



# METRATESTER® 4, 5 und 5-F

Prüfgerät DIN VDE 0701-1:2000 und 0702:1995

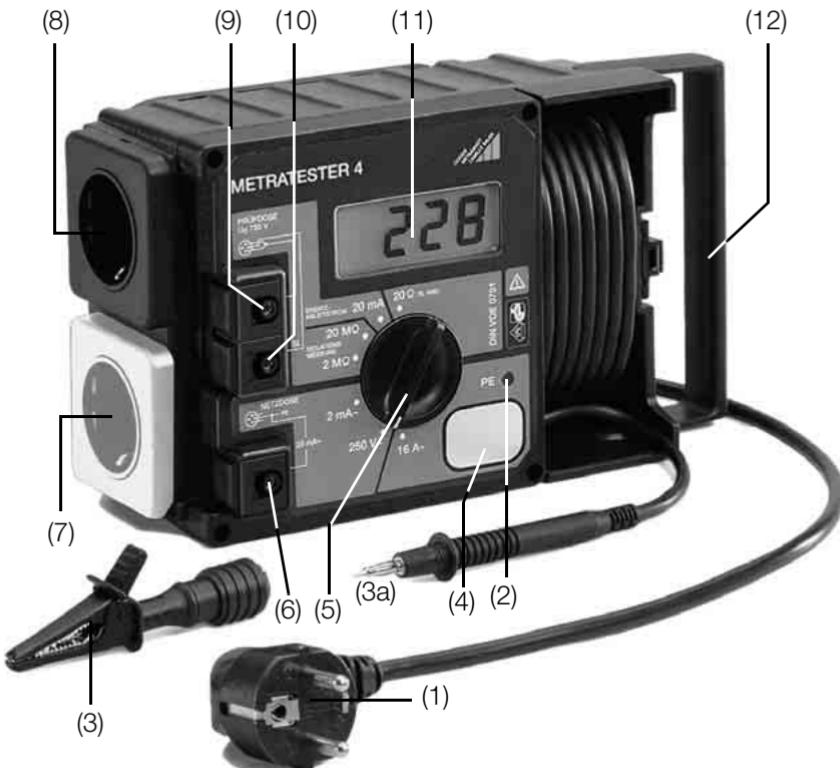
Tester for DIN VDE 0701-1:2000 and 0702:1995

3-348-580-15

11/7.03

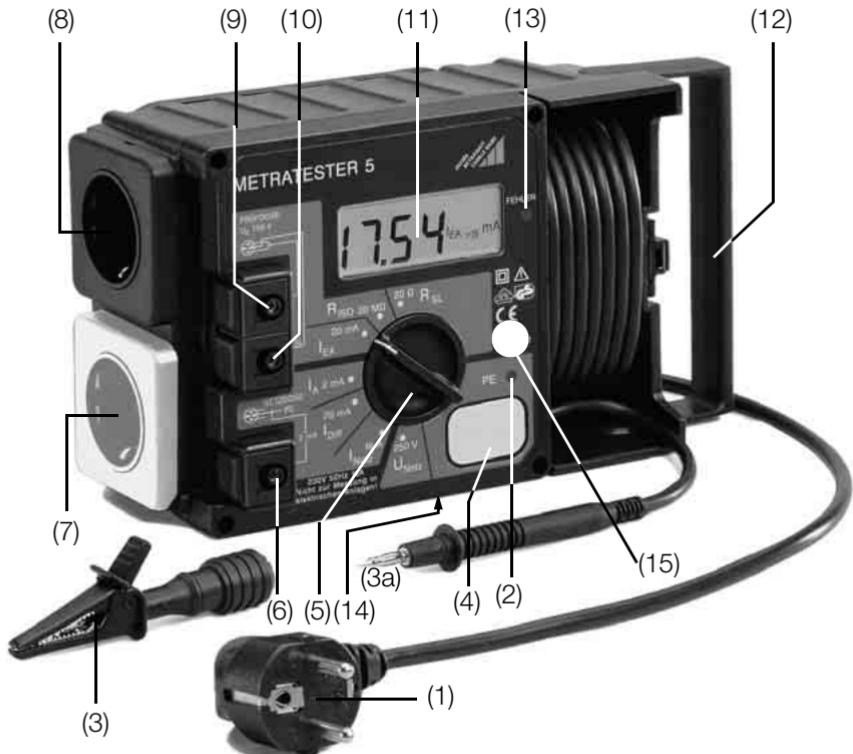


## METRATESTER 4



- (1) Netzanschlussstecker  
(Aufwickelvorrichtung für Netzan schlusskabel auf Gehäuserückseite)
- (2) Signallampe zur Prüfung des Netzschutzeleiters
- (3) Krokodilklemme zum Aufstecken auf die Prüfspitze (3a)
- (3a) Prüfspitze
- (4) Kontaktfläche für Fingerkontakt
- (5) Messbereichschalter
- (6) Anschlussbuchse/-klemme für die leitfähigen Teile des Prüflings zur Prüfung auf Spannungsfreiheit gemäß DIN VDE 0701 Teil 240
- (7) Netzdose
- (8) Prüfdose
- (9) Anschlussbuchse/-klemme für die Außenleiter des Prüflings  
(parallel zur Prüfdose)
- (10) Anschlussbuchse/-klemme für den Schutzeleiter des Prüflings  
(parallel zur Prüfdose)
- (11) LCD-Anzeige  
(Beschreibung siehe Seite 29)
- (12) Tragegriff
- (13) Fehlerlampe  
(nur METRATESTER® 5/5-F)
- (14) Infrarot-Schnittstelle  
(nur METRATESTER® 5)
- (15) Sendetaste  
(nur METRATESTER® 5-F)

## METRATESTER® 5/5-F



### ANZEIGE METRATESTER® 5/5-F

Differenz-  
strom

Verbraucher-  
strom

Signalsierung der Grenzwerte  
für DIN VDE 0702: 1995

$I_{\text{Diff}}$  mA       $I_{\text{Netz}}$  A

1.8.8.8

$R_{\text{ISO}}$  <0.5 MΩ

$R_{\text{SL}}$  >0.3 Ω

$I_{\text{EA}}$  >7.0 mA

$I_{\text{A}}$  >0.25 mA

← Isolations-  
widerstand

← Schutzleiter-  
widerstand

← Ersatz-  
ableitstrom

← Ableitstrom/  
Berührstrom

Beim Anzeigetext behalten wir uns technische Änderungen vor.

## Zubehör Kabelset KS 13



	Seite
<b>1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Verwendung .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Bedien- und Anzeigeelemente .....</b>	<b>7</b>
3.1 Signalisierung von Fehlern und Grenzwerten .....	8
<b>4 Netzanschluss .....</b>	<b>9</b>
4.1 Anschließen des Prüfgerätes .....	9
4.2 Prüfen des Schutzleiterpotentials .....	10
4.3 Messen der Netzspannung .....	10
4.4 Anschließen des Prüflings an das Prüfgerät .....	11
4.4.1 Prüflinge der Schutzklasse I mit Netzstecker .....	11
4.4.2 Prüflinge der Schutzklasse II .....	11
4.4.3 Prüflinge ohne Netzstecker und Prüflinge der SK III .....	11
4.4.4 Prüflinge für Drehstrom-Anschluss .....	11
4.5 Messen allgemein .....	12
4.6 Differenzstromüberwachung (nur für METRATESTER® 5/5-F) .....	12
<b>5 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701 Teil 1: 2000 .....</b>	<b>13</b>
5.1 Allgemeines .....	13
5.2 Sichtprüfung .....	15
5.3 Messen des Schutzleiterwiderstandes .....	15
5.4 Messen des Isulationswiderstandes .....	16
5.5 Messen des Ersatzableitstroms .....	16
5.6 Ableitstrommessungen .....	17
5.6.1 Messen des Berührungsstroms .....	17
5.6.2 Messen des Differenzstroms (nur METRATESTER® 5/5-F) .....	17

<b>6</b>	<b>Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0702:1995 .....</b>	<b>18</b>
6.1	Allgemeines .....	18
6.2	Messen des Schutzleiterwiderstandes .....	18
6.3	Messen des Isolationswiderstandes .....	19
6.4	Messen des Ersatzableitstroms .....	20
6.5	Messen des Berührungsstroms .....	20
6.6	Messen des Differenzstroms (nur METRATESTER®5/5-F) .....	20
<b>7</b>	<b>Prüfung von Datenverarbeitungs-Einrichtungen und Büromaschinen nach DIN VDE 0701 Teil 240 .....</b>	<b>21</b>
7.1	Allgemeines .....	21
7.2	Sichtprüfung .....	21
7.3	Schutzleiterprüfung .....	21
7.4	Prüfung der Spannungsfreiheit berührbarer leitfähiger Teile des Benutzerbereichs .....	23
<b>8</b>	<b>Messen von Verbraucherströmen über die Netzdose .....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Infrarot-Schnittstelle des Prüfgeräts METRATESTER®5 .....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Funk-Schnittstelle des Prüfgeräts METRATESTER®5-F .....</b>	<b>26</b>
10.1	Anwendung .....	26
10.2	Inbetriebnahme .....	26
10.3	Betrieb der Funkschnittstelle .....	26
10.4	Technische Kennwerte der Funkschnittstelle .....	26
<b>11</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice .....</b>	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>Produktsupport .....</b>	<b>32</b>
<b>15</b>	<b>Schulung .....</b>	<b>32</b>

## 1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Das Prüfgerät ist entsprechend folgender Normen gebaut und geprüft:

**IEC/EN 61010-1/**

**VDE 0411 Teil 1**

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-,

Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen

**DIN VDE 0404**

Geräte zur sicherheitstechnischen Prüfung von elektrischen

Betriebsmitteln; Teil 1: Allgemeine Festlegungen

und Teil 2: Geräte bei wiederkehrenden Prüfungen

(DIN VDE 0404-1:2002-05: nur METRATESTER® 5/5-F)

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender, Prüfgerät und Prüfling (elektrisches Betriebsmittel) gewährleistet.

**Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Prüfgerätes sorgfältig und vollständig.**

**Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.**

**Die Prüfungen dürfen nur unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.**

**Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung unterwiesen sein.**

Bitte beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Gerät dürfen Sie nur an ein 230 V-Netz anschließen, das mit einem maximalen Nennstrom von 16 A abgesichert ist.
- Messungen in elektrischen Anlagen sind nicht zulässig.
- Rechnen Sie damit, dass an Prüfobjekten unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z.B. gefährlich geladen sein.
- Versichern Sie sich, dass die Anschlussleitungen nicht beschädigt sind, z.B. durch verletzte Isolation, Unterbrechung usw.



