



Normenupdate:  
messtechnische Prüfung bei  
informationstechnischen Geräten

© etz Stuttgart

Alte Norm 

**DIN VDE 0701-0702** (Juni 2008) 

„Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte –  
Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte -  
Allgemeine Anforderungen für die elektrischen Sicherheit“

**Zurückgezogen am 01.06.2021**

© etz Stuttgart 2

**VDE 0701** (Februar 2021)



„Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten **nach der Reparatur**“

Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Betriebsmittel oder Geräte mit einer Bemessungsspannung von **25V bis 1000V AC und 60V bis 1500V DC** und Ströme bis **63A**, die mit einem **Stecker oder per Festanschluss an einen Endstromkreis** angeschlossen werden.

Sie gilt nicht für:

- |   |  |
|---|--|
| ▪ Wiederholungsprüfungen                                | ▪ Ladestationen für Elektromobilität   |
| ▪ Audio-/Video-, Information- und Kommunikationstechnik | ▪ Antriebe                             |
| ▪ USV   | ▪ Geräte für EX-Zonen und Bergbau      |
| ▪ Netzteile   | ▪ Medizinische Geräte (VDE 0751-1)     |
| ▪ SPS   | ▪ Lichtbogenschweißgeräte (VDE 0544-4) |
|   | ▪ Maschinen (VDE 0113-1)               |

**VDE 0702** (Juni 2021)



„**Wiederholungsprüfung** für elektrische Geräte“

Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Betriebsmittel oder Geräte mit einer Bemessungsspannung von **25V bis 1000V AC und 60V bis 1500V DC** und Ströme bis **63A**, die mit einem **Stecker oder per Festanschluss an einen Endstromkreis** angeschlossen werden.

Sie gilt nicht für:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ▪ Photovoltaik-Wechselrichter        | ▪ Medizinische Geräte (VDE 0751-1)     |
| ▪ USV                                | ▪ Lichtbogenschweißgeräte (VDE 0544-4) |
| ▪ SPS                                | ▪ Maschinen (VDE 0113-1)               |
| ▪ Ladestationen für Elektromobilität |  |
| ▪ Leistungsantriebe                  |  |
| ▪ Geräte für EX-Zonen und Bergbau    |  |

## Anforderungen



Allgemeine Vorgaben sind:

- Während der wiederkehrenden Prüfung darf das Gerät nicht zerlegt werden. (*Wenn Werkzeug notwendig ist.*)
- Die Elektrofachkraft darf entscheiden dass festangeschlossene Geräte die während des Betriebs in der Hand gehalten werden, nach VDE 0702 oder VDE 0105-100 geprüft werden.
- Erfordert das Prüfen der Geräte zusätzliche Kenntnisse oder zusätzliche Prüf- und Messgeräte, z.B. bei Geräten für Mikrowellen, sind die Prüfungen nach den Anweisungen des Herstellers durchzuführen.



## Gesetzliche Grundlagen



Warum Prüfen: Wiederholungsprüfung VDE 0702

Die Notwendigkeit und Häufigkeit der Wiederholungsprüfung wird **nicht** in dieser Norm geregelt.

Sie ergibt sich durch die Verpflichtung aus der:



BetrSichV

DGUV Vorschrift 3 (früher BGV A3)

DGUV Vorschrift 4 (früher GUV – V A3 )

### Vorgaben zur Erst- und Wiederholungsprüfung

#### Nach §14 der Betriebssicherheitsverordnung Abs. 1

„Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt, vor der erstmaligen Verwendung von einer zur Prüfung befähigten Person prüfen zu lassen.“

*Dementsprechend müssen neue Geräte, wie z.B. Drucker, Monitor, Kopierer, ... welche fertig aus der Verpackung entnommen werden, gesetzlich keiner Erstprüfung unterzogen werden. Allerdings darf die Vorgabe zur Erstprüfung gern aus der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung hervorgehen.*

#### Nach §14 der Betriebssicherheitsverordnung Abs. 2

„Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind, die zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, hat der Arbeitgeber **wiederkehrend** von einer zur Prüfung befähigten Person prüfen zu lassen.“

### Gesetzlich und Normative Forderungen

In den einschlägigen Normen und Verordnungen, welche die Vorgaben zum Prüfen geben, werden auch Anforderung an den jeweiligen Prüfer formuliert.

