

# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

**MESSGERÄTE ZUR MESSUNG DER  
KURZSCHLUSSSCHLEIFEN- IMPEDANZ**

**MZC-304**

# MZC-304

Messbuchsen



Einleitung des Messvorganges

Berührungselektrode

**SET/SEL** - Einstellungen des Messgeräts, Auswahl der Zahl zur Änderung

Verschiebung/ Auswahl: rechts/links, nach oben/unten

Einschalten und Ausschalten (nach längerem Gedrückt-halten des Knopfs) Energieversorgung des Messgeräts, Einschalten und Ausschalten der Beleuchtung des Displays

**ESC** - Rückkehr zur vorherigen Ansicht, Verlassen der Funktion

Bestätigung der Auswahl

**DREHSCHALTER FÜR DIE FUNKTIONSAUSWAHL**  
Auswahl der Messfunktion:  
 - **Z<sub>L-PE</sub> RCD** - Messung des Kurzschlusswiderstandes im Kreis L-PE, der durch den Schalter RCD gesichert wird  
 - **Z<sub>L-PE</sub>** - Messung des Kurzschlusswiderstandes im Kreis L-PE  
 - **Z<sub>L-N</sub> Z<sub>L-L</sub>** - Messung des Kurzschlusswiderstandes im Kreis L-N oder L-L  
 - **U, f** - Spannungs- und Frequenzmessung  
 - **R<sub>CONT</sub>** - Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichsleitungen  
 - **R<sub>x</sub>** - Niederspannungs-Widerstandsmessung  
 - **MEM** - Ansicht und Löschen des Verlaufs und Datenübertragung



## **BEDIENUNGSANLEITUNG**

# **MESSGERÄTE ZUR MESSUNG DER KURZSCHLUSSSCHLEIFEN- IMPEDANZ MZC-304**



**SONEL S.A.  
Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polen**

Version 2.08 05.10.2022

Das Messgerät MZC-304 ist ein modernes Prüfgerät, das hohe Qualitätsstandards erfüllt, es ist einfach und sicher im Gebrauch. Dennoch ist es ratsam die vorliegende Bedienungsanleitung zu lesen, da dies erlaubt Messfehler zu vermeiden und eventuellen Problemen beim Gebrauch des Messgeräts vorbeugt.

# INHALT

<b>1 Sicherheit</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Messungen</b> .....	<b>5</b>
2.1 Ein- und Ausschalten des Messgeräts, Beleuchtung des Displays .....	5
2.2 Wahl der allgemeinen Messparameter .....	5
2.3 Speichern des zuletzt gemessenen Wertes .....	6
2.4 Wechselspannungsmessung .....	6
2.5 Spannungs- und Frequenzmessung .....	7
2.6 Überprüfen Sie ob die Verbindungen der Schutzleitung korrekt sind .....	7
2.7 Messung der Parameter der Kurzschlusschleife .....	8
2.7.1 Wahl der Länge des Kabels .....	8
2.7.2 Der erwartete Kurzschlussstrom .....	9
2.7.3 Messung der Parameter des Kurzschlusskreises L-N und L-L .....	10
2.7.4 Messung der Parameter der Kurzschlusschleife L-PE .....	12
2.7.5 Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife im Kreis L-PE, der durch einen RCD-Schalter gesichert ist .....	14
2.8 Erdungsmessung .....	15
2.9 Niederspannungs-Widerstandsmessung .....	16
2.9.1 Messung der Kontinuität der Schutz- und Ausgleichsverbindungen (mit $\pm 200\text{mA}$ Strom) .....	16
2.9.2 Niederspannungs-Widerstandsmessung .....	17
2.9.3 Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel – automatische Nulleinstellung .....	18
<b>3 Speicherung der Messergebnisse</b> .....	<b>19</b>
3.1 Speichern der Messergebnisse .....	20
3.2 Änderung der Nummer der Zelle und der Datenbank .....	22
3.3 Speicher durchsuchen .....	22
3.4 Löschen des Speichers .....	23
3.4.1 Löschen der Datenbank .....	23
3.4.2 Löschen des gesamten Speichers .....	24
3.5 Verbindung zum Computer .....	25
3.5.1 Zubehör für die Zusammenarbeit mit einem Computer .....	25
3.5.2 Datenübertragung mithilfe des Moduls Bluetooth 4.2 .....	25
3.5.3 Datenübertragung mithilfe des Moduls OR-1 .....	27
<b>4 Problemlösung</b> .....	<b>28</b>
<b>5 Stromversorgung des Messgeräts</b> .....	<b>29</b>
5.1 Überwachung der Versorgungsspannung .....	29
5.2 Wechseln der Batterien (Akkus) .....	29
5.3 Allgemeine Grundsätze für die Nutzung der Nickel-Hydrid-Akkus (Ni-MH) .....	30
<b>6 Reinigung und Wartung</b> .....	<b>30</b>
<b>7 Lagerung</b> .....	<b>31</b>
<b>8 Demontage und Verwertung</b> .....	<b>31</b>
<b>9 Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
9.1 Allgemeine Daten .....	31
9.2 Zusätzliche Daten .....	34
9.2.1 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-3 (Z) .....	34
9.2.2 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-4 (R $\pm 200\text{mA}$ ) .....	35
<b>10 Zubehör</b> .....	<b>35</b>
10.1 Lieferumfang .....	35
10.2 Zusätzliches Zubehör .....	35
<b>11 Hersteller</b> .....	<b>36</b>

# 1 Sicherheit

Das Messgerät MZC-304, das zu Kontrollprüfungen des Stromschlagschutzes und der Erdung in den elektroenergetischen Wechselstromnetzen bestimmt wird, dient zur Ausführung von Messungen, deren Ergebnisse den Sicherheitszustand der Installation bestimmen. Um die entsprechende Bedienung und Richtigkeit der erlangten Ergebnisse zu gewährleisten, sollten nachfolgende Empfehlungen beachtet werden:

- Bevor man das Messgerät in Betrieb nimmt, sollte man sich mit der vorliegenden Bedienungsanleitung genau vertraut machen und Sicherheitsregeln und Empfehlungen des Herstellers befolgen.
- Die Verwendung des Messgerätes auf andere, als die in der Bedienungsanleitung beschriebene, Weise, kann die Beschädigung des Geräts zur Folge haben und gefährlich für den Anwender sein.
- Das Gerät MZC-304 soll ausschließlich von entsprechend qualifizierten Personen bedient werden, die die entsprechende Befugnis zur Arbeit an elektrischen Installationen besitzen. Die Verwendung des Messgerätes durch Unbefugte, kann die Beschädigung des Geräts zur Folge haben und gefährlich für den Anwender sein.
- Das Messgerät darf nicht für Messungen von Netzen oder Anlagen eingesetzt werden, wo Explosionsgefahr oder Brandgefahr besteht
- Es ist unzulässig, :
  - ⇒ ein Messgerät, welches beschädigt wurde und ganz oder teilweise nicht funktionstüchtig ist,
  - ⇒ Leitungen mit beschädigter Isolation,
  - ⇒ ein Messgerät, das zu lange unter schlechten Bedingungen (z.B. feucht geworden ist) gelagert wurde, zu verwenden Nachdem das Messgerät aus einer kalten Umgebung in eine warme Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit gebracht wurde, dürfen keine Messungen durchgeführt werden, bis sich das Messgerät auf die Umgebungstemperatur aufgewärmt hat (ca. 30 Minuten).
- Leuchtet die Aufschrift **bat** auf dem Display, weist dies auf eine zu niedrige Spannung der Energieversorgung und die Notwendigkeit des Batteriewechsels, bzw. auf die Notwendigkeit die Akkus aufzuladen, hin. Die mit einem Messgerät mit zu niedriger Spannung der Energieversorgung ausgeführten Messungen sind mit zusätzlichen, vom Benutzer unabschätzbaren Fehlern belastet sind und keine Grundlage zur Feststellung der Richtigkeit der Sicherung des kontrollierten Netzes.
- Falls Sie entladene Batterien im Messgerät lassen, besteht die Gefahr, dass sie auslaufen und das Gerät beschädigt wird.
- Bevor Sie mit der Messung beginnen, stellen Sie sicher, dass die Kabel in die entsprechenden Messbuchsen eingesteckt sind,
- Es ist nicht zulässig ein Messgerät mit nicht ganz geschlossener oder mit offener Batteriekappe (Akkuklappe) zu verwenden, es ist auch nicht erlaubt, das Gerät durch andere, als in der Bedienungsanleitung erwähnte, Stromquellen zu versorgen.
- Reparaturen dürfen nur von einem dazu befugten Reparaturservice durchgeführt werden.

## **ACHTUNG!**

**Es darf nur das Standardzubehör und die zusätzlichen, für das jeweilige Gerät bestimmten, Ausrüstung verwendet werden, die im Abschnitt 10 beschrieben werden. Das Verwenden von anderem Zubehör kann die Messbuchse beschädigen und zusätzliche Messunsicherheiten zur Folge haben.**

## **Hinweis:**

**Beim Versuch, Treiber im 64-Bit-Windows 8 zu installieren, kann die Information angezeigt werden: „Die Installation ist fehlgeschlagen“.**

**Ursache: in Windows 8 ist standardmäßig eine Blockade der Installation von Treibern aktiv, die nicht digital signiert sind.**

**Lösung: Schalten Sie die digitale Signierung der Treiber in Windows aus.**

**Achtung:**

Aufgrund der ständigen Entwicklung der Software des Geräts, kann sich das Aussehen des Displays für einige Funktionen von den hier dargestellten Beispielen unterscheiden.