### Achtung!

An die Netzdose dürfen Sie einen Prüfling erst dann anschließen, wenn er die Sicherheitsprüfung nach DIN VDE 0701 oder DIN VDE 0702 bestanden hat!

## Instandsetzung, Austausch von Teilen und Abgleich

Beim Öffnen des Gerätes können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Instandsetzung, einem Austausch von Teilen oder einem Abgleich muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden. Wenn danach eine Reparatur oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

## Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

## Zeichengenehmigung

Für die Prüfgeräte METRATESTER® 4 und 5 wurde von der VDE-Prüfstelle die Genehmigung zum Benutzen des VDE GS-Zeichens erteilt.



## 2 Verwendung

Das Prüfgerät ist zum Prüfen und Messen an instandgesetzten oder geänderten elektrischen Geräten nach DIN VDE 0701 oder DIN VDE 0702 bestimmt. Gemäß diesen Vorschriften müssen nach einer Instandsetzung oder Änderung elektrischer Geräte der Schutzleiterwiderstand, der Isolationswiderstand, der Ersatz-Ableitstrom und bei Datenverarbeitungs-Einrichtungen und Büromaschinen die Spannungsfreiheit berührbarer leitfähiger Teile gemessen werden.

Mit diesem Gerät können Sie außerdem den Schutzleiter des Netzanschlusses auf Spannungsfreiheit prüfen und die Netzspannung messen. Über die Netzsteckdose im Prüfgerät können Sie einen Prüfling an das Netz anschließen, seine Stromaufnahme messen und seine Funktion überprüfen.



### Hinweis!

Die Grenzwertanzeige im Prüfgerät bezieht sich auf die Wiederholungsprüf vorschrift VDE 0702: 1995.

## 3 Bedien- und Anzeigeelemente

### (1) Netzanschlussstecker

Mit dem Netzanschlussstecker schließen Sie das Prüfgerät an das 230 V-Netz an. Wenn keine Schutzkontaktsteckdose oder nur ein Drehstromanschluss zur Verfügung steht können Sie den Anschluss mit Hilfe der Kupplungssteckdose des Kabelsets KS13 herstellen. Der Netzanschluss muss abgesichert sein. Maximaler Nennstrom 16 A!

### (2) Signallampe PE zur Prüfung des Netzschatzleiters

Die Signallampe PE leuchtet, wenn zwischen der berührten Kontaktfläche (4) und dem Schutzkontakt des Netzanschlusssteckers (1) eine Potentialdifferenz von  $\geq 100$  V besteht.

### (3) Krokodilklemme (Greifklemme zum Aufstecken auf die Prüfspitze)

Mit der Krokodilklemme schließen Sie, zur Messung des Schutzleiterwiderstandes, das Gehäuse des Prüflings an. Achten Sie dabei auf guten Kontakt.

### (4) Kontaktfläche für Fingerkontakt

Beim Berühren der Kontaktfläche leuchtet die Signallampe (2), wenn zwischen dem Schutzleiter PE des Netzanschlusssteckers (1) und der berührten Kontaktfläche eine Potentialdifferenz von  $\geq 100$  V besteht.

Die Kontaktfläche ist von allen Anschlüssen und von der Messschaltung galvanisch getrennt und entspricht somit der Schutzklasse II!!

### (5) Messbereichsschalter

Mit dem Messbereichsschalter wählen Sie die Messbereiche. Angezeigte Werte bei Zwischenschalterstellungen haben keine Bedeutung.

### (6) Anschlussbuchse/-klemme für die leitfähigen Teile des Prüflings zur Berührungsstrommessung

Der Anschluss ist für die Berührungsstrommessung von berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, vorgesehen. Lesen Sie dazu Kap. 7.4 auf Seite 23.

### (7) Netzdose

An der Netzdose können Sie einen Prüfling an das Netz anschließen, seine Stromaufnahme messen und seine Funktion überprüfen.

METRATESTER® 5/5-F: Hierüber wird auch die Differenzstrommessung durchgeführt. Der Überstromschutz erfolgt über das versorgende Netz, siehe (1).

## (8) Prüfdose

An die Prüfdose schließen Sie zur Messung von Schutzleiterwiderstand, Isulationswiderstand und Ersatz-Ableitstrom nach DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 den Prüfling an, wenn er mit einem Netzstecker ausgerüstet ist.

## (9) Anschlussbuchse/-klemme für die Außenleiter des Prüflings

Dieser Anschluss liegt parallel zu den beiden kurzgeschlossenen Außenleiteranschlüssen der Prüfdose (8). An dieser Buchse/Klemme können Sie die Außenleiter des Prüflings anschließen, wenn er **nicht** mit einem Netzstecker ausgerüstet ist.

## (10) Anschlussbuchse/-klemme für den Schutzleiter des Prüflings

Dieser Anschluss liegt parallel zum Schutzkontaktanschluss der Prüfdose (8). An dieser Buchse/Klemme können Sie den Schutzleiter des Prüflings anschließen, wenn er nicht mit einem Schutzkontaktstecker ausgerüstet ist. Des Weiteren müssen für die Isolations- und Ersatzbleitstrommessung die berührbaren leitfähigen Teile des Prüflings mit dieser Buchse verbunden werden.

## (11) LCD-Anzeige

Auf der LCD-Anzeige werden die Messwerte digital angezeigt.

## (12) Tragegriff

Der Tragegriff ist einklappbar.

## (13) Fehlerlampe

Die rote Fehlerlampe signalisiert Grenzwertüberschreitungen bei der Messung des Schutzleiter-, des Isolationswiderstands, des Ersatzableit-, des Berühr- bzw. Ableitstroms sowie des Differenzstroms. Die Grenzwerte gelten für die Wiederholungsprüfung gemäß DIN VDE 0702:1995

## Zubehör Kabelset KS 13

Das Kabelset KS 13 besteht aus einer Kupplungssteckdose mit 3 fest angeschlossenen Zuleitungen, 3 Messleitungen, 3 aufsteckbaren Abgreifklemmen und 2 aufsteckbaren Prüfspitzen. Damit können Sie Prüfgerät und Prüfling auch dann anschließen, wenn keine Schutzkontaktsteckdose für den Netzanschluss bzw. kein Schutzkontaktstecker am Prüfling vorhanden ist.

## 3.1 Signalisierung von Fehlern und Grenzwerten

Fehlermeldungen METRATESTER® 4/5-F	Bedingung	Signallampe PE
Schutzleiterpotential netzseitig	$U_B \geq 25 \text{ V}$	bei Berührung des Fingerkontakte

Die folgenden Grenzwerte gelten für DIN VDE 0702: 1995

Fehlermeldungen METRATESTER® 5/5-F	Bedingung	Dauerleuchten der roten Fehlerlampe	Einblenden der Grenzwerte	Dauersumme
Schutzleiterwiderstand	$R_{SL} > 0,3 \Omega$	•	•	—
	$R_{SL} > 1 \Omega$	•	•	•
Isolationswiderstand	$R_{ISO} < 0,5 \text{ M}\Omega$	•	•	•
	$R_{ISO} < 2,0 \text{ M}\Omega$	•	•	—
Ersatzableitstrom	$I_{EA} > 7,0 \text{ mA}$	•	•	—
	$I_{EA} > 15 \text{ mA}$	•	•	•
Ableit-/Berührstrom (Nachweis der Spannungsfreiheit)	$I_A > 0,25 \text{ mA}$	•	•	—
	$I_A > 0,5 \text{ mA}$	•	•	•
Differenzstrom	$I_{Diff} \geq 3,5 \text{ mA}$	•	—	•

## Grenzwertüberschreitung beim Differenzstrom

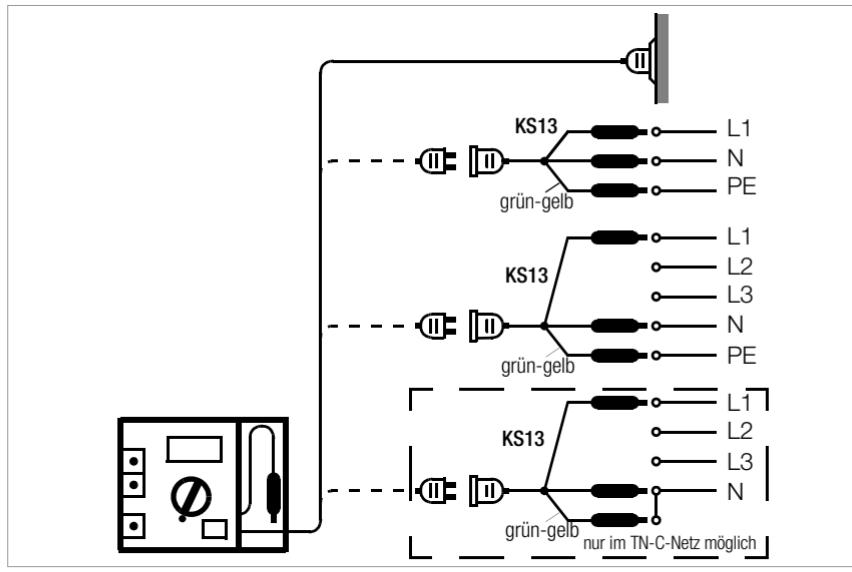
Der METRATESTER® 5/5-F ist mit einer **schalterunabhängigen Differenzstromüberwachung** ausgestattet. Falls in irgendeiner Schalterstellung die rote Fehlerlampe leuchtet und kein Hinweis auf eine Grenzwertverletzung im Display zu sehen ist, so ist der in der Netzdose fließende Differenzstrom in gefährlicher Höhe. In diesem Fall sollten Sie die genaue Größe des Differenzstroms durch Drehen des Schalters in die Stellung „ $I_{DIFF}$ “ messen.

Für die **Beurteilung des Differenzstroms** in der Schalterstellung „ $I_{DIFF}$ “ sollten Sie nur die numerische Anzeige heranziehen. Die Fehlerleuchte kann durch die Differenzstromüberwachung schon bei ca. 3,2 mA aufleuchten. Ab 3,5 mA leuchtet die Fehlerlampe sicher.

