

METRISO B530

Hochohmmessgerät zur Messung von Ableit- und Oberflächenwiderständen

3-349-861-01
3/12.15



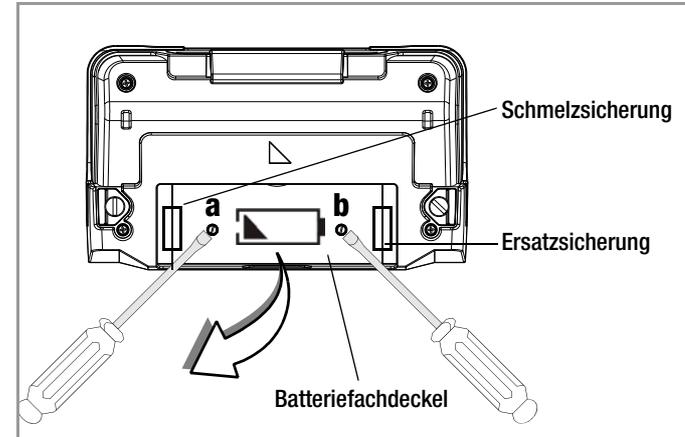
Übersicht Leistungsumfang

METRISO	B530
Artikelnummer	M550W
Messungen	
RES U = 500 V	✓
RES U = 100 V	✓
RES U = 10 V	✓
R 1 Ω ... 10 kΩ	✓
U 0 ... 500 V	✓
Anzeigefunktionen	
Hinterleuchtetes Display	✓
LCD-Symbol für Fremdspannung	✓
Batteriezustandsanzeige	✓
Sonderfunktionen	
Entladen kapazitiver Prüfobjekte	✓
Sicherheitsabschaltung (UBatt < 8 V)	✓
Ausstattung	
Messkategorie CAT II 600 V	✓
Werkskalibrierschein	✓

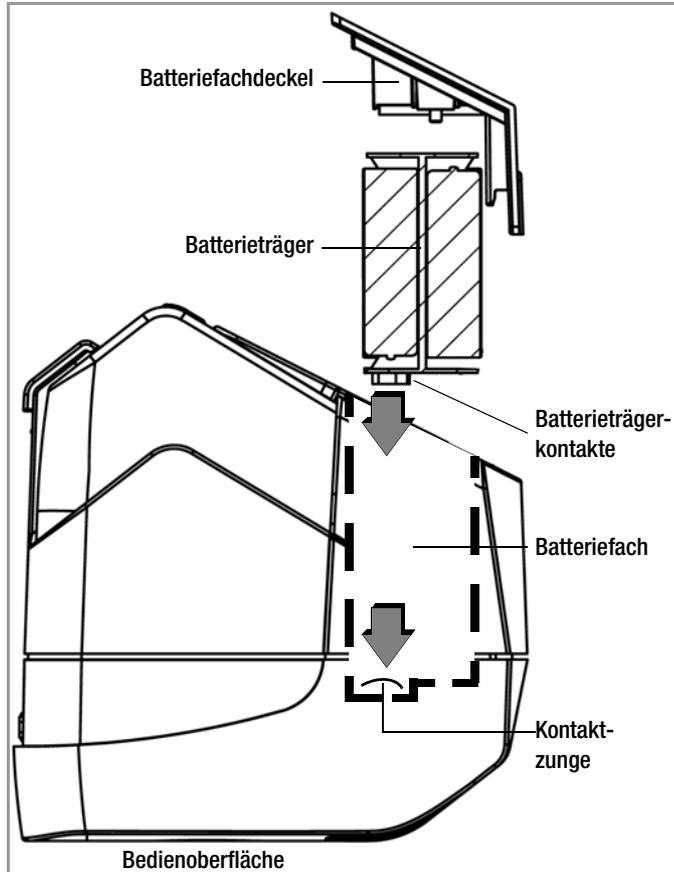
Lieferumfang

- 1 Hochohmmessgerät
- 1 Satz Batterien (8 Stück im Batterieträger)
- 1 Trageriemen
- 1 Kabelset KS17-4
- 1 Krokoclip rot (CAT III 1000 V)
- 1 gedruckte Kurzbedienungsanleitung
- 1 Beiblatt Sicherheitsinformationen
- 1 Werkskalibrierschein
- Ausführliche Bedienungsanleitung
im Format PDF unter www.warmbier.com

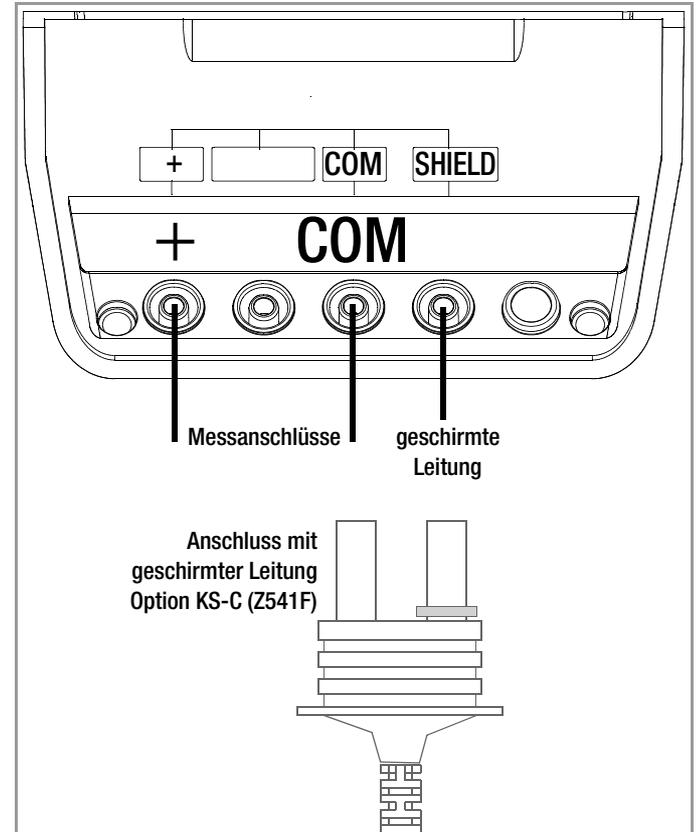
Batteriefachdeckel und Lage der Sicherungen (Gehäuseunterseite)



