



# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **AKKUTESTER**

**BT-120**





# **BEDIENUNGSANLEITUNG**

## **AKKUTESTER**

**BT-120**



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

Version 1.01 23.10.2024

Das BT-120 ist ein modernes, leicht zu handhabendes und sicheres Prüfgerät. Machen Sie sich bitte vorab mit dieser Anleitung vertraut, um Messfehlern oder einem fehlerhaften Gebrauch vorzubeugen.

# INHALT

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeine Informationen</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1      | Sicherheitssymbole   | 5         |
| 1.2      | Sicherheit   | 5         |
| 1.3      | Allgemeine Eigenschaften                                       | 6         |
| <b>2</b> | <b>Schnellstart</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Benutzeroberfläche und Konfiguration</b>                    | <b>8</b>  |
| 3.1      | Aussehen und Funktionen  | 8         |
| 3.2      | Display  | 9         |
| 3.3      | Tastatur   | 10        |
| 3.4      | Konfiguration des Messgeräts                                   | 11        |
| <b>4</b> | <b>Impedanzmessungen</b>                                       | <b>13</b> |
| 4.1      | Messsonde anschließen  | 13        |
| 4.2      | Kalibrierung der Messleitungen                                 | 13        |
| 4.3      | Messung einer einzelnen Batterie                               | 16        |
| 4.3.1    | Impedanzmessung  | 17        |
| 4.3.2    | Bereich anpassen   | 17        |
| 4.3.3    | Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses)          | 17        |
| 4.3.4    | Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) | 17        |
| 4.3.5    | Auto Rec-Betrieb (automatische Aufzeichnung)                   | 17        |
| 4.3.6    | Mittelwert aus Messdaten                                       | 18        |
| 4.3.7    | Limit  | 19        |
| 4.3.7.1  | Limits ein-/ausschalten  | 19        |
| 4.3.7.2  | Einstellung von Limits – manuell                               | 20        |
| 4.3.7.3  | Einstellung LIMIT – Referenz Strang                            | 21        |
| 4.4      | Strangmessung  | 22        |
| 4.4.1    | Fortschrittsanzeige der Strangmessung                          | 23        |
| 4.4.2    | Cursor   | 23        |
| 4.4.3    | Strangmessungen  | 24        |
| <b>5</b> | <b>V.A-Messung</b>   | <b>25</b> |
| 5.1      | Messsonde anschließen  | 25        |
| 5.2      | Einstellungen für die Messung                                  | 25        |
| 5.3      | Messung einer einzelnen Batterie                               | 26        |
| 5.3.1    | Bereich anpassen   | 26        |
| 5.3.2    | Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses)          | 26        |
| 5.3.3    | Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) | 27        |
| 5.3.4    | Auto Rec-Betrieb (automatische Aufzeichnung)                   | 27        |
| 5.4      | Strangmessung  | 28        |
| 5.5      | Kapazität (Lade-/Entladetest)                                  | 29        |
| 5.5.1    | Vorbereitung Lade-/Entladetest                                 | 29        |
| 5.5.2    | Lade-/Entladetest  | 29        |
| 5.5.3    | Rufen Sie Lade-/Entladetest ab                                 | 31        |
| <b>6</b> | <b>Speicher</b>  | <b>32</b> |
| 6.1      | Verfügbaren Speicherplatz prüfen                               | 32        |
| 6.2      | Speicher verwalten   | 33        |
| 6.2.1    | Datensätze anzeigen  | 33        |
| 6.2.2    | Datensätze löschen   | 34        |
| 6.3      | Stränge verwalten  | 36        |
| 6.3.1    | Liste von Strängen   | 36        |

|           |                                      |           |
|-----------|--------------------------------------|-----------|
| 6.3.2     | Stränge bearbeiten.....              | 37        |
| 6.3.3     | Stränge löschen.....                 | 39        |
| 6.4       | Strangaufzeichnung verwalten.....    | 40        |
| 6.4.1     | Impedanz-Datensätze.....             | 40        |
| 6.4.2     | V.A-Datensätze.....                  | 42        |
| <b>7</b>  | <b>Analysator.....</b>               | <b>44</b> |
| <b>8</b>  | <b>Stromversorgung.....</b>          | <b>47</b> |
| <b>9</b>  | <b>Reinigung und Wartung.....</b>    | <b>47</b> |
| <b>10</b> | <b>Lagerung.....</b>                 | <b>47</b> |
| <b>11</b> | <b>Demontage und Entsorgung.....</b> | <b>47</b> |
| <b>12</b> | <b>Technische Daten.....</b>         | <b>48</b> |
| 12.1      | Grundlegende Daten.....              | 48        |
| 12.1.1    | Innenwiderstand.....                 | 48        |
| 12.1.2    | DC-Spannung.....                     | 48        |
| 12.1.3    | AC-Spannung.....                     | 48        |
| 12.1.4    | DC-Strom.....                        | 48        |
| 12.1.5    | AC-Strom.....                        | 48        |
| 12.1.6    | Temperatur.....                      | 49        |
| 12.1.7    | Welligkeitsspannung.....             | 49        |
| 12.1.8    | Messstrom.....                       | 49        |
| 12.2      | Weitere technische Daten.....        | 49        |
| <b>13</b> | <b>Zubehör.....</b>                  | <b>50</b> |
| 13.1      | Stromzange C-130BE.....              | 50        |
| 13.1.1    | Grundlegende Daten.....              | 50        |
| 13.1.2    | Weitere technische Daten.....        | 50        |
| <b>14</b> | <b>Hersteller.....</b>               | <b>50</b> |

# 1 Allgemeine Informationen

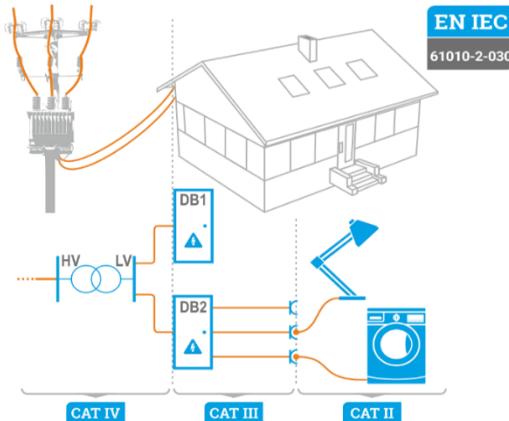
## 1.1 Sicherheitssymbole

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

|  |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|
|  | Warnung.<br>Siehe Erklärung im Handbuch |  | Doppelte Isolierung<br>(Schutzklasse)           |  | Erklärung der Konformität<br>mit den EU-Richtlinien<br>(Conformité Européenne) |
|  | Nicht mit anderem Hausmüll<br>entsorgen |  | Vorsicht, Gefahr eines<br>elektrischen Schlages |   |  |

Messkategorien nach 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

Um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie das Gerät erst, nachdem Sie die Sicherheitshinweise gelesen haben. Verwenden Sie das Gerät nur in ordnungsgemäßer Weise.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in einer Umgebung von brennbaren Gasen, Wasserdampf oder hoher Luftfeuchtigkeit. Verwenden Sie kein beschädigtes Gerät.
- Verwenden Sie kein Gerät, das nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Legen Sie keine höhere Spannung als die Nennspannung zwischen den Klemmen und oder zwischen den entsprechenden Klemmen und der Erdung an.
- Verwenden Sie bei Messungen die entsprechenden Klemmen, Funktionen oder den entsprechenden Bereich. Die vom Hersteller vorgegebenen Teile sollten als Ersatzteile verwendet werden.
- Beim Laden des Akkus können Messungen nicht durchgeführt werden.
- Beachten Sie, dass vor dem Auswechseln der Batterie das Stromversorgungskabel, das Messkabel oder die Zubehörteile des Geräts abgeklemmt werden müssen.