## 4 Netzanschluss

### 4.1 Anschließen des Prüfgerätes

- ❖ Schließen Sie das Prüfgerät mit dem Netzanschlussstecker (1) an das 230 V-Netz an. Wenn keine Schutzkontaktsteckdose oder nur ein Drehstromanschluss zur Verfügung steht können Sie den Anschluss von Außenleiter, Neutralleiter und Schutzeleiter mit Hilfe der Kupplungssteckdose herstellen. Sie hat 3 fest angeschlossene Zuleitungen und ist Bestandteil des als Zubehör lieferbaren Kabelsets KS 13.



#### Achtung!

Der Netzanschluss muss abgesichert sein. Der Nennstrom des Sicherungselementes darf höchstens 16 A betragen!

Die Abgreifklemmen an den Zuleitungen der Kupplungssteckdose dürfen Sie nur im spannungslosen Zustand anschließen!

Bei vorhandener Netzspannung werden auf der LCD-Anzeige in jeder Stellung des Messbereichsschalters Ziffern angezeigt, auch wenn kein Prüfling angeschlossen ist. Vorhandene Ziffern sind für Sie somit – unabhängig von der Stellung des Messbereichsschalters – ein Signal für anliegende Netzspannung.

Die Ziffern zeigen in der Schalterstellung „250 V~“ den Wert der anliegenden Netzspannung an. In allen anderen rastenden Schalterstellungen werden, wenn kein Prüfling angeschlossen ist, Ziffern dargestellt, die jedoch keinen Messwerten entsprechen.

## 4.2 Prüfen des Schutzleiterpotentials

- ⇒ Berühren Sie mit dem Finger die Kontaktfläche (4) und gleichzeitig ein geerdetes Teil (z.B. Wasserleitung).  
Die Signallampe PE (3) darf dabei nicht leuchten! Das Potential zwischen dem Schutzleiter des Netzanschlusssteckers (1) und der Kontaktfläche (4) ist dann  $\leq 100$  V.



### Hinweis!

Die Signallampe PE (3) leuchtet auch nicht, wenn zwischen L und N des Netzanschlusssteckers (1) keine Netzspannung vorhanden ist oder wenn in der Netzinrichtung L und PE vertauscht sind.

Wenn Sie nach dem Anschließen des Prüfgerätes gemäß Kap. 4.1 auf Seite 9 feststellen, dass auf der LCD-Anzeige keine Ziffern angezeigt werden, dann sollten Sie – z.B. mit dem Prüfgerät PROFITEST®0100S-II – zuerst die Netzinrichtung überprüfen.

---

Leuchtet die Signallampe PE (3) jedoch beim Berühren der Kontaktfläche (4), dann ist das Potential zwischen dem Schutzleiter des Netzanschlusssteckers (1) und der Kontaktfläche (4)  $\geq 25$  V, d.h. der Schutzleiter führt Spannung.



### Hinweis!

Es kann vorkommen, dass durch die Art der Handhabung eine Potentialverschleppung entsteht, die das Leuchten der Signallampe PE (3) verursacht. Dies kann z.B. sein, wenn Sie ein an die Prüfdose (8) angeschlossenes Gerät in der Hand halten und so ein kapazitiver Spannungsteiler gebildet wird. Berühren Sie dann wie oben beschrieben ein geerdetes Teil.



### Achtung!

Wenn Sie bei der Prüfung des Schutzleiterpotentials feststellen, dass **der Netz-Schutzleiter Spannung führt, dann dürfen Sie mit dem Prüfgerät keine Messungen durchführen**. Die Spannung liegt nämlich auch an den berührbaren Schutzkontakte der Netzdose (7) und an der Buchse (6) und kann für Sie gefährlich sein. Trennen Sie das Prüfgerät sofort vom Netz und veranlassen Sie, dass der Fehler am Netzan schluss behoben wird.

Eine Spannung am Netz-Schutzleiter verursacht außerdem falsche Messwerte bei folgenden Prüfungen

- Berührungsstrommessung nach DIN VDE 0701:2000 oder DIN VDE 0702:1995
- Spannungsfreiheit nach DIN VDE 0701-240:1986 (siehe Kap. 7.4 auf Seite 23)
- Differenzstrommessung (nur METRATESTER®5/5-F).

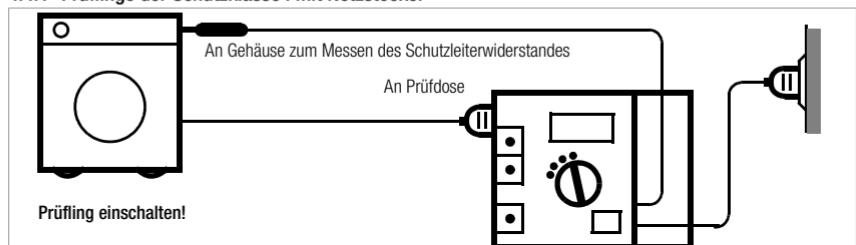
## 4.3 Messen der Netzspannung

- ⇒ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf „250 V~“
- ⇒ Lesen Sie den Messwert auf der LCD-Anzeige ab.  
Die Netzspannung muss innerhalb des Bereiches von 207 bis 253 V liegen.

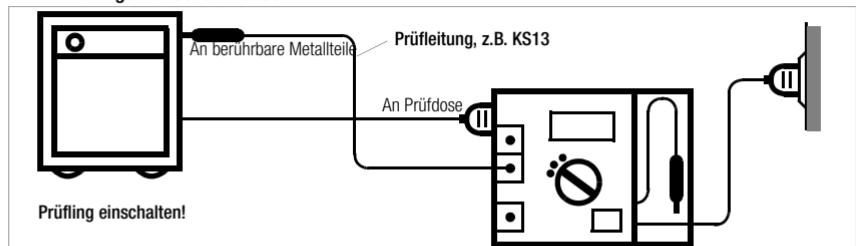
#### 4.4 Anschließen des Prüflings an das Prüfgerät

Für die Messung von Schutzleiterwiderstand, Isulationswiderstand und Ersatz-Ableitstrom müssen Sie den Prüfling an die Prüfdose (8) oder an die zur Prüfdose parallel liegenden Buchsen bzw. Klemmen (9) und (10) anschließen. Der Anschluss (9) ist mit den kurzgeschlossenen Außenleiterbuchsen und der Anschluss (10) mit dem Schutzkontakt der Prüfdose (8) verbunden. Verwenden Sie je nach Art des Prüflings eine der folgenden Anschlusssschaltungen.

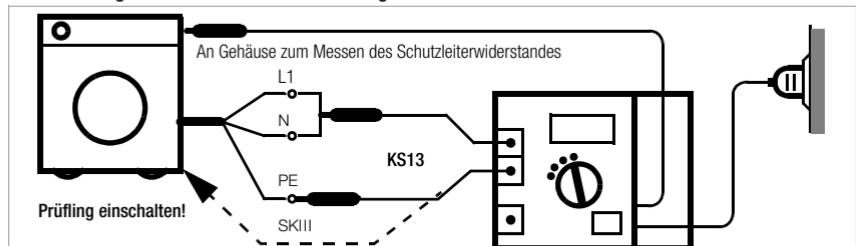
##### 4.4.1 Prüflinge der Schutzklasse I mit Netzstecker



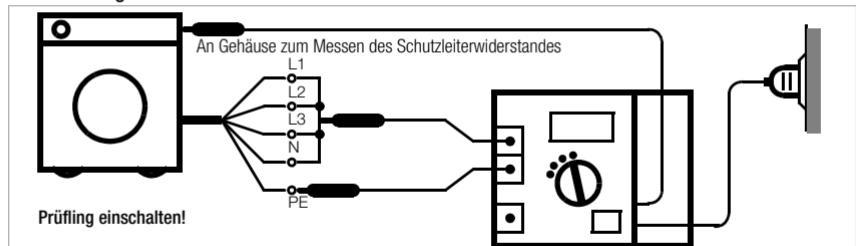
##### 4.4.2 Prüflinge der Schutzklasse II



##### 4.4.3 Prüflinge ohne Netzstecker und Prüflinge der SK III



##### 4.4.4 Prüflinge für Drehstrom-Anschluss



## 4.5 Messen allgemein

Für alle folgenden Messungen muss die Netzspannung innerhalb des zulässigen Bereiches von 207 ... 253 V liegen. Die Genauigkeit der Messwerte entspricht dann den in den „Technischen Daten“ (siehe Kap. 11 auf Seite 28) genannten Werten.

Sie können die Netzspannung in der Stellung „250 V“ des Messbereichsschalters überprüfen (siehe Kap. 4.3 auf Seite 10).

Das Prüfgerät ist in den Messbereichen für die Messungen von Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstand, Ersatzableitstrom und Berührungsstrom beim versehentlichen Anlegen von Fremdspannungen bis 250 V gegen Überlastung geschützt.

Beginnen Sie bei Prüflingen der Schutzklasse I immer mit dem Messen des Schutzleiterwiderstandes. Ohne funktionsfähigen Schutzleiter können Isolationswiderstand und Ersatz-Ableitstrom nicht gemessen werden. Bei Geräten der Schutzklasse II muss diese Verbindung extern hergestellt werden, siehe Kap. 4.4.2.



### Hinweis!

Beachten Sie, dass beim Messen des Schutzleiterwiderstandes und des Isolationswiderstandes die Anzeige in den Überlauf geht, wenn die Klemmen offen sind bzw. wenn der Messbereichsendwert überschritten wird. Auf der LCD-Anzeige (11) wird dann nur die linke Ziffer „1“ dargestellt.



### Achtung!

Bei länger dauerndem Kurzschluss während der Isolationsmessung wird nach ca. 10 Minuten der Messstrom reduziert. Dieser Zustand der Übertemperatur wird auf der LCD-Anzeige entsprechend signalisiert, siehe Kap. 11 „Anzeige – Übertemperatur“.

In diesem Fall ist der nach DIN VDE 0413 und DIN VDE 0701 geforderte Nennstrom von 1 mA nicht mehr garantiert. Nach dem Aufheben des Kurzschlusses und einer kurzen Abkühlzeit verschwindet die Signalisierung und die Messungen erfüllen wieder die VDE-Bedingungen.

