

# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **ISOLATIONSMESSGERÄT**

**MIC-10 • MIC-30**

# MIC-10 • MIC-30

Messbuchsen



Starten des Messvorgangs

SET/SEL - Einstellungen des Messgeräts, Auswahl des Parameters 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:

- **U** - Spannungsmessung
- **MIC-30** **50...1000V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 50...1000V
- **50V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 50V
- **100V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 100V
- **250V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 250V
- **500V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 500V
- **1000V** - Messung  $R_{ISO}$  mit Spannung 1000V
- **R<sub>CONT</sub>** - Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichsleitungen
- **R<sub>x</sub>** - Niederspannungs-Widerstandsmessung
- **R<sub>ZERO</sub>** - Widerstandsausgleich der Prüfkabel für  $R_{CONT}$  und  $R_x$
- **MIC-30** **MEM** - Bedienung des Speichers



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **ISOLATIONSMESSGERÄT MIC-10 • MIC-30**



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

Version 2.07 22.04.2025

Das Messgerät MIC-10 / MIC-30 ist ein modernes Prüfgerät, das hohe Qualitätsstandards erfüllt, das einfach und sicher im Gebrauch ist. Dennoch ist es ratsam die vorliegende Bedienungsanleitung zu lesen, da dies erlaubt Messfehler zu vermeiden und eventuellen Problemen beim Gebrauch des Messgeräts vorbeugt.

# INHALTSVERZEICHNIS

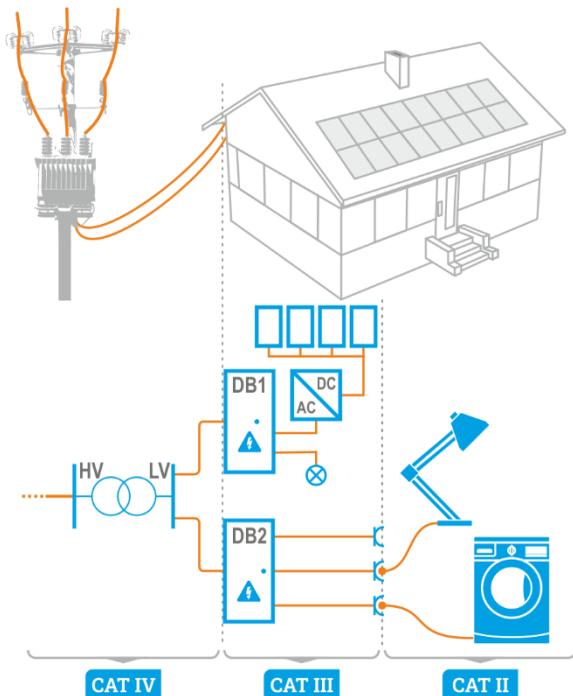
<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>4</b>
1.1	Sicherheitssymbole	4
1.2	Sicherheit	5
<b>2</b>	<b>Konfiguration des Messgeräts</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Messungen</b>	<b>7</b>
3.1	Isolationswiderstandsmessung	7
3.1.1	2-Pol-Strom-Messung (mit Schirmkabel)	7
3.1.2	3-Pol-Strom-Messung (mit Schirmkabel)	11
3.1.3	<b>MIC-30</b> Messung mit dem Adapter WS-04 / WS-11	11
3.2	Niederspannungs-Widerstandsmessung	13
3.2.1	Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichsverbindungen (mit 200mA Strom)	13
3.2.2	Widerstandsmessung	15
3.2.3	Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel	16
3.3	Spannungsmessung	17
3.4	Speichern des zuletzt gemessenen Wertes	17
<b>4</b>	<b><b>MIC-30</b> Speicherung der Messergebnisse</b>	<b>18</b>
4.1	Speichern der Messergebnisse	18
4.2	Speicher durchsuchen	20
4.3	Löschen des Speichers	21
4.3.1	Löschen der Datenbank	21
4.3.2	Löschen des gesamten Speichers	22
<b>5</b>	<b><b>MIC-30</b> Datenübertragung</b>	<b>23</b>
5.1	Zubehör für die Zusammenarbeit mit einem Computer	23
5.2	Datenübertragung mithilfe des Moduls Bluetooth	24
5.3	Datenübertragung mithilfe des Radio-Moduls OR-1	25
<b>6</b>	<b><b>MIC-30</b> Aktualisierung der Software</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Stromversorgung des Messgeräts</b>	<b>27</b>
7.1	Überwachung der Versorgungsspannung	27
7.2	Wechseln der Batterien / Akkus	27
7.3	Allgemeine Grundsätze für die Verwendung von NiMH-Akkus	28
<b>8</b>	<b>Reinigung und Pflege</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Lagerung</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>Demontage und Entsorgung</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>29</b>
11.1	Grundlegende Daten	29
11.2	Betriebsdaten	32
11.3	Weitere Daten	33
11.3.1	Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß EN IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ )	33
11.3.2	Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß EN IEC 61557-4 ( $R_{CONT}$ 200 mA)	33
<b>12</b>	<b>Hersteller</b>	<b>33</b>

# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 Sicherheitssymbole

Die folgenden internationalen Symbole werden im Gerät und/oder in dieser Anleitung verwendet:

	Weitere Informationen und Erläuterungen finden Sie in der Bedienungsanleitung		Boden		AC-Strom/Spannung
	DC-Strom/Spannung		Doppelte Isolierung (Schutzklasse)		Erklärung der Konformität mit den EU-Richtlinien (Conformité Européenne)
	Nicht mit anderem Hausmüll entsorgen		Schließen Sie das Gerät nicht an Systeme mit Spannungen über 550 V an		



Messkategorien nach EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – betrifft Messungen in Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsanlagen angeschlossen sind,
- **CAT III** – betrifft Messungen in Gebäudeanlagen,
- **CAT IV** – betrifft Messungen, die an der Quelle der Niederspannungsanlage durchgeführt werden.

## 1.2 Sicherheit

Das Messgerät MIC-10 / MIC-30, 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 MIC-10 / MIC-30 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.
- Bei der Messung des Isolationswiderstands auf den Enden der Messkabel des Messgeräts tritt eine gefährliche Spannung von bis zu 1 kV auf.
- Bevor eine Isolationswiderstandsmessung vorgenommen wird, sollte sichergestellt werden, dass das gemessene Objekt nicht unter Spannung steht.
- Während der Messung Isolationswiderstands dürfen die Messkabel nicht vom gemessenen Objekt getrennt werden, bevor die Messung beendet wird (siehe Punkt 3.1.1); anderenfalls wird die Kapazität des Objekts nicht entladen, was das Risiko eines Stromschlages mit sich bringt.
- Achten Sie beim Messen des Isolationswiderstands des Kabels darauf, dass das andere Ende gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt ist.
- Der Gebrauch dieser Anleitung schließt die Notwendigkeit nicht aus, Arbeits- und Brandschutzvorschriften, die bei Arbeiten dieser Art erforderlich sind, zu beachten. Vor Beginn der Arbeiten mit dem Gerät unter Sonderbedingungen, z.B. in einem Bereich, in dem die Explosions- oder Brandgefahr besteht, ist es erforderlich, den Arbeitsschutzbeauftragten zu konsultieren.
- 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 **BATT** 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 Aufschrift **ErrX**, wobei **X** eine Zahl von 1...9 ist, deuten auf eine Fehlfunktion des Geräts. Falls nach erneutem Einschalten sich die Situation wiederholt, deutet dies auf eine Beschädigung des Messgeräts.
- Bevor Sie mit der Messung beginnen, stellen Sie sicher, dass Sie die entsprechende Messfunktion gewählt haben und 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.
- Die Anschlüsse des Messgeräts sind vor einer Überlastung bis 550 V elektronisch gesichert (z.B. aufgrund eines Anschlusses an ein Netz, das unter Spannung steht), für einen Voltmeter bis 600 V.
- Reparaturen dürfen nur von einem dazu befugten Reparaturservice durchgeführt werden.