## 1.3 Allgemeine Eigenschaften

Das BT-120 ermittelt den Verbrauchsgrad des Akkus durch gleichzeitige Messung von Innenwiderstand, Spannung und Temperatur.

Die Aufzeichnung von Strängen (Batteriebänken) wurde für die Zwecke der Wartung und Verwaltung von Batterien entwickelt. Die Funktion kann gespeicherte Messdaten kontinuierlich sammeln und den Verbrauchsgrad auswerten und kann auch als Referenz für die Abschätzung der Akkuladezeit herangezogen werden.

Die gespeicherten Daten können über Bluetooth an eine PC-Software übertragen werden.

### Hauptfunktionen

- **Kann Messungen durchführen, ohne dass die USV-Anlage deaktiviert wird.** Dank der hochpräzisen AC-Widerstandsmesstechnik kann die USV-Anlage im Betrieb gemessen werden.
- **Präzise Messung.** Die 4-Punkt-Messleitung ermöglicht eine präzise Messung des Innenwiderstands des Akkus ohne Berücksichtigung des Eigenwiderstands der Messsonde und des Kontaktwiderstands.
- **Gleichzeitige Messung von Widerstand, Spannung, Temperatur und Strom.** Widerstand-Spannung-Temperatur, Spannung-Temperatur oder Spannung-Strom können gleichzeitig gemessen werden, ohne dass die Funktionen gewechselt werden müssen. Strommessungen können nur mit Stromzangen durchgeführt werden.
- **LIMIT.** Mit der Funktion LIMIT kann ein Grenzwert für Widerstand und Spannung festgelegt werden. Damit lässt sich der Zustand des Batterieverbrauchs während der Messung ermitteln.
- **8 MB Speicher.** Der eingebaute 8 MB-Speicher kann mehr als 100.000 individuelle Messdatensätze speichern. Strang: max. 250. Zellen: max. 251 Zellen. Slot-Messungen: max. 60 Mal.
- **AutoRec (Automatische Aufzeichnung).** Verwenden Sie diesen Modus, um Messdaten automatisch in einer bestimmten Aufzeichnungsstation zu speichern. Mit dieser Funktion können Messungen an mehreren Akkus nacheinander und auf bequeme Weise durchgeführt werden.
- **Software Sonel Reader.** Die Messdaten können auf einen PC heruntergeladen werden.
- **Spitzensonde.** Die Sondenspitze kann in eine Öffnung mit einem Durchmesser von 5 mm eingeführt werden, wodurch eine Messung an den Batteriepolen durchgeführt werden kann, ohne dass deren Abdeckkappen abgenommen werden müssen
- **Messung der Spannungswelligkeit** Misst den DC-Stromkreis des Ladewechselrichters und misst die Spannungswelligkeit (den verbleibenden AC-Anteil). Eine hohe Spannungswelligkeit ist eine der Ursachen für einen vorzeitigen Batterieverbrauch.

## 2 Schnellstart

1

2 s



Schalten Sie das Messgerät ein.

2



Schließen Sie das Messgerät an den Zielpunkt an.

3



Wählen Sie eine Messung.

4

**Start**

Starten Sie die Messung.

5



Analysieren Sie die Ergebnisse.

6

4 s



Schalten Sie das Messgerät ab.

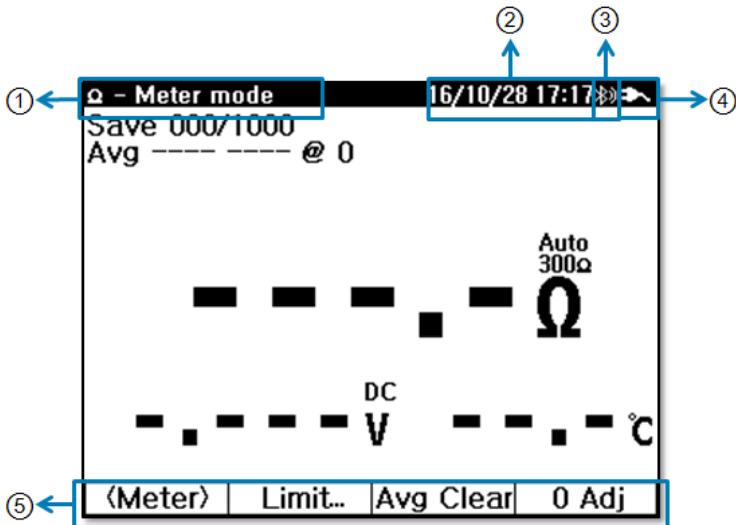
# 3 Benutzeroberfläche und Konfiguration

## 3.1 Aussehen und Funktionen



|   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| 1 | Display             | LCD-Display   |
| 2 | Bildschirmtasten    | Der jeweils angezeigten Bildschirmtaste zugeordnet  |
| 3 | Funktionstasten     | Funktionstasten <ul style="list-style-type: none"> <li> Impedanz (Widerstand) messen</li> <li> Spannung und Strom messen</li> <li> Speicher des Messgeräts</li> <li> Funktion des Analysators</li> <li> Messbereich wählen</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterbrechen (kurz drücken)</li> <li>▪ Automatisch unterbrechen (drücken und halten)</li> <li>▪ Einstellungen (kurz drücken)</li> </ul> </li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hintergrundbeleuchtung ein-/ausschalten (drücken und halten)</li> </ul> </li> <li> Stromversorgung ein- / ausschalten</li> </ul> |
| 4 | Netzanschlussbuchse | Ladeanschlussbuchse   |
| 5 | Strombuchse         | Eingangsbuchse für Stromzangen  |
| 6 | Spannungsbuchse     | Eingangsbuchse für V.A-Sonde  |
| 7 | Impedanzbuchse      | Eingangsbuchse für 4-Punkt-Messsonde  |