## 2 Messungen



**WARNUNG:**

Bei der Messung des Kurzschlusskreises dürfen keine geerdete Elemente oder Teile der Installation berührt werden.

**WARNUNG:**

Während der Messung darf der Bereichsschalter nicht verwendet werden, da dies die Beschädigung des Gerätes zur Folge haben kann und Quelle einer Gefahr für den Benutzer sein kann.

### 2.1 Ein- und Ausschalten des Messgeräts, Beleuchtung des Displays

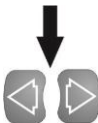
Das Messgerät wird durch kurzes drücken der Taste  eingeschaltet, und durch festhalten der Taste (die Meldung **OFF** wird ausgegeben), wird das Gerät ausgeschaltet. Das kurze drücken der Taste  während des Betriebs des Gerätes schaltet die Beleuchtung des Displays und der Tastatur ein und aus.

### 2.2 Wahl der allgemeinen Messparameter

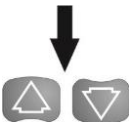
①





Das Gerät bei gedrückter Taste **SET/SEL** einschalten und warten, bis das Display mit der Parameterauswahl erscheint.



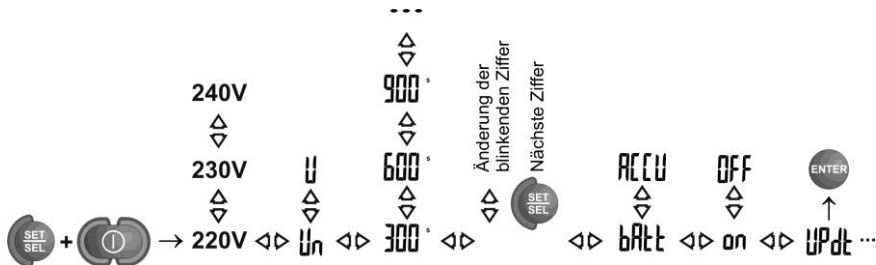
Mit den Tasten  und  geht man zum nächsten Parameter weiter.



Mit den Tasten  und  wird der Parameterwert geändert. Der geänderte Wert oder das Symbol blinkt. Das Symbol **YES** bedeutet, dass der Parameter aktiv ist, das Symbol **no** - inaktiv.

2

Die Parameter gemäß des nachstehenden Algorithmus einstellen:



Parameter	Netzspannung	Spannung zum Berechnen von $I_K$ : nenn- / gemessen	Auto-OFF	PIN-Änderung	Wahl der Stromversorgungsquelle	Summer	Softwareaktualisierung
Symbol(e)	$U_{n \text{ L-N}}$	$I_K$	OFF	$P_{in}$	SUPP	BEEP	?

3



Änderungen bestätigen und zur Messfunktion übergehen - **ENTER** oder...

oder

4



...zur Messfunktion übergehen, ohne die Änderungen zu bestätigen - **ESC**.

## Anmerkungen:

- Bevor Sie erste Messungen vornehmen, müssen Sie die Nennspannung  $U_n$  wählen (220/380V, 230/400V oder 240/415V), welche auf den Messbereich zutrifft. Die Spannung wird dazu verwendet, den Wert des möglichen Kurzschlussstroms zu berechnen, vorausgesetzt so eine Option wurde im Hauptmenü gewählt.
- Das Symbol  $---$  bei der Einstellung der Zeit bis zur selbstständigen Abschaltung des Geräts, bedeutet ihr fehlen.
- Bezüglich der PIN-Einstellung – siehe Kap. 3.5.2 **Datenübertragung**.
- Um die Software zu aktualisieren, folgen Sie den in Abschnitt 3.5.1. Die neue Software kann von der Website [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl) heruntergeladen werden.

## 2.3 Speichern des zuletzt gemessenen Wertes

Das letzte Ergebnis wird bis zur nächsten Messung gespeichert, bzw. bis die Messparameter oder die Messfunktion über den Drehschalter geändert wird. Nachdem Sie zum Ausgangsdisplay der jeweiligen Funktion mit der Taste **ESC** gelangt sind, kann das Ergebnis aufgerufen werden, indem Sie **ENTER** drücken. Ähnlich kann das letzte Ergebnis angezeigt werden nachdem das Gerät ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde.

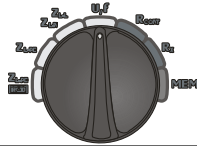
## 2.4 Wechselspannungsmessung

Das Gerät misst und zeigt die Wechselspannung im Netz vor der Messung an, dies gilt für alle Messfunktionen außer **R**. Die Spannung wird für einen Frequenzbereich von 45..65Hz gemessen. Die Prüfkabel müssen der jeweiligen Messfunktion entsprechend, angeschlossen werden.



## 2.5 Spannungs- und Frequenzmessung

1



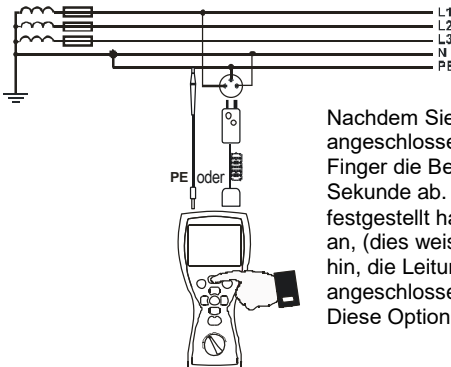
Den Drehschalter auf **U,f** stellen.

2



Lesen Sie das Ergebnis ab: die Spannung wird im Hilfsbereich des Displays angezeigt, die Frequenz im Hauptfeld.

## 2.6 Überprüfen Sie ob die Verbindungen der Schutzleitung korrekt sind



Nachdem Sie das Messgerät wie dargestellt angeschlossen haben, berühren Sie mit dem Finger die Berührungselektrode und warten Sie 1 Sekunde ab. Nachdem Sie auf **PE** Spannung festgestellt haben, zeigt das Gerät das Symbol **PE** an, (dies weist auf einen Fehler in der Installation hin, die Leitung PE wurde an die Phasenleitung angeschlossen) und gibt ein Dauertonsignal aus. Diese Option besteht für die Messungen **ZL-PE**.

### Anmerkungen:

#### WARNUNG:

Nachdem eine gefährliche Spannung auf der Schutzleitung PE festgestellt wurde, sind die Messungen sofort zu unterbrechen und der Fehler in der Installation muss behoben werden.

- Stellen Sie bitte sicher, dass Sie während der Messung auf nicht isoliertem Boden stehen, andernfalls kann das Prüfergebnis fehlerhaft sein.
- Schwellenwert, bei dessen Überschreitung die Signalisierung der Überschreitung der zulässigen Spannung auf der Leitung PE ausgelöst wird, beträgt ca. 50 V.

## 2.7 Messung der Parameter der Kurzschlusschleife



Falls im geprüften Netz sich Wechselstromschalter befinden, müssen sie während der Impedanzmessung durch Überbrückung umgangen werden. Denken Sie jedoch daran, dass auf diese Weise Änderungen im gemessenen Kreis durchgeführt werden und die Ergebnisse können von den realen abweichen.

Jedes Mal nach den Messungen müssen die an der Installation vorgenommenen Änderungen beseitigt werden und die Funktion des Wechselstromschalters muss überprüft werden.

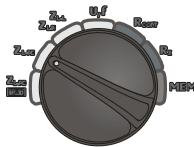
Dies gilt nicht für Messungen des Widerstandes im Kreis unter der Verwendung der Funktion  $Z_{L-PE}$  **RCD**.



Die Impedanzmessungen der Kurzschlusschleife mit Wechselrichtern sind nicht effizient und die Messergebnisse nicht zuverlässig. Dies ergibt sich aus Veränderungen der internen Impedanz des Wechselrichters beim Betrieb. Die Impedanzmessungen der Kurzschlusschleife sollen nicht direkt hinter den Wechselrichtern durchgeführt werden.

### 2.7.1 Wahl der Länge des Kabels

1

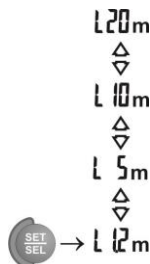


Den Drehschalter auf einen der Messbereiche des Widerstandes in der Schleife stellen.

2

Die Parameter gemäß des nachstehenden Algorithmus einstellen und gemäß der Regeln, die bei der Einstellung der allgemeinen Parameter beschrieben wurden.

**HINWEIS:** Die Kabel WS-07, WS-05 und WS-01 werden vom Messgerät erfasst und in diesem Fall besteht keine Möglichkeit der Wahl der Länge der Kabel (ein Symbol wird ausgegeben:  $\overline{\text{E}}$  für WS-05 und WS-01 oder  $\overline{\text{Pr}}$  für WS-07). Wenn Kabel mit Bananensteckern verwendet werden, muss vor der Messung die entsprechende Länge der Phasenleitung gewählt werden, entsprechend der Länge des Prüfkabels.



## Anmerkungen:



Der Gebrauch von Firmeneigenen Leitungen und die Wahl der entsprechenden Länge, gewährleistet die Einhaltung der angegebenen Messgenauigkeit.