### Achtung:

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

### Hinweis:

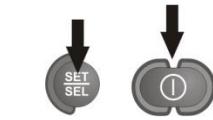
Beim Versuch, Treiber im 64-Bit-Windows 8 und Windows 10 zu installieren, kann die Information angezeigt werden: „Die Installation ist fehlgeschlagen“.

Ursache: in Windows 8 und Windows 10 ist standardmäßig eine Blockade der Installation von Treibern aktiv, die nicht digital signiert sind.

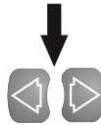
Lösung: Schalten Sie die digitale Signierung der Treiber in Windows aus.

## 2 Konfiguration des Messgeräts

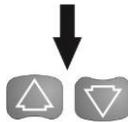
①



Das Gerät bei gedrückter Taste **SET/SEL** einschalten.



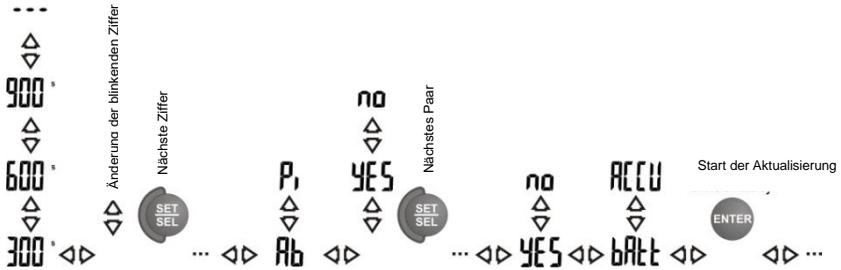
Mit den Tasten und geht man zum nächsten Parameter weiter.



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

②

Die Parameter gemäß des nachstehenden Algorithmus einstellen:



Parameter	Auto-OFF	<b>MIC-30</b> PIN ändern	<b>MIC-30</b> Absorptionskoeffizienten	<b>MIC-30</b> Leitungs-Paare WS-04 / WS-11	Tonsignal bei Tastendruck	Auswahl der Versorgungsquelle	<b>MIC-30</b> Software-Aktualisierung
Symbol(e)	OFF	P <sub>in</sub>	FAC	L <sub>-</sub> n, L <sub>-</sub> PE oder n-PE	bEEP	SUPP	UPdt

③



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

oder

④



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

### Anmerkungen:

- **MIC-30** Jede Änderung PI DAR <-> Ab1Ab2 hat zur Folge, dass die Standardzeiten t1, t2 und t3 eingestellt werden:
  - für PI und DAR t1=30s, t2=60s, t3=fehlen,
  - für Ab1 und Ab2 t1=15s, t2=60s, t3=fehlen.
- **MIC-30** Die Beschreibung der Änderung der Software befindet sich in Kap. 6.

# 3 Messungen

## 3.1 Isolationswiderstandsmessung

**WARNUNG:**  
Das gemessene Objekt darf nicht unter Spannung stehen.

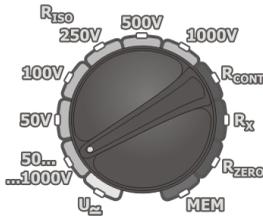
**WARNUNG:**  
Beim Messen von Kabeln ist Vorsicht geboten. Die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht auch, nachdem ihre Kapazität durch das Messgerät entladen wurde, da die Spannung automatisch wiederhergestellt werden kann.

**WARNUNG:**  
Während der Messungen ist es ratsam, eine persönliche Schutzausrüstung zu tragen, um das Risiko der Berührung von Drähten, die für den Benutzer gefährlich sein könnten, zu verringern.

**Achtung:**  
Während der Messung, insbesondere hoher Resistenzen, sollte sichergestellt werden, dass sich die Messkabel und Sonden (Klemmen) nicht berühren, weil aufgrund des Durchflusses von Oberflächenströmen das Messergebnis durch einen zusätzlichen Messfehler belastet werden kann.

### 3.1.1 2-Pol-Strom-Messung (mit Schirmkabel)

1



Der Drehschalter zur Funktionsauswahl sollte auf einer der Positionen eingestellt werden  $R_{iso}$ , mit gleichzeitiger Auswahl der Messspannung (**MIC-30** Position **50...1000V** alle 10V in em Bereich gewählt). Das Messgerät befindet sich im Modus zur Spannungsmessung.

2



**MIC-30** Durch Drücken der Taste **SET/SEL** kann man zur Zeitauswahl für die Messung der Absorptionskoeffizienten t1, t2, t3 übergehen. Für die Position des Schalters **50...1000V** besteht die zusätzliche Möglichkeit der Auswahl der Messspannung  $U_N$ .

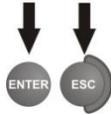


**MIC-30** Mit den Tasten  und  kann man zur Einstellung  $U_N$ , t1, t2, t3 übergehen.



**MIC-30** Mit den Tasten  und  wird der Parameterwert geändert.

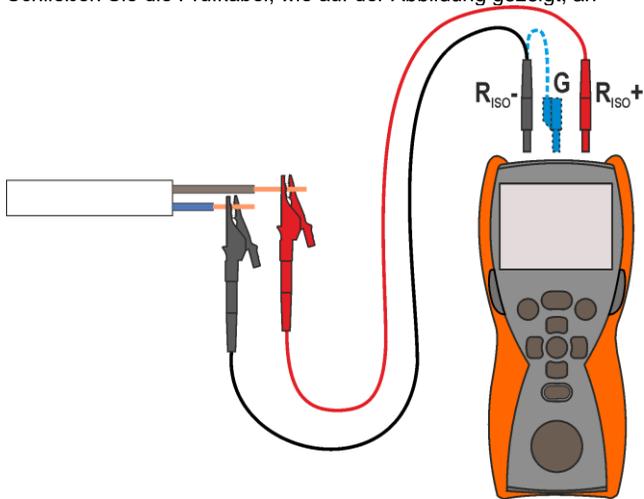
3



**MIC-30** Mit der Taste **ENTER** die Einstellungen bestätigen (durch Tonsignal bestätigt) oder mit der Taste **ESC** die Einstellungen verlassen.

4

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



Das Endstück des Schirmkabels sollte man mit beiden Bananensteckern ausschließlich zum Messgerät anschließen. Es darf nicht an das Objekt oder Netz angeschlossen werden.

5



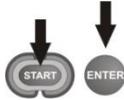
Das Messgerät ist bereit zur Messung.

6

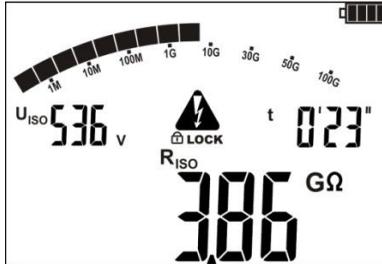


Drücken Sie **START**.

Die Messung wird kontinuierlich durchgeführt, bis die Taste losgelassen wird oder die programmierte Messdauer erreicht wird.



Um die Messung fortzuführen (blockieren), drücken Sie die Taste **ENTER** bei gleichzeitig gedrückter Taste **START** - es erscheint das Symbol **LOCK**. Um die Messung in diesem Modus zu unterbrechen, drücken Sie die Taste **ESC** oder **START**.



Das Display während der Messung.



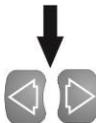
**MIC-30** Mit der Taste **SET/SEL** kann man zur Anzeige des Leckstroms  $I_L$  an Stelle  $U_{ISO}$  übergehen.

7



Nach Beenden der Messungen sind die Ergebnisse abzulesen.

