert ist nach DIN VDE 0751:2001-10 auf eine Netznominalspannung von 230 V bezogen.

Funktion Schutzpegelmessung (U_{Schutz}pegel)

Anzeigebereiche:50 ... 500 V DC (Gleichspannung)
.....31 ... 312 V AC (Wechselspannung)
Berechnung:U_{AC}=U_{DC}/1,6
Messbereich:50 ... 500 V DC (Gleichspannung)
Auflösung:1 V
Genauigkeit:± (10% v.M. + 3 Digits)
Prüfspannung:ca. 500 V DC (Gleichspannung)
Prüfstrom:> 1 mA
Messzeit:ca. 15 Sekunden

Funktion Schutzleiterstrom (I_{PE}) und Differenzstrom (I_Δ), Messeingang

nach DIN VDE 0701/0702, Teil 1
nur mit Zubehör Schuko-Messadapter (optional)

Anzeigebereich:0,10 mA ... 19,99 mA
Messbereich:0,25 mA ... 19,00 mA
Auflösung:0,01 mA
Genauigkeit:± (5 % v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:3,5 mA
Frequenzbereich:40 Hz...100 kHz
Crestfaktor:< 4

Funktion Laststrom (I_{Last}), Messeingang

nur mit Zubehör Schuko-Messadapter (optional)

Anzeigebereich:0,1 A ... 16,00 A
Messbereich:0,1 A ... 16,00 A
Auflösung:0,01 A
Genauigkeit:± (5 % v.M. + 3 Digits)
Frequenzbereich:45...65 Hz
Crestfaktor:< 4

Funktion externe Strommessung (I_{EXT}), Messeingang

nur mit Zubehör Strommessadapter (optional)

(Die angegebenen technischen Daten beziehen sich nur auf den Messeingang, die Toleranzen der angeschlossenen Stromzangenadapters sind ebenfalls zu beachten.)

Anzeigebereich:0,25 mA ... 19,99 mA
Messbereich:0,25 mA ... 19,00 mA
Auflösung:0,01 mA
Genauigkeit:± (5 % v.M. + 3 Digits)
Grenzwerte:3,5 mA
Frequenzbereich:45...65 Hz
Crestfaktor:< 4

Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Anzeige:	3 1/2-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:	600 Messwerte, dies entspricht ca. 150 Prüflingen (bei 3 Messungen pro Prüfling)
Schnittstelle:	Infrarot Rs-232
Parameter:	9600 Baud, 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität
Schutzart:	IP40
Schutzklasse:	II
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 1 min)
Überspannungskategorie:	CAT II/300 V
Verschmutzungsgrad:.....	2
Stromversorgung:	230 V +10 % - 15 %, 50 Hz (± 1%)
Leistungsaufnahme:	max. 15 VA
Eingebaute Sicherungen:	F1: Typ F 0,1 A/250 V, 5 x 20 mm F2: Typ F 0,5 A/250 V, 6,3 x 32 mm
Abmessungen:	300 x 105 x 75 mm (B x H x T)
Gewicht:	ca. 1,3 kg

Schuko-Messadapter (Option)

Messfunktionen:Schutzleiterstrom, Differenzstrom, Laststrom
Ausgang:0...1 V AC

Schutzleiter und Differenzstrom

Anzeigebereich:0,25 mA ... 19,99 mA
Messbereiche:0,25 mA ... 19,00 mA
Genauigkeit:± (5% v.M.+ 50 µA)
Frequenzbereich:40 Hz...100 kHz
Frequenzgang:entspr. Schaltung A1, DIN VDE 0411

Laststrom

Anzeigebereich:0,1 A ... 19,99 A
Messbereich0,1 A ... 16,00 A
Genauigkeit:± (5% v.M. + 0,03 A)
Frequenzbereich:45...65 Hz
Ausgangsstrom:max. 16 A
Einschaltdauer:max. 30 Minuten (bei 16 A)

Allgemeine Technische Daten

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)
Schutzart:IP40
Schutzklasse:II
Gebaut nach:.....DIN VDE 0411, Teil 1, EN 61010-1, DIN VDE 0404, Teile 1, 2,
.....DIN VDE 0701/0702
Überspannungskategorie:.....CAT II/300 V
Verschmutzungsgrad:.....2
Stromversorgung:230 V +10 % - 15 %, 50 Hz
Leistungsaufnahme:max. 5 VA
Eingebaute Sicherung:F1: Typ T 0,2 A/250 V, 5 x 20 mm

Abmessungen:200 x 100 x 50 mm (B x H x T)
Gewicht:ca. 600 g



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa.de

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 Qualitätsmanagement-System 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.

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 und ungeöffnet an uns zurückgesandt wird.

Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

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





PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa.de