### 2.7.2 Der erwartete Kurzschlussstrom

Das Messgerät misst immer die Impedanz und der angezeigte Kurzschlussstrom wird errechnet aus der Formel:

$$I_k = \frac{U}{Z_s}$$

wobei gilt:

$Z_s$  - Gemessene Impedanz,

$U$  - Spannung abhängig von  $I_k$  (Abschn. 2.2 Punkt ②):

$I_k(U_n)$	$U = U_n$
$I_k(U_0)$	$U = U_0$ für $U_0 < U_n$
	$U = U_n$ für $U_0 \geq U_n$

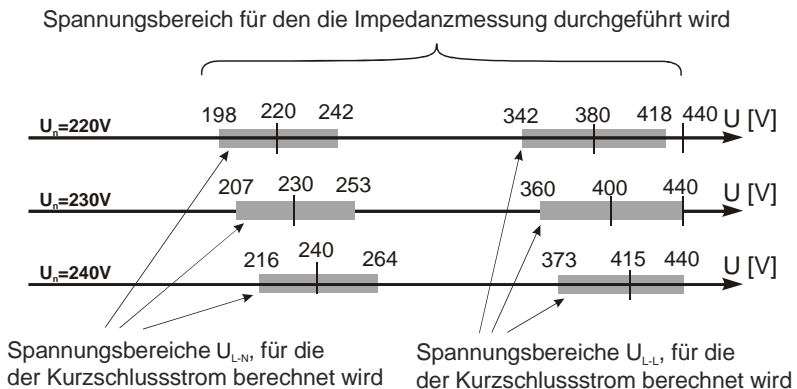
wobei gilt:

$U_n$  – Nennnetzspannung

$U_0$  – Vom Prüfgerät gemessene Spannung

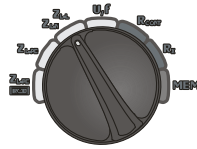
Aufgrund der in den Grundeinstellungen gewählten Nennspannung  $U_n$  (Punkt 2.1), erkennt das Gerät automatisch die Messung bei der Phasenspannung oder Leiterspannung und berücksichtigt dies in den Berechnungen.

Falls die Spannung des gemessenen Netzes sich außerhalb der Toleranz befindet, ist das Messgerät nicht im Stande die Nennspannung zu bestimmen, um den Kurzschlussstrom zu berechnen. In einem solchen Fall werden anstatt des Kurzschlussstroms, horizontale Linien ausgeblendet. Auf der unten stehenden Abbildung wurden die Spannungsbereiche gezeigt, für die der Kurzschlussstrom berechnet wird.



### 2.7.3 Messung der Parameter des Kurzschlusskreises L-N und L-L

1

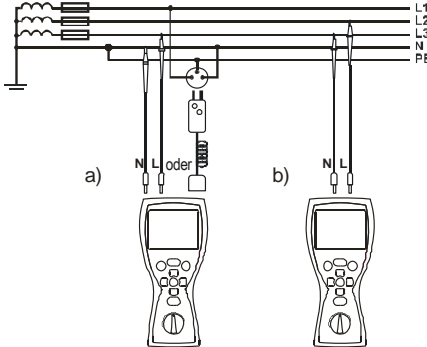


Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **Z<sub>L-L</sub>** stellen.

2

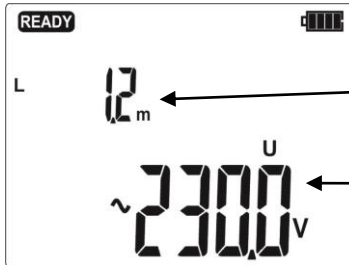
Abhängig von den Anforderungen wählen Sie die Länge des Kabels, gemäß des Punktes 2.7.1.

3



Schließen Sie die Prüfkabel, wie auf der Abbildung gezeigt, an a) für die Messung im Kreis L-N oder b) für die Messung im Kreis L-L.

4



Das Messgerät ist für die Messung bereit.

Länge des Phasenkabels L oder das Symbol  $\sim$  oder  $\bar{r}$ .

Spannung  $U_{L-N}$  oder  $U_{L-L}$

5



Führen Sie die Messung durch, indem Sie **START** drücken.


6



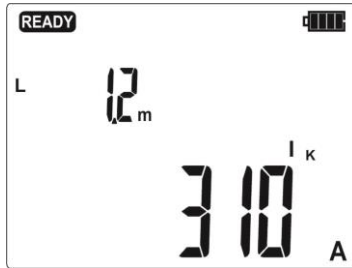
Lesen Sie das Hauptmessergebnis ab: Widerstand der Kurzschluss Schleife  $Z_S$  und die Netzspannung während der Messung.

7



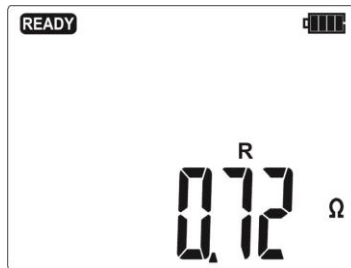
Die Zusatzergebnisse können abgelesen werden, indem Sie die Taste  drücken.

8

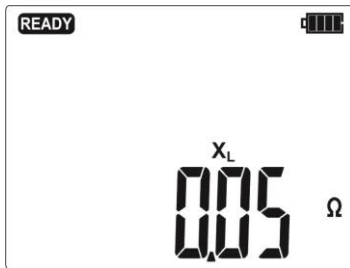


$I_K$   
Kurzschlussstrom

9



R  
Widerstand der  
Kurzschlusschleife





$X_L$   
Reaktanz der  
Kurzschlusschleife

## Anmerkungen:

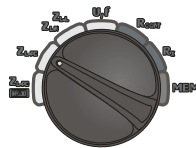
- Das Ergebnis kann gespeichert werden (siehe Punkt 3.1 und 3.2) oder Sie können die Taste **ESC** drücken, und zur Messung zurückkehren.
- Die Durchführung einer Vielzahl von Messungen in kurzen Zeitabständen kann dazu führen, dass im Gerät Wärme ausgesondert wird. Das Gehäuse des Messgerätes kann sich dadurch aufwärmen. Dies ist eine normale Erscheinung und das Gerät besitzt eine Wärmeschutzsicherung.
- Der minimale Zeitabstand zwischen den folgenden Messungen beträgt 5 Sekunden. Dies wird vom Messgerät überwacht, indem auf dem Display die Aufschrift **READY** erscheint, die über die Möglichkeit der Durchführung einer Messung informiert.

## Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

<b>READY</b>	Das Messgerät ist zur Messung bereit.
L-n	Die Spannung auf den Klemmen <b>L</b> und <b>N</b> des Messgeräts befindet sich nicht im Bereich, für den eine Messung vorgenommen werden kann.
L-PE	Die Spannung auf den Klemmen <b>L</b> und <b>PE</b> des Messgeräts befindet sich nicht im Bereich, für den eine Messung vorgenommen werden kann.
Err	Fehler während der Messung.
ErrU	Fehler während der Messung - Spannungsschwund nach Messung.
EOO	Beschädigung der Kurzschlusschleife des Messgeräts.
ULn	Die Leitung <b>N</b> ist nicht angeschlossen.
<b>NOISE!</b>	Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann in diesem Fall fehlerhaft sein.
	Die maximal zulässige Temperatur im Inneren des Messgeräts wurde überschritten. Die Messung wird nicht zugelassen.
	Die Leitungen <b>L</b> und <b>N</b> wurden verwechselt (zwischen den Klemmen <b>PE</b> und <b>N</b> kam es zur Spannung).

### 2.7.4 Messung der Parameter der Kurzschlusschleife L-PE

1

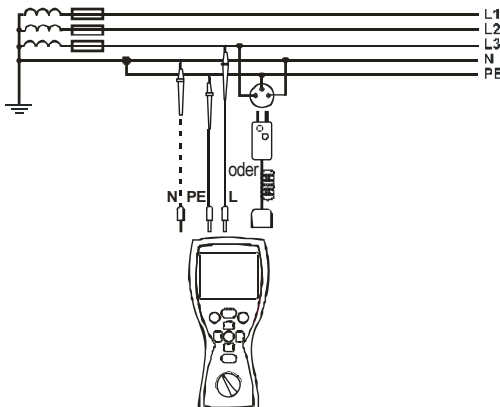


Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **ZL-PE** stellen.

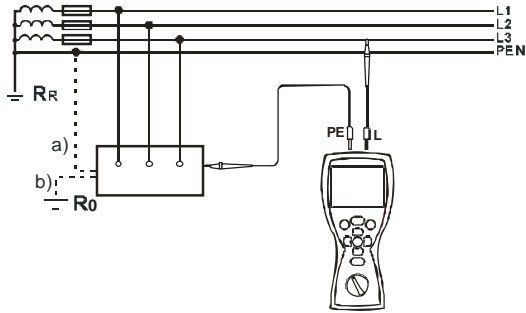
2

Abhängig von den Anforderungen wählen Sie die Länge des Kabels, gemäß des Punktes 2.7.1.

3

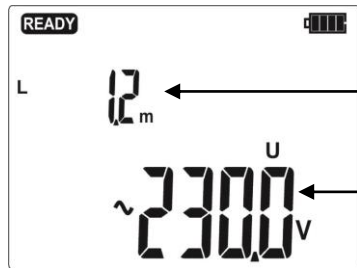


Schließen Sie die Prüfkabel an, wie auf einer der Abbildungen gezeigt.



Überprüfung der Wirksamkeit des Stromschlagschutzes des Gehäuses des Gerätes, im Falle: a) des Netzes TN b) des Netzes TT.

4



Das Messgerät ist für die Messung bereit.

Länge des Phasenkabels L oder das Symbol  $\sim$ -E.

Spannung  $U_{L-PE}$

5



Führen Sie die Messung durch, indem Sie **START** drücken.

Weitere Probleme bei der Messung sind analogisch zu denen, die für den Kreis L-N oder L-L beschrieben wurden.