8



Mit den Tasten **◀** und **▶** :

**MIC-10** kann die Kapazität des geprüften Objekts  $C$  angezeigt werden,

**MIC-30** die jeweiligen Komponenten können in folgender Reihenfolge angezeigt werden:

$(R_{ISO} + U_{ISO}) \rightarrow (C + I_L) \rightarrow (Rt1 + It1) \rightarrow (Rt2 + It2) \rightarrow (Rt3 + It3) \rightarrow (Ab1(DAR) + U_{ISO}) \rightarrow (Ab2(Pi) + U_{ISO}) \rightarrow (R_{ISO} + U_{ISO})$ , wo  $C$  – die Kapazität des gemessenen Objekts ist.

## Anmerkungen:



Bei der Messung des Isolationswiderstands auf den Enden der Messkabel der MIC-10 / MIC-30 Messgeräte, tritt eine gefährliche Spannung von bis zu 1kV auf.



Die Messkabel dürfen vor Abschluss der Messungen nicht getrennt werden. Dies birgt die Gefahr eines Stromschlages und verhindert die Entladung des Objekts.

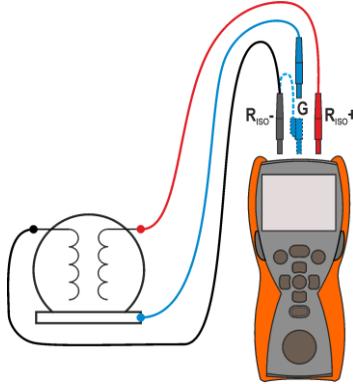
- **MIC-30** Das Ausschalten der Zeit t2 hat zur Folge, dass die Zeit t3 ebenfalls ausgeschaltet wird.
- **MIC-30** Die Stoppuhr, die die Messdauer zählt wird bei Stabilisierung der Spannung  $U_{ISO}$  eingeschaltet.
- Das Symbol **LIMIT II** bedeutet einen Betrieb bei Strombegrenzung des Wechselrichters (z.B. beim Laden des Objekts).
- Wenn der Betrieb bei begrenztem Strom länger als 20 Sek. dauert, wird die Messung unterbrochen.
- **MIC-30** Beim Überschreiten der charakteristischen Punkte (Zeiten  $t_x$ ), durch die Stoppuhr, wird ein langes Tonsignal ausgegeben.
- **MIC-30** Liegt der Wert eines der gemessenen Wirkwiderstände außerhalb des Bereichs, wird der Wert des Absorptionskoeffizienten nicht angezeigt; es werden horizontale Striche angezeigt.
- Während der Messung leuchtet die LED orange.
- Nach Abschluss der Messung erfolgt die Entladung der Kapazität des gemessenen Objekts durch Kurzschluss der Messklemmen mit einer Resistenz von 100k $\Omega$ .
- Die Kapazität des Objekts wird am Ende der Messung, bei der Entladung gemessen.
- Falls während der Messung auf dem Objekt eine externe Spannung auftritt, wird die Messung nach 20 Sekunden unterbrochen, wird die Meldung **UdEt** angezeigt und es ertönt ein zwei toniger Signalton, und die LED wird rot leuchten.

## Zusätzliche Informationen die vom Messgerät angezeigt werden

	Messspannung auf den Klemmen des Messgeräts.
	Schlagen Sie in der Bedienungsanleitung nach.
<b>READY</b>	Messbereitschaft.
<b>NOISE!</b>	Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann durch eine Zusätzliche Unsicherheit belastet sein.
<b>LIMIT II</b>	Strombegrenzung. Das Symbol erscheint, begleitet von einem Dauerton.
<b>H I L E</b>	Zu großer Leckstrom (Isolationsdurchbruch während der Messung).
<b>d i s</b>	Entladung des Objekts nach Abschluss der Messung findet statt.
<b>UdEt</b> , LED leuchtet rot, Doppeltonsignal	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.
<b>bAtE</b>	Entladene Akkus (Batterien).

### 3.1.2 3-Pol-Strom-Messung (mit Schirmkabel)

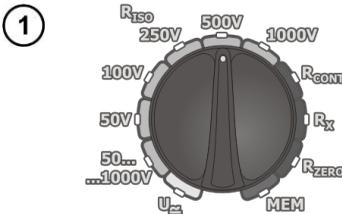
Um den Einfluss der Oberflächenströme in Geräten bis 1kV zu eliminieren, wird die Messung mit drei Klemmen durchgeführt. Beispielsweise bei der Messung des Widerstands zwischen den Wicklungen eines kleinen Motors, wird die Buchse **G** des Messgeräts mit dem Gehäuse des Motors verbunden:



### 3.1.3 **MIC-30** Messung mit dem Adapter WS-04 / WS-11

**ACHTUNG:**  
**Messung mit Verwendung von WS-04 / WS-11 ist nur bei einer Messspannung bis 500V möglich, für höhere Spannungen wird diese Messung blockiert.**

Der Adapter WS-04 / WS-11 ermöglicht eine automatische Messung bis zu 3 Kabelkombinationen von N, L und PE. Der Adapter hat an einem Ende einen Stecker, der an die Anschlussbuchsen des Messgeräts angeschlossen wird, und am anderen Ende einen Standardstecker mit Stift. Die Auswahl der Kabelkombinationen, die automatisch überprüft werden sollen, erfolgt in den Einstellungen des Messgerätes, siehe Kapitel 2.

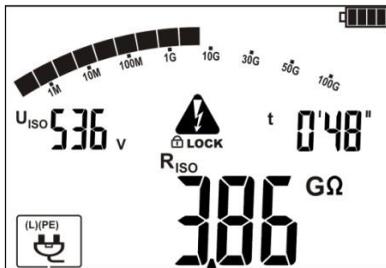


Der Drehschalter zur Funktionsauswahl sollte auf einer der Positionen eingestellt werden **R<sub>ISO</sub>**, mit gleichzeitiger Auswahl der Messspannung (Position **50...1000V** alle 10V in em Bereich gewählt). Das Messgerät befindet sich im Modus zur Spannungsmessung.



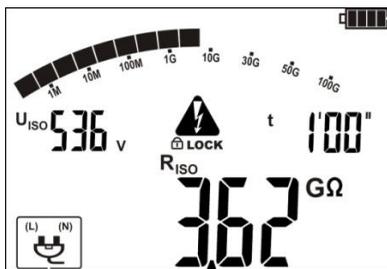
Nachdem WS-04 / WS-11 über die Buchse angeschlossen wurde, erscheint auf dem Display ein Mnemonik, der die Erkennung des Adapters signalisiert.

- 3 Stellen Sie die Messspannung  $U_N$  ein (bezieht sich nur auf die Position des Schalters **50...1000V**) und die Zeiten  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , wie für eine 2-Pol-Messung. Die Einstellungen betreffen die Resistenzmessung der Isolierung jedes Leitungspaares, das in den Haupteinstellungen gewählt wurde.
- 4 Schließen Sie den Stecker WS-04 / WS-11 an die gemessene Buchse an.
- 5 Messung für die 2-Pol-Strommessung starten.



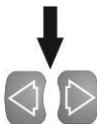
Das Gerät führt Resistenzmessungen der Isolierungen für die Kabelpaare in der folgenden Reihenfolge durch: L-N, L-PE, N-PE.

6



Nach Beenden der Messungen sind die Ergebnisse abzulesen.

7



Mit den Tasten  und  die verschiedenen Komponenten können in derselben Reihenfolge, wie für eine 2-Pol-Strommessung durchgeschaut werden und entsprechend für die Paare L-N, L-PE, N-PE.

## Anmerkungen:

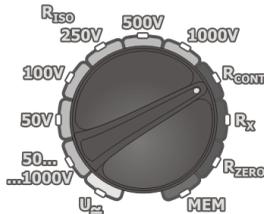
- Im Falle von Fehlern **H I L E**, **U W E E T**, **LIMIT !!**, usw. wird nur die Messung des aktuellen Kabelpaares unterbrochen und nicht die gesamte Messung.
- Weitere Bemerkungen und angezeigten Symbole, wie für eine 2-Pol-Messung.