## Beurteilung der Messwerte

Um sicher zu gehen, dass die Grenzwerte des Isolationswiderstandes keinesfalls unterschritten werden, müssen Sie den Messfehler des Gerätes berücksichtigen. Aus der folgenden Tabelle können Sie den erforderlichen Mindestanzeigewert für den Isolationswiderstand ermitteln, den das Gerät unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers (bei Nenngebrauchsbedingungen) anzeigen darf, um die geforderten Grenzwerte nicht zu unterschreiten (DIN VDE 0413 Teil 1). Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Grenzwert MΩ	Mindestanzeigewert METRATESTER® 4	Mindestanzeigewert METRATESTER® 5/5-F	
0,25	0,280	Bereich 2 MΩ	0,33
0,3	0,335		0,38
0,5	0,555		0,60
1,0	1,105		1,15
2,0	2,25	Bereich 20 MΩ	2,25
7,0	7,75		7,75
10,0	11,05		11,05

## 4.6 Differenzstromüberwachung (nur für METRATESTER® 5/5-F)

Zu Ihrem Schutz wird bei den Geräten METRATESTER® 5/5-F der an der Netzdose angegeschlossene Prüfling ständig auf seinen aktuell fließenden Differenzstrom überwacht. Falls der Wert des Differenzstrom über 3,5 mA steigt wird dieser Gefahrenzustand mit dem Dauersummer signalisiert. Eine Abschaltung erfolgt nicht, siehe Kap. 3.1 auf Seite 8.

## 5 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701 Teil 1: 2000

Die in den folgenden Kapiteln angegebenen Grenzwerte entsprechen dem aktuellen Stand der Normgesetzgebung zur Zeit der Drucklegung. Beachten Sie, dass die Normgesetzgebung ständig an die Sicherheitsbedürfnisse des Marktes angepasst wird und die Grenzwerte sich somit ändern können. Für Anpassungen von Prüfgeräten an neue Normen wenden Sie sich bitte an unseren Update-Service.

### 5.1 Allgemeines

Gemäß der Vorschrift DIN VDE 0701 Teil 1 Ausgabe 2000 müssen instandgesetzte oder geänderte elektrische Geräte für ihren Benutzer die gleiche Sicherheit gegen die Gefahren der elektrischen Energie bieten wie Neugeräte. Dazu müssen folgende Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden:

- 1 Sichtprüfung
- 2 Schutzleiterwiderstand
- 3 Isoliervermögen:
  - wenn technisch sinnvoll, d.h. das zu prüfende Gerät enthält keine elektrisch betätigte, allpolige Schalter:
    - Isolationswiderstand und anschliessend Schutzleiterstrom oder Ersatzableitstrom
    - sonst: Ableitströme im Betrieb (Schutzleiterstrom und Berührungsstrom)  
Schutzelektrospannung (nur an Anschlussstellen von im Prüfling erzeugten Schutzelektrospannungen)
- 4 Funktionstest
- 5 Prüfung der Aufschriften
- 6 Dokumentation



#### Hinweis!

Die Differenzstrommessung ist nur mit METRATESTER® 5/5-F möglich



#### Hinweis!

Durch Messen an einem defekten Gerät kann ein FI-Schalter ausgelöst werden!

### Änderungen gegenüber DIN VDE 0701-1: 1993

- Die Norm wurde redaktionell und technisch vollständig überarbeitet.
- Es wurden Prüfverfahren für Geräte aufgenommen, deren Isoliervermögen ohne Inbetriebnahme nicht vollständig bewertet werden kann.
- Die Grenzwerte für Schutzleiterwiderstand und Isolationsprüfungen wurden neu festgelegt.
- Die gerätespezifischen Ergänzungen, in den Teilen 10 bis 13 und 260 werden durch die gerätespezifischen Anhänge E bis H in Teil 1 integriert.
- Um das Isoliervermögen der Geräte nachzuweisen wurde zusätzlich das **Messen der Ableitströme mit Netzspannung** vorgesehen. Dies ist eine Verschärfung gegenüber den bisherigen Festlegungen, wobei der immer größer werdende Anteil von Geräten mit kapazitiver Beschaltung berücksichtigt wird.
- Die **Werte für den Schutzleiterwiderstand** wurden der DIN VDE 0702 angepasst.  
Der Grenzwert beträgt:
  - $0,3 \Omega$  (bis 5m) zuzüglich  $0,1 \Omega$  je weitere 7,5 m.
- Bei handgeführten Elektrowerkzeugen der Schutzklasse I kann auch mit kleinen Schutzleiterprüfströmen geprüft werden.

- Der **Isulationswiderstand** wurde für SK I neu auf  $1 \text{ M}\Omega$ , für Geräte mit Heizelementen neu auf  $0,3 \text{ M}\Omega$  festgelegt. Die Prüfung ist erforderlich bei allen Prüflingen, bei denen ohne Anlegen der Netzspannung alle beanspruchten Isolationen während der Prüfung erfasst werden (praktisch alle Prüflinge, ohne elektrisch betätigtes, allpoliges Schalter).

Der Grenzwert beträgt:

– Prüfling SK I:	1	$\text{M}\Omega$
– Prüfling SK I mit Heizelementen:	0,3	$\text{M}\Omega$
– Prüfling SK II:	2	$\text{M}\Omega$
– Prüfling SK III:	0,25	$\text{M}\Omega$
– Prüfspannung (an $0,5 \text{ M}\Omega$ )	500	V

Der Grenzwert für den Ersatz-Ableitstrom wurde an den Grenzwert für den Schutzleiterstrom angepasst. Im Gegensatz zur Vorschrift von 1993 muss die Isolationsprüfung bestanden werden. Eine Schutzleiterstrommessung, entweder nach der Differenzstrommethode oder durch Ersatzableitstrommessung, muss nach der Isolationswiderstandsmessung immer durchgeführt und bestanden werden.

- Ersatzableitstrom**

Die Prüfung muss nach der bestandenen Isolationsprüfung durchgeführt werden. Der Messwert muss so korrigiert werden, dass er einem Messwert bei Netznennspannung entspricht. Dies wird im METRATESTER® elektronisch durchgeführt.

Der Grenzwert beträgt:

- bei Geräten der Schutzklasse I, deren berührbaren leitfähigen Teile alle mit dem Schutzleiter verbunden sind:  $3,5 \text{ mA}$
- bei Geräten mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind:  $0,5 \text{ mA}$

- Schutzleiterstrom**

Die Prüfung ist notwendig bei allen Prüflingen der Schutzklasse I, bei denen der Isolationswiderstand nicht gemessen werden kann und alle berührbaren leitfähigen Teile mit dem Schutzleiter verbunden sind. Werden ungepolte Netzstecker verwendet, muss die Prüfung in beiden Positionen des Netzsteckers erfolgen.

Als Prüfung sind zulässig:

- **direkte Methode**, wenn der Prüfling isoliert aufgestellt ist.
- **Differenzstrommethode**, in Fällen, in denen Datenleitungen, Gas-, Wasserversorgungen nicht abgetrennt werden können.

Der Grenzwert beträgt bei beiden Messverfahren:

- bei Prüflingen mit Heizelementen  
und einer Anschlussleistung  $> 3,5 \text{ kW}$                      $1 \text{ mA/kW}$
- bei allen anderen Prüflingen                                     $3,5 \text{ mA}$

- Berührungsstrom**

Die Prüfung ist notwendig bei allen Prüflingen bei denen der Isolationswiderstand nicht gemessen werden kann und berührbare leitfähigen Teile vorhanden sind, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Werden ungepolte Netzstecker verwendet, muss die Prüfung in beiden Positionen des Netzsteckers erfolgen.

Als Prüfung sind zulässig:

- **direkte Methode**, wenn der Prüfling isoliert aufgestellt ist.
- **Differenzstrommethode**, nur möglich, wenn kein Schutzleiter vorhanden ist.

der Grenzwert beträgt bei beiden Messverfahren  $0,5 \text{ mA}$ .

## 5.2 Sichtprüfung

Die Sichtprüfung wird vor der messtechnischen Prüfung durchgeführt.

Sie umfasst:

- Gehäuse, Schutzabdeckungen
- Anschluss und äußere Leitungen incl Befestigungen und Steckern
- sichtbarer Zustand von Isolierungen
- Zugentlastungen, Knickschutz und Leitungsführung
- dem Benutzer zugängliche Sichungseinsätze (incl Beschriftung und Wertüberprüfung)
- Kühlöffnungen und Luftfilter
- Überdruckventile
- Kennzeichnungen, die der Sicherheit dienen

## 5.3 Messen des Schutzleiterwiderstandes

Die Messung des Schutzleiterwiderstandes können Sie bei Prüflingen, die keinen Schutzleiter haben, natürlich nicht durchführen (z.B. bei Geräten der Schutzklassen II und III).

- ❖ Schließen Sie den Prüfling wie in Kap. 4.4 auf Seite 11 beschrieben an.
- ❖ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „ $20 \Omega$ “.
- ❖ Lesen Sie den Messwert in „ $\Omega$ “ auf der LCD-Anzeige ab.
- ❖ Bewegen Sie während der Messung die Leitung des Prüflings abschnittsweise über ihre ganze Länge, um Unterbrechungen zu finden.

Der Schutzleiterwiderstand darf folgende Widerstandswerte nicht überschreiten:

### Maximal zulässige Werte des Schutzleiterwiderstands in Abhängigkeit der Leitungslänge

Länge bis [m]	5	12,5	20	27,5	35	42,5	50	mehr als 50
max Widerstand [ $\Omega$ ]	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Der Wert von  $1 \Omega$  darf in keinem Fall überschritten werden. Die Tabelle gilt auch für Leitungsroller und Verlängerungsleitungen.



### Achtung!

Die Greifklemme (3) muss am Gehäuse des Prüflings mit gutem Kontakt angeschlossen sein!

Während der Messung muss die Anschlussleitung in Abschnitten über ihre ganze Länge – bei eingebauten Geräten nur insoweit, wie die Anschlussleitung bei der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung zugänglich ist – bewegt werden. Tritt bei dieser Handprobe während der Prüfung auf Durchgang eine Widerstandsänderung auf, muss angenommen werden, dass der Schutzleiter beschädigt oder eine Anschlussstelle nicht mehr einwandfrei ist. Vor weiteren Prüfungen muss der Fehler beseitigt sein.