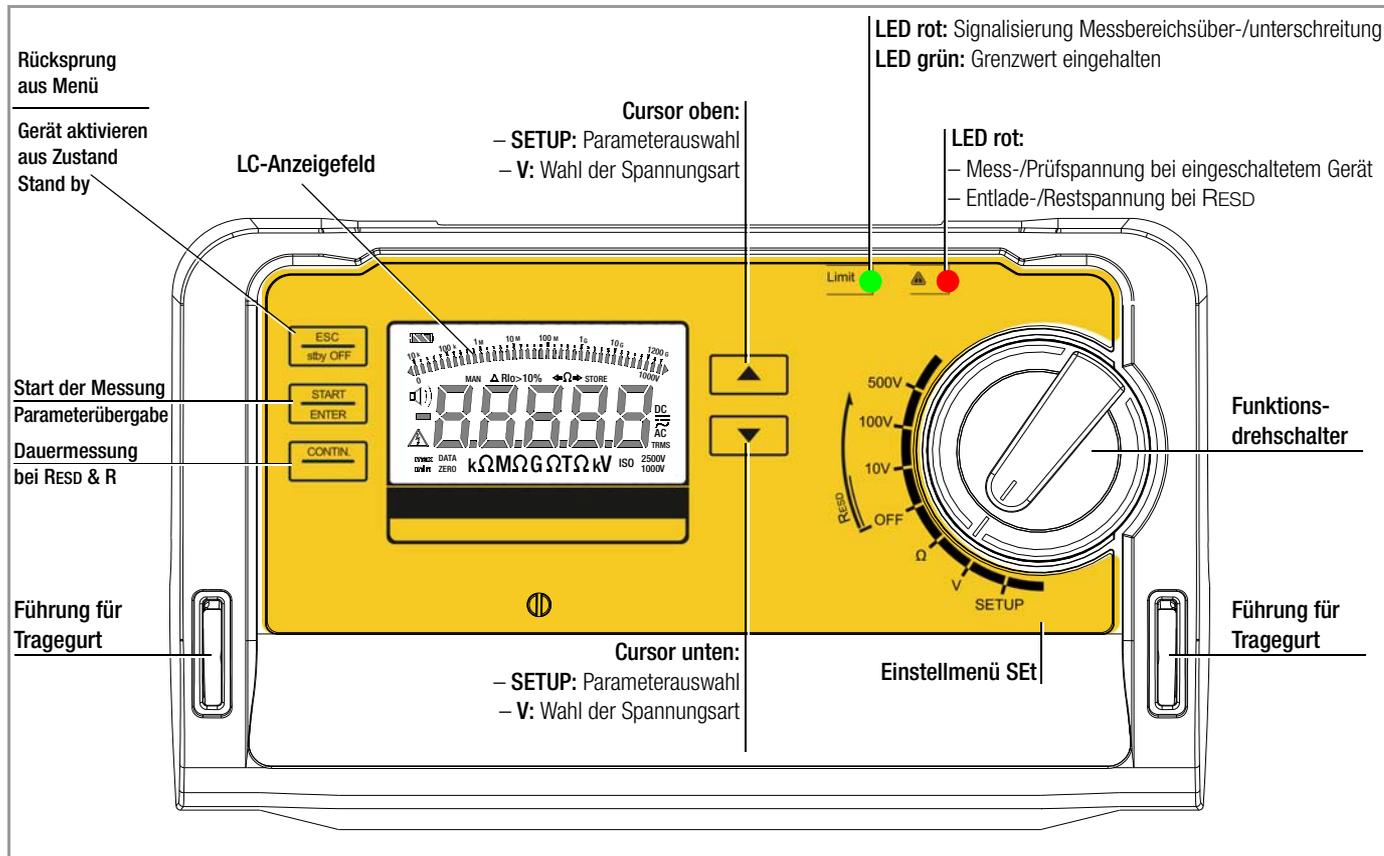
Batterieträgermontage (Seitenansicht)



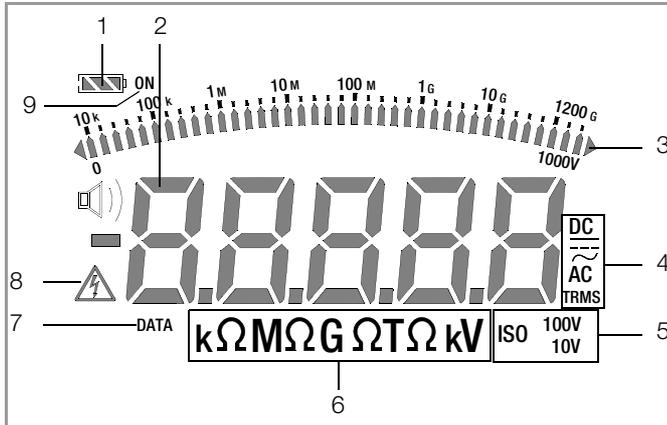
Anschlüsse (Gehäuseoberseite)



Bedienoberfläche (METRISO B530)



Symbole der Digitalanzeige



- 1  Batteriekontrollanzeige
- 2 Digitalanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 3 Zeiger für Analoganzeige: Bargraph oder Pointer
siehe Parameter A.diSP Seite 12
eingblendetes Dreieck: Anzeige für Messbereichsüberschreitung
- 4 **DC/AC**: gewählte Stromart
- 5 **ISO xxxV**: *ESD-Messung*: gewählte Prüfspannung
- 6 **Ω V** Messeinheit
- 7 **DATA**: *blinkt*: während der Messung
statisch: Messwert stabil
- 8  Warnung vor gefährlicher Spannung:
U > 50 V AC/DC
- 9 **ON** Messgerät = dauernd EIN
(außer in Schalterstellung OFF)
siehe Parameter APOFF Seite 11

Batteriekontrollanzeige

-  Batterie voll
-  Batterie OK
-  Batterie schwach
-  Batterie (fast) leer, U < 8,5 V

Inhalt	Seite	Inhalt	Seite		
1	Anwendung	7	6	Messen von Gleich-, Wechsel- und Mischspannungen – Funktion V	22
2	Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	8	7	Messen von Widerständen – Funktion Ω	23
3	Inbetriebnahme	9	8	Technische Kennwerte	24
3.1	Batterietest	9	9	Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung	28
3.2	Batterien einsetzen bzw. austauschen	9	10	Wartung	28
3.3	Geräteparameter abfragen und einstellen – Funktion SETUP	10	10.1	Batterie- und Akkubetrieb	28
3.3.1	Pfade zu den Parametern	10	10.2	Sicherungen	28
3.3.2	Parameterabfragen – Menü InFo (als Laufschrift)	11	10.2.1	Schmelzsicherung – Meldung FUSE	28
3.3.3	Parametereingaben – Menü SET	11	10.2.2	Elektronische Sicherung	29
3.3.4	Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen)	13	10.3	Gehäuse	29
4	Allgemeine Bedienung	14	11	Anhang	30
4.1	Einschalten, überwachen und abschalten	14	11.1	Montage des Tragegurts am Prüfgerät	30
4.2	Messwertanzeige	15	11.2	Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt	30
5	ESD-Messungen	16	11.3	Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-4)	32
5.1	Anschluss	16			
5.2	Messung durchführen	16			
5.3	Messung beenden	17			
5.4	Messung von Ableitwiderständen Rg oder Rgp nach DIN EN 61340-4-1 .	18			
5.5	Messung von Personenableitwiderständen Rg System bzw. Rgp System	19			
5.6	Messung von Punkt-zu-Punkt-Widerständen	20			
5.6.1	Punkt zu Punkt-Messung Rp-p mit 2 Messelektroden nach DIN EN 61340-2-3	20			
5.7	Messungen von Volumenwiderständen RV nach DIN EN 61340-2-3	21			

1 Anwendung

Mit dem Mess- und Prüfgerät **METRISO B530** können Sie schnell und rationell ESD-Schutzmaßnahmen in Ihrer ESD-Schutzzone (EPA = Electrostatic Protected Area) überprüfen.

Das Prüfgerät eignet sich besonders:

- Für die Auswahl von ESD-Materialien
- Bei der Installation der ausgewählten Schutzmaßnahmen
- Für die periodische Kontrolle der Schutzmaßnahmen

Mit dem METRISO B530 können Sie die relevanten ESD-Messungen nach DIN EN 61340-4-1, DIN EN 61340-2-3 und DIN EN 61340-4-5 durchführen.

Mit dem **METRISO B530** können Sie messen und prüfen:

- Ableit-, Punkt-zu-Punkt-, Oberflächen- und Volumenwiderstände (mit speziellen Messelektroden)

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Das elektronische Mess- und Prüfgerät ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC/EN 61010-1/VDE 0411-1 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Gerät gewährleistet.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten.

Das Mess- und Prüfgerät darf nicht verwendet werden:

- bei entferntem Batteriefachdeckel
- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- mit beschädigten Anschlussleitungen und Messadaptern
- wenn es nicht mehr einwandfrei funktioniert
- nach schweren Transportbeschädigungen
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Gerät der Schutzklasse II

CAT II

Gerät der Messkategorie
CAT II 600 V



EG-Konformitätskennzeichnung



Das Gerät und die eingesetzten Batterien/Akkus dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

3 Inbetriebnahme

3.1 Batterietest

Vier verschiedene Batteriesymbole von leer bis voll geladen informieren in der in der linken oberen Ecke des Displays ständig über den aktuellen Ladezustand der Batterien.

Ist die Batteriespannung unter den zulässigen Wert abgesunken, erscheint das nebenstehende Piktogramm. Bei sehr stark entladenen Akkus arbeitet das Gerät nicht. Es erscheint dann auch keine Anzeige.