## 3.2 Niederspannungs-Widerstandsmessung

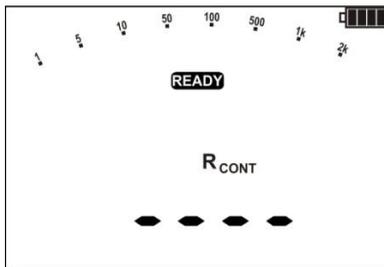
### 3.2.1 Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichsverbindungen (mit 200mA Strom)

**ACHTUNG:**  
Das Messgerät führt eine Messung  $R_{\text{CONT}}$ :  
**MIC-10** in eine Richtung,  
**MIC-30** in beide Richtungen durch ( $\pm 200\text{mA}$ ).

①



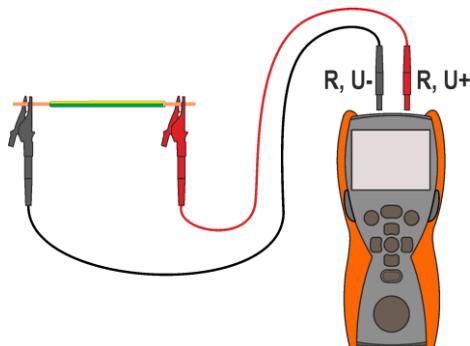
Drehschalter zur Funktionswahl auf  $R_{\text{CONT}}$  stellen.



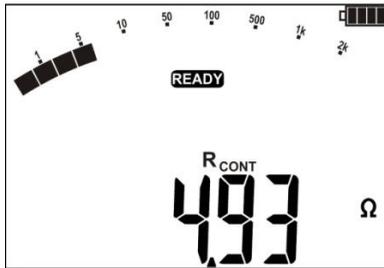
Nach Beenden der Messungen sind die Ergebnisse abzulesen.

②

Messgerät an das Objekt anschließen.  
Die Messung wird automatisch eingeleitet, wenn das Messgerät eine Resistenz entdeckt, die sich im messbaren Bereich befindet.  
Die Messung kann auch manuell mit der Taste **START** ausgelöst werden.



3



Ergebnis ablesen.

4



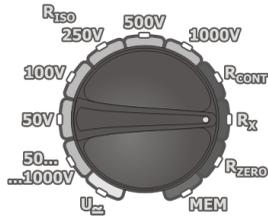
Um eine weitere Messung einzuleiten, ohne die Messkabel vom Objekt trennen zu müssen, drücken Sie die Taste **START**.

## Zusätzliche Informationen die vom Messgerät angezeigt werden

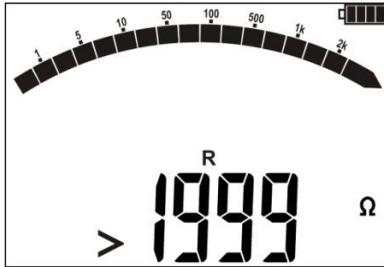
<p><b>NOISE!</b></p>	<p>Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann durch eine Zusätzliche Unsicherheit belastet sein.</p>
<p><b>UDET</b>, LED leuchtet rot, Doppeltonsignal</p>	<p>Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.</p>
<p><b>AUTO-ZERO</b></p>	<p>Ein Widerstandsausgleich der Prüfkabel wurde ausgeführt. Der kompensierende Widerstand wird beim Ausblenden des Ergebnisses angezeigt.</p>

## 3.2.2 Widerstandsmessung

①



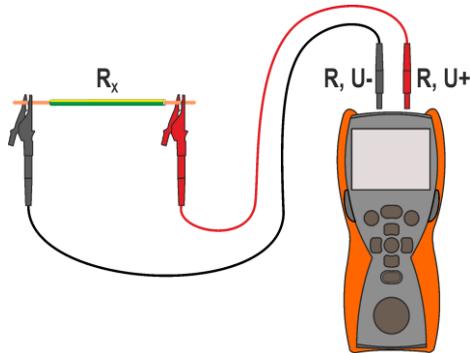
Drehswitcher zur Funktionswahl auf  $R_x$  stellen.



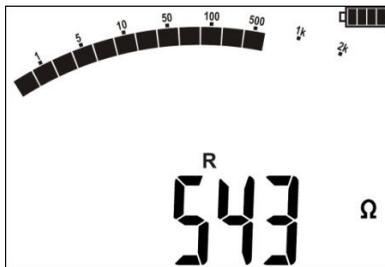
Das Messgerät ist für die Messung bereit.

②

Messgerät an das Objekt anschließen. Die Messung ist kontinuierlich.



③



Ergebnis ablesen.

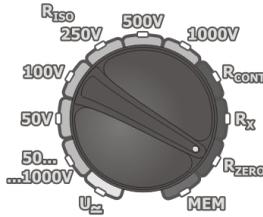
### Anmerkungen:

- Für  $R < 30\Omega$  ertönt ein Dauertonsignal und die LED leuchtet grün.

### 3.2.3 Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel

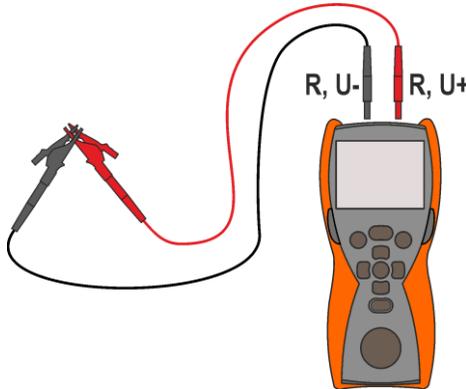
Um den Einfluss des Widerstandes der Prüfkabel auf das Messergebnis zu eliminieren ( $R_{\text{CONT}}$  i  $R_x$ ), kann ein Ausgleich durchgeführt werden (automatische Nulleinstellung).

①



Drehschalter zur Funktionswahl auf  $R_{\text{ZERO}}$  stellen.

②



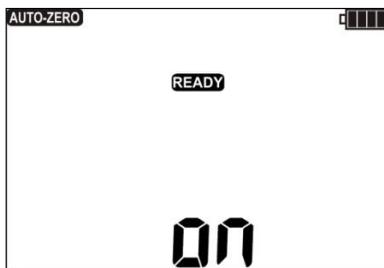
Prüfkabel zusammenführen.

③



Drücken Sie die Taste **START**.

④



Die Aufschrift **AUTO-ZERO** und **00** erscheint, was bedeutet, dass die Messkabel kompensiert wurden.

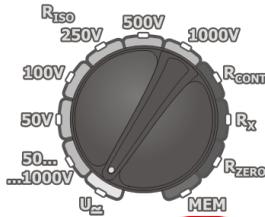
Die Kompensation ist verfügbar für  $R_{\text{CONT}}$  und  $R_x$  und auch nach Ausschalten und erneutem Einschalten des Messgeräts aktiv.

⑤

Um die Kompensation zu entfernen (zur Grundeinstellung zurückzukehren) sollten die genannten Schritte befolgt werden, aber bei getrennten Prüfkabeln – die Aufschriften **AUTO-ZERO** und **00** verschwinden, es erscheint die Aufschrift **OFF**.

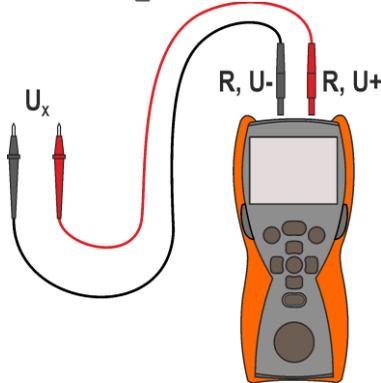
### 3.3 Spannungsmessung

①



Drehschalter zur Funktionswahl auf  $U_{\sim}$  stellen.