## 3.2 Display



1 Funktionsbezeichnung Bezeichnung der aktiven Funktion

2 Zeit Datum und Uhrzeit aktuell

3 Bluetooth-Status Das Symbol zeigt den Bluetooth-Übertragungsstatus an



Bluetooth ausgeschaltet



Bluetooth-Übertragung vorbereiten



Bluetooth-Übertragung in Bereitschaft Verbindung zum Computer



Verbindung zum Computer hergestellt. Bluetooth-Übertragung aktiv

4 Akkuladestatus  Anzeige Akkuladestand

 AC-Netzteil angeschlossen, Ladevorgang läuft

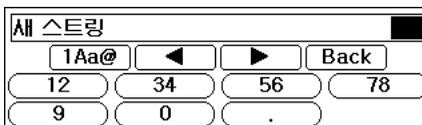
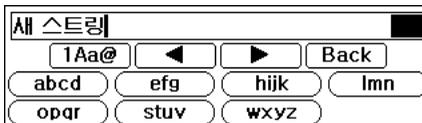
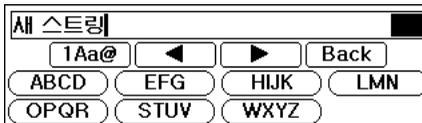
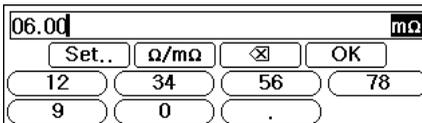
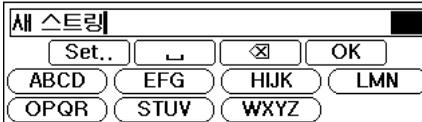
5 Bildschirmtasten Funktion wird durch die Tasten F1, F2, F3 bzw. F4 aktiviert

### 3.3 Tastatur

Die Tastatur dient zur Eingabe von Namen, Zahlen usw. Die virtuellen Tasten werden über die Bildschirmstasten gesteuert (nicht anwendbar für Power-Taste).

Die F1, F2, F3 und F4 zugeordneten Tastatur-Tasten müssen nur einmal gedrückt werden. Buchstaben- und Zifferntasten müssen mehrfach betätigt werden, um das entsprechende Symbol zu aktivieren.

Wenn Sie zum Beispiel „B“ benötigen, drücken Sie zweimal .



**Set..** Ruft die Tasten zum Bewegen des Cursors und zum Ändern der Tastatur auf

**1Aa@** Schalten Sie die Tastatur um (Groß-/Kleinschreibung/Ziffern)

 Rückwärts

 Vorwärts

**Zurück** Zurück zum vorherigen Menü

 Leerzeichen

**Ω/mΩ** Maßeinheit

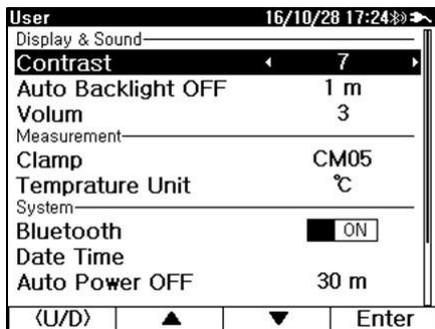
 Rücktaste

**OK** Übernimmt den angegebenen Wert

F1  
F2  
F3  
F4

## 3.4 Konfiguration des Messgeräts

Um zu den Einstellungen zu gelangen, drücken Sie kurz . Der folgende Bildschirm wird eingeblendet.



Die Navigation durch das Menü erfolgt über die Tasten F1, F2, F3, F4, die den Bildschirmtasten am unteren Teil des Bildschirms zugeordnet sind. Standardmäßig erfolgt Scrollen durch auf/ab (up/down) <U/D> – in diesem Modus kann die Menüoption mit den Pfeiltasten ▲ ▼ hinterleuchtet werden. Zur Umschaltung des Werts der jeweiligen Option ändern Sie die Bewegung in links/recht (left/right) <L/R>, indem Sie die zugehörige **F1**-Taste zweimal drücken – die Pfeile ◀ ▶ werden dann angezeigt.

1

F1 Wählen Sie <U/D>.

2

F2 F3 Drücken Sie ▲ ▼, um den Cursor auf den gewünschten Parameter zu setzen.

3

F1 Wählen Sie <L/R>.

4

F2 F3 Drücken Sie ◀ ▶, um eine Einstellung auszuwählen.

5

F4 Wenn **ENTER** eingeblendet wird, wählen Sie es, um ein zusätzliches Fenster zu öffnen.

| <b>Menü</b>         | <b>Bereich einstellen</b>                      | <b>Beschreibung</b>   |
|---------------------|--|---|
| Display contrast    | 1, 2, ..., 14, 15                              | Anzeigekontrast   |
| Auto Backlight OFF  | Ausgeschaltet, 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60 Minuten | Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich automatisch aus, wenn innerhalb der eingestellten Zeit keine Taste gedrückt wird.  |
| Language            | Englisch, Polnisch, Koreanisch                 | Sprache der Benutzeroberfläche  |
| Volume              | Stumm geschaltet, 1, 2, 3                      | Lautstärke Summer   |
| Temperature Unit    | °C, °F   | Temperatureinheit einstellen  |
| Bluetooth           | Ein/Aus  | Bluetooth ein-/ausschalten  |
| Printer             | Ein/Aus  | Drucker ein-/ausschalten  |
| Date Time           | J/M/T Std:Min:Sek                              | Datum und Uhrzeit einstellen  |
| Automatic Power OFF | Ausgeschaltet, 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60 Minuten | Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn innerhalb der eingestellten Zeit keine Taste gedrückt wird. Diese Funktion wird nicht aktiviert, wenn das Gerät an das Stromnetz oder ein PC angeschlossen ist |
| Data Format         | -  | Löscht alle gespeicherten Daten   |
| Factory Setting     | -  | Setzt alle Einstellungen zurück   |
| System Info         | -  | Zeigt Informationen über das Gerät an, einschließlich Hardware-Version, Firmware-Version und die Seriennummer des Geräts an   |

# 4 Impedanzmessungen



## WARNUNG

- Während der Messungen liegen Spannungen von bis zu 400 V an den Leitungen an.
- Bei der Messung einer Hochspannungsbatterie von 100 V oder mehr besteht die Gefahr eines Stromschlags. Das ist gefährlich, daher ist Vorsicht geboten.

### 4.1 Messsonde anschließen

Zur Impedanzmessung ist eine 4-Punkt-Spitzensonde erforderlich. Zur sicheren und genauen Messung ist die Sonde präzise anzuschließen.



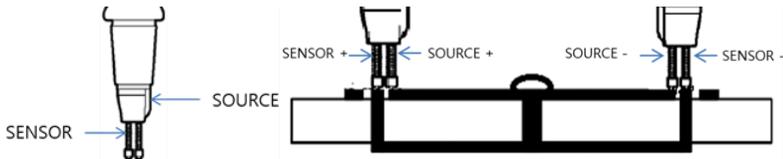
Impedanzmesssonde



Eingangsbuchse für Impedanzmessung

### 4.2 Kalibrierung der Messleitungen

Um den Einfluss des Widerstands der Messleitungen auf das Messergebnis auszuräumen, kann deren Widerstand kompensiert (genullt) werden.