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) §14

Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel von einer zur Prüfung **befähigten Person** prüfen zu lassen.



- DGUV Vorschrift 3 §5 Abs. 1

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Prüfung erfolgt durch eine **Elektrofachkraft**, oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.



- VDE 0702 (2021-06) Abs. 4

Wiederkehrende Prüfungen müssen von einer **Elektrofachkraft** oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.



**Ablauf der Prüfschritte**

1. Sichtprüfung
2. Prüfung des Schutzleiters
3. Messung des Isolationswiderstands
4. Messung des Schutzleiterstroms
5. Messung des Berührungsstroms
6. Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (bei SELV und PELV)
7. Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen
8. Abschließende Prüfung der Aufschriften
9. Funktionsprüfung
10. Auswertung, Beurteilung, Dokumentation

**Sichtprüfung**

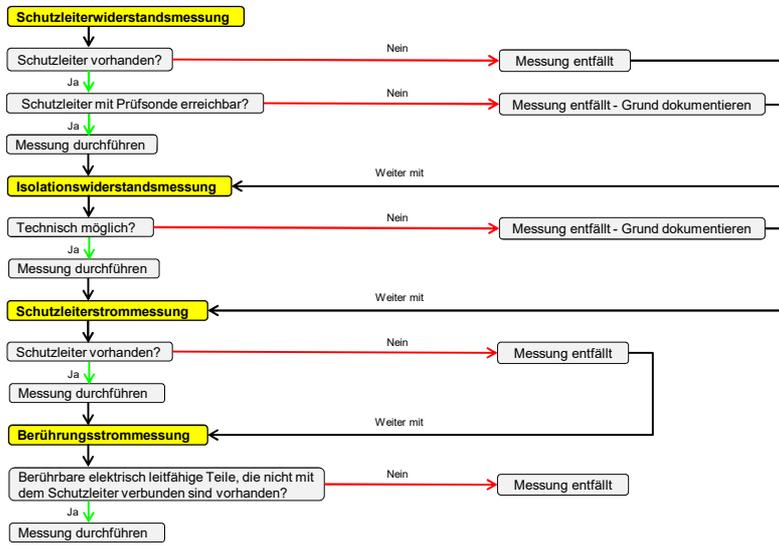
Überprüfung auf sichtbare Schäden, die die Sicherheit beeinflussen und auf die Eignung für den Einsatzort.



Gegenstand der Sichtprüfung sind (falls vorhanden):

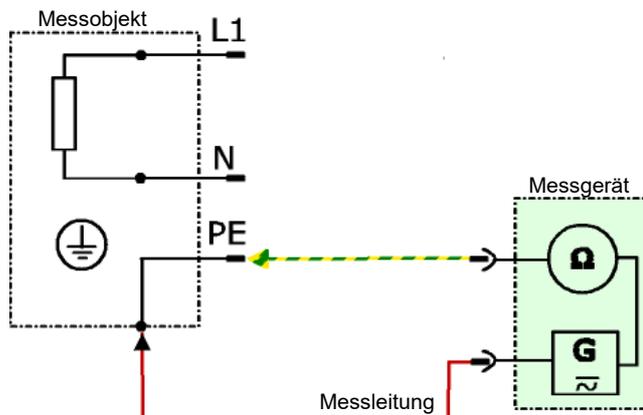
	n.i.O.	i.O.
<input type="checkbox"/> Beschädigungen / Verunreinigungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Zustand des Netzstecker u. aller Verbindungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Zugentlastung und Knickschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Beschädigungen des Gehäuses o. Abdeckungen mit Zugang zu Spannungsführenden Teilen o. gefährlichen beweglichen Teilen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Anzeichen für Überlastung, Verschmutzung, unsachgemäße Alterung/Veränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Verschmutzung von Kühlöffnungen/Filter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dichte von Behältern f. Wasser, Luft u. andere Medien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Verwendbarkeit von Schaltern, Steuerungs- und Einrichtungsgeräten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lesbarkeit von sicherheitsrelevanten Kennzeichnungen o. Symbole, Kenndaten u. Positionsindikatoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Relevantes Zubehör (Anschlusskabel u. -Schutz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Ablauf der Messungen nach Sichtprüfungen