②



Messgerät an die Spannungsquelle anschließen.

③



Die Messung wird kontinuierlich durchgeführt.

### Zusätzliche Informationen die vom Messgerät angezeigt werden

$> 600V$	Die Spannung ist höher, als zugelassen. <b>Sofort</b> die Messkabel trennen.
----------	---

### 3.4 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 automatisch oder mit der Taste **ESC** gelangt sind, kann das Ergebnis aufgerufen werden, indem Sie **ENTER** drücken. Ähnlich kann auch das letzte Messergebnis aufgerufen werden, nachdem das Messgerät ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde, solange die Position des Funktionsschalters nicht geändert wurde.

## 4 **MIC-30** Speicherung der Messergebnisse

Die Messgeräte MIC-10 / MIC-30 sind mit einem Ergebnisspeicher ausgestattet (990 Zellen, von denen jede ein Set mit Ergebnissen  $R_{ISO}$  aus WS-04 / WS-11 und  $R_{CONT}$  enthalten kann). 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 oder an einen Computer gesendet werden können. Die Nummer der laufenden Zelle und Datenbank wird auch nicht geändert.

### Anmerkungen:

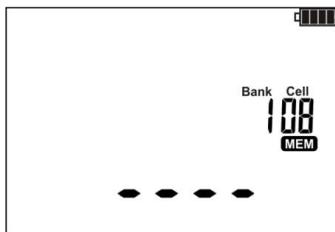
- In einer Zelle können Messergebnisse gespeichert werden, die mit allen verfügbaren Messfunktionen ermittelt wurden, mit Ausnahme von  $R_X$  und  $U_{\Delta}$ .
- Nach Eingabe des Messergebnisses wird automatisch die Nr. der Zelle erhöht.
- Es ist ratsam den Speicher zu löschen, nachdem die Daten gelesen wurden, oder vor einer neuen Serie von Messungen, die in denselben Zellen gespeichert werden können, wie die vorherigen.

### 4.1 Speichern der Messergebnisse

①



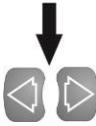
Nach der Messung die Taste **ENTER** drücken.



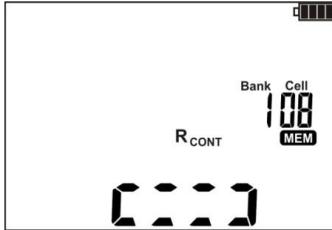
Die Zelle ist leer.



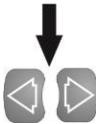
Die Zelle ist durch denselben Messungstyp besetzt.



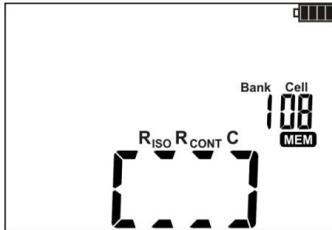
Mit den Tasten ◀ und ▶ die Ergebnisse können aufgerufen werden.



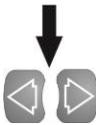
Die Zelle ist durch einen anderen Mes-  
sungstyp besetzt.



Mit den Tasten ◀ und ▶ die Ergebnisse, die in dieser Zelle gespeichert sind können aufgerufen werden.



Die Zelle ist vollstän-  
dig besetzt.



Mit den Tasten ◀ und ▶ können die Ergebnisse durchgesehen werden.

②

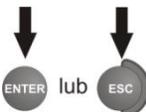


Mit der Taste **SET/SEL** werden die zur Änderung aktiven Zellen oder Datenbanken eingestellt.



Mit den Tasten ▲ und ▼ wird die Nummer der Zelle oder Datenbank geändert.

③

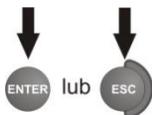


Drücken Sie die Taste **ENTER**, um das Ergebnis zu speichern oder **ESC**, um zur Anzeige des Ergebnisses zurückzukehren, ohne es zu speichern. Die Speicherung wird durch ein dreifaches Tonsignal und ein Rechteck auf dem Hauptfeld des Displays angezeigt.

Beim Versuch in einer besetzten Zelle Daten zu speichern, erscheint eine Warnmeldung:



④



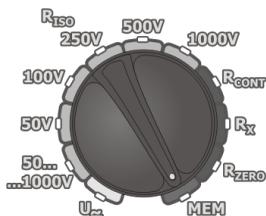
Drücken Sie **ENTER**, um das Ergebnis zu überschreiben, oder **ESC**, um abzubrechen.

## Anmerkungen:

- Es wird eine Reihe von Ergebnissen (das Hauptergebnis und Zusatzergebnisse) der jeweiligen Messfunktion und die Messparameter und Bedingungen (z.B. der Messung **NOISE**) gespeichert.
- In der jeweiligen Zelle kann nicht gleichzeitig das Ergebnis der Messung  $R_{ISO}$  das mit der 2-Pol-Methode gemessen wurde und mithilfe von WS-04 / WS-11.

## 4.2 Speicher durchsuchen

①



Drehschalter zur Funktionswahl auf **MEM** stellen.

②



Mit der Taste **SET/SEL** werden die zur Änderung aktiven Zellen oder Datenbanken eingestellt.



Mit den Tasten  $\triangle$  und  $\nabla$  wird die Nummer der Zelle oder Datenbank geändert.

③



Mit den Tasten  $\triangleleft$  und  $\triangleright$  können die Ergebnisse aufgerufen werden.

## Anmerkungen:

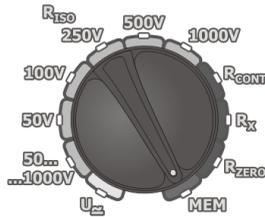
- Beim Aufrufen der Messung  $R_{ISO}$  werden im dem Feld Stoppuhr/Speicher abwechselnd die Nummer der Datenbank, der Zelle und die Uhrzeit der Eintragung des Ergebnisses in den Speicher angezeigt. Dies betrifft alle Messungen  $R_{ISO}$  und  $I_L$ .

## 4.3 Löschen des Speichers

Es können der gesamte Speicher oder nur die jeweiligen Datenbanken gelöscht werden.

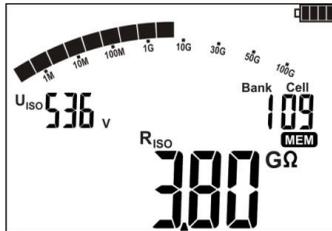
### 4.3.1 Löschen der Datenbank

①

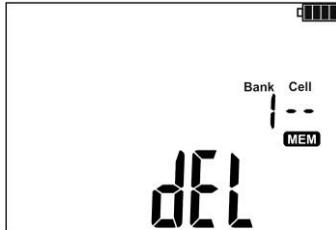


Dreh­schalter zur Funktionswahl auf **MEM** stellen.

②



Numer der Datenbank, die Sie löschen wollen einstellen gemäß Punkt 4.2. Nummer der Zelle auf "--" stellen.

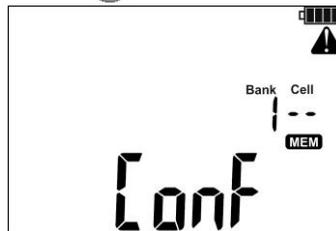


Es erscheint ein Symbol **del**, das die Bereitschaft zum Löschvorgang signalisiert.

③



Die Taste **ENTER** drücken.

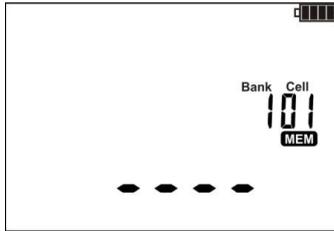


Es erscheint  und eine Aufschrift **Conf**, die Sie zur Bestätigung des Löschvorganges auffordern.