Typ Parallel-Stecker

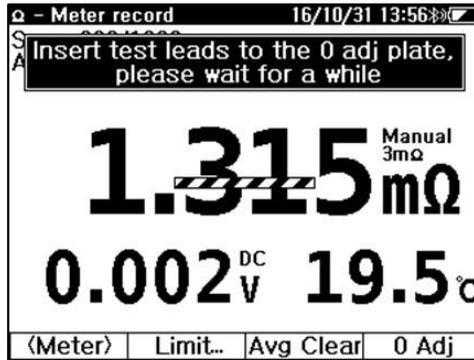
- **Endstück Paralleltyp:** Die herausragende Seite ist die Quelle und die andere Seite ist der Sensor.
- **Der Quellenstecker** ist an den oberen Teil und **der Sensor des Steckers** an den Metallteil darunter angeschlossen.

1

 $\Omega$ 

Übergang zum Impedanz-Bildschirm

2

F4  
▼  
F2Wählen Sie **More...**, und anschließend **0 Adj.** Halten Sie **0 Adj** gedrückt, um die Kalibrierung zu starten.

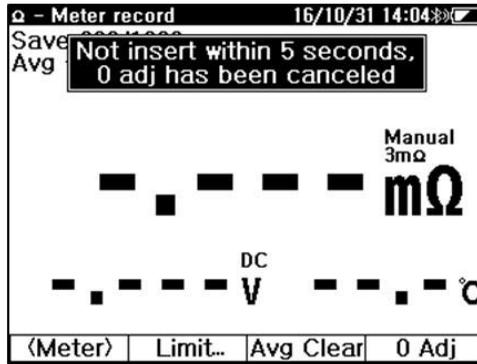
3

Stecken Sie die Sondenspitze in die Öffnung der Kalibrierplatte und drücken Sie die Sonde senkrecht nach unten (sowohl die SOURCE-Spitze als auch die SENSOR-Spitze). Das Gerät fängt nun mit der Kalibrierung in allen Impedanzbereichen an. Entfernen Sie die Sondenspitze nicht von der Kalibrierplatte, solange die Abschlussmeldung nicht eingeblendet wird.

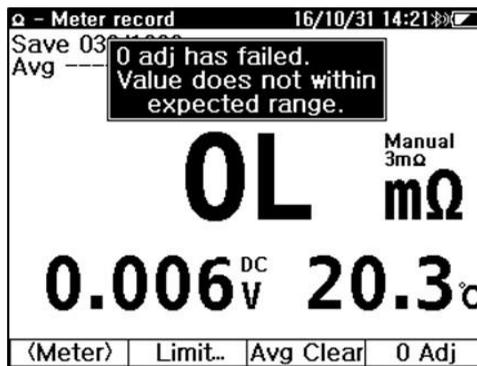




- Beginn des Vorgangs in die Öffnung in der Platte eingeführt wird.

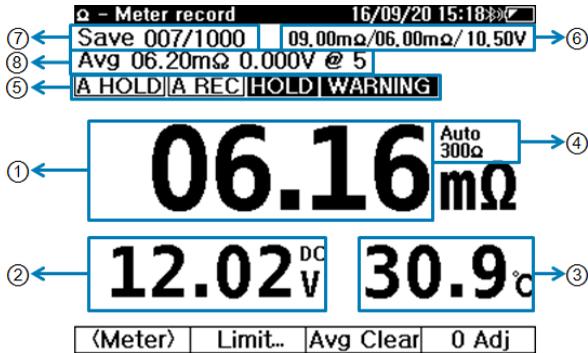


- Ist die Sonde beschädigt oder wurde sie nicht ordnungsgemäß in die Kalibrierplatte eingeführt, liegt der Wert außerhalb des erwarteten Bereichs und die Kalibrierung wird abgebrochen.



### 4.3 Messung einer einzelnen Batterie

Mit dieser Methode wird eine Einzelmessung durchgeführt. Die Messdaten und die Zeit können gespeichert werden. Die gespeicherten Daten werden in der Reihenfolge der Messzeit eingeblendet.



|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Impedanz                                | Impedanzwert  |
| 2 | Spannung                                | Spannungswert Bei Messung von Impedanz wird die Spannung immer eingeblendet   |
| 3 | Temperatur                              | Temperaturwert  |
| 4 | Bereich                                 | <p>Zeigt den aktuellen Messbereich an</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drücken Sie kurz <b>RANGE</b>, um den Bereich manuell zu ändern</li> <li>▪ Halten Sie <b>RANGE</b> gedrückt, um in den Automatik-/Handbetrieb zu wechseln</li> </ul>   |
| 5 | Messbetrieb, Auswertung von Ergebnissen | <p>Zeigt den Messbetrieb und die Auswertung von Ergebnissen an</p> <hr/> <p><b>A HOLD</b> Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv</p> <hr/> <p><b>A REC</b> Auto Record-Betrieb (automatische Aufzeichnung) ist aktiv</p> <hr/> <p><b>HOLD</b> Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv</p> <hr/> <p><b>PASS</b></p> <hr/> <p><b>WARNING</b> Wertermittlung in Bezug auf die festgelegten Limits</p> <hr/> <p><b>FAIL</b></p> |
| 6 | Limits                                  | Aktuell eingestellte Grenzwerte Eingeblendet, wenn die Limits aktiv sind. Obere Grenze Ω 2 / Obere Grenze Ω 1 / Untere Grenze V   |
| 7 | Anzahl der Datensätze                   | Anzahl der Datensätze im Gerätespeicher   |
| 8 | Mittelwert                              | Impedanzmittelwert, errechnet aus den akkumulierten Impedanzmessdaten   |

### 4.3.1 Impedanzmessung

1



Gehen Sie zur Impedanzmessung über.

2

F1

Wählen Sie **<Meter>**.

3

Schließen Sie die Messsonde an den Batteriepol an. Drücken Sie die Sonde hinein, um den Kontakt sicherzustellen.

4

Lesen Sie das Messergebnis ab.

### 4.3.2 Bereich anpassen

- Drücken Sie kurz , um den Bereich zu ändern
- Halten Sie  gedrückt, um Auto Range (automatische Bereichsumschaltung) ein-/auszuschalten.
- Die Messung von Spannung im Impedanz-Betrieb funktioniert immer im Auto Range-Betrieb.

### 4.3.3 Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses)

Drücken Sie kurz auf , um Messergebnisse zu unterbrechen. Erneutes Drücken hebt den Hold-Betrieb auf und lässt aktuelle Messwerte einblenden.

### 4.3.4 Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses)

Halten Sie  gedrückt, um den Auto Hold-betrieb ein-/auszuschalten. Bei Aktivierung dieser Betriebsart wird **A HOLD** eingeblendet. Stabilisiert sich das Messergebnis für länger als 2 Sekunden, wird es am Bildschirm festgehalten.