3.2 Batterien einsetzen bzw. austauschen

Zur Erstinbetriebnahme oder wenn **das Batteriesymbol nur noch aus einem gefüllten Segment besteht**, müssen Sie neue Batterien einsetzen.



Achtung!

Vor dem Öffnen des Batteriefaches (Lage siehe Seite 5) muss das Gerät allpolig vom Messkreis (Netz) getrennt werden.

Für den Betrieb des Ohmmeters sind acht 1,5 V Mignonzellen nach IEC LR6 erforderlich. Setzen Sie nur Alkali-Mangan-Zellen ein.

Aufladbare NiCd- oder NiMH-Zellen können ebenfalls verwendet werden. Diese müssen extern geladen werden. Wir empfehlen NiMH-Zellen.

Tauschen Sie immer einen kompletten Batteriesatz aus. Entsorgen Sie die Batterien umweltgerecht.

- ⇨ Lösen Sie an der Rückseite die beiden Schlitzschrauben des Batteriefachdeckels und nehmen Sie ihn ab.

- ⇨ Nehmen Sie den Batterieträger heraus und setzen Sie 8 Stück 1,5-V-Mignonzellen richtig gepolt entsprechend den angegebenen Symbolen ein.



Achtung!

Achten Sie unbedingt auf das **polrichtige Einsetzen aller Batterien oder Akkus**. Ist bereits eine Zelle mit falscher Polarität eingesetzt, wird dies vom Prüfgerät nicht erkannt und führt möglicherweise zum Auslaufen der Akkus.

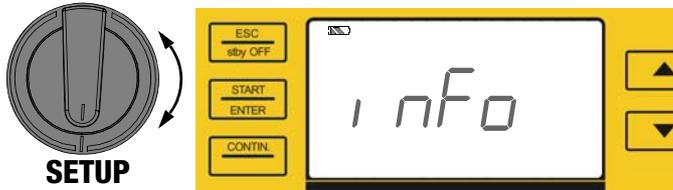
- ⇨ Schieben Sie den Batterieträger so in das Batteriefach ein, dass die Batterieträgerkontakte die Kontaktzungen am Batteriefachboden berühren, siehe Zeichnung Seite 3. Wird der Batterieträger anders als angegeben eingesetzt, erfolgt keine Spannungsversorgung des Geräts.
- ⇨ Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.



Achtung!

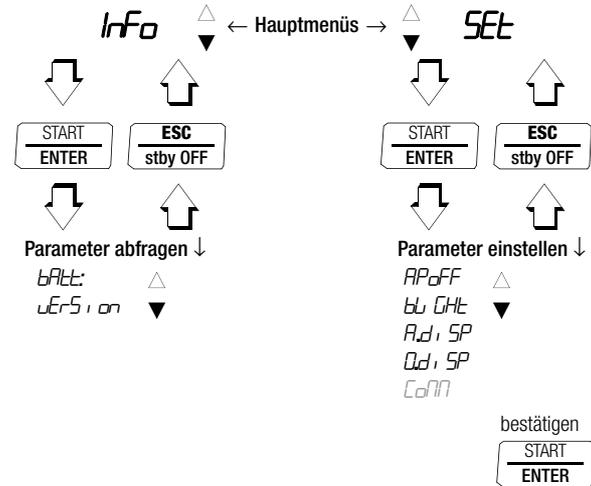
Das Gerät darf ohne aufgesetzten und festgeschraubten Batteriefachdeckel nicht betrieben werden!

3.3 Geräteparameter abfragen und einstellen – Funktion SETUP



- ⇨ Bringen Sie den Drehschalter in die Stellung **SETUP**.
info wird eingeblendet.
- ⇨ Für die Abfrage von Batteriespannung oder Firmwareversion drücken Sie **ENTER**.
- ⇨ Über die Cursortasten wählen Sie jetzt den gewünschten Betriebsparameter aus und bestätigen diesen mit **ENTER**.
Die gewünschte Information wird als Laufschrift eingeblendet.

3.3.1 Pfade zu den Parametern



Liste sämtlicher Parameter (alphabetische Reihenfolge)

Parameter	Seite: Überschrift
<i>0.d, SP</i>	12: 0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden
<i>A.d, SP</i>	12: A.diSP – Analoganzeige: Darstellungsarten wählen
<i>APoFF</i>	11: APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN
<i>bAtt</i>	11: bAtt – Batteriespannung abfragen
<i>bLiGt</i>	11: bLiGt – LCD-Beleuchtung ein-/ausschalten (Backlight)
<i>[d]</i>	nur für Servicezwecke
<i>Info</i>	11: Parameterabfragen – Menü Info (als Laufschrift)
<i>SEt</i>	11: Parametereingaben – Menü SEt
<i>vErS</i> <i>, on</i>	11: vErSion – Firmwareversion abfragen

3.3.2 Parameterabfragen – Menü Info (als Laufschrift)

bAtt – Batteriespannung abfragen

Info  *bAtt: 12.05 V.*

vErSion – Firmwareversion abfragen

Info  *bAtt: ▽ vErS, on 0 1.03.04*

3.3.3 Parametereingaben – Menü SEt

APoFF – Vorgabezeit für automatische Abschaltung und dauernd EIN

Über den Parameter kann eine Abschaltzeit *APoFF* vorgegeben werden. Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist und während der Vorgabezeit *APoFF* in Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde. Die jeweilige Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer der Batterien aus.

Sofern Sie die Einstellung *on* wählen, wird das Gerät auf dauernd EIN für Langzeitmessungen eingestellt, in der Anzeige erscheint **ON** rechts vom Batteriesymbol. Das Gerät kann jetzt nur manuell ausgeschaltet werden.

Info ▽ *SEt*  *APoFF*

 *10 ... 59 min on ▽ ▽* 

(10 min = Standardwert/Werkseinstellung)

bLiGt – LCD-Beleuchtung ein-/ausschalten (Backlight)

Um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, können Sie die automatische Abschaltung der Anzeigenbeleuchtung nach xx Sekunden (nach der letzten Drehschalterbetätigung) einstellen. Sobald eine neue Messfunktion gewählt oder gestartet wird, wird die Beleuchtung erneut aktiviert. Bei Einstellung auf *oFF* bleibt diese dauernd ausgeschaltet.

Info ▽ *SEt*  *APoFF ▽ ... ▽ bLiGt*

 *15 / 30 / 45 / 90 s oFF ▽ ▽* 

(15 s = Standardwert/Werkseinstellung)

A.diSP – Analoganzeige: Darstellungsarten wählen

Für die Analoganzeige können zwei Darstellungsarten gewählt werden:

- *baRG*: Bargraph
- *Po, nt*: Pointer (Zeigerdarstellung)

Info ▾ *SEt*

START
ENTER

APdFF ▾ ... ▾ *R.d, SP*

START
ENTER

baRG / Po, nt △ ▾

START
ENTER

(*Po, nt* = Standardwert/Werkseinstellung)

0.diSP – Führende Nullen ein-/ausblenden

Hier kann eingestellt werden, ob bei der Messwertanzeige führende Nullen ein- oder ausgeblendet werden sollen.

Info ▾ *SEt*

START
ENTER

APdFF ▾ ... ▾ *0.d, SP*

START
ENTER

0000.0 : mit führenden Nullen (Standardwert/Werkseinstellung)

0.0 : führende Nullen ausgeblendet

△ ▾

START
ENTER

3.3.4 Standardeinstellungen (Werkseinstellungen, Defaulteinstellungen)

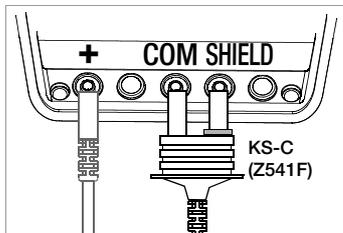
Sie können Ihre bisher vorgenommenen Änderungen rückgängig machen und die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) wieder aktivieren. Dies kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- nach Auftreten von Software- oder Hardwareproblemen
- wenn Sie den Eindruck haben, das Gerät arbeitet falsch
- ⇨ Trennen Sie das Gerät vom Messkreis.
- ⇨ Entfernen Sie kurzzeitig die Batterien, siehe auch Kapitel 3.2.
- ⇨ Halten Sie die Taste  gedrückt
und legen Sie die Batterien wieder ein.