④

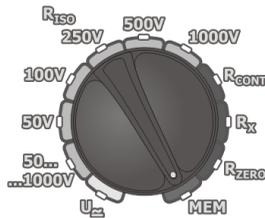


Erneut **ENTER** drücken.  
Nach Löschen der Datenbank gibt das Messgerät ein Tonsignal aus und stellt die Nummer der Zelle auf „01“.



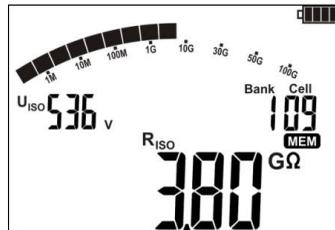
### 4.3.2 Löschen des gesamten Speichers

①

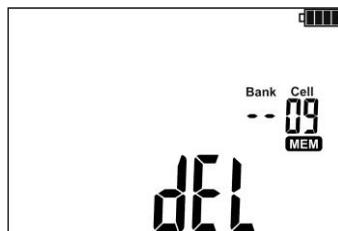


Drehesalter zur Funktionswahl auf **MEM** stellen.

②



Nummer der Datenbank auf "--" stellen.

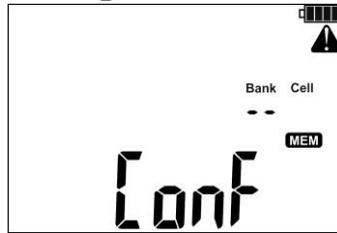


Es erscheint ein Symbol **del**, das die Bereitschaft zum Löschvorgang signalisiert.

3



Die Taste **ENTER** drücken.

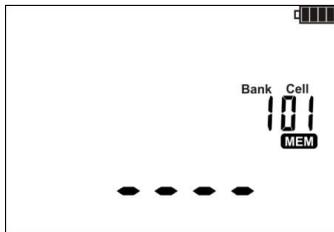


Es erscheint  und eine Aufschrift **CONF**, die Sie zur Bestätigung des Löschvorganges auffordern.

4



Erneut **ENTER** drücken.  
Nach Löschen des Speichers gibt das Messgerät ein Tonsignal aus und stellt die Nummer der Zelle auf „1“.



## 5 **MIC-30** Datenübertragung

### 5.1 Zubehör für die Zusammenarbeit mit einem Computer

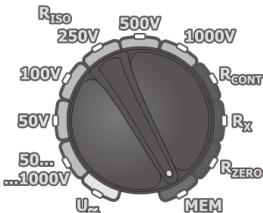
Zur Zusammenarbeit des Messgerätes mit einem Computer ist das Modul Bluetooth und die entsprechende Software notwendig. Ein verfügbares Programm dazu ist **Sonel Reader**, das ermöglicht die Daten, die im Speicher des Messgerätes gespeichert sind zu lesen und zu präsentieren. Die Software ist kostenlos zum Download erhältlich auf der Website des Herstellers. 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.

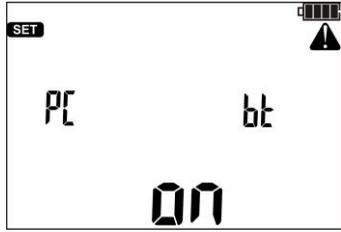
## 5.2 Datenübertragung mithilfe des Moduls Bluetooth

Die Funktion ist in Metern mit den Seriennummern-Präfixen **E2** und **D6** verfügbar.

- 

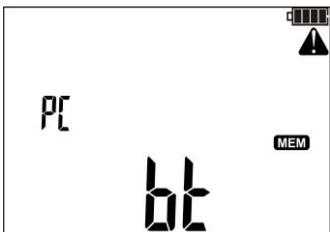
Drehwippschalter zur Funktionswahl auf **MEM** stellen.
- 

Die Taste **SET/SEL** 2 Sekunden lang gedrückt halten.



Das Messgerät geht zum Display für die Funkverbindung über.
- 

Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die Datenübertragung zu beginnen.


- Verbinden Sie das Bluetooth Modul über die USB-Schnittstelle mit dem PC, falls es ist nicht mit PC integriert.
- Bei der Paarung des Messgerätes mit dem Computer die PIN-Nummer eingeben, die der PIN-Nummer des Messgerätes in Haupt-einstellungen entspricht.
- Starten Sie das Programm zur Datenarchivierung.

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

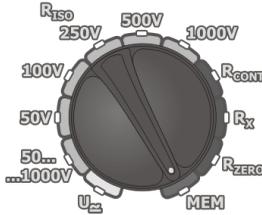


Die Standard-PIN für Bluetooth ist „1234“.

### 5.3 Datenübertragung mithilfe des Radio-Moduls OR-1

Die Funktion ist in Metern mit dem Seriennummern-Präfix **AO** verfügbar.

①

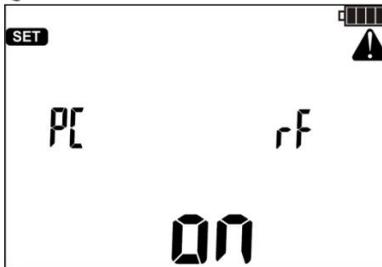


Dreheswitch zur Funktionswahl auf **MEM** stellen.

②



Die Taste **SET/SEL** 2 Sekunden lang gedrückt halten.



Das Messgerät geht zum Display für die Funkverbindung über.

③

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

④

Starten Sie das Programm zur Datenarchivierung.

⑤

Die PIN in der Anwendung muss mit der PIN des Messgeräts in den Haupteinstellungen übereinstimmen.

⑥



Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die Datenübertragung zu beginnen.



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



Die Standard-PIN für OR-1 ist „123“.

## 6 **MIC-30** Aktualisierung der Software

- 1 In den Haupteinstellungen den Software-Aktualisierungs-Modus wählen (Kap. 2). Das Messgerät zeigt folgende Anzeige an.



- 2  Drücken Sie die Taste **ENTER**, um mit der Datenübertragung zu beginnen.



- 3 Verbinden Sie das Bluetooth Modul über die USB-Schnittstelle mit dem PC, falls es ist nicht mit PC integriert.
- 4 Bei der Paarung des Messgerätes mit dem Computer die PIN-Nummer eingeben, die der PIN-Nummer des Messgerätes in Haupteinstellungen entspricht.
- 5 Starten Sie das Programm zur Softwareaktualisierung und die Aktualisierung, wie in der Anleitung der Anwendung beschrieben ist, durchzuführen.

### Anmerkungen:

#### **ACHTUNG!**

**Bevor Sie mit der Aktualisierung der Software beginnen legen Sie neue Batterien oder vollständig aufgeladene Akkus rein.**

- Den Modus können Sie mit der Taste **ESC** verlassen, solange das Gerät die Umprogrammierung des Speichers nicht anfängt – dann sind alle Tasten inaktiv.

- Nach der Aktualisierung schaltet sich das Gerät automatisch aus.
- Nach Einschalten zeigt das Messgerät die aktuelle Nummer der Software (Firmwareversion) an.
- Sollten irgendwelche Probleme auftreten, wird die Meldung **ErrX** angezeigt (**X** – Fehlernummer). Schalten Sie das Messgerät aus und ein, alle unvollständigen Aktualisierungsdaten werden gelöscht und das Messgerät wird mit der vorherigen Firmwareversion gestartet. Falls ein erneuter Aktualisierungsversuch nicht positiv ausfällt, schicken Sie das Messgerät zum Service.

## 7 Stromversorgung des Messgeräts

### 7.1 Überwachung der Versorgungsspannung

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



Die Batterien / Akkus sind geladen.

Batterien/Akkus fast entladen.



Batterien / Akkus sind leer.  
Das Messgerät schaltet sich selbstständig ab.