### 4.3.5 Auto Rec-Betrieb (automatische Aufzeichnung)

- Die Auto Rec-Funktion wird gleichzeitig mit der Auto Hold-Funktion aktiviert. Bei Aktivierung dieser Betriebsart wird **A REC** eingeblendet. Wenn der Messwert auf dem Bildschirm konstant bleibt, wird er automatisch im Speicher des Geräts abgelegt.
- In der Betriebsart Einzelbatterie kann das Gerät bis zu 1.000 Datensätze zu Impedanz, Spannung, Strom und Temperatur speichern, ohne das Gerät zu bedienen. Die gespeicherten Daten werden auf dem oberen Display angezeigt – z. B. [SAVE 000/1000].
- Wenn Sie nacheinander folgende Messungen an mehreren Akkus durchführen, verwenden Sie die Betriebsart zur automatischen Unterbrechung des Ergebnisses und zur automatischen Aufzeichnung (**A HOLD+A REC**). Der Benutzer kann Messungen durchführen und Messdaten von mehreren Batterien nacheinander aufzeichnen, ohne das Gerät zu bedienen. Schließen Sie die Sonden einfach an eine Batterie und dann an eine andere an – die Ergebnisse werden automatisch im Speicher des Geräts abgelegt.



Bei der Automatischen Speicherung von Messdaten signalisieren verschiedene Summertöne unterschiedliche Ergebnisauswertungen.

**PASS**  
**WARNING**  
**FAIL**

Kurz (100 ms) – 1 Mal

Lang (300 ms) – 2 Mal

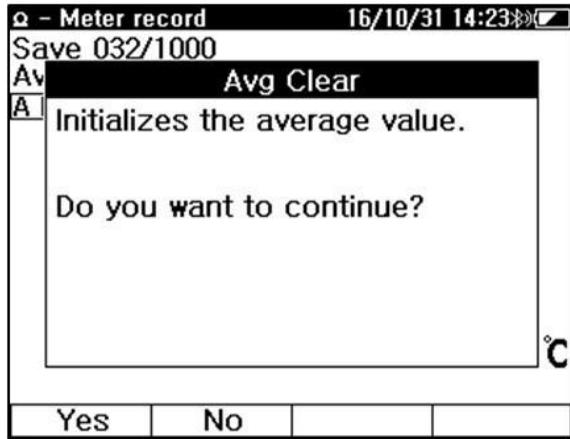
Kurz (100 ms) – 2 Mal und lang (400 ms) – 1 Mal. Insgesamt 3 Mal

### 4.3.6 Mittelwert aus Messdaten

Zeigt den Mittelwert aus aufeinanderfolgenden, kumulierten Messdaten - Impedanz und Spannung - an.

1 Nach dem Speichern der Daten mit **A HOLD+A REC**, wird deren Mittelwert aktualisiert.

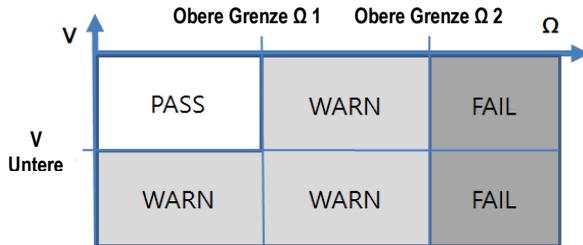
2 **F3** Wählen Sie **Avg Clear**, um den vorherigen Mittelwert zu löschen.



3 Der Mittelwert wird im Gerätespeicher nicht abgelegt.

### 4.3.7 Limit

Die Bewertung des Messergebnisses erfolgt anhand der Limits: POSITIV (PASS), WARNUNG (WARNING) oder NEGATIV (FAIL). Die Limit-Funktion sagt den Widerstand – Obere Grenze  $\Omega$  1 (WARNUNG), Obere Grenze  $\Omega$  2 (NEGATIV) und für die Spannung – V Untere (WARNUNG) wie folgt voraus.



- Ist die Impedanz höher als die Obere Grenze 2, fällt die Bewertung NEGATIV (FAIL) aus.
- Ist die Spannung höher als die Untere und die Impedanz niedriger als die Obere Grenze 1, fällt die Bewertung POSITIV (PASS) aus.
- In anderen Fällen wird WARNUNG (WARN) ausgelöst.

Die Bewertung von Spannung basiert auf ihrem absoluten Wert. Daher ist es unerheblich, ob die Messleitungen in der falschen Richtung (+/-) angeschlossen werden oder nicht.

#### 4.3.7.1 Limits ein-/ausschalten

1

$\Omega$

Gehen Sie zur Impedanzmessung über.

2

F2

Wählen Sie **Limit...**

3

F1

Aktivieren Sie die Limit-Funktion.

Limit] ►  Limit]

4

Auf dem Messbildschirm wird der LIMIT-Wert (Obere Grenze  $\Omega$  2 / Obere Grenze  $\Omega$  1 / V Untere), d. h.:

**04,50m $\Omega$ /03,90m $\Omega$ /10,50V**

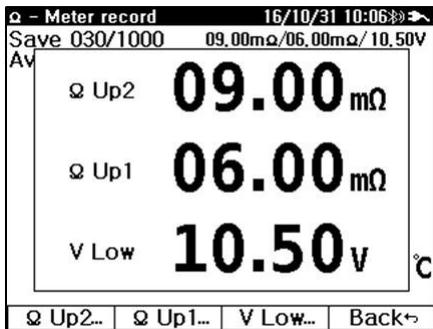
### 4.3.7.2 Einstellung von Limits – manuell

1 F2 Wählen Sie **Limit...**

2 F1 Aktivieren Sie die Limit-Funktion.

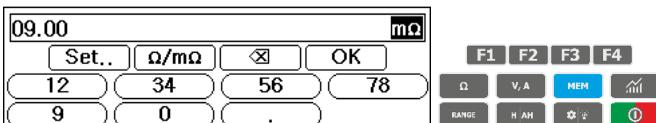
Limit] ►  Limit]

3 F2 Wählen Sie **Edit...**



4 F1 F2 F3 Wählen Sie **[Ω Up2...]**, **[Ω Up1...]**, **[V Low...]**, um zu bearbeiten.

5 Ist die Tastatur sichtbar, geben Sie den gewünschten Wert ein.



6 F4 Wählen Sie **OK**, um den gewünschten Eingangswert einzustellen.

7 F4 Wählen Sie **[Back ↵]** 2 Mal, um zum Anfangsmenü zurückzugelangen.

### 4.3.7.3 Einstellung LIMIT – Referenz Strang

Ein Set von Limits kann von einem Strang in einen anderen kopiert werden.

1

F2 Wählen Sie **Limit...**

2

F1 Aktivieren Sie die Limit-Funktion.