## Anmerkungen:

- Bei der Wahl eines anderen Prüfkabels, als mit einem Netzstecker, ist eine 2-Pol-Strom-Messung möglich.

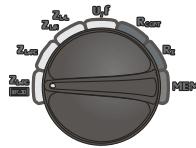
## Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

Fehlermeldungen und Informationen für die Messung im Kreis L-N und L-L.

## 2.7.5 Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife im Kreis L-PE, der durch einen RCD-Schalter gesichert ist

Das Messgerät MZC-304 ermöglicht die Impedanzmessungen der Kurzschlusschleife, ohne Änderungen in Netzen mit Wechselstromschaltern, mit einem Nennstrom von mehr als 30mA, durchführen zu müssen.

①



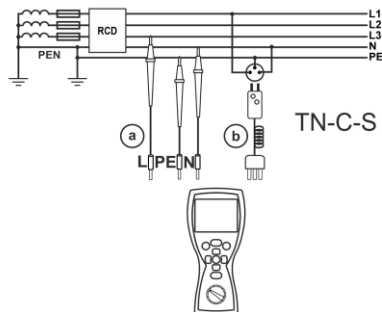
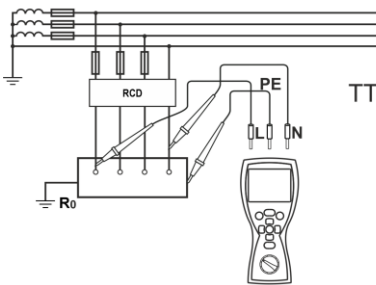
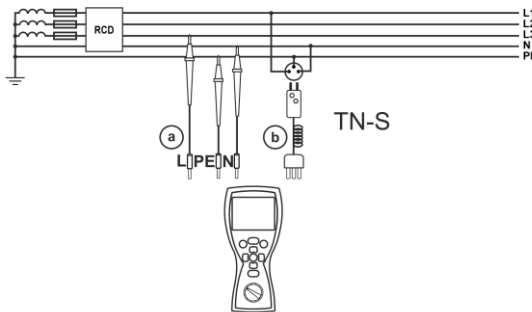
Schalten Sie das Messgerät ein.  
Drehwähler auf **Z<sub>L-PE</sub>**  
**RCD** stellen drücken.

②

Abhängig von den Anforderungen wählen Sie die entsprechenden Messparameter, gemäß Punkt 2.7.1.

③

Schließen Sie die Prüfkabel an, wie auf einer der Abbildungen gezeigt.



Weitere Probleme bei der Messung sind analogisch zu denen, die für den Kreis L-PE beschrieben wurden.

### Anmerkungen:

- Die Messung dauert maximal ca. 32 Sekunden. Sie kann durch Drücken der Taste **ESC** unterbrochen werden.
- In Installationen, in denen Wechselstromschalter mit einer Nennspannung von 30mA verwendet werden, kann es dazu kommen, dass die Summe der Leckströme der Installation und des Messstroms die Ausschaltung des RCDs verursacht. In diesem Fall sollte man versuchen den Leckstrom des geprüften Netzes zu minimieren (z.B. indem Energieempfänger ausgeschaltet werden).

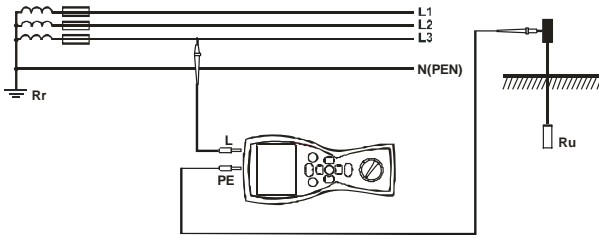


## Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

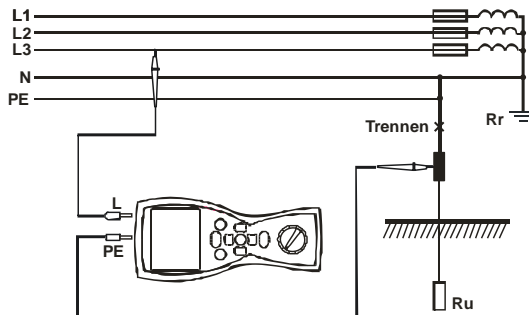
Fehlermeldungen und Informationen für die Messung im Kreis L-N und L-L.

### 2.8 Erdungsmessung

Das Messgerät MZC-304 kann zur Erdungsmessung für Anhaltswerte verwendet werden. Hierfür wird als Hilfsspannungsquelle, die die Erzeugung eines Messstroms ermöglicht, wird die Phasenleitung des Netzes verwendet. Wie sie angeschlossen wird bei einer solchen Messung der Netze TN-C, TN-S und TT, wird auf der Abbildung unten gezeigt.



Während der Erdungsmessungen müssen Sie sich mit dem Anschlussystem des geprüften Erders und der Installation bekannt machen. Um möglichst fehlerfreie Messergebnisse zu gewährleisten, sollte der geprüfte Erder von der Installation getrennt werden (Kabel N und PE). Wenn Sie die Erdung z.B. im Netz TN-C-S messen wollen und gleichzeitig die Phase desselben Netzes als Hilfsstromquelle nutzen wollen, müssen Sie das Kabel PE und N vom geprüften Erder trennen (Abbildung unten). Andernfalls kommt es zu einer Fehlmessung (der Messstrom wird nicht nur durch den geprüften Erder fließen).



### Anmerkungen:

#### WARNUNG

**Das trennen der Schutzleitungen kann lebensgefährlich für die Personen sein, die die Messungen durchführen und für Drittpersonen. Nachdem Sie die Messungen beenden, müssen Sie unverzüglich die Schutzleitung und den Nullleiter wieder anschließen.**

- Falls das Trennen der Leitungen nicht möglich ist, verwenden Sie einen Erdungsmesser des Typs MRU.
- Das Messergebnis ist die Summe der Impedanzen des gemessenen Erders, der Betriebserdung, der Phasenquelle und -leitung, ist also von einem positiven Fehler belastet. Wenn es jedoch den zulässigen Wert für die geprüfte Erdung nicht überschreitet, dann kann angenommen werden, dass die Erdung richtig ausgeführt wurde und, dass es nicht notwendig ist, genauere Messmethoden zu verwenden.

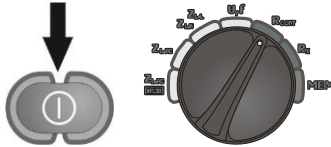
## 2.9 Niederspannungs-Widerstandsmessung



Das Anschließen an das Messgerät einer Spannung die 500V überschreitet kann zu einer Beschädigung führen.

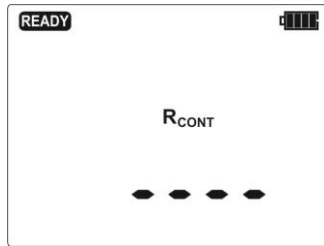
### 2.9.1 Messung der Kontinuität der Schutz- und Ausgleichverbindungen (mit $\pm 200\text{mA}$ Strom)

1



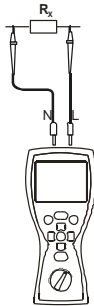
Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf  $R_{\text{CONT}}$  stellen.

2



Das Messgerät ist für die Messung bereit.

3



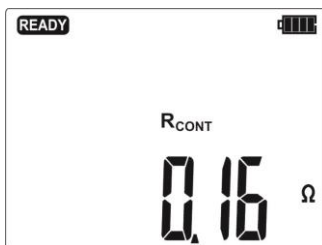
Schließen Sie die Prüfkabel, wie auf der Abbildung gezeigt, an.

4



Führen Sie die Messung durch, indem Sie **START** drücken. Die Messung wird automatisch eingeleitet für Widerstände unter  $30\Omega$ .

5



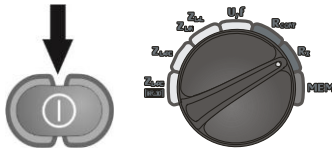
Lesen Sie das Ergebnis, das ein arithmetischer Mittelwert der beiden Messungen bei einer Spannung von  $200\text{mA}$ , die in gegenseitige Richtung fließt, ab.

## Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

<p><b>Udet</b></p>	<p>Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen. <b>Das Messgerät muss unverzüglich vom Objekt getrennt werden (beide Kabel).</b></p>
<p><b>NOISE!</b></p>	<p>Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann in diesem Fall fehlerhaft sein.</p>
<p>&gt; 400 °</p>	<p>Der Messbereich wurde überschritten.</p>

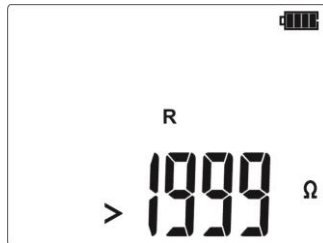
### 2.9.2 Niederspannungs-Widerstandsmessung

①



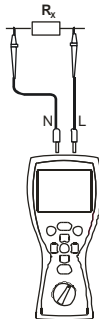
Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf  $R_x$  stellen.

②



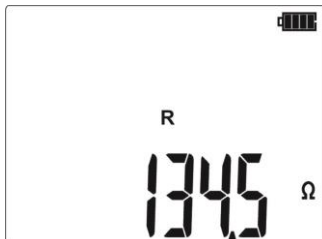
Das Messgerät ist für die Messung bereit.

③



Schließen Sie die Prüfkabel, wie auf der Abbildung gezeigt, an

④




Messergebnis ablesen.