## Messung - Schutzleiterwiderstand

Schaltbild: Gerät vom Netz getrennt



### *Verbundmessungen von Gerätegruppen und Kombinationen*

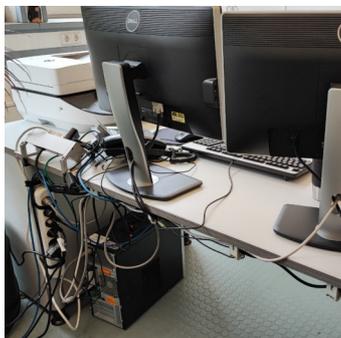
*Alle Normen, Vorschriften und Richtlinien führen die Prüfung jedes elektrischen Betriebsmittel auf seine Elektrosicherheit auf.*

*Bei Betriebsmitteln mit Anschlussleitungen mit Verbindungsstecker (z.B. Kaltgerätestecker) können diese gemeinsam oder sinnvollerweise einzeln geprüft werden.*



### *Verbundmessungen von Gerätegruppen und Kombinationen*

*Auch Gerätegruppen können im Verbund gemessen werden, allerdings erhöht dies die Komplexität der Prüfschritte und das Knowhow des Prüfers zur Bewertung. Der Aufwand zur Sichtprüfung an jedem Betriebsmittel bleibt bestehen.*



## Messung - Schutzleiterwiderstand



### Messung:

- Es wird eine Widerstandsmessung der Schutzleiterverbindung zwischen dem Schutzkontakt des Netzsteckers und berührbaren leitfähigen Teilen, die mit dem Schutzleiter verbunden sein müssen durchgeführt.
- Während der Messung müssen die Anschlussleitungen des Gerätes über die gesamte Länge, besonders in der Nähe der Anschlussstellen, bewegt werden.

### Grenzwerte:

- $\leq 0,3 \Omega$  für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge, zuzüglich  $0,1 \Omega$  je weitere 7,5 m Länge. Maximal  $1 \Omega$
- Für Querschnitte über  $1,5 \text{ mm}^2$  und andere Kabellängen wird der Grenzwert berechnet.

$$R = \rho \frac{l}{A} + 0,1\Omega \quad \text{oder} \quad R = \frac{l}{\gamma * A} + 0,1\Omega$$



## Messung - Schutzleiterwiderstand



### Beispiel 1: Leitungsroller (Kabeltrommel) 3G1,5mm<sup>2</sup> → 50m

1. Für die ersten 5m werden  $0,3\Omega$  gerechnet
2. Je 7,5m bis die restlichen 45m erreicht sind  $0,1\Omega$



$$R = 0,3\Omega + \frac{45\text{m}}{7,5\text{m}} * 0,1\Omega = \mathbf{0,9\Omega}$$

### Beispiel 2: Leitungsroller (Kabeltrommel) 3G2,5mm<sup>2</sup> → 50m

$$R = \frac{l}{\gamma * A} + 0,1\Omega = \frac{50\text{m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega * \text{mm}^2} * 2,5\text{mm}^2} + 0,1\Omega = \mathbf{0,45\Omega}$$

Hinweis: In Beispiel 2 berücksichtigt der Wert  $0,1\Omega$  den Einfluss des Übergangswiderstands.

