

# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **ISOLATIONSMESSGERÄT**

**MIC-10**

# MIC-10

Messbuchsen



Starten des Messvorgangs

ESC - Rückkehr zur vorherigen Ansicht, Verlassen der Funktion

SET/SEL - Einstellungen des Messgeräts, Auswahl des Parameters zur Änderung

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

Bestätigung der Auswahl

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

## DREHSCHALTER FÜR DIE FUNKTIONSAUSWAHL

Auswahl der Messfunktion:

- $U_{\text{iso}}$  - Spannungsmessung
- 50V - Messung  $R_{\text{iso}}$  mit Spannung 50V
- 100V - Messung  $R_{\text{iso}}$  mit Spannung 100V
- 250V - Messung  $R_{\text{iso}}$  mit Spannung 250V
- 500V - Messung  $R_{\text{iso}}$  mit Spannung 500V
- 1000V - Messung  $R_{\text{iso}}$  mit Spannung 1000V
- $R_{\text{CONT}}$  - Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichsleitungen
- $R_{\text{x}}$  - Niederspannungs-Widerstandsmessung
- $R_{\text{ZERO}}$  - Widerstandsausgleich der Prüfkabel für  $R_{\text{CONT}}$  und  $R_{\text{x}}$



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **ISOLATIONSMESSGERÄT MIC-10**



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

Version 1.06 06.03.2020

Das Messgerät MIC-10 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 Sicherheit</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Konfiguration des Messgeräts</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Messungen</b> .....	<b>6</b>
3.1 Isolationswiderstandsmessung .....	6
3.2 Niederspannungs-Widerstandsmessung.....	10
3.2.1 Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichverbindungen (mit 200mA Strom).....	10
3.2.2 Widerstandsmessung.....	11
3.2.3 Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel.....	13
3.3 Spannungsmessung .....	14
3.4 Speichern des zuletzt gemessenen Wertes .....	14
<b>4 Stromversorgung des Messgeräts</b> .....	<b>15</b>
4.1 Überwachung der Versorgungsspannung .....	15
4.2 Wechseln der Batterien / Akkus .....	15
4.3 Allgemeine Grundsätze für die Verwendung von NiMH-Akkus .....	16
<b>5 Reinigung und Pflege</b> .....	<b>17</b>
<b>6 Lagerung</b> .....	<b>17</b>
<b>7 Demontage und Entsorgung</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Technische Daten</b> .....	<b>18</b>
8.1 Allgemeine Daten.....	18
8.2 Zusätzliche Daten .....	20
8.2.1 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ ) .....	20
8.2.2 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-4 ( $R_{CONT}$ 200mA).....	20
<b>9 Zubehör</b> .....	<b>21</b>
9.1 Lieferumfang .....	21
9.2 Zusätzliches Zubehör .....	21
<b>10 Hersteller</b> .....	<b>22</b>

# 1 Sicherheit

Das Messgerät MIC-10, 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 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 1kV 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); anderenfalls wird die Kapazität des Objekts nicht entladen, was das Risiko eines Stromschlages mit sich bringt,
- 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 550V elektronisch gesichert (z.B. aufgrund eines Anschlusses an ein Netz, das unter Spannung steht), für einen Voltmeter bis 600V.
- Reparaturen dürfen nur von einem dazu befugten Reparaturservice durchgeführt werden.

## Hinweis:

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

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

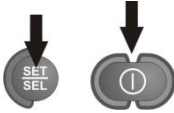
Lösung: Schalten Sie die digitale Signierung der Treiber in Windows aus.

## Achtung:

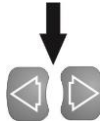
Aufgrund der ständigen Entwicklung der Software des Geräts, kann sich das Aussehen des Displays für einige Funktionen von den hier dargestellten Beispielen unterscheiden.

## 2 Konfiguration des Messgeräts

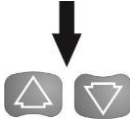
①



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



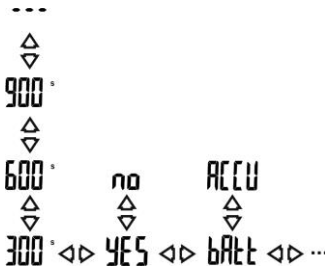
Mit den Tasten ◀ und ▶ geht man zum nächsten Parameter weiter.