[ Limit] ► [ Limit]

3

F3 Wählen Sie **Refer...** Eine Liste der vorhandenen Stränge wird angezeigt.

4

F1 F2 Wählen Sie ▲ ▼ , um den gewünschten Strang zu markieren.

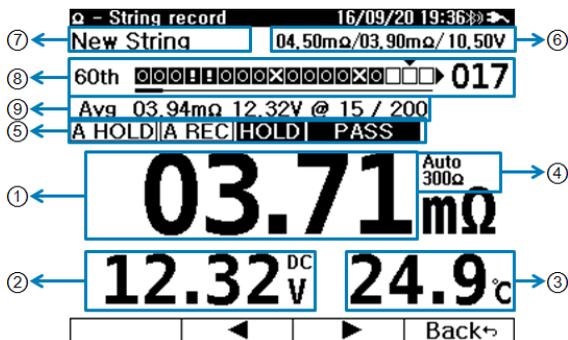
5

F3 Wählen Sie **OK**, um anzuwenden.

## 4.4 Strangmessung

Diese Funktion ist für die Verwaltung und Wartung von Energiespeichern gedacht. Ein Strang enthält viele Zellen Für jede Zelle können mehrere Sets von Messergebnissen vorhanden sein. Auf diese Weise kann der Benutzer den Status jeder Zelle im Zeitverlauf überwachen.

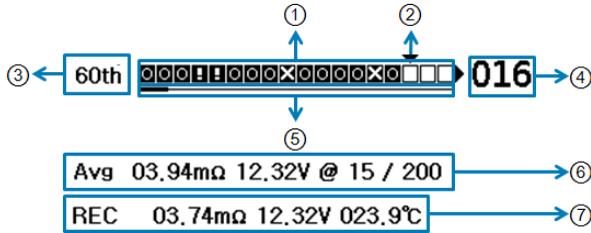
- Der Name des Strangs, das Batteriemodel, der Grenzwert und die Anzahl von Akkus können in den Strang-Datensätzen eingestellt werden.
- Die Messdaten werden für den ausgewählten Strang gespeichert.
- Jeder Strang enthält bis zu 60 Zellen mit jeweils individuellen Messergebnissen.
- Der Benutzer kann die Messdaten des Strangs einsehen und löschen.



|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Impedanz                                   | Impedanzwert   |
| 2 | Spannung                                   | Spannungswert Bei Messung von Impedanz wird die Spannung immer eingeblendet  |
| 3 | Temperatur                                 | Temperaturwert<br>Zeigt den aktuellen Messbereich an   |
| 4 | Bereich                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie kurz <b>RANGE</b>, um den Bereich manuell zu ändern</li> <li>• Halten Sie <b>RANGE</b> gedrückt, um in den Automatik-/Handbetrieb zu wechseln</li> </ul>  |
| 5 | Messbetrieb,<br>Auswertung von Ergebnissen | Zeigt den Messbetrieb und die Auswertung von Ergebnissen an<br><b>A HOLD</b> Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv<br><b>A REC</b> Auto Record-Betrieb (automatische Aufzeichnung) ist aktiv<br><b>HOLD</b> Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv<br><b>PASS</b><br><b>WARNING</b> Wertermittlung in Bezug auf die festgelegten Limits<br><b>FAIL</b> |
| 6 | Limits                                     | Aktuell eingestellte Grenzwerte Eingeblendet, wenn die Limits aktiv sind.<br>Obere Grenze $\Omega$ 2 / Obere Grenze $\Omega$ 1 / Untere Grenze V   |
| 7 | Anzahl der Datensätze                      | Anzahl der Datensätze im Gerätespeicher  |
| 8 | Fortschrittsanzeige der Strangmessung      | Zeigt die aktuelle Zelle im Strang an.   |
| 9 | Mittelwert / Speichern                     | Wenn die Position des CURSORS leer ist, wird der kumulierte Mittelwert von Impedanz und Spannung angezeigt.<br>Wenn die Position des CURSORS auf DATA gesetzt ist, wird die aktuelle Messung angezeigt.  |

#### 4.4.1 Fortschrittsanzeige der Strangmessung

Der Fortschrittsbalken bei der Aufzeichnung (Linie) zeigt den aktuellen Status des Aufzeichnungsprozesses und der Auswertung der Ergebnisse an.



|   |                      |  |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
|---|----------------------|--|--|-------------|----------------|--|----------------|----------------|--|-------------|----------------|
| 1 | Aufzeichnungszelle   | Eine leere Zelle zeigt an, dass die Zelle nicht gemessen wird. Die gemessenen Zellen weisen die folgenden Bewertungen auf:   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
|   |                      | <table border="1"> <tr> <td></td> <td><b>PASS</b></td> <td>Zelle: POSITIV</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>WARNING</b></td> <td>Zelle: WARNUNG</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>FAIL</b></td> <td>Zelle: NEGATIV</td> </tr> </table> |  | <b>PASS</b> | Zelle: POSITIV |  | <b>WARNING</b> | Zelle: WARNUNG |  | <b>FAIL</b> | Zelle: NEGATIV |
|   | <b>PASS</b>          | Zelle: POSITIV   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
|   | <b>WARNING</b>       | Zelle: WARNUNG   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
|   | <b>FAIL</b>          | Zelle: NEGATIV   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 2 | CURSOR               | Zeigt die aktuelle Zelle im Strang an. Navigieren Sie zu einer leeren Zelle, um Daten zu speichern oder navigieren Sie zu einer ausgefüllten Zelle, um die Messergebnisse anzuzeigen.  |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 3 | Anzahl der Messungen | Zeigt die Anzahl der Strangmessungen an  |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 4 | Cursor position      | Zeigt die Nummer der Zelle an der Cursorposition an  |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 5 | Bildlaufleiste       | Dient zum Blättern in den Zellen   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 6 | Mittelwert           | Zeigt die durchschnittliche Anzahl der Messungen und die Anzahl der Datensätze der gemessenen Zelle: mittl. Impedanz, mittl. Spannung @ Anzahl der Datensätze / Gesamtzahl der Zellen  |  |             |                |  |                |                |  |             |                |
| 7 | Datensätze           | Zeigt die Zellendatensätze an, in denen sich der Cursor befindet: Impedanz, Spannung, Temperatur   |  |             |                |  |                |                |  |             |                |

#### 4.4.2 Cursor

Bewegen Sie den Cursor im Fortschrittsbalken, um:

- die nächste zu messende Zelle auszuwählen oder
- die Messdaten einer gespeicherten Zelle zu überprüfen.

**1** F3 Wählen Sie **◀▶ Cursor**.

**2** F2 F3 Verwenden Sie **◀▶**, um den Cursor zu bewegen.

**3** Ist die gewählte Zelle mit Daten ausgefüllt, werden diese eingeblendet. Ist die Zelle leer, werden die aktuellen Strang-Mittelwerte eingeblendet.