## Messung - Schutzleiterwiderstand



### Hinweise bei Informationstechnischen Geräten

#### Anmerkung

„Bei dieser Messung können **parallele Erdverbindungen**, beispielsweise aufgrund der Installationsart (Wasserleitung oder Datenleitung), das Ergebnis beeinflussen.“

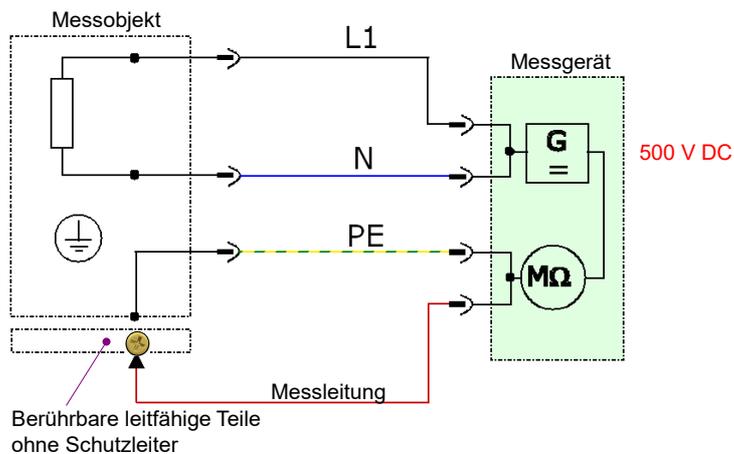
Gerade bei Informationstechnischen Betriebsmitteln ist zur Schutzleiterwiderstandsmessung auf parallele Erdverbindungen durch Datenleitungen oder einen zusätzlichen Potentialausgleich (wie bei einem Serverschrank) zu achten, die ein verfälschtes Messergebnis liefern.



## Messung - Isolationswiderstand



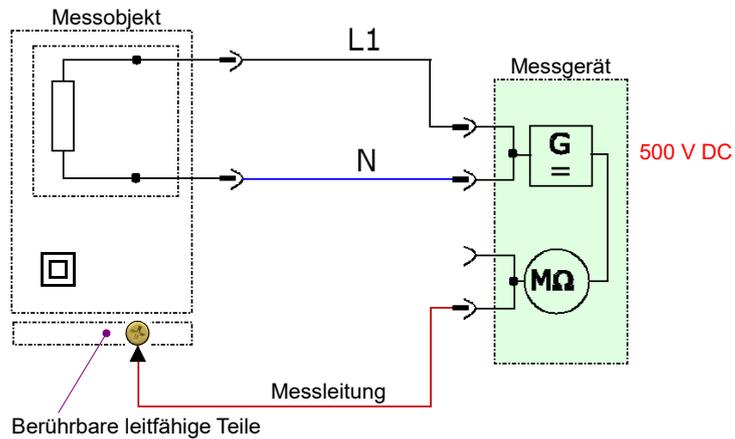
### Schaltbild: SK1 Gerät vom Netz getrennt