## 5.4 Messen des Isolationswiderstandes

Diese Messung darf nur dann durchgeführt werden, sofern die Prüfung des Schutzleiterwiderstands bestanden wurde. Diese Messung darf nicht durchgeführt werden, wenn im Prüfling allpolige elektrische Schalter vorhanden sind.

- ❖ Schließen Sie den Prüfling wie in Kap. 4.4 auf Seite 11 beschrieben an.  
Achten Sie bei Geräten der Schutzklasse II und III auf die Verbindung zwischen Buchse (10) und den berührbar leitfähigen Teilen des Prüflings.
- ❖ Stellen Sie den Messbereichsschalter (5) auf den Bereich „2 MΩ“ (nur METRATESTER® 4) oder „20 MΩ“.
- ❖ Schalten Sie den Prüfling in allen Funktionen ein und sorgen Sie dafür, dass z. B. auch die Kontakte von temperaturabhängigen Schaltern u. ä. geschlossen sind.
- ❖ Lesen Sie den Messwert in „MΩ“ auf der LCD-Anzeige (11) ab.  
Der Isolationswiderstand darf folgenden Widerstandswerte nicht unterschreiten:

Grenzwerte der Isolationswiderstände, die nicht unterschritten werden dürfen

Gerätetypen	Grenzwerte	Mindestanzeigewerte
Geräte der Schutzklasse I	1 MΩ	1,105 MΩ (Bereich 2 MΩ), 1,15 MΩ (Bereich 20 MΩ)
Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen	0,3 MΩ	0,335 MΩ (Bereich 2 MΩ), 0,38 MΩ (Bereich 20 MΩ)
Geräte der Schutzklasse II	2,0 MΩ	2,25 MΩ
Geräte der Schutzklasse III bzw. batteriegespeiste Geräte	1000 Ω/V bzw. 250 kΩ	

## 5.5 Messen des Ersatzableitstroms

Nach der DIN VDE 0701:2000 muss nach der Isolationswiderstandsmessung eine Schutzleiterstrommessung zwingend durchgeführt werden. Wir empfehlen eine Ersatzableitstrommessung.

- ❖ Der Anschluss erfolgt wie bei der Isolationswiderstandsmessung, siehe Kap. 5.4 auf Seite 16.
- ❖ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „20 mA“.
- ❖ Schalten Sie den Prüfling in allen Funktionen ein und sorgen Sie dafür, dass z. B. auch die Kontakte von temperaturabhängigen Schaltern u. ä. geschlossen sind.
- ❖ Lesen Sie den Messwert in „mA“ auf der LCD-Anzeige ab.  
Gemäß DIN VDE 0701:2000 darf der angezeigte Strom zwischen betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen 3,5 mA, bei Geräten mit einer Heizleistung  $\geq 3,5 \text{ kW}$  1 mA/kW nicht überschreiten.

## 5.6 Ableitstrommessungen

Bei den Ableitstrommessungen wird der Frequenzgang entsprechend dem nebenstehenden Bild berücksichtigt.

### 5.6.1 Messen des Berührungsstroms

Bei Geräten der Schutzklasse II oder bei denen der Klasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, kann statt einer Isolationswiderstandsmessung eine Messung des Berührstromes vorgenommen werden.

- ◊ Schließen Sie den Prüfling an die Netzdose an .



#### Achtung!

Die Schutzleiterprüfung muss vorher durchgeführt und bestanden werden.

- ◊ Schließen Sie die Leitung der Prüfspitze an die Buchse „2 mA“ an.
- ◊ Nehmen Sie den Prüfling in Betrieb.
- ◊ Tasten Sie mit der Prüfspitze alle berührbaren leitfähigen Teile des Prüflings ab.
- ◊ Lesen Sie den Wert des Differenzstromes in mA ab. Dieser Wert darf 0,5 mA nicht überschreiten. Die Messungen sind in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Als Messwert gilt der größere der beiden Messwerte.



#### Hinweis!

Ohne einen angeschlossenen Prüfling werden an der Digitalanzeige Ziffern angezeigt, die jedoch keinem Messwert entsprechen.

### 5.6.2 Messen des Differenzstroms (nur METRATESTER® 5/5-F)

Hier wird der Differenzstrom (Fehlerstrom) zwischen Außenleiter L und Neutralleiter N des Prüflings gemessen. Diese Messung darf erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt werden, siehe Kap. 5.3 auf Seite 15.

- ◊ Schließen Sie den Prüfling an die Netzdose an.
- ◊ Schalten Sie in die Schalterstellung  $I_{Diff}$ .
- ◊ Nehmen Sie den Prüfling in Betrieb.
- ◊ Lesen Sie den Wert des Differenzstromes in mA ab. Gemäß DIN VDE 0701:2000 darf der angezeigte Strom 3,5 mA, bei Geräten mit einer Heizleistung  $\geq 3,5 \text{ kW}$  1 mA/kW nicht überschreiten.

Die Messungen ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Als Messwert gilt der größere der beiden Messwerte.



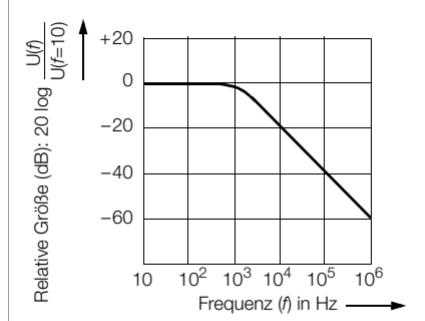
#### Hinweis!

Ohne einen angeschlossenen Prüfling werden an der Digitalanzeige Ziffern angezeigt, die jedoch keinem Messwert entsprechen.



#### Hinweis!

Bei Einbau des METRATESTER® 5/5-F in ein Drehstromprüfgerät wird der Differenzstrom als Summe der Momentanwerte der Ströme in den Leitern L1, L2, L3 und N gemessen.



## 6 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0702:1995

### 6.1 Allgemeines

Folgende Messungen gehören zu den Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0702:

- Schutzleitermessung
- Isolationsmessung
- Ersatzableitstrom
- Berührungsstrommessung
- Differenzstrommessung (nur mit METRATESTER®5/5-F)



#### Hinweis!

Bestehen Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes, so kann stattdessen eine Differenzstrommessung durchgeführt werden. Dies kann z.B. der Fall sein bei elektronischen Geräten sowie bei Datenverarbeitungsanlagen oder sofern bei Geräten der Schutzklasse I nicht sichergestellt ist, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Teile mit dieser Messung erfasst werden. Diese Messung darf nur durchgeführt werden, wenn zuvor der Schutzleiter des Prüflings geprüft wurde. Zur Differenzstrommessung muss das zu prüfende Gerät in die **Netzdose** des Prüfgeräts METRATESTER®5/5-F eingesteckt werden.



#### Hinweis!

Durch Messen an einem defekten Gerät kann ein FI-Schalter ausgelöst werden!

### 6.2 Messen des Schutzleiterwiderstandes

Die Messung des Schutzleiterwiderstandes können Sie bei Prüflingen, die keinen Schutzleiter haben, natürlich nicht durchführen (z.B. bei Geräten der Schutzklassen II und III).

- ▷ Schließen Sie den Prüfling wie in Kap. 4.4 auf Seite 11 beschrieben an.
- ▷ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „20 Ω“.
- ▷ Lesen Sie den Messwert in „Ω“ auf der LCD-Anzeige ab.
- ▷ Bewegen Sie während der Messung die Leitung des Prüflings abschnittsweise über ihre ganze Länge, um Unterbrechungen zu finden.

Der Schutzleiterwiderstand darf folgende Widerstandswerte nicht überschreiten:

#### Maximal zulässige Werte des Schutzleiterwiderstands in Abhängigkeit der Leitungslänge

Länge bis [m]	5	12,5	20	27,5	35	42,5	50	mehr als 50
max Widerstand [Ω]	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Die Tabelle gilt auch für Leitungsroller und Verlängerungsleitungen. Bei längeren Leitungen gilt: zusätzlich 0,1 Ω je weiterer 7,50 m Leitungslänge, ohne Maximalbegrenzung und unabhängig vom Querschnitt des Leiters.



#### Achtung!

Die Greifklemme (3) muss am Gehäuse des Prüflings mit gutem Kontakt angeschlossen sein!

Während der Messung muss die Anschlussleitung in Abschnitten über ihre ganze Länge – bei eingebauten Geräten nur insoweit, wie die Anschlussleitung bei der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung zugänglich ist – bewegt werden. Tritt bei dieser Handprobe während der Prüfung auf Durchgang eine Widerstandsänderung auf, muss angenommen werden, dass der Schutzleiter beschädigt oder eine Anschlussstelle nicht mehr einwandfrei ist. Vor weiteren Prüfungen muss der Fehler beseitigt sein.

### 6.3 Messen des Isolationswiderstandes

Diese Messung darf nur dann durchgeführt werden, sofern die Prüfung des Schutzleiterwiderstands bestanden wurde. Diese Messung darf nicht durchgeführt werden, wenn im Prüfling allpolige elektrische Schalter vorhanden sind.

- ❖ Schließen Sie den Prüfling wie in Kap. 4.4 auf Seite 11 beschrieben an.  
Achten Sie bei Geräten der Schutzklasse II und III auf die Verbindung zwischen Buchse (10) und den berührbar leitfähigen Teilen des Prüflings.
- ❖ Stellen Sie den Messbereichsschalter (5) auf den Bereich „2 MΩ“ (nur METRATESTER® 4) oder „20 MΩ“.
- ❖ Schalten Sie den Prüfling in allen Funktionen ein und sorgen Sie dafür, dass z. B. auch die Kontakte von temperaturabhängigen Schaltern u. ä. geschlossen sind.
- ❖ Lesen Sie den Messwert in „MΩ“ auf der LCD-Anzeige (11) ab.  
Der Isolationswiderstand darf folgenden Widerstandswerte nicht unterschreiten:  
Grenzwerte der Isolationswiderstände, die nicht unterschritten werden dürfen

Gerätetypen	Grenzwerte	Mindestanzeigewerte
Geräte der Schutzklasse I	0,5 MΩ (Bereich 2 MΩ)	0,555 MΩ (Bereich 2 MΩ), 0,60 MΩ (Bereich 20 MΩ)
Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen	0,5 MΩ <sup>1)</sup>	0,555 MΩ (Bereich 2 MΩ), 0,60 MΩ (Bereich 20 MΩ)
Geräte der Schutzklasse II	2,0 MΩ (Bereich 20 MΩ)	2,25 MΩ
Geräte der Schutzklasse III bzw. batteriegespeiste Geräte	1000 Ω/V bzw. 250 kΩ	

<sup>1)</sup> Bei Unterschreitung des Grenzwertes muss eine Ersatzableitstrommessung durchgeführt und bestanden werden.