### 7.2 Wechseln der Batterien / Akkus

Die Messgeräte MIC-10 / MIC-30 werden durch vier Alkali-Batterien LR6 oder NiMH-Akkus der Größe AA versorgt.



**Bevor Sie den Batteriedeckel abnehmen, trennen Sie die Messkabel.**

Um die Batterien / Akkus zu wechseln:

1. Kabel vom geprüften Kreis trennen und das Gerät ausschalten,
2. Drehen Sie die 4 Schrauben im unteren Teil des Gehäuses aus und entfernen Sie den Deckel.
3. Alle Batterien / Akkus durch neue ersetzen,
4. Setzen Sie den Deckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

**Achtung:**

**Entladene Akkus sind in einem separaten Ladegerät aufzuladen.**

**ACHTUNG!**

**Es ist nicht zulässig ein Messgerät mit nicht ganz geschlossener oder mit offener Batterieklappe (Akkuklappe) zu verwenden, es ist auch nicht erlaubt, das Gerät durch andere, als in der Bedienungsanleitung erwähnte, Stromquellen zu versorgen.**

## 7.3 Allgemeine Grundsätze für die Verwendung von NiMH-Akkus

- Wenn das Gerät über längere Zeit nicht gebraucht wird, nehmen Sie die Akkus heraus und bewahren Sie sie separat auf.

- Akkus sollten an einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Platz aufbewahrt und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Die Umgebungstemperatur für langfristige Lagerung soll unter 30 Grad Celsius gehalten werden. Wenn die Akkus für eine lange Zeit bei hoher Temperatur gelagert werden, können die ablaufenden chemischen Prozesse ihre Lebensdauer verkürzen.

- NiMH-Akkus halten in der Regel 500-1000 Ladezyklen. Die NiMH-Akkus erreichen ihre maximale Kapazität erst nach der Formierung (2-3 Lade-/Entlade-Zyklen). Der Lebenszyklus eines NiMH-Akkus ist direkt von der Tiefe der Entladung abhängig. Je tiefer die Entladung ist, desto kürzer ist die Lebensdauer eines Akkus.

- Der Memory-Effekt tritt bei NiMH-Akkus in beschränkter Weise auf. Die Akkus können ohne negative Folgen aufgeladen werden. Es wird jedoch empfohlen, die Akkus alle paar Zyklen vollständig zu entladen.

- Während der Lagerung entladen sich die NiMH-Akkus um etwa 30% der Kapazität pro Monat. Lagerung der Akkus bei hohen Temperaturen kann diesen Prozess zweimal beschleunigen. Um Tiefentladung zu vermeiden, nach der die Akkus erneut formiert werden müssen, soll man in bestimmten Zeitabständen (auch nicht gebrauchte) Akkus aufladen.

- Moderne Schnell-Ladegeräte erkennen sowohl zu niedrige, als auch zu hohe Temperaturen der Akkus und reagieren auf diese Situationen angemessen. Zu niedrige Temperatur soll den Ladevorgang verhindern, der in diesem Fall die Akkus dauerhaft beschädigen könnte. Wenn die Akkutemperatur steigt, bedeutet das, dass der Ladevorgang zu Ende geht und dies ist typisch. Aufladung bei hoher Umgebungstemperatur hat neben der Verkürzung des Lebenszyklus eines Akkus auch schnelles Wachstum der Akkutemperatur zur Folge, wodurch der Akku nicht vollständig geladen wird.

- Man soll nicht vergessen, dass Akkus bei schneller Ladung bis zu etwa 80% ihrer Kapazität aufgeladen werden. Bessere Ergebnisse können erzielt werden, wenn man den Ladevorgang fortsetzt: das Ladegerät schaltet automatisch auf Erhaltungsladung um und nach ein paar Stunden sind die Akkus vollständig geladen.

- Bei extremen Temperaturen sollten die Akkus nicht verwendet oder geladen werden. Extreme Temperaturen verkürzen den Lebenszyklus eines Akkus oder einer Batterie. Deshalb soll man es vermeiden, Geräte mit Akkus an sehr warmen Orten zu halten. Betriebstemperatur sollte unbedingt beachtet werden.

## 8 Reinigung und Pflege

### **ACHTUNG!**

**Es sollten lediglich Servicemethoden verwendet werden, die vom Hersteller in dieser Anleitung empfohlen wurden.**

Das Gehäuse des Messgeräts kann mit einem weichen, feuchten Tuch und mit üblichen Reinigungsmitteln gereinigt werden. Man sollte keine Lösungsmittel oder Reiniger, die das Gehäuse beschädigen könnten (Pulver, Pasten usw.) verwenden.

Das elektronische System des Messgeräts erfordert keine Wartung.

## 9 Lagerung

Bei Lagerung des Geräts sind folgende Anweisungen zu beachten:

- trennen Sie alle Leitungen vom Gerät,
- reinigen Sie das Messgerät und das Zubehör gründlich
- bei längerem Nichtgebrauch des Messgeräts sollten die Batterien oder Akkus aus dem Messgerät entfernt werden,
- um die Tiefentladung des Akkus infolge einer längerer Lagerung zu vermeiden, sollen die Akkus von Zeit zu Zeit wieder aufgeladen werden.

## 10 Demontage und Entsorgung

Elektro- und Elektronik-Altgeräte müssen separat, also nicht mit anderen Abfällen gesammelt werden. Gemäß des Gesetzes über Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten müssen ausgediente Elektronikgeräte an einen Sammelpunkt abgegeben werden.

Vor der Abgabe der Geräte an einen Sammelpunkt soll man nie versuchen, Geräteteile selbständig zu demontieren.

Man soll lokale Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen, Altbatterien und Altakkumulatoren beachten.

## 11 Technische Daten

### 11.1 Grundlegende Daten

⇒ Die in den Spezifikationen verwendete Abkürzung "v.Mw." gibt einen gemessenen Standardmesswert an.

#### Messung der AC/DC-Spannungen

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0...299,9V	0,1V	±(2% v.Mw. + 6 Digits)
300...600V	1V	±(2% v.Mw. + 2 Digits)

- Frequenzbereich: 45...65Hz

#### Isolationswiderstandsmessung

- Genauigkeit der Spannungsvorgabe ( $R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$ ): 0...+10% vom eingestellten Wert

Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 50V$ : 50k $\Omega$ ...250,0M $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 50V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	± (3% v.Mw. + 8 Digits) <b>MIC-30</b> [± (5 % v.Mw. + 8 Digits)] *
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...250,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	

\* - für den Adapter WS-04 / WS-11

Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 100V$ : 100k $\Omega$ ...500,0M $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 100V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	± (3% v.Mw. + 8 Digits) <b>MIC-30</b> [± (5 % v.Mw. + 8 Digits)] *
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...500,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	

\* - für den Adapter WS-04 / WS-11

Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 250V$ : 250k $\Omega$ ...2,000G $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 250V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm (3\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$ <b>MIC-30</b> [ $\pm (5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$ ] *
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...999,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
1,000...2,000G $\Omega$	0,001G $\Omega$	<b>MIC-10</b> $\pm (3\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$ <b>MIC-30</b> $\pm (4\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$ <b>MIC-30</b> [ $\pm (6\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$ ] *

\* - für den Adapter WS-04 / WS-11

**MIC-10** Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 500V$ : 500k $\Omega$ ...5,000G $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 500V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm (3\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...999,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
1,000...5,000G $\Omega$	0,001G $\Omega$	$\pm (4\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$

**MIC-30** Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 500V$ : 500k $\Omega$ ...20,00G $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 500V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm (3\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$ [ $\pm (5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$ ] *
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...999,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
1,000...9,999G $\Omega$	0,001G $\Omega$	$\pm (4\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$
10,00...20,00G $\Omega$	0,01G $\Omega$	[ $\pm (4\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$ ] *