## Messung - Isolationswiderstand

etz

Schaltbild: SK2 Gerät vom Netz getrennt



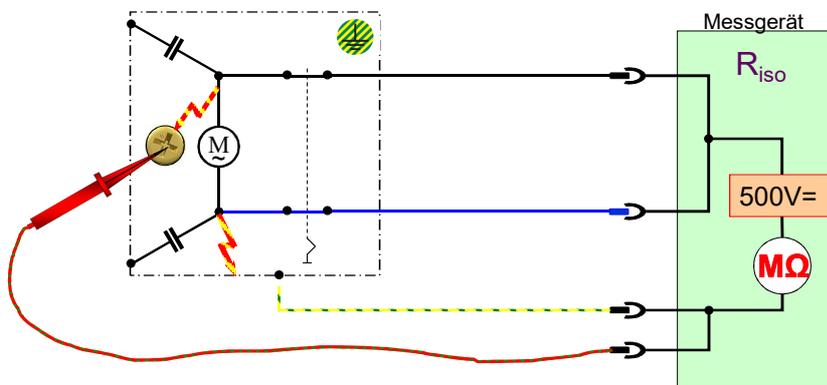
© etz Stuttgart

19

## Messung - Isolationswiderstand

etz

Gerät der Schutzklasse 1 oder 2



© etz Stuttgart

20

## Messung - Isolationswiderstand

### Messung:

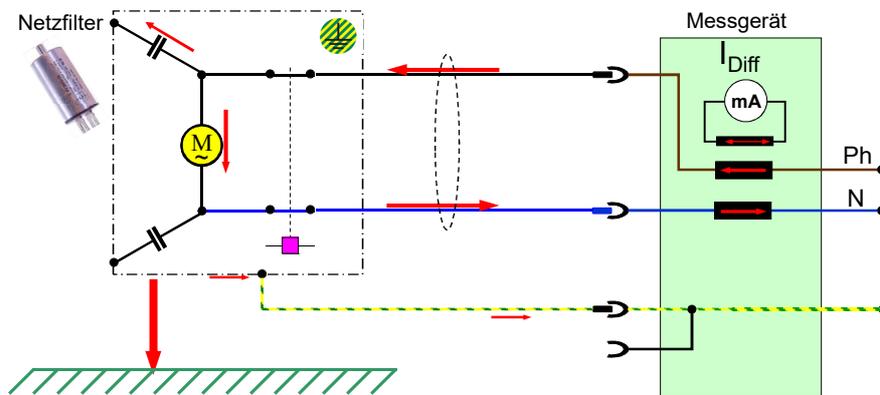
- Messung nach bestandener Schutzleiterprüfung.
- Falls Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes besteht (z.B. elektronische Geräte), dürfen ersatzweise Differenzstrom oder Berührungsstrom gemessen werden.
- Um sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen bei der Messung erfasst werden, ist darauf zu achten, dass die Schalter angeschaltet sind.

Prüfling		Grenzwert
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen Schutzleiter und berührbare leitfähige Teile, die mit dem Schutzleiter verbunden sind	Allgemeines	1,0 M $\Omega$
	Geräte mit Heizelementen	0,3 M $\Omega$
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen berührbare leitfähige Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.	(Gilt für Geräte der Schutzklasse 2 wie auch 1)	2,0 M $\Omega$
Gefährliche spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen isolierte, berührbare leitfähige Teile mit dem der Schutzmaßnahme SELV/PELV im Gerät der Schutzklasse 1 oder 2	(Gilt für Geräte der Schutzklasse 2 wie auch 1)	2,0 M $\Omega$
Stromführende Teile mit der Schutzmaßnahme SELV/PELV gegen berührbare leitfähige Teile		0,25 M $\Omega$