## Anmerkungen:

- die Aufschrift **AUTO-ZERO** verbleibt auf dem Display, nachdem Sie auf eine der Messfunktionen umgeschaltet haben (Widerstands- oder Kontinuitätsmessung) und informiert darüber, dass die Messung mit Widerstandsausgleich der Prüfkabel durchgeführt wird.
- Um den Ausgleich zurückzustellen, gehen Sie so wie oben beschrieben vor, aber mit getrennten Prüfkabeln. Nachdem Sie das Messdisplay verlassen haben, wird die Aufschrift **AUTO-ZERO** nicht mehr ausgeblendet.

## Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen. <b>Das Messgerät muss unverzüglich vom Objekt getrennt werden (beide Kabel).</b>
---	---

## 3 Speicherung der Messergebnisse

Die Messgeräte MZC-304 verfügen über einen Speicher von bis zu 10000 einzelnen Messergebnissen. Der Speicher ist in 10 Datenbanken mit jeweils 99 Zellen aufgeteilt. Dank der dynamischen Zuweisung der Speicherkapazität kann jede der Zellen eine unterschiedliche Anzahl an Ergebnissen beinhalten, abhängig von den Anforderungen. Dies gewährleistet eine optimale Nutzung des Speichers. Jedes Ergebnis kann in einer Zelle mit individuell ausgewählter Nummer und in der ausgewählten Datenbank gespeichert werden, wodurch es möglich ist, die Nummern der Zellen den jeweiligen Messpunkten zuzuordnen und die Nummern der Datenbanken den jeweiligen Objekten, Messungen in beliebiger Reihenfolge durchzuführen und sie zu wiederholen, ohne die weiteren Daten zu verlieren.

Die gespeicherten Messergebnisse werden **nicht gelöscht** nachdem das Messgerät ausgeschaltet wird, wodurch sie später abgelesen werden können oder an einen Computer gesendet werden können. Die Nummer der laufenden Zelle und Datenbank wird auch nicht geändert.

## Anmerkungen:

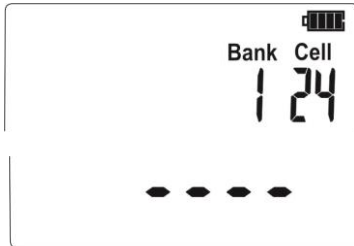
- In einer Zelle können Messergebnisse gespeichert werden, die mit allen verfügbaren Messfunktionen ermittelt wurden.
- Nach jeder Eintragung einer Messung in eine Zelle, wird die Nummer automatisch gesteigert. Um in dieselbe Zelle weitere Messergebnisse für den jeweiligen Punkt (das Objekt) einzutragen, muss vor jedem Eintrag die Nummer der entsprechenden Zelle angegeben werden.
- Es können nur Ergebnisse der Messungen gespeichert werden, die mit der Taste **START** eingeleitet wurden (außer automatische Nulleinstellung bei der Niederspannungs-Widerstandsmessung).
- Es ist ratsam den Speicher zu löschen, nachdem die Daten gelesen wurden, oder vor einer neuen Serie von Messungen, die in denselben Zellen gespeichert werden können, wie die vorherigen.

### 3.1 Speichern der Messergebnisse

①



Nach der Messung drücken Sie bitte die Taste **ENTER**. Das Messgerät befindet sich im Speichermodus.



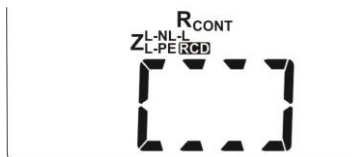
Die Zelle ist leer.



In der Zelle befindet sich ein Ergebnis desselben Typs, das eingetragen werden soll.

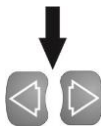




In der Zelle befinden sich Ergebnisse der Typen, die angezeigt werden.



In der Zelle befinden sich Ergebnisse aller Typen.

②

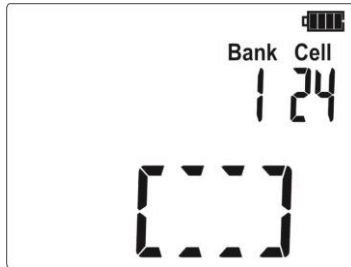


Mit den Tasten  und  können Sie die verschiedenen Typen der Ergebnisse und deren Bestandteile anzeigen.

3



Nachdem Sie die Nummer der Datenbank und der Zelle (Punkt 3.2) ausgewählt haben, oder die aktuelle beibehalten wollen, drücken Sie erneut **ENTER**. Es wird kurz das folgende Display angezeigt, und es werden 3 kurze Tonsignale ausgegeben, danach kehrt das Messgerät zurück zur Anzeige des letzten Messergebnisses.

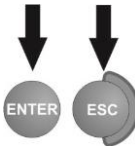


4

Wenn versucht wird das Ergebnis anzuzeigen, wird das Warnsignal angezeigt.



5



Drücken Sie die Taste **ENTER**, um das Ergebnis zu überschreiben, oder **ESC**, um abzubrechen.

## Anmerkungen:

- Es wird eine Reihe von Ergebnissen (das Hauptergebnis und Zusatzergebnisse) der jeweiligen Messfunktion gespeichert und die Messparameter werden eingestellt.

## 3.2 Änderung der Nummer der Zelle und der Datenbank

①



Nach der Messung drücken Sie bitte die Taste **ENTER**.  
Das Messgerät befindet sich im Speichermodus.



Die Nummer der Zelle blinkt.  
Änderung mit den Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  drücken.

②



Die Taste **SET/SEL** drücken.



Die Nummer der Datenbank blinkt.  
Änderung mit den Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  drücken.

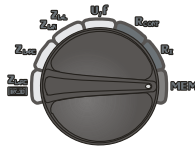
③



Die Taste **SET/SEL** drücken.  
Die Nummer der Zelle blinkt erneut.

## 3.3 Speicher durchsuchen

①



Schalten Sie das Messgerät ein.  
Drehschalter auf **MEM** stellen.

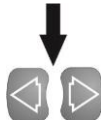


Der Inhalt der Zuletzt gespeicherten Zelle wird angezeigt.

Die Nummer der Zelle blinkt.

Die Nummer der Datenbank, dessen Inhalt wir anzeigen wollen, wird über die Taste **SET/SEL** gewählt, und danach mit den Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangledown$  drücken. Das Blinken der Datenbank oder Zelle bedeutet die Möglichkeit sie zu ändern.

②



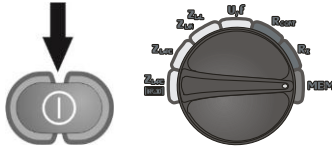
Mit den Tasten  $\blacktriangle$  und  $\blacktriangleright$  können Sie die jeweiligen Ergebnisse und deren Bestandteile anzeigen.



## 3.4 Löschen des Speichers

### 3.4.1 Löschen der Datenbank

①



Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **MEM** stellen.

②

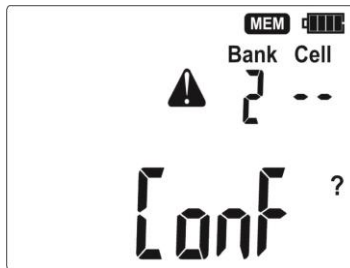


Nummer der Datenbank, die Sie löschen wollen, einstellen - gemäß Punkt 3.2.  
Nummer der Zelle auf -- stellen (vor der 1). es erscheint ein Symbol, **DEL** das die Bereitschaft zum Löschvorgang signalisiert.

③



Die Taste **ENTER** drücken.



Es erscheint **Conf** und **⚠**, die Bestätigung des Löschvorganges.

④



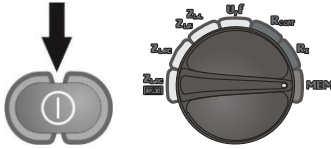
Drücken Sie die Taste **ENTER**, um mit dem Löschen fortzufahren oder **ESC**, um den Löschvorgang abzubrechen.



Der Fortschritt des Löschvorgangs wird auf dem Display in Form von Strichen dargestellt (jeder Strich entspricht 25%), und nachdem der Löschvorgang beendet wurde, werden 3 kurze Tonsignale ausgegeben und die Zelle 1 wird eingestellt.

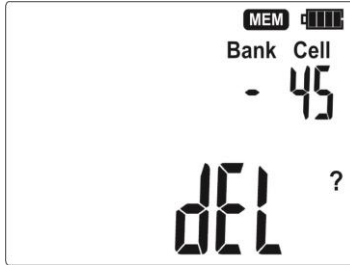
### 3.4.2 Löschen des gesamten Speichers

①



Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **MEM** stellen.

②

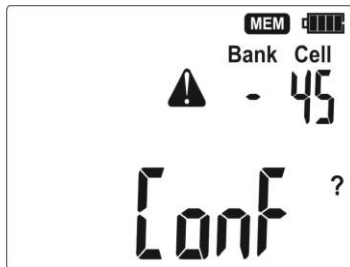


Nummer der Datenbank auf **-** stellen (vor der 0), es erscheint ein Symbol, **del** das die Bereitschaft zum Löschvorgang signalisiert.

③



Die Taste **ENTER** drücken.

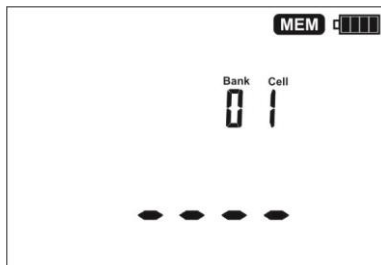


Es erscheint **Conf** und **!**, die Bestätigung des Löschvorganges.

④



Drücken Sie die Taste **ENTER**, um mit dem Löschen fortzufahren oder **ESC**, um den Löschvorgang abzubrechen.