#### Achtung!

Wird bei Geräten der Schutzklasse I, die Heizkörper enthalten, der Wert 0,5 MΩ unterschritten, so müssen Sie eine Ersatz-Ableitstrommessung gemäß Kap. 6.4 auf Seite 20 durchführen, die dann bestanden werden muss.

Bei Geräten der Schutzklassen II und III und bei batteriegespeisten Geräten müssen Sie mit der an der Buchse (10) angeschlossenen Prüfspitze jedes berührbare leitfähige Teil abtasten und den Isolationswiderstand messen.

Die Messung des Isolationswiderstandes entfällt bei Geräten der Schutzklasse III und bei batteriegespeisten Geräten, welche die beiden folgenden Bestimmungen erfüllen:

- Nennleistung ≤ 20 VA
- Nennspannung ≤ 42 V.

Bei batteriegespeisten Geräten ist die Batterie während der Messung abzuklemmen.

## 6.4 Messen des Ersatzableitstroms

Nach der DIN VDE 0702:1995 muss bei Geräten der Schutzklasse I eine Ersatzableitstrommessung dann durchgeführt werden

- bei denen im Zuge der Instandsetzung oder Änderung Funk-Entstörkondensatoren eingebaut oder ersetzt wurden oder
- die mit Heizelementen ausgestattet sind und bei denen ein Isolationswiderstand von  $< 0,5 \text{ M}\Omega$  gemessen wird (siehe Kap. 6.3 auf Seite 19).
- ◊ Der Anschluss erfolgt wie bei der Isolationswiderstandsmessung, siehe Kap. 5.4 auf Seite 16.
- ◊ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „20 mA“.
- ◊ Schalten Sie den Prüfling in allen Funktionen ein und sorgen Sie dafür, dass z. B. auch die Kontakte von temperaturabhängigen Schaltern u. ä. geschlossen sind.
- ◊ Lesen Sie den Messwert in „mA“ auf der LCD-Anzeige ab.  
Gemäß DIN VDE 0702 darf der angezeigte Strom zwischen betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen 7 mA, bei Geräten mit einer Heizleistung  $\geq 6 \text{ kW}$  15 mA nicht überschreiten.

## 6.5 Messen des Berührungsstroms

Bei Geräten der Schutzklasse II oder bei denen der Klasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, kann statt einer Isolationswiderstandsmessung eine Messung des Berührstromes vorgenommen werden.

- ◊ Schließen Sie den Prüfling an die Netzdose an .



### Achtung!

Die Schutzleiterprüfung muss vorher durchgeführt und bestanden werden.

- ◊ Schließen Sie die Leitung der Prüfspitze an die Buchse „2 mA“ an.
- ◊ Nehmen Sie den Prüfling in Betrieb.
- ◊ Tasten Sie mit der Prüfspitze alle berührbaren leitfähigen Teile des Prüflings ab.
- ◊ Lesen Sie den Wert des Differenzstromes in mA ab. Dieser Wert darf 0,5 mA nicht überschreiten.

Die Messungen sind in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Als Messwert gilt der größere der beiden Messwerte.



### Hinweis!

Ohne einen angeschlossenen Prüfling werden an der Digitalanzeige Ziffern angezeigt, die jedoch keinem Messwert entsprechen.

## 6.6 Messen des Differenzstroms (nur METRATESTER® 5/5-F)

Hier wird der Differenzstrom (Fehlerstrom) zwischen Außenleiter L und Neutralleiter N des Prüflings gemessen. Diese Messung darf erst nach bestandener Schutzleiterprüfung durchgeführt werden, siehe Kap. 5.3 auf Seite 15.

- ◊ Schließen Sie den Prüfling an die Netzdose an.
- ◊ Schalten Sie in die Schalterstellung  $I_{\text{Diff}}$ .
- ◊ Nehmen Sie den Prüfling in Betrieb.
- ◊ Lesen Sie den Wert des Differenzstromes in mA ab. Gemäß DIN VDE 0701:2000 darf der angezeigte Strom 3,5 mA nicht überschreiten.

Die Messungen ist in beiden Positionen des Netzsteckers durchzuführen. Als Messwert gilt der größere der beiden Messwerte.

## 7 Prüfung von Datenverarbeitungs-Einrichtungen und Büromaschinen nach DIN VDE 0701 Teil 240

### 7.1 Allgemeines

Für die Sicherheitstechnische Prüfung für Datenverarbeitungsanlagen wird in dieser Vorschrift gefordert:

- Sichtprüfung
- Schutzleiterprüfung
- Prüfung der Spannungsfreiheit berührbar leitfähiger Teile des Benutzerbereichs

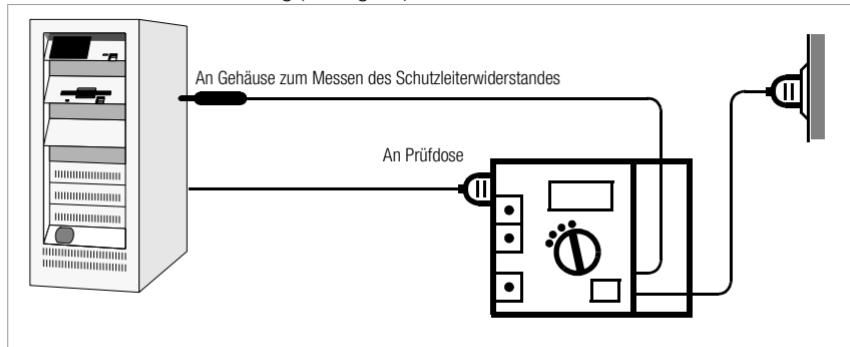
### 7.2 Sichtprüfung

Die Sichtprüfung wird wie in Kap. 5.2 auf Seite 15 beschrieben durchgeführt.

### 7.3 Schutzleiterprüfung

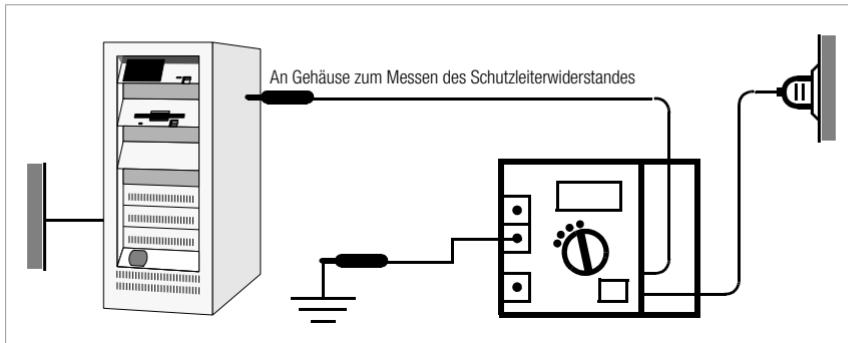
Bei Einzelgeräten mit Netzstecker wird der Widerstand zwischen Schutzkontakt der Netzsteckers und berührbar leitfähiger Teilen, die im Fehlerfall Spannung annehmen können, gemessen.

- ▷ Schliessen Sie den Prüfling (Einzelgerät) an die Prüfdose an.



- ▷ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „ $20 \Omega$ “.
- ▷ Lesen Sie den Messwert in „ $\Omega$ “ auf der LCD-Anzeige ab.  
Der Schutzleiterwiderstand darf  $0,3 \Omega$  nicht überschreiten. Bei fest angeschlossenen Datenverarbeitungsanlagen darf dieser Wert maximal  $1 \Omega$  sein.
- ▷ Bewegen Sie während der Messung die Anschlussleitung des Prüflings abschnittweise, um so Unterbrechungen festzustellen. Wenn sich während dieser Handprobe der Messwert ändert, müssen Sie davon ausgehen, dass der Schutzleiter defekt oder eine seiner Anschlussstellen lose ist.

Bei Geräten mit Festanschluss ist zwischen einem geeigneten Erdungspunkt und berührbar leitfähiger Teilen, die im Fehlerfall Spannung annehmen können ein Widerstandswert von 1 Ohm zulässig.



Bei Datenverarbeitungssystemen oder Kombinationen mit festangeschlossenen Einzelgeräten sollen der Verbund gelöst und Einzelmessungen durchgeführt werden. Wenn diese Auftrennung nicht zweckmäßig ist, dürfen die Einzelmessungen an den untereinander verbundenen Geräten keine größeren Wertdifferenzen als  $0,2 \Omega$  von Gerät zu Gerät ergeben. Bei Überschreitung des Differenzwertes ist in jedem Fall eine separate Einzelprüfung aller Geräte im Verbund erforderlich.

## 7.4 Prüfung der Spannungsfreiheit berührbarer leitfähiger Teile des Benutzerbereichs

Gemäß DIN VDE 0701 Teil 240 müssen Sie nach der Wartung, Instandsetzung oder Änderung von Datenverarbeitungs-Einrichtungen und Büromaschinen feststellen, ob alle berührbaren leitfähigen Teile spannungsfrei sind.

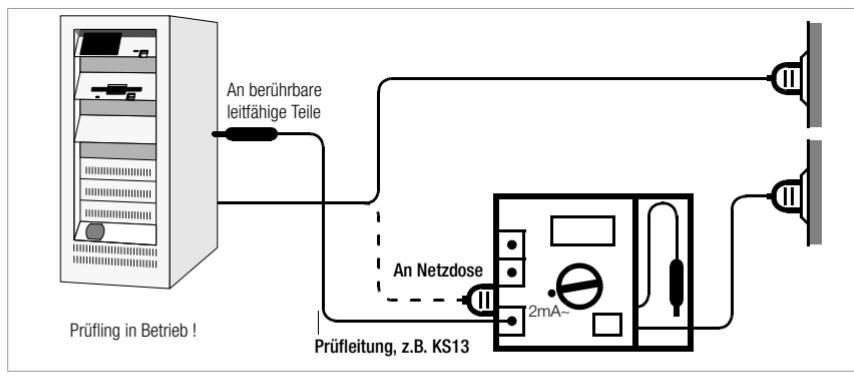
Dies gilt

- bei Geräten der Schutzklasse I für berührbare leitfähige Teile des Benutzerbereichs, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind,
- bei Geräten der Schutzklasse II (schutzisolierte Geräte) für alle berührbaren leitfähigen Teile des Benutzerbereichs,

und zwar in beiden Positionen des Netzsteckers.