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	Tonsignal bei Tastendruck	Auswahl der Versorgungswählen
Symbol	OFF	BE EP	SUPP

③



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

oder

④



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

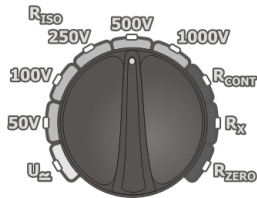
### 3 Messungen

#### 3.1 Isolationswiderstandsmessung

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

**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.

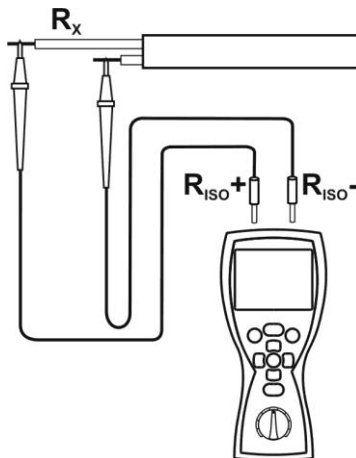
①



Der Drehschalter zur Funktionsauswahl sollte auf einer der Positionen eingestellt werden  $R_{ISO}$ , mit gleichzeitiger Auswahl der Messspannung. Das Messgerät befindet sich im Modus zur Spannungsmessung.

②

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



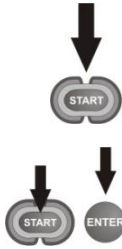
③




Das Messgerät ist bereit zur Messung.

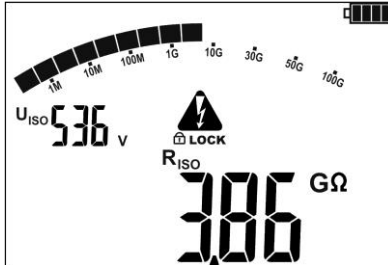


4



Drücken Sie **START**.  
Die Messung wird kontinuierlich durchgeführt, bis die Taste losgelassen 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**.



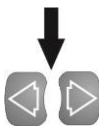
Das Display während der Messung.

5

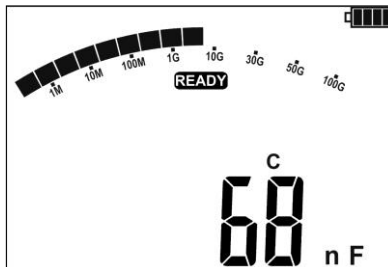


Nach Beenden der  
Messungen sind die  
Ergebnisse  
abzulesen.

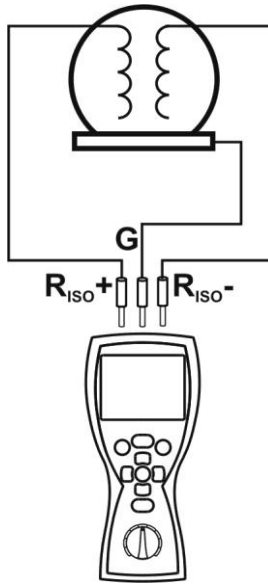
6



Mit den Tasten  und  kann die Kapazität des  
geprüften Objekts **C** angezeigt werden.



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:



## Anmerkungen:





**Bei der Messung des Isolationswiderstands auf den Enden der Messkabel der MIC-10 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.**

- Das Symbol **LIMIT !!** bedeutet einen Betrieb bei begrenztem Wechselrichter (z.B. beim Laden des Objekts).
- Wenn der Betrieb bei begrenztem Strom länger als 20 Sek. dauert, wird die Messung unterbrochen.
- Die Kapazität des Objekts wird am Ende der Messung, bei der Entladung gemessen.
- Nach Abschluss der Messung erfolgt die Entladung der Kapazität des gemessenen Objekts durch Kurzschluss der Messklemmen mit einer Resistenz von 100k $\Omega$ .

## Zusätzliche Informationen die vom Messgerät angezeigt werden

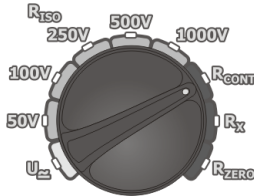
	Messspannung auf den Klemmen des Messgeräts.
	Schlagen Sie in der Bedienungsanleitung nach.
<b>READY</b>	Messbereitschaft.
<b>NOISE!</b>	Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann durch eine Zusätzliche Unsicherheit belastet sein.
<b>LIMIT !!</b>	Strombegrenzung. Das Symbol erscheint, begleitet von einem Dauerton.
<b>HILE</b>	Zu großer Leckstrom (Isolationsdurchbruch während der Messung).
<b>d15</b>	Entladung des Objekts nach Abschluss der Messung findet statt.
<b>Udet</b> , Doppelt tonsignal	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.
<b>batt</b>	Entladene Akkus (Batterien).