Sobald Sie zwei Signaltöne hören, sind die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

4 Allgemeine Bedienung

Die Prüflleitungen werden an die Buchsen „+“ und „COM / SHIELD“ angeschlossen.



4.1 Einschalten, überwachen und abschalten

Das Gerät lässt sich nicht in Betrieb nehmen bzw. es schaltet sofort ab, wenn die Batteriespannung den zulässigen Grenzwert unterschreitet ($U < 8 \text{ V}$).

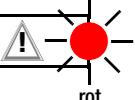
Die Messung kann nicht gestartet werden bei Fremdspannung in den Widerstandsmessbereichen.

Das Gerät schaltet sich frühestens am Ende eines (automatischen) Messablaufs und nach Ablauf der vorgegebenen Einschaltdauer automatisch ab (Parameter **APOFF** der Schalterstellung **SETUP**, siehe Seite 11). Die Einschaltdauer verlängert sich wieder auf die im Setup eingestellte Zeit, wenn eine der Tasten oder der Drehschalter betätigt wird.

Sofern sich das Gerät automatisch abgeschaltet hat, wobei der Drehschalter in einer Schalterstellung ungleich **OFF** steht, kann es über die Taste **stby OFF** wieder aktiviert werden.

Schalten Sie das Gerät manuell ab, indem Sie den Drehschalter in die Stellung **OFF** bringen.

Optische Signalisierungen

LED	Zustand	Funktion – Ursache
	Limit grün	Messbereich eingehalten – $U_{ESD} = 10 \text{ V}$, $R_{ESD} < 1 \text{ M}\Omega$ Messbereich eingehalten – $U_{ESD} = 100 \text{ V}$, $R_{ESD} > 1 \text{ M}\Omega$
	Limit rot	Messbereich überschritten – $U_{ESD} = 10 \text{ V}$, $R_{ESD} > 1 \text{ M}\Omega$ Messbereich unterschritten – $U_{ESD} = 100 \text{ V}$, $R_{ESD} < 1 \text{ M}\Omega$
	rot	Fremdspannungserkennung im eingeschalteten Zustand und beim Entladen ²⁾ An den Messeingängen liegt eine gefährliche Spannung $> 50 \text{ V}$ an: – Der Start der Widerstandsmessung wird blockiert – Der Entladevorgang ist noch nicht beendet, z. B. Restspannung an kapazitiven Messobjekten Prüf-/Messspannungserkennung im eingeschalteten Zustand An den Messeingängen liegt eine gefährliche Spannung $> 50 \text{ V}$ an.
LCD	Zustand	Funktion
	eingebledet	Fremdspannungserkennung im eingeschalteten Zustand und beim Entladen An den Messeingängen liegt eine gefährliche Spannung $> 50 \text{ V}$ an: – Der Start der Widerstandsmessung wird blockiert – Anliegende Prüfspannung während der Widerstandsmessung – Der Entladevorgang ist noch nicht beendet, z. B. Restspannung an kapazitiven Messobjekten

²⁾ Eine Prüfung dieser Funktionalität sollten Sie regelmäßig vornehmen, siehe folgendes Kapitel zur Überprüfung der LED.

4.2 Messwertanzeige

Im LCD-Anzeigefeld werden angezeigt:

- Messwert digital
- Messwert analog, als Bargraph oder Pointer
- Einheit des Messwertes

Bei den automatisch ablaufenden Messvorgängen werden die Messwerte bis zum Start eines weiteren Messvorganges bzw. bis zum selbsttätigen Abschalten des Gerätes als digitale Werte in der Anzeige festgehalten.

Wird der Messbereichsendwert überschritten, so wird **OL** eingeblendet und damit Messwertüberlauf signalisiert.

Wird der Messbereichsanfang unterschritten, so wird **ur** eingeblendet und damit „under range“ signalisiert.

Für die analoge Darstellung kann entweder der Bargraph oder der Pointer ausgewählt werden, siehe Parameter **AdiSP** Seite 12.

5 ESD-Messungen

5.1 Anschluss



Hinweis

Überprüfen der Messleitungen: Vor der Widerstandsmessung sollte durch Kurzschließen der Messleitungen an den Prüfspitzen überprüft werden, ob das Gerät nahezu Null Ω anzeigt (siehe Kapitel 7). Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden. Eine **Prüfung der Schmelzsicherung** findet bei diesem Gerät (in allen Widerstandsmessbereichen) vor jeder Messung statt.

- ⇨ Schließen Sie den Prüfling an die Buchsen + und **COM / SHIELD** an.

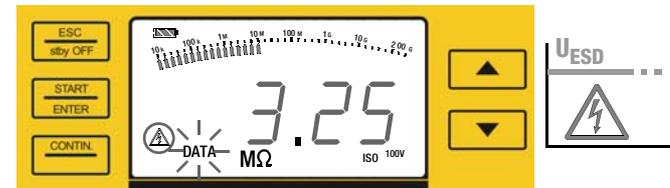
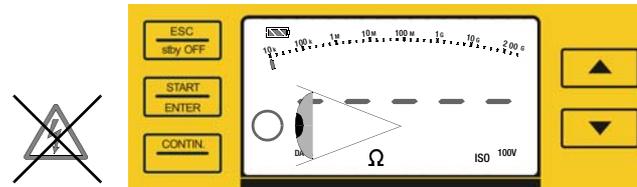
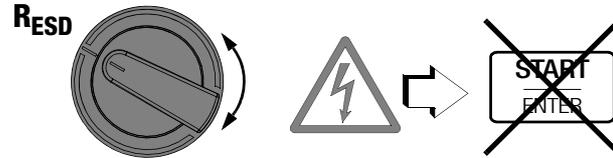
Anschlussbeispiele zur ESD-Messung finden Sie in den Kapiteln Kapitel 5.4 bis Kapitel 5.7.

Widerstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden. Liegt Netz- oder Fremdspannung an den Messeingängen an, kann die Messung nicht gestartet werden. Dies wird durch das eingeblendete **Hochspannungssymbol** signalisiert.

5.2 Messung durchführen

Hinweis: Bei Messungen um den Gefrierpunkt ist die Betaung auszuschließen.

- ⇨ Wählen Sie mit dem Drehschalter die Messfunktion und die gewünschte Prüfspannung aus, z. B. R_{ESD} 100V.
- Die aktuell gewählte Prüfspannung (Nennspannung) wird im Display unten rechts eingeblendet.
- ⇨ Lösen Sie die Einzelmessung durch kurzes Drücken der Taste **START** oder die Dauermessung durch kurzes Drücken der Taste **CONTIN.** aus.



DATA blinkt solange bis sich der Messwert stabilisiert hat.



Achtung!

Berühren Sie nicht die Anschlusskontakte des Gerätes, wenn eine Widerstandsmessung läuft!

Sind die Anschlusskontakte frei oder zur Messung an einem ohmschen Verbraucher angeschlossen, dann würde bei einer Spannung von 500 V ein Strom von ca. 1 mA über Ihren Körper fließen.

Der Stromschlag erreicht keinen lebensgefährlichen Wert. Durch den spürbaren Stromschlag ist jedoch eine Verletzungsgefahr (z. B. Folge durch Erschrecken usw.) gegeben.



Hinweis

Bei der ESD-Widerstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Lösen Sie deshalb eher Einzelmessungen als Dauermessungen aus.

5.3 Messung beenden

Einzelmessung: Die Messung endet automatisch, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.

Eine **Dauermessung** beenden Sie durch kurzes Drücken der Taste **ECS**.

Der Messwert wird jeweils in der 7-Segmentanzeige festgehalten. Mit Beginn der Entladung wechselt die Einheit des Bargraphs von Ω nach V. Die Länge des Bargraphs wird stetig reduziert entsprechend der Abnahme der Spannung am Prüfobjekt.