- ▷ Schließen Sie dazu das Prüfgerät parallel zum Prüfling an einer separaten Steckdose an das Netz an. Die Steckdosen, an denen Prüfgerät und Prüfling angeschlossen werden, müssen auf gleichem Schutzleiterpotential liegen. Der Prüfling bleibt während der Messung am Netz in Betrieb.

Sie können den Prüfling auch an die Netzdose (7) des Prüfgerätes anschließen.



### Achtung!

Die Prüfung der Spannungsfreiheit in beiden Positionen des Netzsteckers erfordert eine Betriebsunterbrechung der Datenverarbeitungs-Einrichtung bzw. der Büromaschine. Den Netzstecker dürfen Sie jedoch nur nach Rücksprache mit dem Betreiber ziehen!

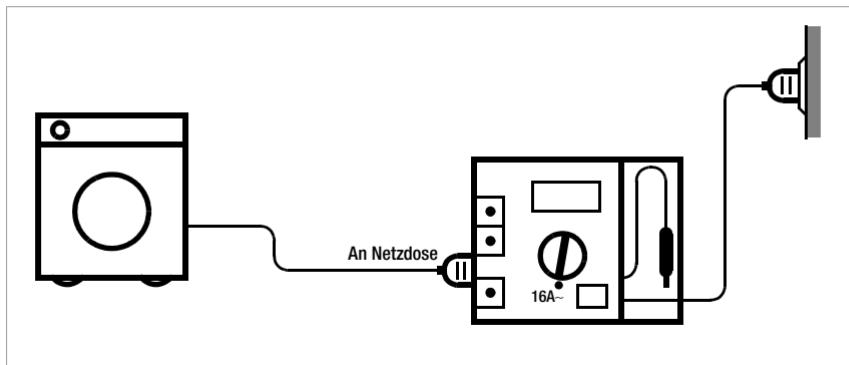
Ein Fehler im Prüfling kann bei der Prüfung den FI-Schutzschalter der Netzversorgung auslösen und somit ebenso eine Betriebsunterbrechung verursachen.

**Bei EDV-Geräten sind die Daten vor der Messung geeignet zu sichern!**

Der Hersteller des Prüfgerätes übernimmt keine Haftung für Datenverluste oder anderer Schäden, die durch den Einsatz des Prüfgerätes entstehen.

- 
- ▷ Schalten Sie den Prüfling in allen Funktionen ein.
  - ▷ Stellen Sie den Messbereichsschalter auf den Bereich „2 mA“.
  - ▷ Schließen Sie an die Buchse/Klemme (6) eine Messleitung mit Prüfspitze an und tasten Sie alle berührbaren leitfähigen Teile des Prüflings ab; bei Prüflingen der Schutzklasse I alle leitfähigen Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.
  - ▷ Lesen Sie dabei jeweils den Messwert in „mA“ auf der LCD-Anzeige ab.  
Nach DIN VDE 0701 Teil 240 dürfen die Messungen keinen höheren Wert als 0,25 mA ergeben.

## 8 Messen von Verbraucherströmen über die Netzdose



### Achtung!

An die Netzdose (7) dürfen Sie einen Prüfling erst nach bestandener Sicherheitsprüfung (Prüfungen nach DIN VDE 0701 Teil 1) anschließen!

- ◊ Schließen Sie den Prüfling mit seinem Schutzkontaktstecker an die Netzdose (7) an.
- ◊ Stellen Sie den Messbereichschalter (5) auf den Bereich „16 A~“.
- ◊ Schalten Sie den Prüfling ein.
- ◊ Lesen Sie den Messwert in „A“ auf der LCD-Anzeige (11) ab.



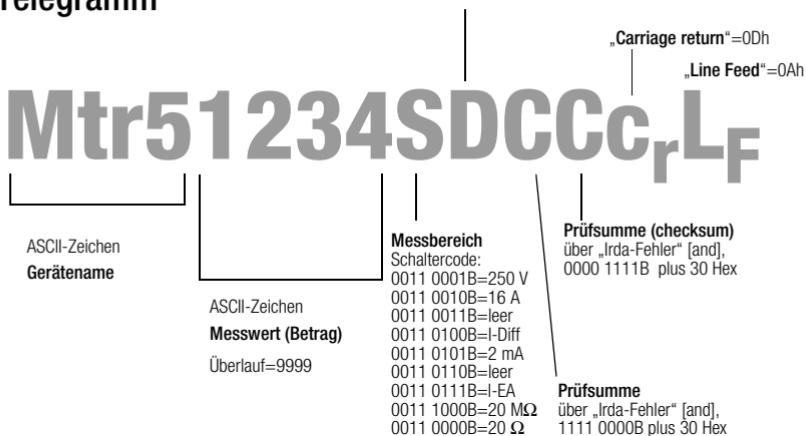
### Achtung!

Die maximal zulässige Belastbarkeit beträgt 16 A dauernd und 20 A für maximal 10 Minuten. Zum Schutz bei Überlastung muss das Netz, an welches das Prüfgerät angeschlossen wird, abgesichert sein. Der Nennstrom des Sicherungselementes darf höchstens 16 A betragen!

## „IRDA“-Telegramm

Typ	Infrarot-Schnittstelle (in Anlehnung an IRDA gemäß HP Design Guide)
Format	9600 Baud, 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, kein Parity, kein xon/xoff, kein Handshake
Inhalt	Gerätekennung, Messwert, Messbereich, Alarmmeldungen: Fehler nach SK I und SK II
Übertragungsrate	2,5mal pro Sekunde, entspricht der Messrate

## Telegramm



\* Bei Unterscheidungen von Fehlern, die nicht verschiedenen Schutzklassen zuzuordnen sind, ist 31h der ungünstigere Fehler!

## 10 Funk-Schnittstelle des Prüfgeräts METRATESTER®5-F

### 10.1 Anwendung

Die Funkschnittstelle des Prüfgerät METRATESTER®5-F ermöglicht die drahtlose Übertragung der Messergebnisse zu einem PC.

Der Sender des Prüfgeräts überträgt die Messdaten zu einem Empfänger, der über die RS232-Schnittstelle mit einem PC verbunden ist.

Dieses Verfahren bietet verschiedene Vorteile:

- Während das Prüfgerät in ggf. rauher Umgebungsbedingung eingesetzt wird, kann der PC sowie ein angeschlossener Drucker an geeigneter Stelle betrieben werden.
- Speichern der Messergebnisse vor Ort.
- Dokumentation der Messergebnisse beim Kunden.

### 10.2 Inbetriebnahme

- ◊ Schließen Sie den Empfänger an die RS232-Schnittstelle Ihres ausgeschalteten PCs an.
- ◊ Schalten Sie Ihren PC ein.
- ◊ Starten Sie das Programm PC-doc.win.
- ◊ Nehmen Sie das Prüfgerät METRATESTER®5-F in Betrieb.

### 10.3 Betrieb der Funkschnittstelle

#### Einzelmessung

- ◊ Betätigen Sie nach jeder abgeschlossenen Messung die Sendetaste am Prüfgerät zur Übertragung der Messergebnisse.

Das Prüfgerät quittiert die gesendeten Daten akustisch durch einen Signalton, d.h. jeweils nach der dritten Übertragung eines vollständigen Telegramms.

#### Dauermessung

- ◊ Halten Sie die Sendetaste mindestens 2,5 s lang gedrückt.

Das Prüfgerät quittiert die eingeschaltete Funktion während des Drückens durch einen dreifachen Signalton und überträgt von da an ständig sämtliche Messungen.

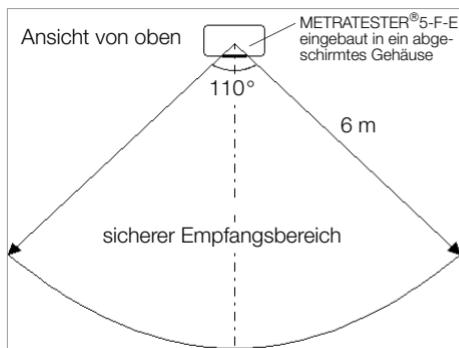
Die Funktion Dauermessung lässt sich nur durch Trennen des Prüfgeräts vom Netz abschalten.

#### Auswertung der Messergebnisse im PC

Siehe Bedienungsanleitung PC-doc.win.

### 10.4 Technische Kennwerte der Funkschnittstelle

Frequenz	433,92 MHz
Modulationsart	OOK (On-Off-Keying)
Leistung	< 10 mW
Reichweite	max. 30 m (innerhalb eines Raumes), Ausnahme: Einbauversion METRATESTER®5-F-E: max. 6 m, siehe nebenstehendes Bild



Übertragungsrate	2400 Baud, jedes Telegramm wird dreimal gesendet.
Format des Telegramms	1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, kein Parity, kein xon/xoff, kein Handshake
Inhalt des Telegramms	Gerätekennung, Messwert, Messbereich und Messart

### Empfänger

Stromversorgung	über 9 V-Blockbatterie gemäß IEC 6LR61 (Alkali-Mangan). Bei Versorgung durch den PC wird die interne Batterie abgeschaltet.
Versorgungsspannung	7 ... 12 V
Abmessungen	B x H x T: 65 x 100 x 24 mm
Gewicht	150 g mit Batterie
Anschlussleitung	ca. 15 cm lang



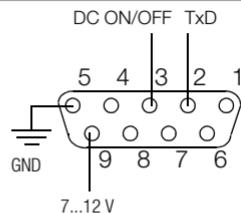
### Achtung!

Die Leitung zwischen Empfänger und PC darf aus Gründen der EMV maximal 3 m lang sein.