Der Fortschritt des Löschvorgangs wird auf dem Display in Form von ablaufenden Nummern der Datenbanken und Zellen. Nachdem der Löschvorgang beendet wurde, werden 3 kurze Tonsignale ausgegeben und die Nummer der Zelle wird auf 1 eingestellt.

## 3.5 Verbindung zum Computer

### 3.5.1 Zubehör für die Zusammenarbeit mit einem Computer

Zur Zusammenarbeit des Messgerätes mit einem Computer ist das Modul Bluetooth/OR-1 und die entsprechende Software notwendig. Ein verfügbares Programm dazu ist **Sonel Reader**, das ermöglicht die Daten, die im Speicher des Messgerätes gespeichert sind zu lesen und zu präsentieren. Die Software ist kostenlos zum Download erhältlich auf der Website des Herstellers: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl). Es befindet sich auch auf der DVD, die mit dem Messgerät geliefert wird. Angaben zur Verfügbarkeit der Software, die mit dem Messgerät kompatibel ist, finden Sie beim Hersteller oder bei Vertragshändlern.

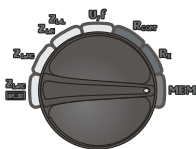
Die Software kann mit vielen Geräten der Firma SONEL S.A., die über eine USB-Schnittstelle und/oder Funkmodul verfügen.

Detaillierte Informationen finden Sie beim Hersteller oder bei Vertragshändlern.

### 3.5.2 Datenübertragung mithilfe des Moduls Bluetooth 4.2

Die Funktion ist in Metern mit den Seriennummern-Präfix **E1** verfügbar.

1

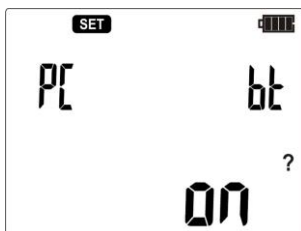


Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **MEM** stellen.

2



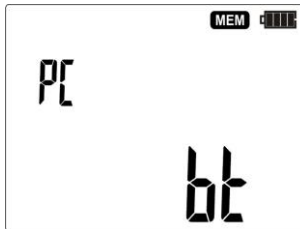
Halten Sie die Taste **SET/SEL** für ca. 2 Sek. gedrückt, worauf auf dem Display die Frage erscheint, ob die Funkübertragung eingeschaltet werden soll.



3



Drücken Sie die Taste **ENTER**, das Display zur Funkübertragung wird angezeigt.



4

Verbinden Sie das Bluetooth Modul über die USB-Schnittstelle mit dem PC, falls es ist nicht mit PC integriert.

5

Bei der Paarung des Messgerätes mit dem Computer die PIN-Nummer eingeben, die der PIN-Nummer des Messgerätes in Haupteinstellungen entspricht.

6

Starten Sie das Programm zur Datenarchivierung. Um die Daten zu übertragen, muss man die Befehle des Programms ausführen.

Sie können den Funkübertragungsmodus über die Taste **ESC** verlassen.

## Hinweise:

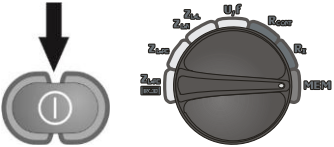



**Standard PIN Kode für Bluetooth ist „0123“.**

### 3.5.3 Datenübertragung mithilfe des Moduls OR-1


Die Funktion ist in Metern mit den Seriennummern-Präfix **AF** verfügbar.

① Verbinden Sie das OR-1 Modul über die USB-Schnittstelle mit dem PC.

②  Schalten Sie das Messgerät ein. Drehschalter auf **MEM** stellen.

③  Halten Sie die Taste **SET/SEL** für ca. 2 Sek. gedrückt, worauf auf dem Display die Frage erscheint, ob die Funkübertragung eingeschaltet werden soll.



④  Drücken Sie die Taste **ENTER**, das Display zur Funkübertragung wird angezeigt.



Um die Daten zu übertragen, müssen Sie die Anweisungen des Programms befolgen. Sie können den Funkübertragungsmodus über die Taste **ESC** verlassen.

#### Hinweise:



Standard PIN Kode für OR-1 ist „123“.

## 4 Problemlösung

Bevor Sie das Gerät zur Reparatur zurückschicken, rufen Sie bitte beim Kundendienst an, es kann vorkommen, dass das Gerät nicht beschädigt ist, sondern aus einem anderen Grund ein Problem aufgetaucht ist.

Die Behebung der Beschädigungen des Messgeräts kann nur in den vom Hersteller anerkannten Stellen durchgeführt werden.

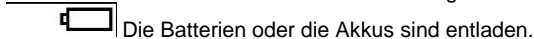
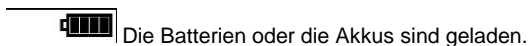
In der nachfolgenden Tabelle wird empfohlenes Vorgehen in manchen Situationen beschrieben, die während der Benutzung des Messgeräts auftreten können.

Messfunktion	Symptom	Uhrsache	Vorgang
<b>Alle</b>	Das Messgerät lässt sich mit der Drucktaste <b>Ⓢ</b> nicht einschalten. Während der Spannungsmessung erscheint das Symbol <b>batt.</b> Das Messgerät schaltet sich während des Vortests selbständig aus.	Verbrauchte oder falsch eingelegte Batterien, entladene Akkus.	Die Richtigkeit der Einlegung von Batterien prüfen, gegen neue Batterien ersetzen; Akkus laden. Wenn nach dem Wechsel die Situation sich nicht ändert, das Messgerät zum Service übergeben.
	Messfehler nach der Übertragung des Messgeräts aus einer kalten in eine warme Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit.	Keine Akklimatisierung.	Keine Messungen bis sich das Messgerät der Umgebungstemperatur angepasst hat (ca. 30 Minuten) und trocken ist.
<b>Kurzschluss- schleife</b>	Die an derselben Messstelle erlangten Ergebnisse unterscheiden sich wesentlich voneinander.	Fehlerhafte Verbindungen in der geprüften Installation.	Die Verbindungsfehler prüfen und beheben
		Netz mit starken Störungen oder einer instabilen Spannung.	Mehrere Messungen durchführen, das Ergebnis wird aus dem Mittelwert errechnet.
	Das Messgerät zeigt Werte um Null oder Null an, unabhängig von der Messstelle und diese Werte unterscheiden sich erheblich von den erwarteten.	Falsch ausgewählte Prüfkabel in den Einstellungen des Messgerätes.	
	Das Symbol <b>PE</b> erscheint nicht, obwohl die Spannung zwischen der Berührungselektrode und der Leitung <b>PE</b> Mindestwert für die Funktion des Detektors überschreitet (ca. 50V).	Die Berührungselektrode funktioniert nicht korrekt oder andere Eingangskreise des Messgeräts sind beschädigt.	Messgerät zum Service übergeben; die Benutzung eines defekten Messgeräts ist <b>unzulässig</b> .
		Der Drehschalter ist nicht korrekt eingestellt.	Die Berührungselektrode ist für die Messung der Parameter der Kurzschlusschleife Z <sub>L-PE</sub> aktiv.

## 5 Stromversorgung des Messgeräts

### 5.1 Überwachung der Versorgungsspannung

Der Zustand der Batterien oder der Akkus wird laufend durch das Symbol, das sich in der oberen rechten Ecke des Displays befindet, angezeigt:



Die Batterien müssen gewechselt werden, bzw. die Akkus müssen geladen werden!

Beachten Sie bitte, dass:

- die Aufschrift **bat** die auf dem Display erscheint, eine zu niedrige Versorgungsspannung bedeutet und signalisiert, dass die Batterien gewechselt, bzw. die Akkus geladen werden müssen,
- Messungen, die mit einem Messgerät durchgeführt wurden, das eine zu niedrige Versorgungsspannung aufweist, sind mit zusätzlichen Messunsicherheiten belastet, die unmöglich abzuschätzen sind und können nicht der Beurteilung der Erdung dienen.

### 5.2 Wechseln der Batterien (Akkus)

Das Messgerät MZC-304 wird durch LR6 Batterien oder Akkus (AA-Zellen) versorgt. Die Batterien (Akkus) befinden sich im unteren Teil des Gehäuses.

#### **WARNUNG:**

**Bevor Sie die Batterien oder Akkus wechseln, lösen Sie bitte die Prüfkabel vom Messgerät.**

Um die Batterien zu wechseln:

1. Kabel vom geprüften Kreis trennen und das Gerät ausschalten,
2. Lösen Sie die Schraube, die den Deckel vom Batteriefach befestigt (im unteren Teil des Gehäuses),
3. Alle Batterien (Akkus) wechseln. Neue Batterien oder Akkus in richtiger Lage einsetzen („-“ auf dem federnden Blechstück). Sollten Sie die Batterien oder Akkus verkehrt einsetzen, besteht keine Beschädigungsgefahr für das Messgerät, es kann jedoch nicht eingeschaltet werden,
4. Den Deckel des Batteriefachs ansetzen und festschrauben.

#### **ACHTUNG!**

**Nach dem Auswechseln der Batterien ist die Art der Stromversorgung im Haupt-MENU zu wählen, da davon die korrekte Angabe des Zustands der Batterien abhängt (Batterien und Akkus haben unterschiedliche Entladeigenschaften).**

#### **ACHTUNG!**

**Falls die Batterien im Messgerät auslaufen sollten, ist das Messgerät dem Kundendienst abzugeben.**

Akkus sind in einem Ladegerät aufzuladen.

## 5.3 Allgemeine Grundsätze für die Nutzung der Nickel-Hydrid-Akkus (Ni-MH)

- Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird sollen die Akkus herausgenommen und getrennt gelagert werden.