Messspannung: 500V DC

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

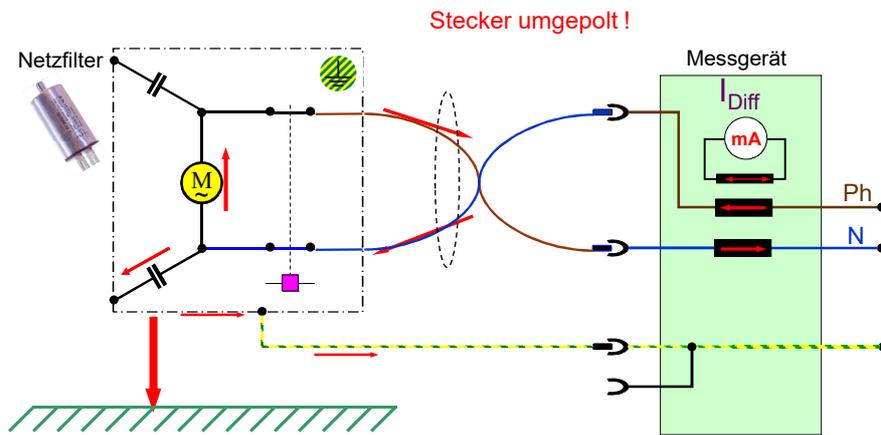
### Gerät der Schutzklasse 1



## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

etz

Gerät der Schutzklasse 1



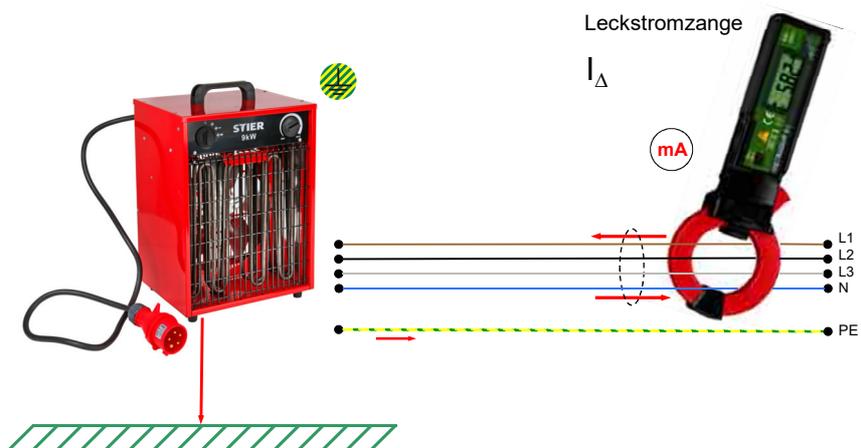
© etz Stuttgart

23

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)

etz

Gerät der Schutzklasse 1



© etz Stuttgart

24

## Schutzleiterstrom (Differenzstromverfahren)



### Messung:

- Messung des Schutzleiterstromes nach dem Differenzstromverfahren
- Gemessen werden die Ableitströme als Differenzmessung (ähnl. FI)
- Gerät ist bei Messung in Betrieb
- kein isoliertes Aufstellen erforderlich! (ideales Messverfahren für die Praxis)
- in allen Steckerpositionen (230 V)

### Grenzwerte:

- allgemeine Geräte: max. 3,5 mA
- Geräte >3,5 kW mit Heizelementen max. 1 mA/kW [ max. 10 mA ]
- Bei Überschreiten der Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten

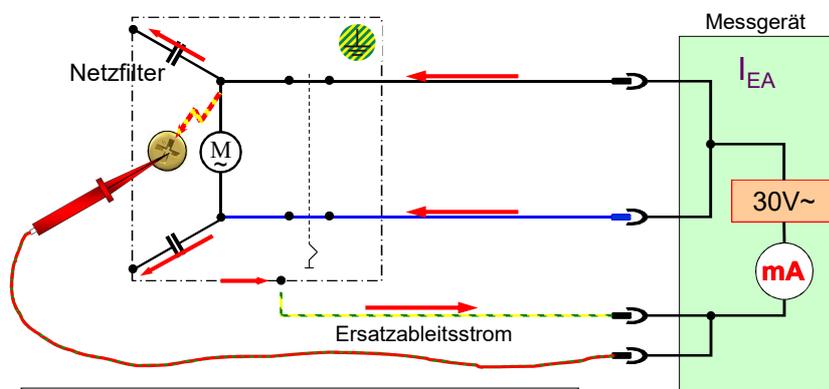
### Messspannung:

- Netzspannung

## Schutzleiterstrom (Ersatzableitstromverfahren)



### Gerät der Schutzklasse 1



Achtung nur noch in Ausnahmefällen anwendbar!

## Schutzleiterstrom (Ersatzableitstromverfahren)



### Messung:

- Messung des Schutzleiterstromes nach dem Ersatzableitstrom Verfahren
- Erfassung der durch Kapazitäten verursachten Ableitströme
- Gerät bei Messung einschalten, Temperaturregler, usw.

### Grenzwerte:

- allgemeine Geräte: max. 3,5 mA
- Geräte >3,5 kW mit Heizelementen max. 1 mA/kW
- Bei Überschreiten der Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten
- bei einphasigen Geräten mit nachgewiesener, kapazitiver Beschaltung darf der Messwert halbiert werden.