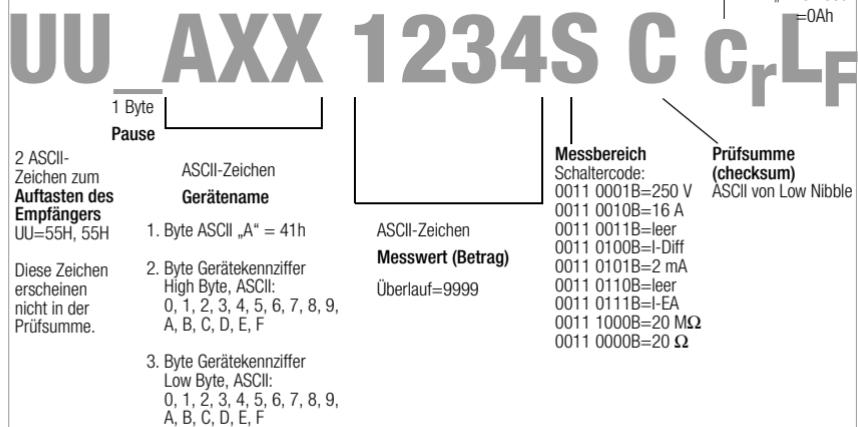
### Belegung der RS232-Schnittstelle

Die 9polige D-SUB-Anschlussbuchse des Empfängers besitzt folgende Belegung:

- 1: NC
- 2: Daten zum PC  
(Sicht Empfänger)
- 3: Steuerleitung  
Hilfsspannung
- 4: NC
- 5: Masse
- 6: NC
- 7: NC
- 8: NC
- 9: Spannungs-  
versorgung vom PC



## Telegramm



## 11 Technische Daten

Messgröße	Messbereich	Auflösung	$U_{LEERLAUF}$	$R_i$	$I_K$	$I_N$
Schutzleiterwiderstand	0 ... 19,99 $\Omega$	10 m $\Omega$	< 20 V –	—		> 200 mA
Isolationswiderstand	0 ... 1.999 M $\Omega$ *	1 k $\Omega$ 10 k $\Omega$	600 V – 600 V –	ca. 100 k $\Omega$	< 10 mA	> 1 mA > 1 mA
Ersatz-Ableitstrom	0 ... 19,99 mA ~	10 $\mu$ A	28 V ~	2 k $\Omega$	< 20 mA	—
Nachweis der Spannungsfreiheit durch Strommessung (Berühr-/Ableitstrom)	0 ... 1.999 mA ~	1 $\mu$ A		2 k $\Omega$		
Differenzstrom (nur METRATESTER® 5/5-F)	0,01 ... 19,99 mA ~	10 $\mu$ A				

\* nur METRATESTER® 4

### Betriebsmessungen

Messgröße	Messbereich	Auflösung
Netzspannung	207 ... 253 V ~	1 V
Verbraucherstrom über die Netzdose	0 ... 16,00 A ~	10 mA

### Überlastbarkeit

Verbraucherstrom über der Netzdose, Differenzstrom	19 A, 5 min.
alle anderen Messgrößen	250 V dauernd

### Grundfehler und Betriebsmessabweichung

Messgröße	Grundfehler	Betriebsmessabweichung
Schutzleiterwiderstand	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % + 5 D)
Isolationswiderstand 0 ... 1.999 M $\Omega$ *	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
0 ... 19,99 M $\Omega$	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
Ersatz-Ableitstrom	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
Nachweis der Spannungsfreiheit durch Strommessung (Berührstrom)	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
Differenzstrom (nur METRATESTER® 5/5-F)	± (4 % v.M. + 5 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
Netzspannung	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)
Verbraucherstrom über die Netzdose	± (2,5 % v.M. + 2 D)	± (10 % v.M. + 5 D)

\* nur METRATESTER® 4

## Referenzbedingungen

Umgebungs-temperatur	+23 °C ±2 K
Relative Luftfeuchte	40 ... 60%
Netzspannung	230 V ±1 %
Frequenz der	
Messgröße	50 Hz ±0,2 %
Kurvenform der Messgröße	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert ±0,5 %)

## Einflussgrößen und Einflusseffekte

Einflussgröße/ Einflussbereich	Bezeichnung gemäß DIN VDE 0404	Einflusseffekte ± ... % v. Messwert
Veränderung der Lage	E1	—
Veränderung der Versorgungs- spannung der Prüfeinrichtung	E2	2,5
Temperaturschwankung	E3 0 ... 21 °C und 25 ... 40 °C	angegebene Einflusseffekte gelten pro 10 K Temperaturänderung
		1 bei Schutzleiterwiderstand
		0,5 alle anderen Messbereiche
Höhe des Prüflingsstroms	E4	2,5
niederfrequente Magnetfelder	E5	2,5
Impedanz des Prüflings	E6	2,5
Kapazität bei Isolationsmessungen	E7	2,5
Kurvenform des gemessenen Stroms	E8 49 ... 51 Hz 45 ... 100 Hz	
49 ... 51 Hz		2 bei kapazitiver Last (bei Ersatz-Ableitstrom)
45 ... 100 Hz		1 (bei Berührstrom)
		2,5 alle anderen Messbereiche

## Anzeige- und Signaleinrichtungen METRATESTER® 4

LCD

Anzeigebereich 0 ... 1999 Digit, 3½ Stellen

Ziffernhöhe 18 mm

Überlauf signalisiert durch Anzeige  
der linken Ziffer „1“

Übertemperatur  $R_{ISO}$  Δ erscheint im Display

Signallampe PE

Diese signalisiert, ob Spannung am Netzschatzleiter anliegt.

## Anzeige- und Signaleinrichtungen METRATESTER® 5/5-F

LCD

Anzeigebereich 0 ... 1999 Digit, 3½ Stellen

Ziffernhöhe 17 mm und Sonderzeichen

Überlauf signalisiert durch Anzeige von „OL“

Übertemperatur  $R_{ISO}$  bei länger anstehendem Kurzschluss:  
Segmente „ $R_{ISO}$ “ und „ $M\Omega$ “ blinken

Signallampe PE

Diese signalisiert, ob Spannung am Netzschatzleiter anliegt.

## Fehlerlampe

Die rote Fehlerlampe signalisiert Grenzwertüberschreitungen nur nach VDE 0702: 1995 bei der Messung des Schutzleiter-, des Isolationswiderstands, des Ersatzableit-, des Berühr- bzw. Ableitstroms sowie des Differenzstroms.

## Piezosummar

In Fällen, in denen die Fehlerlampe aufleuchtet und der jeweils kritischere Grenzwert überschritten wird, ertönt zusätzlich der Summer.

## Stromversorgung

Netzspannung	230 V/50 Hz
Durchgangsleistung	max. 3700 VA, abhängig von der Last an der Netzdose

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II
Netznennspannung	230 V
Prüfspannung	Netz + PE (Netz) + 2 mA-Buchse zur Prüfung auf Spannungsfreiheit gegen Prüfdose, Anschlussbuchsen für Außen- und Schutzleiter sowie Greifklemme: 3 kV~ Netz gegen PE (Netz) + 2 mA-Buchse: 1,5 kV~
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Sicherheitsabschaltung	bei Überhitzung des Prüfergeräts

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Produktnorm	EN 61326-1: 1997 EN 61326: 1997/A1: 1998
-------------	---

Störaussendung		Klasse
EN 55022		A
<b>Störfestigkeit</b>	Prüfwert	Leistungsmerkmal
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft – 4 kV/8 kV	B
EN 61000-4-3	10 V/m	B
EN 61000-4-4	Netzanschluss – 2 kV	B
EN 61000-4-5	Netzanschluss – 1 kV	A
EN 61000-4-6	Netzanschluss – 3 V	B
EN 61000-4-11	0,5 Periode / 100 %	A

## Umgebungsbedingungen

Betrieb	– 10 ... + 55 °C
Lagerung	– 25 ... + 70 °C
Luftfeuchte	max. 75%, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	bis zu 2000 m

## Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gerät IP 40, Anschlüsse IP 20
Abmessungen	B x H x T: 190 mm x 140 mm x 95 mm
Gewicht	1,3 kg

## 12 Wartung

Eine besondere Wartung ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere und trockene Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Lösungs-, Putz- und Scheuermitteln.

## **13 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor\* und Mietgeräteservice**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH  
**Service-Center**  
Thomas-Mann-Straße 20  
90471 Nürnberg · Germany  
Telefon +49-(0)-911-8602-0  
Telefax +49-(0)-911-8602-253  
E-Mail service@gmc-instruments.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.  
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen  
oder Niederlassungen zur Verfügung.

### **\* DKD Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen DKD – K – 19701**

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand,  
Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung,  
Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz

### **Kompetenter Partner**

Die GOSSEN METRAWATT GMBH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

Unser DKD-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 bei der Physikalisch-Technischen  
Bundesanstalt bzw. beim Deutschen Kalibrierdienst unter der Nummer DKD-K-19701 akkredi-  
tiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DKD-Kalibrierschein** reicht unsere  
messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Ein **Vor-Ort-DKD-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrie-  
rung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen  
durchführen.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

### **Servicedienste**

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- Seminare mit Praktikum
- Prüfungen nach BGV-A2 (VBG 4)
- DKD-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

## **14 Produktsupport**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSEN METRAWATT GMBH

**Hotline Produktsupport**

Telefon +49-(0)-911-8602-112

Telefax +49-(0)-911-8602-709

E-Mail support@gmc-instruments.com

## **15 Schulung**

Wir bieten interessante Seminare mit Praktikum zu folgenden Themen:

- Wiederholungsprüfungen an elektrischen Betriebsmitteln durch „Unterwiesene Personen“ nach Forderung der BGV A2.  
Bei diesem Seminar wird auch die Bedienung des METRATESTER®5 ausführlich behandelt und darüberhinaus die nach DIN VDE vorgeschriebenen Messungen.
- Anwendersoftware PC.doc-win ACCESS  
bzw. PC.doc-WORD und PC.doc-ACCESS zur Protokoll- und Datenverwaltung für Sicherheitsprüfungen mit den Geräten METRATESTER®5-F.

Wir überlassen Ihnen gerne weitere Informationsunterlagen.

GOSEN METRAWATT GMBH

**Bereich Schulung**

Telefon +49-(0)-911-8602-406

Telefax +49-(0)-911-8602-724

E-Mail training@gmc-instruments.com

---

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSEN METRAWATT GMBH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
90471 Nürnberg • Germany

 Member of  
GMC Instruments Group

Telefon +49-(0)-911-8602-0  
Telefax +49-(0)-911-8602-669  
E-Mail info@gmc-instruments.com  
www.gmc-instruments.com

 GOSSEN METRAWATT