- Die Akkus an einer trockenen, kühlen und gut gelüfteten Stelle lagern und sie vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Die Umgebungstemperatur für lange Lagerung soll unter 30°C gehalten werden. Wenn die Akkus längere Zeit in einer hohen Temperatur gelagert werden, können die chemischen Prozesse die Lebensdauer der Akkus verkürzen.

- Die Akkus NiMH halten normalerweise 500-1000 Ladungszyklen. Die Akkus erreichen ihre maximale Leistungsfähigkeit erst nach Formung (2-3 Ladungszyklen und Entladungszyklen). Der wichtigste Faktor, der die Lebensdauer der Akkus beeinflusst, ist die Tiefe der Entladung. Je tiefer die Entladung des Akkus, desto kürzer die Lebensdauer.

- Speichereffekt gibt es in den Akkus NiMH nur begrenzt. Die Akkus können ohne größere Folgen nachgeladen werden. Es ist jedoch empfehlenswert sie nach ein paar Zyklen immer wieder einmal ganz zu entladen.

- Bei der Lagerung der Akkus Ni-MH erfolgt eine spontane Entladung von ca. 30% pro Monat. Wenn die Akkus in hohen Temperaturen gelagert werden, kann dieser Prozess sogar zweimal schneller vorgehen. Um einer zu großen Entladung der Akkus vorzubeugen, nach der eine Formung nötig wird sollten die Akkus von Zeit zu Zeit nachladen werden (auch nicht genutzte Akkus).

- Moderne und schnelle Ladegeräte entdecken sowohl eine zu niedrige als auch zu hohe Temperatur der Akkus und reagieren entsprechend. Eine zu niedrige Temperatur macht es unmöglich einen Ladeprozess, der die Akkus irreparabel beschädigen könnte, zu starten. Der Anstieg der Akkutemperatur ist ein Signal für die Beendigung des Ladeprozesses und ist eine typische Erscheinung. Die Ladung der Akkus bei einer hohen Umgebungstemperatur verkürzt nicht nur die Lebensdauer der Batterien sondern verursacht auch einen schnelleren Anstieg der Akkutemperatur, eines Akkus, der nicht voll aufgeladen wurde.

- Es ist zu beachten, dass bei einer schnellen Aufladung der Akkus, die bis zu ca. 80% seiner Kapazität aufgeladen werden. Bessere Ergebnisse erreicht man, wenn die Aufladung fortgesetzt wird: das Ladegerät arbeitet dann im Nachladungsmodus mit kleinem Strom und nach ein paar Stunden sind die Akkus voll aufgeladen.

- Die Akkus in Extremtemperaturen nicht aufladen und nicht benutzen. Extremtemperaturen verkürzen die Lebensdauer der Batterien und Akkus. Anlagen, die mit Akkus gespeist werden, sollen nicht an sehr warmen Stellen untergebracht werden. Die Nennarbeitstemperatur ist unbedingt zu beachten.

## 6 Reinigung und Wartung

### **ACHTUNG!**

**Die Wartungsanweisungen des Herstellers, die in dieser Betriebsanleitung angegeben werden, sind unbedingt zu beachten.**

Das Gehäuse des Messgeräts kann mit einem weichen, feuchten Lappen mithilfe der handelsüblicher Reinigungsmittel gereinigt werden. Keine Lösungsmittel und keine Reinigungsmittel verwenden, die das Gehäuse zerkratzen können (Pulver, Pasten, usw.).

Die Sonden können mit Wasser gereinigt und gewischt werden. Bei längerer Lagerung wird empfohlen, die Sonden mit einem beliebigen Maschinenfett zu schmieren.

Die Spulen und Leitungen können mit Wasser mit einem Zusatz der Reinigungsmittel gereinigt und dann gewischt werden.

Das elektronische System des Messgeräts ist wartungsfrei.



## 7 Lagerung

Bei Lagerung des Messgeräts soll Folgendes beachtet werden:

- Alle Leitungen vom Messgerät abtrennen,
- Messgerät und Zubehör gründlich reinigen,
- Lange Messleitungen auf Spulen aufwickeln,
- Bei längerer Lagerung die Batterien oder Akkus aus dem Messgerät herausnehmen,
- Um einer vollständigen Entladung vorzubeugen, die Akkus, bei längerer Lagerung, von Zeit zu Zeit nachladen.

## 8 Demontage und Verwertung

Verbrauchte elektrische und elektronische Geräte sollen selektiv gesammelt werden, d.h., sie sollen nicht mit anderen Abfällen dieser Art gelagert werden.

Verbrauchte elektronische Geräte bei einer Sammelstelle gemäß Elektro-Altgeräte-Gesetz abgeben.

Vor der Übergabe der Geräte an die Sammelstelle keine Teile der Geräte selbst demontieren.

Die lokalen Vorschriften betreffs der Abfälle wie Verpackungen, verbrauchte Batterien und Akkus, befolgen.

## 9 Technische Daten

### 9.1 Allgemeine Daten

⇒ das Kürzel „v.Mw.“ in Bezug auf die grundlegende Messunsicherheit bezeichnet den gemessenen Musterwert

#### Messung der Spannungen

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...299,9 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$
300...500 V	1 V	$\pm(2\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$

- Frequenzbereich: 45...65Hz

#### Frequenzmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
45,0...65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm(0,1\% \text{ v.Mw.} + 1 \text{ Digit})$

- Spannungsbereich: 50...500 V

#### Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife $Z_{L-PE}$ , $Z_{L-N}$ , $Z_{L-L}$

##### Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife $Z_s$

Messbereich gemäß IEC 61557:

Prüfkabel	Messbereich $Z_s$
1,2 m	0,13...1999 $\Omega$
5 m	0,17...1999 $\Omega$
10 m	0,21...1999 $\Omega$
20 m	0,29...1999 $\Omega$
WS-01, -05, -07	0,19...1999 $\Omega$

## Anzeigebereich

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(5% v.Mw. + 3 Digits)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(5% v.Mw. + 3 Digits)
200...1999 Ω	1 Ω	±(5% v.Mw. + 3 Digits)

- Nennbetriebsspannung  $U_{nL-N}/U_{nL-L}$ : 220/380V, 230/400V, 240/415V
- Betriebsspannungsbereiche: 180...270V (für  $Z_{L-PE}$  und  $Z_{L-N}$ ) und 180...460V (für  $Z_{L-L}$ )
- Nennfrequenz des Netzes  $f_n$ : 50Hz, 60Hz
- Frequenzbereich: 45...65Hz
- Maximaler Messstrom: 7,6A für 230V (3x10ms), 13,3A für 400V (3x10ms)
- Überprüfung des Anschlusses der Klemme PE mithilfe der Berührungselektrode (bezieht sich auf  $Z_{L-PE}$ )

## Anzeige der Resistenz der Kurzschlusschleife $R_S$ und der Reaktanz der Kurzschlusschleife $X_S$

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(5% + 5 Digits) Werte $Z_S$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(5% + 5 Digits) Werte $Z_S$

- Berechnet und angezeigt für die Werte  $Z_S < 200\Omega$

## Anzeigen des Kurzschlussstroms $I_k$

Messbereiche gemäß IEC 61557 können aus den Messbereichen  $Z_S$  und den Nennspannungen berechnet werden.

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,110...1,999 A	0,001 A	Berechnung aufgrund der Unsicherheit für die Kurzschlusschleife
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...40,0 kA	0,1 kA	

- Der erwartete Kurzschlussstrom, der vom Messgerät berechnet und angezeigt wird, kann sich von dem durch den Benutzer mithilfe eines Taschenrechners, in Anlehnung an den angezeigten Wert des Widerstands berechneten Wert unterscheiden, weil das Messgerät den Strom aus dem nicht abgerundeten Wert des Widerstandes der Kurzschlusschleife berechnet. Als korrekter Wert ist der Wert des Stroms  $I_k$  anzusehen, der durch das Messgerät oder die firmeneigene Software angezeigt wird.

## Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife $Z_{L-PE}$ RCD (ohne den RCD-Schalter auszulösen)

### Messung der Impedanz der Kurzschlusschleife $Z_S$

Messbereich gemäß IEC 61557: 0,5...1999Ω für Leitungen 1,2m, WS01 und WS05 und 0,51...1999Ω für Leitungen 5m, 10m i 20m

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(6% v.Mw. + 10 Digits)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(6% v.Mw. + 5 Digits)
200...1999 Ω	1 Ω	±(6% v.Mw. + 5 Digits)

- Bewirkt nicht das Einschalten der RCD-Schalter mit  $I_{\Delta n} \geq 30mA$
- Nennbetriebsspannung  $U_n$ : 220V, 230V, 240V
- Spannungsbereich: 180...270V
- Nennfrequenz des Netzes  $f_n$ : 50Hz, 60Hz
- Frequenzbereich: 45...65Hz
- Überprüfung des Anschlusses der Klemme PE mithilfe der Berührungselektrode

### Anzeige der Resistenz der Kurzschlusschleife $R_s$ und der Reaktanz der Kurzschlusschleife $X_s$

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(6\% + 10 \text{ Digits})$ Werte $Z_s$
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(6\% + 5 \text{ Digits})$ Werte $Z_s$

- Berechnet und angezeigt für die Werte  $Z_s < 200 \Omega$

### Anzeigen des Kurzschlussstroms $I_k$

Messbereiche gemäß IEC 61557 können aus den Messbereichen  $Z_s$  und den Nennspannungen berechnet werden.