Sonderfall kapazitive Messobjekte



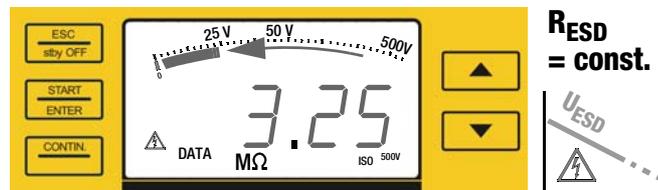
Achtung!

Messen Sie an einem kapazitiven Objekt, z. B. an einem langen Kabel, so wird sich dieses bis auf die Prüfspannung von z. B. 500 V aufladen!

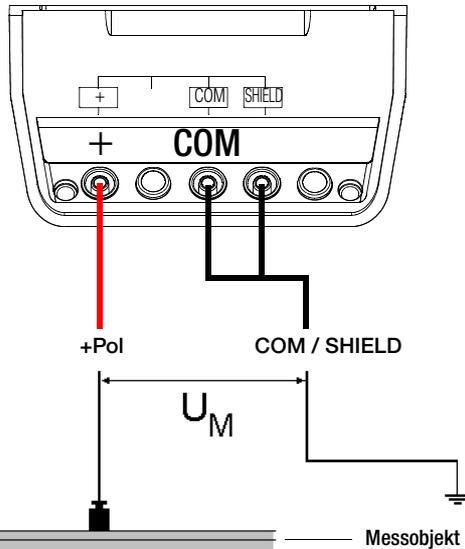
Das Berühren ist dann lebensgefährlich!

Wenn Sie an kapazitiven Objekten den Widerstand gemessen haben, so entlädt sich das Messobjekt automatisch über das Gerät. Der Kontakt zum Objekt muss weiterhin bestehen bleiben. Trennen Sie den Anschluss erst, wenn:

- die **LED Achtung (> 50 V)** nicht mehr leuchtet
- das **Hochspannungssymbol** nicht mehr eingeblendet wird.
- der analoge **Bargraph** auf einen Wert unter 50 V gefallen ist.



5.4 Messung von Ableitwiderständen R_g oder R_{gp} nach DIN EN 61340-4-1



(z. B. für die Messung an Bodensystemen, Tischmatten, Stühlen etc.)

- Schließen Sie die rote Messleitung des „+ Pols“ an der Messelektrode an.
- Die schwarze abgeschirmte Messleitung mit dem doppelten Kontaktanschluss „COM / SHIELD“ wird bei Messung von R_g mit PE (Schutzerde) oder bei Messung von R_{gp} mit einem erdungsfähigen Punkt verbunden.

Hinweis

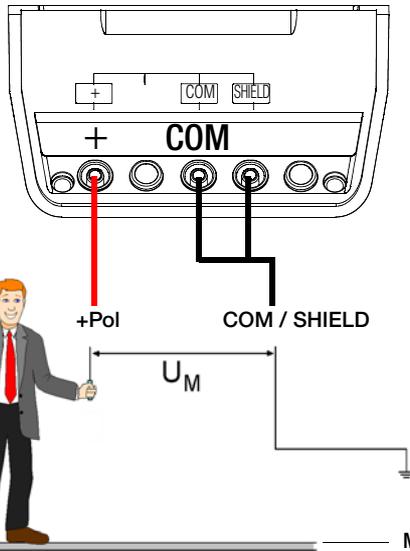
Verwenden Sie ausschließlich die zweipolige Messleitung.

- Wählen Sie innerhalb der Schalterstellungen **RESd** die Messspannung $U_M = 10 \text{ V}$ aus. Wird ein Wert $< 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt, ist dieser Wert das Ergebnis.
- Wenn mit der Messspannung 10 V der Ableitwiderstand $\text{Resd} \geq 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt wird, dann muss die Messspannung 100 V ausgewählt werden. Der dann angezeigte Wert ist das Ergebnis.

Messspannung nach DIN EN 61340-4-1 Ed. 2.0:

Resd in Ω	Messspannung (Leerlaufspannung)
$\text{Resd} < 1 \times 10^6$	$10 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
$10^6 \leq \text{Resd} \leq 10^{11}$	$100 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$

5.5 Messung von Personenableitwiderständen $R_{g \text{ System}}$ bzw. $R_{gp \text{ System}}$



(z. B. Für Messungen des Ableitwiderstandes eines Systems Mensch/
Schuhe/Boden nach ANSI/ESD STM 97.1-2006 und DIN EN 61340-4-5)

- Schließen Sie die rote Messleitung des „+“ Pols an der Messelektrode an.
- Die schwarze abgeschirmte Messleitung mit dem doppelten Kontaktanschluss „COM / SHIELD“ wird bei Messung von $R_{g \text{ System}}$ mit PE (Schutzerde) oder bei Messung von $R_{gp \text{ System}}$ mit einem erdungsfähigen Punkt verbunden.



Hinweis

Verwenden Sie ausschließlich die zweipolige Messleitung.

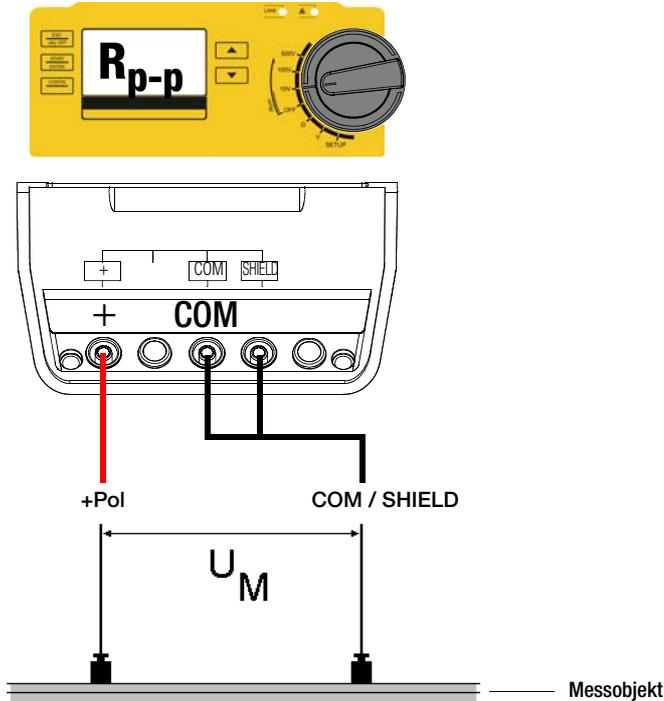
- Wählen Sie innerhalb der Schalterstellungen **RESd** die Messspannung $U_M = 10 \text{ V}$ aus. Wird ein Wert $< 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt ist dieser Wert das Ergebnis.
- Wenn mit der Messspannung 10 V der Personenableitwiderstand $\text{Resd} > 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt wird, dann sollte die Messspannung 100 V ausgewählt werden. Der dann angezeigte Wert ist das Ergebnis.

Messspannung nach DIN EN 61340-4-5:

Resd in Ω	Messspannung (Leerlaufspannung)
Resd $< 1 \times 10^6$	10 V $\pm 0,5 \text{ V}$
Resd $\geq 1 \times 10^6$	100 V $\pm 5 \text{ V}$

5.6 Messung von Punkt-zu-Punkt-Widerständen

5.6.1 Punkt zu Punkt-Messung R_{p-p} mit 2 Messelektroden nach DIN EN 61340-2-3



(z. B. für die Messung von Arbeitsplatzoberflächen, Ablagen, Transportbehälter etc.)

- Schließen Sie die rote Messleitung des „+ Pols“ an einer Messelektrode an und die schwarze abgeschirmte Messleitung mit dem doppelten Kontaktanschluss „COM / SHIELD“ an der anderen Elektrode an.