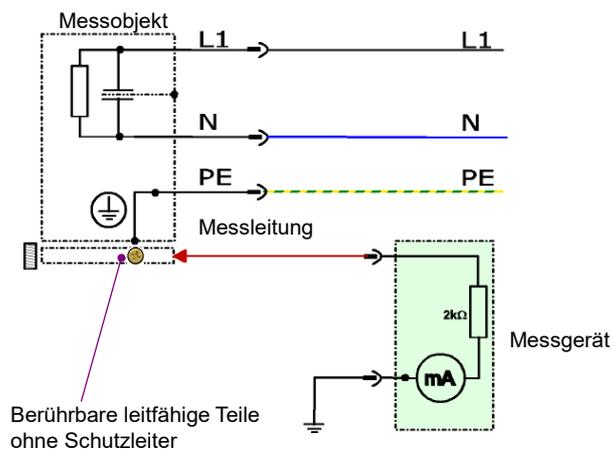
### Messspannung:

- $\approx 30$  V Wechselspannung

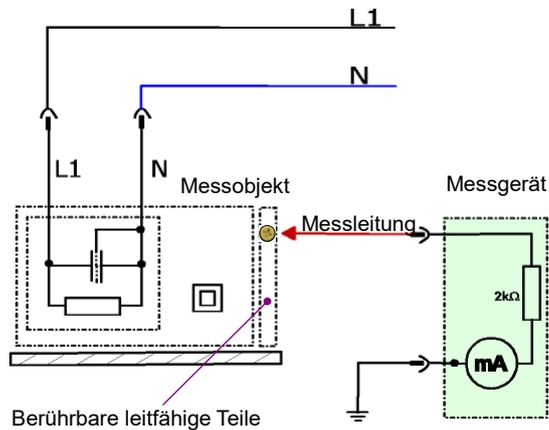
## Messung - Berührungsstrommessung



Schaltbild: SK1 Gerät (Berührungsstrommessung mit Messmethode Direkte Messung)



Schaltbild: SK2 Gerät (Berührungsstrommessung mit Messmethode Direkte Messung)



Messung:

- Gemessen werden die Ableitströme, die über berührbaren leitfähigen Teile, die **nicht** an einem Schutzleiter angeschlossen sind. Bei SK2 und SK1
- in allen Steckerpositionen (230 V)
- Berührungsstrommessung nach verschiedenen Messverfahren möglich.
- Messverfahren und Bedingungen identisch wie Schutzleiterstrommessungen

Grenzwerte:

- Berührungsstrom **max. 0,5 mA** (alle Messverfahren)

### Prüfung weiterer Schutzmaßnahmen

Wenn weitere Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit vorhanden und für den Prüfer ersichtlich sind, hat die Elektrofachkraft über weitere Prüfschritte zu entscheiden.

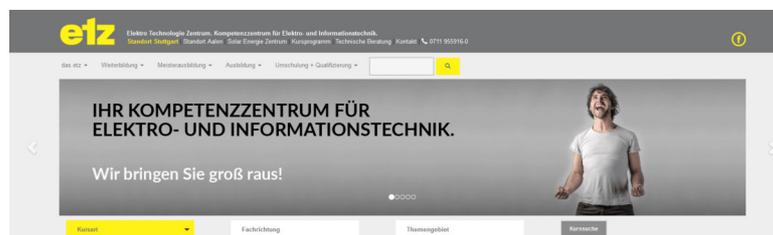
Beispiel weiterer Schutzmaßnahmen:

- RCD
- PRCD
- Unterspannungsauslöser
- ...



- Weitere Informationen zu unseren Weiterbildungskursen finden Sie auf unserer Homepage

**etz-stuttgart.de**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Kontakt**



**Elektro Technologie Zentrum**

Krefelder Straße 12

70376 Stuttgart

T 0711 955916-0

F 0711 955916-55

E [info@etz-stuttgart.de](mailto:info@etz-stuttgart.de)