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,110...1,999 A	0,001 A	Berechnung aufgrund der Unsicherheit für die Kurzschlusschleife
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...24,0 kA	0,1 kA	

- Der erwartete Kurzschlussstrom, der vom Messgerät berechnet und angezeigt wird, kann sich von dem durch den Benutzer mithilfe eines Taschenrechners, in Anlehnung an den angezeigten Wert des Widerstands berechneten Wert unterscheiden, weil das Messgerät den Strom aus dem nicht abgerundeten Wert des Widerstandes der Kurzschlusschleife berechnet. Als korrekter Wert ist der Wert des Stroms  $I_k$  anzusehen, der durch das Messgerät oder die firmeneigene Software angezeigt wird.

### Niederspannungs-Kontinuitätsmessung des Kreises und der Resistenz

#### Messung der Kontinuität der Schutz- und Ausgleichsverbindungen $\pm$ (mit 200mA Strom)

Messbereich gemäß IEC 61557-4: 0,12...400 $\Omega$

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(2\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
200...400 $\Omega$	1 $\Omega$	

- Spannung bei geöffneten Klemmen: 4...9V
- Ausgangsstrom bei  $R < 2 \Omega$ : min. 200mA ( $I_{SC}$ : 200...250mA)
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel
- Messungen für beide Strompolarisationen

#### Erdungsmessung über Schwachstrom

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(3\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$
200...1999 $\Omega$	1 $\Omega$	

- Spannung bei geöffneten Klemmen: 4...9V
- Kurzschlussstrom  $I_{SC}$ : 8...15mA
- Tonsignal für den gemessenen Widerstand  $< 30 \Omega \pm 50\%$
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel

## Weitere technische Daten

- a) Art der Isolation ..... doppelt, gemäß EN 61010-1 i IEC 61557
- b) Messkategorie ..... IV 300V (III 600V) gemäß EN 61010-1
- c) Sicherungsgrad des Gehäuses gemäß EN 60529 ..... IP67
- d) Stromversorgung des Messgeräts ... LR6 Alkali-Mangan-Batterien oder NIMH Akkus der Größe AA (4 Stck.)
- e) Maße ..... 220x98x58 mm
- f) Gewicht des Messgerätes ..... ca. 0,6 kg
- g) Lagerungstemperatur ..... -20...+70°C
- h) Betriebstemperatur ..... 0...+50°C
- i) Feuchtigkeit ..... 20...90%
- j) Bezugstemperatur ..... +23 ± 2°C
- k) Bezugsfeuchtigkeit ..... 40...60%
- l) Höhe über NN ..... <2000 m
- m) Selbstausschaltend (Auto-OFF) nach ..... 120 Sekunden
- n) Anzahl der Messungen Z (für Akkus) ..... >5000 (2 Messungen/Minute)
- o) Display ..... Segment-LCD
- p) Speicherung der Messergebnisse ..... 990 Zellen, 10000 Einträge
- q) Übertragung der Ergebnisse ..... Funkverbindung, Band ISM 433 MHz
- r) Qualitätsstandard ..... Bearbeitung, Entwurf und Herstellung gemäß ISO 9001
- s) Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61557
- t) das Produkt erfüllt die Anforderungen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) gemäß der Norm ..... EN 61326-1 und EN 61326-2-2

### Achtung:

SONEL S. A. erklärt hiermit, dass der Radiogerättyp MZC-304 mit der Richtlinie 2014/53/EU vereinbar ist. Der volle Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: <https://sonel.pl/de/download/konformitatserklarungen/>

## 9.2 Zusätzliche Daten

Angaben zu den zusätzlichen Unsicherheiten sind besonders dann nützlich, wenn das Messgerät unter untypischen Bedingungen verwendet wird und für Messlabore bei der Eichung.

### 9.2.1 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-3 (Z)

Einfluss habende Größe	Kennzeichnung	Zusätzliche Messunsicherheit
Lage	E <sub>1</sub>	0%
Versorgungsspannung	E <sub>2</sub>	0% (BAT leuchtet nicht auf)
Temperatur 0...35°C	E <sub>3</sub>	Kabel 1,2 m – 0 Ω Kabel 5 m – 0,011 Ω Kabel 10 m – 0,019 Ω Kabel 20 m – 0,035 Ω Kabel WS-01, WS-05, WS-07 – 0,015 Ω
Phasenwinkel 0...30° im unteren Messungsbereich	E <sub>6,2</sub>	0,6%
Frequenz 99%..101%	E <sub>7</sub>	0%
Netzspannung 85%..110%	E <sub>8</sub>	0%
Harmonisch	E <sub>9</sub>	0%
DC Komponente	E <sub>10</sub>	0%

## 9.2.2 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-4 (R ±200mA)

Einfluss habende Größe	Kennzeichnung	Zusätzliche Messunsicherheit
Lage	E <sub>1</sub>	0%
Versorgungsspannung	E <sub>2</sub>	0,5% (BAT leuchtet nicht auf)
Temperatur 0...35°C	E <sub>3</sub>	1,5%

## 10 Zubehör

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

### 10.1 Lieferumfang

Zur Standardausrüstung, die vom Hersteller geliefert wird, gehören:

- Das Messgerät MZC-304
- ein Satz Prüfkabel:
  - Adapter WS-05 mit Winkelstecker UNI-SCHUKO (CAT III 300 V) – **WAADAWS05**
  - Kabel 1,2 m (CAT III 1000 V) mit Bananensteckern – 3 Stck. (gelb – **WAPRZ1X2YEBB**, rot – **WAPRZ1X2REBB** und blau - **WAPRZ1X2BUBB**)
- Zubehör
  - Klemme (CAT III 1000 V) – 1 Stck. (gelb K02 – **WAKROYE20K02**)
  - Spitzsonde mit Bananenbuchse (CAT III 1000 V) – 2 Stck. (rot – **WASONREOGB1** und blau – **WASONBUOGB1**)
- Steifes Gehänge mit Haken – **WAPOZUCH1**
- ein Etui für das Messgerät und das Zubehör – **WAFUTM6**
- Tragegurte für das Gerät – **WAPOZSZE4**
- Bedienungsanleitung
- Werkskalibrierzertifikat
- 4 LR6 Batterien

### 10.2 Zusätzliches Zubehör

Zusätzlich können beim Hersteller und im Fachhandel folgende Ausrüstungsteile, die nicht zum Lieferumfang des Messgeräts gehören, erworben werden:

**WAPRZ005REBB**  
**WAPRZ010REBB**  
**WAPRZ020REBB**



- Kabel 5 / 20 / 20 m rot

**WAADAWS01**



- Adapter WS-01 der die Messung auslöst, UNI-Schuko-Buchse

#### WASONYEOGB1



- Spitzsonde mit Bananenbuchse

#### WAADAWS07



- Adapter WS-07 für die Messung  $Z_{L-N}$

#### WAADAAGT16P – 5-Leiter-Version WAADAAGT16C – 4-Leiter-Version



- Adapter AGT-16P für dreiphasige Buchsen

#### WAKRORE20K02



- Rote Klemme

#### WAADAAGT63P – 5-Leiter-Version



- Adapter AGT-63P für dreiphasige Buchsen

#### WAADAAGT32P – 5-Leiter-Version WAADAAGT32C – 4-Leiter-Version



- Adapter AGT-32P für dreiphasige Buchsen
- Kalibrierzertifikat mit Akkreditierung

## 11 Hersteller

Der Hersteller des Geräts, von dem der Garantie- und Nachgarantieservice geführt wird, ist:

### SONEL S.A.

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polen

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

### Achtung:

Zur Durchführung der Reparaturarbeiten ist nur der Hersteller befugt.

## WARNUNGEN UND INFORMATIONEN, DIE DAS MESSGERÄT AUSGIBT

### ACHTUNG!

Das Messgerät MZC-304 ist dafür ausgelegt unter einer Nennphasenspannung von 220V, 230V und 240V und einer Leiterspannung von 380V, 400V und 415V. Der Anschluss der Klemmen an eine höhere Spannung als vorgeschrieben, kann zur Beschädigung des Messgeräts führen und eine Gefahr für den Benutzer darstellen.

	Das Messgerät ist zur Messung bereit.
	Die Spannung auf den Klemmen L und N des Messgeräts befindet sich nicht im Bereich, für den eine Messung vorgenommen werden kann.
	Die Spannung auf den Klemmen L und PE des Messgeräts befindet sich nicht im Bereich, für den eine Messung vorgenommen werden kann.
	Fehler während der Messung.
	Fehler während der Messung: Spannungsschwund nach Messung.
	Beschädigung der Kurzschlußschleife des Messgeräts.
	Die Leitung N ist nicht angeschlossen.
	Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann in diesem Fall fehlerhaft sein.
	Die maximal zulässige Temperatur im Inneren des Messgeräts wurde überschritten. Die Messung wird nicht zugelassen.
	Die Leitungen L und N wurden verwechselt (zwischen den Klemmen PE und N kam es zur Spannung).
	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen. <b>Das Messgerät muss unverzüglich vom Objekt getrennt werden (beide Leitungen).</b>
	Zustand der Batterien oder der Akkus: Die Batterien oder die Akkus sind geladen. Die Batterien oder die Akkus sind entladen. Die Batterien oder die Akkus sind leer. Die Batterien müssen gewechselt werden, bzw. die Akkus müssen aufgeladen werden.



**SONEL S.A.**  
**Wokulskiego 11**  
**58-100 Swidnica**  
**Polen**



**+48 74 858 38 60**  
**+48 74 858 38 00**  
**fax +48 74 858 38 09**

**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**  
**[www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**