Hinweis

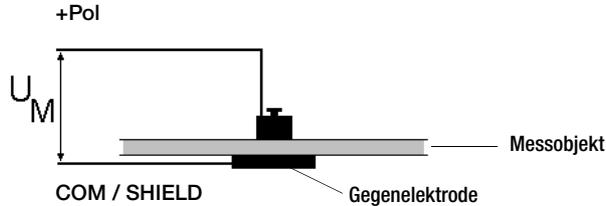
Verwenden Sie ausschließlich die zweipolige Messleitung.

- Wählen Sie innerhalb der Schalterstellungen **RESd** die Messspannung $U_M = 10 \text{ V}$ aus. Wird ein Wert $< 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt ist dieser Wert das Ergebnis.
- Wenn mit der Messspannung 10 V der Oberflächenwiderstand $\text{Resd} \geq 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt wird, dann muss die Messspannung 100 V ausgewählt werden. Der dann angezeigte Wert ist das Ergebnis.

Messspannung nach DIN EN 61340-2-3:

Resd in Ω	Messspannung (Leerlaufspannung)
$\text{Resd} < 1 \times 10^6$	$10 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
$\text{Resd} \geq 1 \times 10^6$	$100 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$

5.7 Messungen von Volumenwiderständen R_V nach DIN EN 61340-2-3



(z. B. zur Überprüfung des Volumenwiderstandes eines Materials)

- ⇨ Schließen Sie die rote Messleitung des „+ Pols“ an der Messelektrode und die schwarze abgeschirmte Messleitung mit dem doppelten Kontaktanschluss „COM / SHIELD“ an der Gegenelektrode an.
- ⇨ Wählen Sie innerhalb der Schalterstellungen **RESd** die Messspannung $U_M = 10 \text{ V}$ aus. Wird ein Wert $< 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt ist dieser Wert das Ergebnis.
- ⇨ Wenn mit der Messspannung 10 V der Volumenwiderstand $\text{Resd} \geq 1 \text{ M}\Omega$ angezeigt wird, dann muss die Messspannung 100 V ausgewählt werden. Der dann angezeigte Wert ist das Ergebnis.

Messspannung nach DIN EN 61340-2-3:

Resd in Ω	Messspannung (Leerlaufspannung)
$\text{Resd} < 1 \times 10^6$	$10 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$
$\text{Resd} \geq 1 \times 10^6$	$100 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$

6 Messen von Gleich-, Wechsel- und Mischspannungen – Funktion V

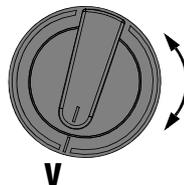
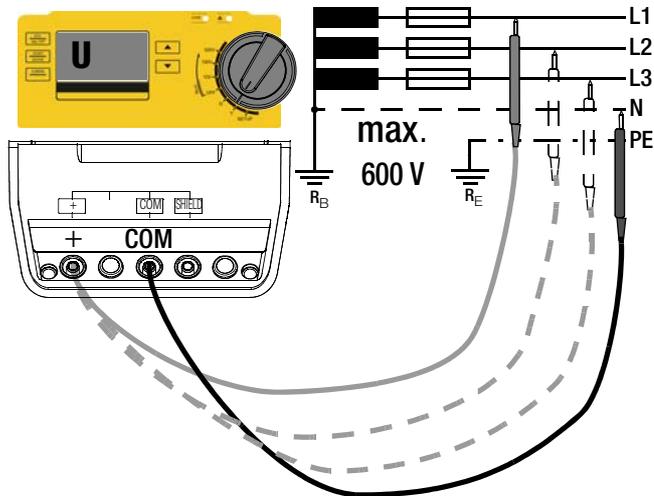
Mit diesem Prüfgerät können Sie Gleichspannung sowie sinusförmige Wechselspannungen mit Frequenzen zwischen 45 und 65 Hz messen.

- ⇨ Wählen Sie mit dem Drehschalter die Messfunktion **V**.
- ⇨ Wählen Sie über die Cursortasten die gewünschte Spannungsart: Gleichspannung DC, Wechselspannung AC TRMS oder Mischspannung DC + AC TRMS
- ⇨ Schließen Sie die Messkabel an die Buchsen **+** und **COM** an.
- ⇨ Tasten Sie die Messstelle mit beiden Prüfspitzen ab.

Der Messwert wird direkt angezeigt – ohne Drücken der Taste **START** – analog über den Bargraph und digital über die 7-Segmenteanzeige.

- ⇨ Nach Beenden der Messung schalten Sie das Prüfgerät über den Drehschalter in die Schalterstellung **OFF**.

Die Tasten **ESC**, **START** und **CONTIN.** sind hier ohne Funktion.



Hinweis

Der Eingangswiderstand im Spannungsbereich beträgt 10 M Ω .

7 Messen von Widerständen – Funktion Ω

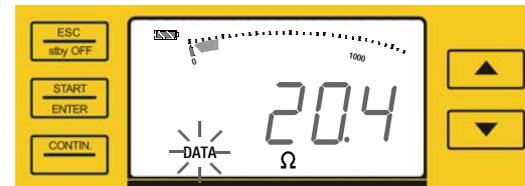
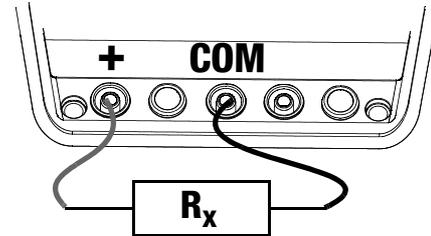
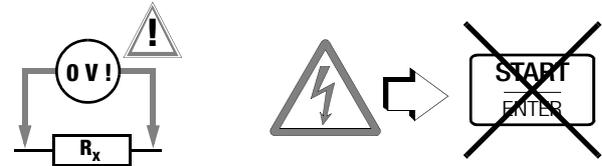
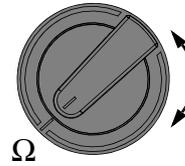
- ⇨ Schließen Sie den Prüfling an die Buchsen **+** und **COM** an.

Widerstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden. Liegt Netz- oder Fremdspannung an den Messeingängen an, kann die Messung nicht gestartet werden.

Dies wird durch das eingblendete **Hochspannungssymbol** signalisiert.

- ⇨ Wählen Sie mit dem Drehschalter die Messfunktion Ω aus.
- ⇨ Lösen Sie die Einzelmessung durch kurzes Drücken der Taste **START** oder die Dauermessung durch kurzes Drücken der Taste **CONTIN.** aus.

DATA blinkt solange bis sich der Messwert stabilisiert hat.



8 Technische Kennwerte

Messgröße	U_M ²⁾		Bereich	Messbereich	Auflösung	Eigenunsicherheit ¹⁾	Betriebsmessunsicherheit	Überlastbarkeit
RES D	10 V ³⁾		10 k Ω	1,0 k Ω ... 9,99 k Ω	0,01 k	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 10 \text{ D})$	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 10 \text{ D})$	500 V AC/DC eff
			100 k Ω	10,0 k Ω ... 99,9 k Ω	0,1 k	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$ ⁵⁾	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			1 M Ω ⁴⁾	100 k Ω ... 999 k Ω	1 k	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
	500 V ³⁾		10 M Ω	1,00 M Ω ... 9,99 M Ω	10 k	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			100 M Ω	10,0 M Ω ... 99,9 M Ω	100 k	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			1 G Ω	100 M Ω ... 999 M Ω	1 M	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(7\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			10 G Ω	1,00 G Ω ... 9,99 G Ω	10 M	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(10\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			100 G Ω	10,0 G Ω ... 99,9 G Ω	100 M	$\pm(8\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(10\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	
			200 G Ω	100 G Ω ... 199 G Ω	1 G	$\pm(15\% \text{ v.M.} + 5 \text{ D})$	$\pm(25\% \text{ v.M.} + 20 \text{ D})$	
U AC/DC			100 V	10,0 V ... 99,9 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	500 V AC/DC eff
			500 V	100 V ... 499 V	1 V			
R	Anzeigebereich ab 01,0 Ω		100 Ω	1,0 ... 99,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(2,5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	$\pm(5\% \text{ v.M.} + 3 \text{ D})$	500 V AC/DC eff
			1 k Ω	100 ... 999 Ω	1 Ω			
			10 k Ω	1,00 ... 9,99 k Ω	10 Ω			