## 3.2 Niederspannungs-Widerstandsmessung

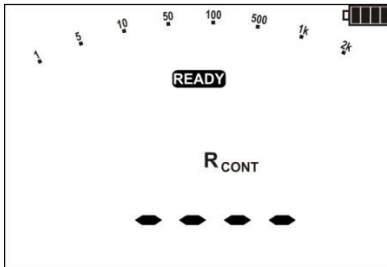
### 3.2.1 Widerstandsmessung der Schutzleitungen und Ausgleichverbindungen (mit 200mA Strom)

**ACHTUNG:**  
Das Messgerät MIC-10 ermöglicht eine Messung in eine Richtung.

①



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



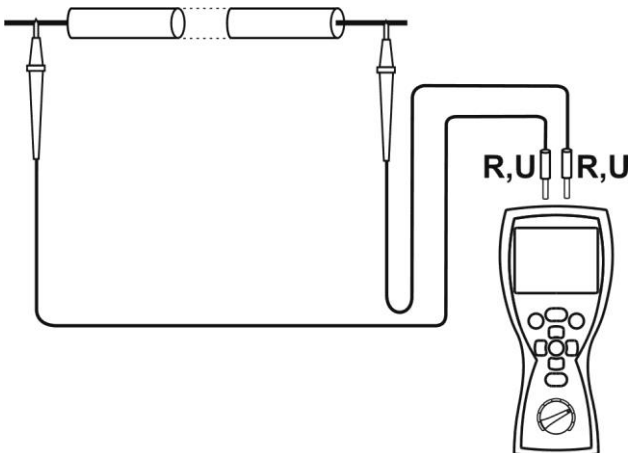
Das Messgerät ist für die Messung bereit.

②

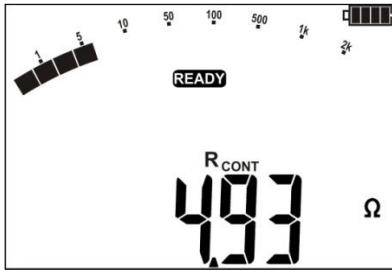
Messgerät an das Objekt anschließen.

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



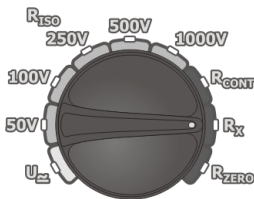
Um eine weitere Messung einzuleiten, ohne die Messkabel vom Objekt trennen zu müssen, drücken Sie die Taste **START**.

### Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

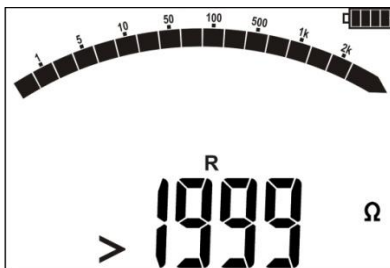
<b>NOISE!</b>	Eine Rückmeldung wird nach der Messung ausgeblendet, falls Störungen während der Messung auftreten. Das Messergebnis kann durch eine Zusätzliche Unsicherheit belastet sein.
<b>UdEt</b> , Doppeltongsignal	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.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

### 3.2.2 Widerstandsmessung

1



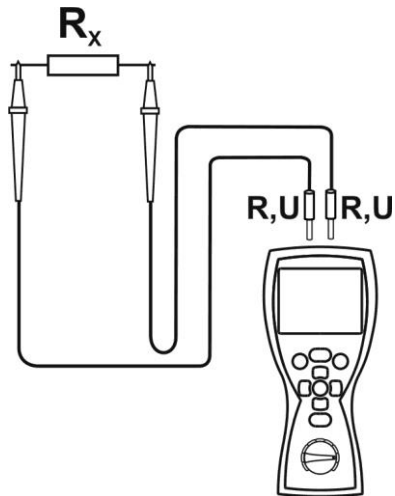
Drehschalter zur Funktionswahl auf **R<sub>x</sub>** stellen.



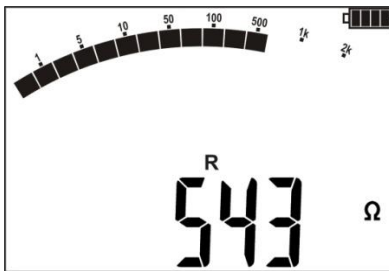
Das Messgerät ist für die Messung bereit.