**4** F4 Wählen Sie **[Back ↵]**, um zum Anfangsmenü zurückzugelangen.

**5** Wenn Sie die Messung fortsetzen, während **A HOLD+A REC** aktiv ist, können Sie die Messungen an der Position des Cursors speichern. Wenn Sie z. B. versehentlich die falschen Messdaten gespeichert haben, bewegen Sie den Cursor auf die Zelle, um die Messung zu wiederholen – Sie überschreiben die Daten mit den neuen Ergebnissen.

### 4.4.3 Strangmessungen

Um eine Strangmessung vorzunehmen, legen Sie zunächst einen Strang im Gerätespeicher an.

- 1  Übergang zum Impedanz-Bildschirm
- 2 F1 Stellen Sie **<Strang>** ein.
- 3 F2 Wählen Sie **Strang**. Eine Liste von Strängen wird eingeblendet.
- 4 F1 F2 Verwenden Sie **▲▼**, um einen Strang auszuwählen.
- 5 F3 Verwenden Sie **OK**, um den Strang zu akzeptieren.
- 6 F1 F2 Verwenden Sie **▲▼** wählen Sie die Stelle für die nächste Messung oder eine weitere Stelle für die aktuelle Messung.
- 7 F3 Schließen Sie die Wahl des Strangs mit **OK** ab.
- 8 Das Messgerät ist zur Durchführung von Messungen bereit. Die **A HOLD+A REC**-Funktion ist aktiv.
- 9 F3 Überprüfen Sie, ob die Nummer der Zelle mit der Nummer der zu messenden Batterie übereinstimmt. Ist das nicht der Fall, drücken Sie **◀▶ Cursor**, um den Cursor in die richtige Position zu bewegen.
- 10 Schließen Sie die Messsonde an den Batteriepol an. Für eine ordnungsgemäße 4-Punkt-Messung drücken Sie sowohl die inneren als auch die äußeren Stecker der Sonde, um sie an den Batteriepol anzuschließen. **A HOLD+A REC** unterbricht den Vorgang und speichert die Daten.
- 11 Setzen Sie die Messung der übrigen Zellen fort.

# 5 V.A-Messung

## 5.1 Messsonde anschließen

Zur sicheren und genauen Messung sind die Zubehörteile sorgfältig anzuschließen .



V.A-Sonde



Eingangsbuchsen Spannung



Stromzangen



Eingangsbuchsen Zangen

## 5.2 Einstellungen für die Messung

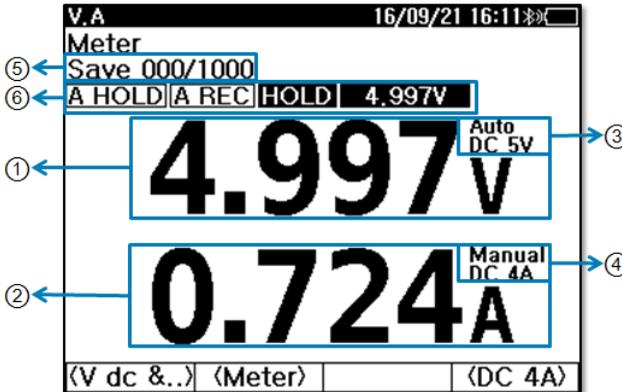
Das Gerät kann DC-, AC-Spannung, DC-Ströme und AC-Spannungswelligkeit messen. Die V.A-Messfunktion hat 3 Betriebsarten. Jede davon steht für eine unabhängig ausgewählte gleichzeitige Messung. Drücken Sie auf dem Bildschirm der V.A-Messfunktion **F1 (Meas. Set.)**, um:

- DC-Spannung und Spannungswelligkeit,
- DC-Spannung und DC-Strom,
- AC-Spannung und AC-Strom auszuwählen,

|                  |
|------------------|
| Meas Set         |
| V dc & V ripple  |
| V dc & A dc      |
| V ac & A ac      |
| {V dc &..} {Stri |

- Die gespeicherten Datensätze enthalten bis zu 1.000 Kombinationen von 2-Messsets (3 Sets verschiedener Typen wie oben).
- Bei der Aufzeichnung von Strängen kann jeder Strang bis zu 512 Datensätze, einschließlich 3 verschiedener Arten von Messungen, speichern.

## 5.3 Messung einer einzelnen Batterie



|   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| 1 | Messung 1           | Messwert V DC / V AC  |
| 2 | Messung 2           | Messwert: Welligkeit V / A DC / A AC  |
| 3 | Messbereich 1       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie kurz <b>RANGE</b>, um den Bereich manuell zu ändern</li> <li>• Halten Sie <b>RANGE</b> gedrückt, um in den Automatik-/Handbetrieb zu wechseln</li> </ul>   |
| 4 | Messbereich 2       | Zeigt den Messbereich 2 an. Drücken Sie <b>F4</b> , um den Bereich zu ändern  |
| 5 | Verfügbare Speicher | Zeigt die Anzahl der im Gerät gespeicherten Datensätze an   |
| 6 | Messbetriebsart     | Zeigt die Messbetriebsart an<br><b>A HOLD</b> Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv<br><b>A REC</b> Auto Record-Betrieb (automatische Aufzeichnung) ist aktiv<br><b>HOLD</b> Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv<br>Die aktuellen Messdaten von Messung 1 werden verkleinert eingeblendet. |

### 5.3.1 Bereich anpassen

- Drücken Sie kurz **RANGE**, um den Bereich zu ändern
- Halten Sie **RANGE** gedrückt, um automatische Bereichsumschaltung ein-/auszuschalten.

### 5.3.2 Hold-Betrieb (manuelle Unterbrechung des Ergebnisses)

Drücken Sie kurz **H/ AH**, um Messergebnisse zu unterbrechen. Erneutes Drücken hebt den Hold-Betrieb auf und lässt aktuelle Messwerte einblenden.

Beim Unterbrechen werden **HOLD** und der Messwert 1 daneben eingeblendet.

### 5.3.3 Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses)

Halten Sie  gedrückt, um den Auto Hold-betrieb ein-/auszuschalten. Bei Aktivierung dieser Betriebsart wird **A HOLD** eingeblendet. Stabilisiert sich das Messergebnis für länger als 2 Sekunden, wird es am Bildschirm festgehalten.

### 5.3.4 Auto Rec-Betrieb (automatische Aufzeichnung)

- Die Auto Rec-Funktion wird gleichzeitig mit der Auto Hold-Funktion aktiviert. Bei Aktivierung dieser Betriebsart wird **A REC** eingeblendet. Wenn der Messwert auf dem Bildschirm statisch bleibt, wird er automatisch im Speicher des Geräts abgelegt.
- In der Betriebsart Einzelbatterie kann das Gerät bis zu 1.000 V.A-Datensätze speichern. Die Position der Aufzeichnung wird im oberen Display-Bereich angezeigt – z. B. [SAVE 000/1000].