1) mit den mitgelieferten geschirmten Hochohmmeßleitungen

2) DC-Messspannung $U_M \pm 5\%$

3) siehe Bild 1 Seite 27

4) ab 200 k Ω U_M 10 V stabil, siehe Bild 1 Seite 27

5) U_M 10 V: +7 Digit

Referenzbedingungen

Referenztemperatur	+ 23 °C ±3 K
Relative Feuchte	40 ... 75%
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus, Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert < 1%
Batteriespannung	9,5 V ±0,1 V

Elektrische Sicherheit

Norm	
VDE-Bestimmung	VDE 0411 Teil 1, 2011
Schutzklasse	II
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	CAT II 600 V
Sicherungen	
Schmelzsicherung	FF315mA/1000V, wirksam in allen Widerstandsmessbereichen, zusätzlich 1 Ersatzsicherung im Batteriefach
Elektronische Sicherung	zum Schutz der Widerstandsmessung R

Stromversorgung

Batterien	8 Stück 1,5 V-Mignonzellen (8 x AA-Size) (Alkali-Mangan gemäß IEC LR14) oder 8 NiMH-Akkus (extern zu laden)
Nenngebrauchsbereich	8,5 ... 12 V
Batterietest	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „  “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion.
Batteriesparschaltung	Die automatische Abschaltung der Anzeigenbeleuchtung nach 15 Sekunden (nach der letzten Drehschalterbetätigung) kann über den Parameter <i>BL GHT</i> eingestellt werden, siehe Seite 11. Das Prüfgerät schaltet sich automatisch in den stand by-Modus* , wenn der Messwert unverändert bleibt und während dieser Zeit kein Bedienelement betätigt wurde. * nach einer Vorgabezeit <i>APzFF</i> in Minuten, einstellbar über SETUP-Menü (Default ca. 10 min).
Betriebsdauer	für RESD (1000 V/1 MΩ) bei 20 s Einschaltzeit und jeweils einer Messung mit 5 s Dauer – mit einem Batteriesatz (Alkali Mangan): 900 Messungen – mit einem Akkusatz (2000 mAh): 850 Messungen
Sicherheitsabschaltung	Das Gerät schaltet bei zu niedriger Versorgungsspannung ab bzw. kann nicht eingeschaltet werden. Durch die OFF-Drehschalterstellung erfolgt eine vollständige Trennung des Geräts von den Batterien (nach ca. 10 s).

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1:2013 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326-1:2013

Umgebungsbedingungen

Genauigkeits-temperaturbereich	0 ... +40 °C
Betriebstemperaturen	-10 ... +50 °C
Lagertemperaturen	-25 ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	bis 75% (max. 85% bei Lagerung/Transport), Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	max. 2000 m
Kalibrierzeitraum	1 Jahr (empfohlen)

Mechanischer Aufbau

Abmessungen	225 mm x 130 mm x 140 mm
Gewicht	ca. 1,4 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse IP 52, Messleitungen und Anschlüsse IP 40 nach DIN VDE 0470 Teil 1/EN 60529 Gehäusekategorie 2

Tabellenauszug zur der Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Tropfen (15° Neigung)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	Sprühwasser
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Spritzwasser
5	staubgeschützt	5	Strahlwasser
6	staubdicht	6	starkes Strahlwasser

Anzeigeeinrichtungen

Digitalanzeige

mit zusätzlichem Bargraphen oder Pointer je nach Auswahl über den Parameter *R.d. SP*, hinterleuchtet (transflektiv); führende Nullen der Digitalanzeige können unterdrückt werden, je nach Auswahl über den Parameter *D.d. SP* ;
Messbereichsüberschreitung wird durch ΔL signalisiert;
Messbereichsunterschreitung bei UESD = 100 V wird durch „..r“ (under range) signalisiert;
Abmessungen: 65 mm x 36 mm

LED Limit

LED 

rot leuchtende LED zur Signalisierung einer Messbereichsüber- oder unterschreitung
rot leuchtende LED zur Signalisierung:
– einer anliegenden **Fremdspannung** vor einer ESD-Prüfung (U > 50 V) im eingeschalteten Zustand des Geräts,
– einer anliegenden **Prüf-/Messspannung** während einer (RESD-) Messung (U > 50 V)
– einer anliegenden **Entlade-/Restspannung** nach einer ESD-Prüfung (U > 50 V) im ein- oder ausgeschalteten Zustand des Geräts

LCD 

Fremdspannungserkennung auf der LC-Anzeige im eingeschalteten Zustand des Geräts bei U DC > 50 V und U AC > 40 V (50 Hz) für alle Messfunktionen

Anzeigewerte unter Berücksichtigung der Betriebsmessunsicherheit

Tabelle zur Ermittlung der minimalen Anzeigewerte für den ESD-Widerstand unter Berücksichtigung der Betriebsmessunsicherheit des Gerätes.

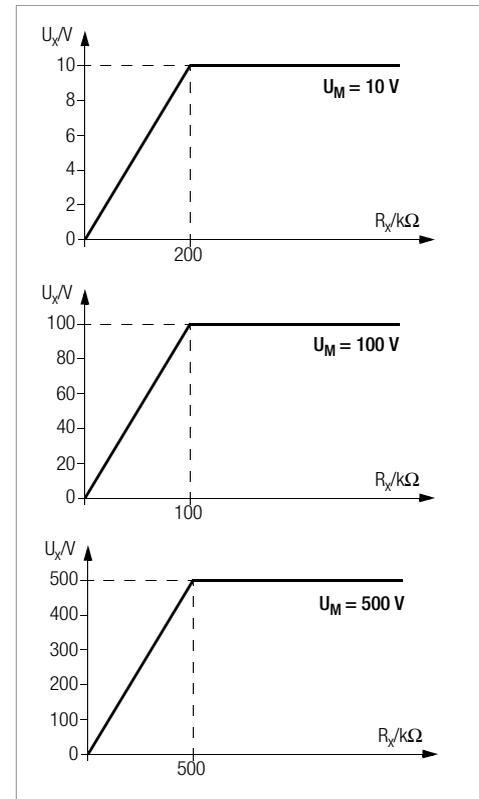
Grenzwert	minimaler Anzeigewert	Grenzwert	minimaler Anzeigewert
020 kΩ	025 kΩ		
100 kΩ	111 kΩ	100 MΩ	111 MΩ
200 kΩ	219 kΩ	200 MΩ	219 MΩ
500 kΩ	541 kΩ	500 MΩ	541 MΩ
0,20 MΩ	0,25 MΩ		
0,50 MΩ	0,57 MΩ		
1,00 MΩ	1,11 MΩ	1,00 GΩ	1,11 GΩ
2,00 MΩ	2,19 MΩ	2,00 GΩ	2,19 GΩ
5,00 MΩ	5,41 MΩ	5,00 GΩ	5,41 GΩ
10,0 MΩ	11,1 MΩ	10,0 GΩ	11,1 GΩ
20,0 MΩ	21,9 MΩ	20,0 GΩ	22,6 GΩ
50,0 MΩ	54,1 MΩ	50,0 GΩ	55,9 GΩ

Tabelle zur Ermittlung der maximalen Anzeigewerte für niederohmige Widerstände unter Berücksichtigung der Betriebsmessunsicherheit des Gerätes.