2

Messgerät an das Objekt anschließen. Die Messung ist kontinuierlich.



3



Ergebnis ablesen.

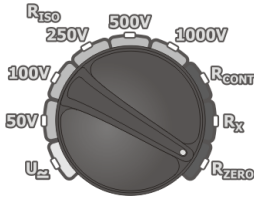
### Anmerkungen:

- Für  $R < 30 \Omega$  ertönt ein Dauertonsignal

### 3.2.3 Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel

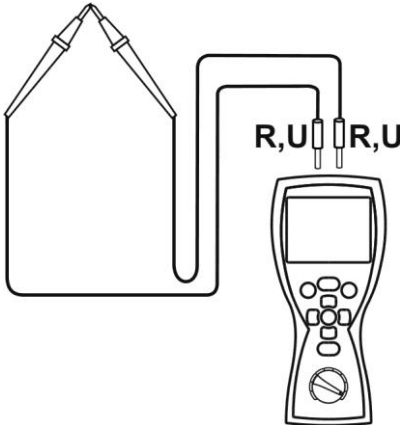
Um den Einfluss des Widerstandes der Prüfkabel auf das Messergebnis zu eliminieren ( $R_{\text{CONT}}$  i  $R_x$ ), kann ein Ausgleich durchgeführt werden (automatische Nulleinstellung).

1



Drehschalter zur Funktionswahl auf **R\_ZERO** stellen.

2



Prüfkabel zusammenführen.

3



Drücken Sie **START**.

4



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

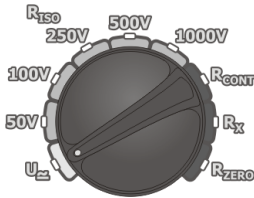
Die Kompensation ist verfügbar für  $R_{\text{CONT}}$  und  $R_x$  und auch nach Ausschalten und erneutem Einschalten des Messgeräts aktiv.

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**.

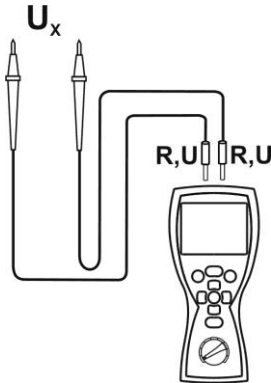
### 3.3 Spannungsmessung

1



Drehesalter zur Funktionswahl auf **U<sub>~</sub>** stellen.

2



Messgerät an die Spannungsquelle anschließen.

3



Die Messung wird kontinuierlich durchgeführt.

### Zusatzinformationen, die das Messgerät ausgibt

<p>&gt; <b>600</b> V, Doppeltensignal</p>	<p>Die Spannung ist höher, als zugelassen. <b>Sofort</b> die Messkabel trennen.</p>
---	---

### 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 Drehesalter 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 Stromversorgung des Messgeräts

### 4.1 Überwachung der Versorgungsspannung

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



Die Batterien / Akkus sind geladen.



Batterien/Akkus fast entladen.



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

### 4.2 Wechseln der Batterien / Akkus

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



**ACHTUNG! 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.**

### **4.3 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.

## 5 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.

## 6 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.

## 7 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.

## 8 Technische Daten

### 8.1 Allgemeine Daten

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

#### Messung der AC/DC - Spannungen

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...299,9V	0,1V	±(2% w.m. + 6 Ziffern)
300...600V	1V	±(2% w.m. + 2 Ziffern)

- Frequenzbereich: 45...65Hz

#### Isolationswiderstandsmessung

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

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

Anzeigebereich für $U_N = 50V$	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	± (3% w.m. + 8 Ziffern)
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...250,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	

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

Anzeigebereich für $U_N = 100V$	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	± (3% w.m. + 8 Ziffern)
1,000...9,999M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
10,00...99,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
100,0...500,0M $\Omega$	0,1M $\Omega$	

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

Anzeigebereich für $U_N = 250V$	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	± (3% w.m. + 8 Ziffern)
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 $\Omega$	

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

Bereich der Anzeige für $U_N = 500V$	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm$ (3% w.m. + 8 Ziffern)
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% w.m. + 6 Ziffern)

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

Bereich der Anzeige für $U_N = 1000V$	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...999,9k $\Omega$	0,1k $\Omega$	$\pm$ (3% w.m. + 8 Ziffern)
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% w.m. + 6 Ziffern)
10,00G $\Omega$	0,01G $\Omega$	