\* - für das Kabel WS-04 / WS-11

**MIC-10** Messbereich nach EN IEC 61557-2 für  $U_N = 1000V$ : 1000k $\Omega$ ...10,00G $\Omega$

Anzeigebereich für $U_N = 1000V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm (3\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...999,9M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
1,000...9,999G $\Omega$	0,001G $\Omega$	$\pm (4\% \text{ w.m.} + 6 \text{ cyfr})$
10,00G $\Omega$	0,01G $\Omega$	

Anzeigebereich für $U_N = 1000V$	Auflösung	Genauigkeit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm (3\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...999,9M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
1,000...9,999G $\Omega$	0,001G $\Omega$	$\pm (4\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$
10,00...99,99G $\Omega$	0,01G $\Omega$	
100,0G $\Omega$	0,1G $\Omega$	

⇒ **Hinweis:** Für Werte des Isolationswiderstandes unter  $R_{ISO\min}$  wird keine Genauigkeit spezifiziert, aufgrund des Betriebs des Messgerätes unter Strombegrenzung des Wechselrichters, gemäß der Formel:

$$R_{ISO\min} = \frac{U_{ISO\text{nom}}}{I_{ISO\text{nom}}}$$

wo:

- $R_{ISO\min}$  – Mindestwiderstand der Isolierung ohne Strombegrenzung des Wechselrichters
- $U_{ISO\text{nom}}$  – Nennstromspannung
- $I_{ISO\text{nom}}$  – Nennstrom des Wechselrichters (1mA)

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0... $I_{L\max}$	mA, $\mu A$ , nA	Berechnet auf Basis der Widerstandsanzeigen

- $I_{L\max}$  – maximaler Strom bei Kurzschluss der Kabel,
- die Auflösung und Einheiten sind vom Messbereich des Widerstands der Isolierung abhängig.

### Messung der Kapazität

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
1...999nF	1nF	$\pm (5\% \text{ v.Mw.} + 10 \text{ Digits})$
1,00...9,99 $\mu F$	0,01 $\mu F$	

- Messung des Widerstands nur bei der Messung  $R_{ISO}$
- Für Messspannungen unter 100V und einer gemessenen Resistenz unter 10M $\Omega$ , ist der Messfehler der Kapazität nicht zu spezifizieren

### Niederspannungs-Kontinuitätsmessung des Kreises und der Resistenz

#### **Messung der Kontinuität der Schutz- und Ausgleichsverbindungen (mit 200mA Strom)**

Messbereich gemäß EN IEC 61557-4: 0,10...1999 $\Omega$

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
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...1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(4\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$

- Spannung bei geöffneten Klemmen: <8V
- Ausgangsstrom bei  $R < 2\Omega$ :  $I > 200mA$
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel
- **MIC-10** Messung in eine Richtung
- **MIC-30** Der in zwei Richtungen fließende Strom, ausgeblendet Mittelwert der Resistenz

## Niederspannungs-Widerstandsmessung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0...199,9Ω	0,1Ω	±(3% v.Mw. + 3 Digits)
200...1999Ω	1Ω	

- Spannung bei geöffneten Klemmen: <8V
- Strom für die kurzgeschlossenen Klemmen  $5\text{mA} < I < 15\text{mA}$
- Tonsignal und LED leuchtet auf für den gemessenen Widerstand  $< 30\Omega \pm 10\%$
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel

## 11.2 Betriebsdaten

- a) Art der Isolation gemäß EN 61010-1 und EN IEC 61557 ..... doppelt
- b) Messkategorie gemäß EN IEC 61010-2-030 ..... IV 600 V (III 1000 V)
- c) Sicherungsgrad des Gehäuses gemäß EN 60529 ..... IP67
- d) Stromversorgung des Messgeräts ..... 4 Akkus oder Alkali-Batterien der Größe AA
- e) Abmessungen ..... 220 x 100 x 60 mm
- f) Gewicht des Messgerätes ..... ca. 0,6 kg
- g) Lagerungstemperatur ..... -20...+70°C
- h) Betriebstemperatur ..... -10...+50°C
- i) Feuchtigkeit ..... 20...90%
- j) Bezugstemperatur ..... +23 ± 2°C
- k) Bezugsfeuchtigkeit ..... 40...60%
- l) Höhe über NN ..... <2000 m
- m) Display ..... Segment-LCD
- n) **MIC-30** Speicherung der Messergebnisse ..... 990 Zellen
- o) **MIC-30** Übertragung der Ergebnisse ..... Funkverbindung
- p) Qualitätsstandard ..... Bearbeitung, Entwurf und Herstellung gemäß ISO 9001
- q) Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Norm ..... EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
- r) Das Produkt erfüllt die Anforderungen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) gemäß der Norm ..... EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

### Achtung:

**MIC-30** SONEL S. A. erklärt hiermit, dass der Radiogerättyp MIC-30 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/konformitaets-erklarungen/>

## 11.3 Weitere Daten

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

### 11.3.1 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß EN IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ )

Größe die Einfluss hat	Kennzeichnung	Zusätzliche Messunsicherheit
Lage	E <sub>1</sub>	0%
Versorgungsspannung	E <sub>2</sub>	0% (BATT leuchtet nicht auf)
Temperatur 0...35°C	E <sub>3</sub>	2%

### 11.3.2 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß EN IEC 61557-4 ( $R_{CONT}$ 200 mA)

Größe die Einfluss hat	Kennzeichnung	Zusätzliche Messunsicherheit
Lage	E <sub>1</sub>	0%
Versorgungsspannung	E <sub>2</sub>	0% (BATT leuchtet nicht auf)
Temperatur 0...35°C	E <sub>3</sub>	2%

## 12 Hersteller

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

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

Tel. +48 74 884 10 53 (Kundenbetreuung)

E-Mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

Webseite: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)

**Achtung:**

**Zur Durchführung der Reparaturarbeiten ist nur der Hersteller befugt.**

## AUFZEICHNUNGEN

## AUFZEICHNUNGEN

## AUFZEICHNUNGEN

# WARNUNGEN UND INFORMATIONEN, DIE DAS MESSGERÄT AUSGIBT

## ACHTUNG!

Der Anschluss der Klemmen an eine höhere Spannung als 600V kann zur Beschädigung des Messgeräts führen und eine Gefahr für den Benutzer darstellen.



Messspannung auf den Klemmen des Messgeräts.



Schlagen Sie in der Bedienungsanleitung nach.

**READY**

Messbereitschaft.

**NOISE!**

Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann durch eine Zusätzliche.

**LIMIT !!**

Strombegrenzung. Das Symbol erscheint, begleitet von einem Dauerton.

**H I L E**

Zu großer Leckstrom (Isolationsdurchbruch während der Messung).

**UdEE**, LED leuchtet  
rot, Doppeltongsignal

Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.

**d I S**

Entladung des Objekts nach Abschluss der Messung findet statt.

**Err**

Interner Fehler.

**tEnP**

Die Temperatur im Inneren des Messgeräts ist über die zulässige Grenze gestiegen, die Messung wird blockiert.

**AUTO-ZERO**

Ein Widerstandsausgleich der Prüfkabel wurde ausgeführt.

**> 500<sup>V</sup>**

Messspannung  $U_{ISO}$  größer als 500 V mit angeschlossenem Adapter WS-04 / WS-11. Die Messung wird nicht zugelassen.

Zustand der Batterien oder der Akkus:



Die Batterien oder die Akkus sind geladen.



Die Batterien oder die Akkus sind entladen.

**batt**

Die Batterien oder die Akkus sind leer. Die Batterien müssen gewechselt werden, bzw. die Akkus müssen aufgeladen.



**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polen

**Kundenbetreuung**

Tel. +48 74 884 10 53  
E-Mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

[www.sonel.com](http://www.sonel.com)