Grenzwert	maximaler Anzeigewert	Grenzwert	maximaler Anzeigewert
0,15 Ω	0,11 Ω		
0,20 Ω	0,16 Ω	5,00 Ω	4,72 Ω
0,50 Ω	0,44 Ω	10,0 Ω	9,47 Ω
1,00 Ω	0,92 Ω	20,0 Ω	17,7 Ω
2,00 Ω	1,87 Ω	50,0 Ω	44,7 Ω

Spannung am Messobjekt bei ESD-Widerstandsmessung

Messspannung U_x am Prüfobjekt in Abhängigkeit von dessen Widerstand R_x bei Nennspannung $U_M = 10\text{ V}, 100\text{ V}, 500\text{ V}$:



Kurvenverläufe $U_x(R_x)$

9 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung

Spannung

UESD Prüfspannung bzw. Nennspannung
U AC/DC gemessene Spannung (sinusförmige Wechselspannung)

Widerstand

RESD ESD-Widerstand

Sicherung

FUSE Meldung „Schmelzsicherung defekt“

10 Wartung

10.1 Batterie- und Akkubetrieb

Wenn das Batteriesymbol nur noch aus einem gefüllten Segment besteht, dann wechseln Sie den Batteriesatz gegen einen neuen aus oder laden Sie den Akkusatz extern auf.

Überzeugen Sie sich in regelmäßigen kurzen Abständen oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien oder Akkus nicht ausgelaufen sind.



Hinweis

Wir empfehlen vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub), die Akkus oder Batterien zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung oder Auslaufen der Batterien, welches unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung Ihres Gerätes führen kann.

Bei ausgelaufenen Batterien oder Akkus müssen Sie, bevor Sie neue Batterien oder Akkus einsetzen, den Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen.

Batterien auswechseln

Siehe Kapitel 3.2 und Kapitel 10.3.

10.2 Sicherungen

Hat auf Grund einer Überlastung eine Sicherung ausgelöst, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung im LC-Anzeigefeld. Die Spannungsmessbereiche des Gerätes sind aber weiterhin in Funktion.

10.2.1 Schmelzsicherung – Meldung FUSE

Diese Sicherung ist in allen Widerstandsmessbereichen wirksam außer Spannungsmessung. Zum Lieferumfang gehört eine Ersatzsicherung im Batteriefach (FF315mA/1000V).



Achtung!

Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Sicherungsaustausch den Batteriefachdeckel öffnen (Lage siehe Seite 5) !

Prüfen der Sicherung

Wird bei defekter oder unterbrochener Sicherung mit dem Funktionsdreheschalter ein Widerstandsmessbereich angewählt und das Gerät in dieser Schalterstellung eingeschaltet, dann erscheint F_{USE} auf der LC-Anzeige. Voraussetzung: es liegt kein Kurzschluss an den Messbuchsen **+** und **COM** an.

Nach Beseitigen der Fehlerursache und Austausch der defekten Sicherung erlischt nach erneutem Einschalten des Geräts die Meldung F_{USE} wieder.



Achtung!

Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.

Sicherungen zu überbrücken bzw. zu reparieren ist unzulässig!

Bei Verwendung von Sicherungen mit anderem Nennstrom, anderem Schaltvermögen oder anderer Auslösecharakteristik besteht die Gefahr der Beschädigung des Gerätes!

Sicherung auswechseln

- ⇨ Öffnen Sie den Batteriefachdeckel indem Sie die beiden Schrauben herausdrehen.
- ⇨ Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie sie durch eine neue. Eine Ersatzsicherung befindet sich im Batteriefach.
- ⇨ Setzen Sie die neue Sicherung wieder ein.
- ⇨ Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und schrauben ihn fest.

10.2.2 Elektronische Sicherung

Diese Sicherung schützt die Widerstandsmessung (Schalterstellung Ω) vor Überlast (elektronische Hardwareschaltung).

Nach Auslösen der Sicherung erscheint die Meldung „**EL.Fu**“.

- ⇨ Beseitigen Sie die Überlastursache und löschen Sie die Fehlermeldung durch Anwählen der Schalterstellung **OFF**.

10.3 Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch bzw. einen Kunststoffreiniger. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- und Lösungsmitteln.

Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät ist RoHS-konform.

Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.



Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service.

Sofern Sie in Ihrem Gerät **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.

Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (Pb), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

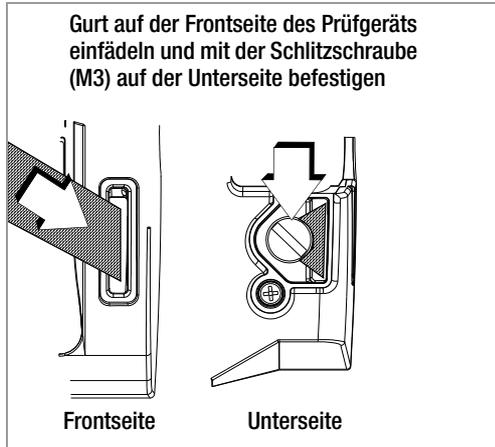
Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht in den Hausmüll dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.



Pb Cd Hg

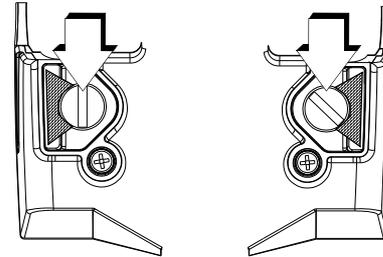
11 Anhang

11.1 Montage des Tragegurts am Prüfgerät



11.2 Montage der Prüfspitzenhalter am Tragegurt

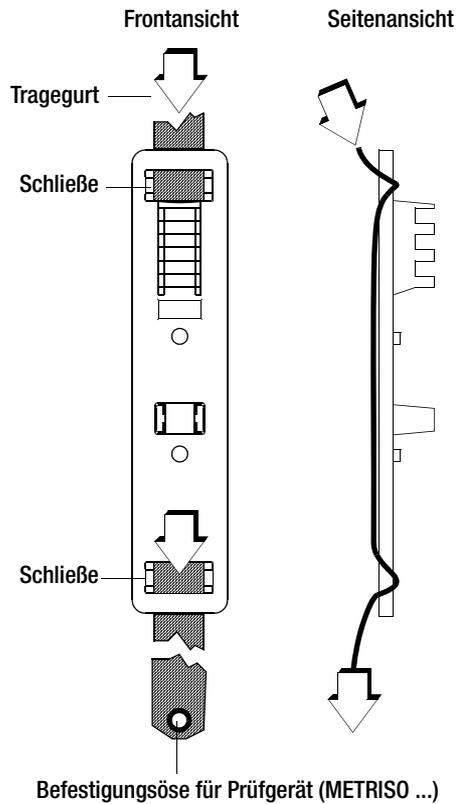
- ① Gurt am Prüfgerät lösen:
Schlitzschrauben (M3) auf der
Unterseite herausdrehen



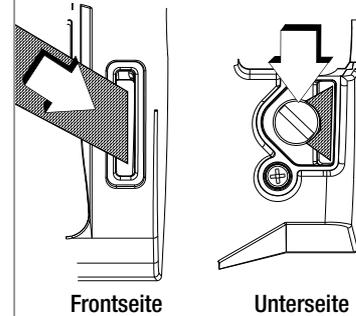
Unterseite links

Unterseite rechts

2 Gurt in Prüfspitzenhalter einfädeln



3 Gurt auf der Frontseite des Prüfgeräts einfädeln und mit der Schlitzschraube (M3) auf der Unterseite befestigen



11.3 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-4)

Elektrische Sicherheit

maximale Bemessungsspannung	600 V	1000 V	1000 V
Messkategorie	CAT IV	CAT III	CAT II
maximaler Bemessungsstrom	1 A	1 A	16 A
mit aufgesteckter Sicherheitskappe	•	•	—
ohne aufgesteckte Sicherheitskappe	—	—	•

Umgebungsbedingungen (EN 61010-031)

Temperatur -20 °C ... + 50 °C
relative Luftfeuchte max. 80 %
Verschmutzungsgrad 2

Anwendung KS17-4



Achtung!

Bitte beachten Sie die Maximalwerte der elektrischen Sicherheit Ihres Gerätes.

Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie III und IV messen.

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

Wolfgang Warmbier GmbH & Co. KG
Systeme gegen Elektrostatik
Untere Gießwiesen 21
78247 Hilzingen • Germany

Phone +49 77 31 86 88-0
Fax +49 77 31 86 88-30
E-Mail info@warmbier.com
www.warmbier.com