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

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

wo:

- $R_{ISOmin}$  – Mindestwiderstand der Isolierung ohne Strombegrenzung des Wechselrichters
- $U_{ISONom}$  – Nennstromspannung
- $I_{ISONom}$  – Nennstrom des Wechselrichters (1mA)

### Messung der Kapazität

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
1...999nF	1nF	$\pm$ (5% w.m. + 10 Ziffern)
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 Ausgleichverbindungen (mit 200mA Strom)**

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

Anzeigebereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,00...19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (2% w.m. + 3 Ziffern)
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
200...1999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (4% w.m. + 3 Ziffern)

- Spannung bei geöffneten Klemmen: <8V
- Ausgangsstrom bei  $R < 2\Omega$ :  $I_{SC} > 200mA$
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel
- Messung in eine Richtung

## Niederspannungs-Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Grundlegende Unsicherheit
0,0...199,9Ω	0,1Ω	±(3% w.m. + 3 Ziffern)
200...1999Ω	1Ω	

- Spannung bei geöffneten Klemmen: <8V
- Strom für die kurzgeschlossenen Klemmen 5mA < I<sub>SC</sub> <15mA
- Tonsignal für den gemessenen Widerstand < 30Ω ± 10%
- Der Widerstandsausgleich der Prüfkabel

## Weitere technische Daten

- a) Art der Isolation .....doppelt, gemäß EN 61010-1 i IEC 61557  
 b) Messkategorie .....IV 600V (III 1000V) gemäß EN 61010-1  
 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) Qualitätsstandard ..... Bearbeitung, Entwurf und Herstellung gemäß ISO 9001  
 o) Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61557  
 p) das Produkt erfüllt die Anforderungen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) gemäß der Norm ..... EN 61326-1 und EN 61326-2-2

## 8.2 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.

### 8.2.1 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-2 (R<sub>ISO</sub>)

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

### 8.2.2 Zusätzliche Messunsicherheiten gemäß IEC 61557-4 (R<sub>CONT</sub> 200mA)

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

## 9 Zubehör

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

### 9.1 Lieferumfang

Zur Standardausstattung des MIC-10 Sets, die vom Hersteller geliefert wird, gehören:

- MIC-10 – **WMDEMIC10**,
- Kabel 1,2m Kat. III 1000V – 2 Stück (rot - **WAPRZ1X2REBB**, schwarz - **WAPRZ1X2BLBB**),
- Klemme Kat. III 1000V – 1 Stück (schwarz - **WAKROBL20K01**),
- Spitzsonde mit Bananenstecker – 2 Stück (schwarz - **WASONBLOGB1** und rot - **WASONREOGB1**),
- ein Etui für das Messgerät und das Zubehör – **WAFUTM6**
- Kalibrierzertifikat,
- Garantieschein,
- Bedienungsanleitung,
- Staz Alkali-Batterien 4xAA 1,5V,
- Tragegurt für das Gerät – **WAPOZSZE4**,
- Plastikhaken (zum Aufhängen des Messgeräts) – **WAPOZUCH1**.

### 9.2 Zusätzliches Zubehör

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

#### **WAPRZ1X2BUBB**



- *Kabel 1,2m Kat. III 1000V blau*

#### **WAKRORE20K02**



- *Klemme Kat. III 1000V rot*
- *Kalibrierzertifikat, ausgestellt von einem akkreditierten Labor*

#### **WAKROBU20K02**



- *Klemme Kat. III 1000V blau*

#### **WASONBUOGB1**



- *Spitzsonde mit Bananenbuchse - blau*

## 10 Hersteller

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

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

tel. +48 74 858 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.**






## 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.
<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.
<b>LIMIT !!</b>	Strombegrenzung. Das Symbol erscheint, begleitet von einem Dauerton.
<b>H I L E</b>	Zu großer Leckstrom (Isolationsdurchbruch während der Messung).
<b>UdEt</b> , LED leuchtet rot, Doppeltonsignal	Das geprüfte Objekt befindet sich unter Spannung. Die Messung wird nicht zugelassen.
<b>Err</b>	Interner Fehler.
<b>AUTO-ZERO</b>	Ein Widerstandsausgleich der Prüfkabel wurde ausgeführt.
<b>&gt; 500<sup>V</sup></b>	Messspannung UIISO größer als 500 V mit angeschlossenem Adapter WS-04. Die Messung wird nicht zugelassen.
 <b>BAtt</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.



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