## 5.4 Strangmessung



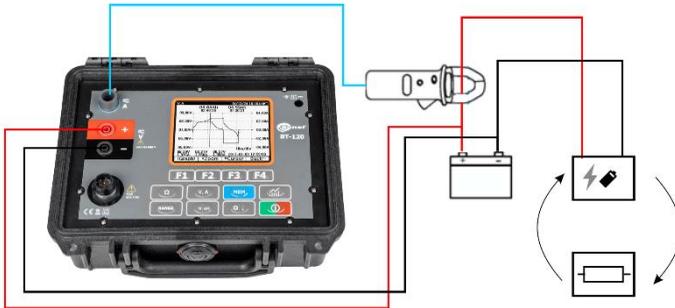
|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | Messung 1                    | Messwert V DC / V AC   |
| 2 | Messung 2                    | Welligkeit V / A DC / A Messwert AC  |
| 3 | Messbereich 1                | <p>Zeigt den aktuellen Messbereich 1 an. In Kombination zur Messung von DC-Spannung und DC-Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drücken Sie kurz <b>RANGE</b>, um den DC-Spannungsbereich der Reihe nach zu ändern</li> <li>▪ Halten Sie <b>RANGE</b> gedrückt, um in den Automatik-/Handbetrieb zu wechseln</li> </ul>   |
| 4 | Messbereich 2                | Zeigt den Messbereich 2 an. Drücken Sie <b>F4</b> , um den Bereich zu ändern   |
| 5 | Verfügbarer Speicher         | Zeigt die Anzahl der im Gerät gespeichertem Datensätze an.   |
| 6 | Konfigurieren Sie den Status | <p>Zeigt den aktuellen Zustand der Konfiguration der Messfunktion an</p> <p><b>A HOLD</b> Auto Hold-Betrieb (automatische Unterbrechung des Ergebnisses) ist aktiv</p> <p><b>A REC</b> Auto Record-Betrieb (automatische Aufzeichnung) ist aktiv</p> <p><b>HOLD</b> Wird angezeigt, wenn die aktuelle Messung festgehalten wird</p> <p>Die aktuellen Messdaten von Messung 1 werden verkleinert angezeigt.</p> |
| 7 | Gewählter Strang             | Zeigt den durch den Benutzer gewählten Strang an.  |

## 5.5 Kapazität (Lade-/Entladetest)

Anhand der gemessenen Werte errechnet das Gerät die Batteriekapazität, die der Benutzer mit den Nennwerten der Batterie vergleichen kann.

### 5.5.1 Vorbereitung Lade-/Entladetest

Zur Messung der Lade- und Entladespannung und des Batteriestroms schließen Sie die Kabel wie unten gezeigt an.



- Dieses Gerät hat nur eine Messfunktion. Die Instrumente zum Laden und Entladen der Batterien werden separat angeschlossen und betrieben.
- Mit fortschreitender Aufzeichnung wird der Abtastzeitabstand automatisch angepasst. Die maximale Anzahl von Abtastproben beträgt 2400, in Zeitabständen von 1 s, 2 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 15 min, 30 min, 1 h.

### 5.5.2 Lade-/Entladetest

1

V, A

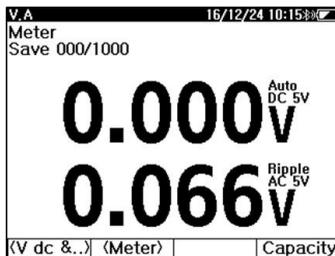
Schalten Sie in den V.A-Messbetrieb um

2

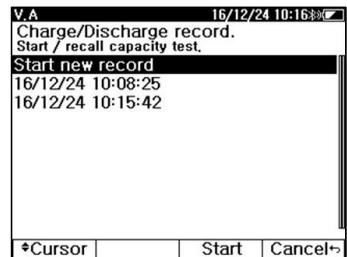
F1 Wählen Sie die Messung **V DC & V ripple**.

3

F4 Wählen Sie **Kapazität**, um den Bildschirm für Lade-/Entladetest einzublenden. Sie können mit dem Speichern beginnen oder einen bestehenden Datensatz abrufen.



VA-Bildschirm

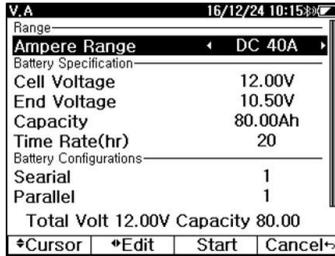


Startbildschirm  
für Lade-/Entladetest

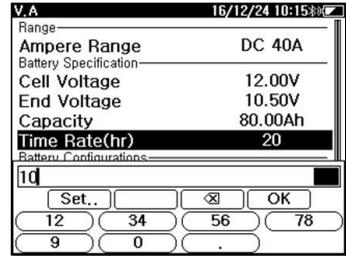
4

F3

Wählen Sie **Start**. Der Bildschirm mit den Einstellungen für den Lade-/Entladetest wird eingeblendet.



Konfiguration Lade-/Entladetest



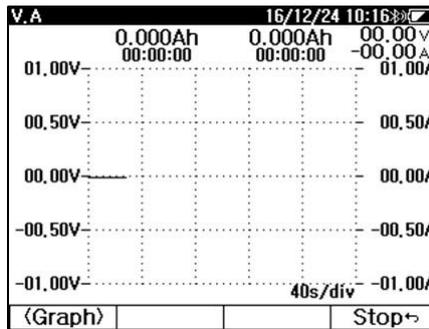
Testeinstellungen bearbeiten

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor**  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**  $\blacktriangle$ , **F3**  $\blacktriangledown$ . Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back  $\leftarrow$ ].

Sobald alle Einstellungen vollständig vorgenommen wurden, drücken Sie **Start**, um mit der Aufzeichnung zu beginnen. Bei der Aufzeichnung wird die automatische Abschaltung deaktiviert und die Verwendung aller Tasten mit Ausnahme einiger Bildschirmtasten ist eingeschränkt. In dem Aufzeichnungsdiagramm wird der Zeitfaktor automatisch geändert, um die gesamte Aufzeichnung anzuzeigen.

5

F3



Während der Aufzeichnung können Sie mit der Bildschirmtaste **<Graph>/<Data>** (Diagramm / Daten) zwischen dem Diagrammbildschirm und dem Datenbildschirm umschalten. Auf dem Diagrammbildschirm werden die aufgezeichneten Daten als Diagramm eingeblendet, auf dem Datenbildschirm werden die Messwerte anstelle eines Diagramms angezeigt.

Laden Sie eine vollständig entladene Batterie auf und trennen Sie das Ladegerät, sobald der Ladevorgang abgeschlossen ist. Schließen Sie sie dann unter Last an, um sie vollständig zu entladen. Lade-, Entladekapazität und Leistung werden aus dem Lade- und Entladevorgang in einem Zyklus ermittelt.

6

F4

Wenn Sie während der Aufzeichnung **Stop** drücken, wird die Aufzeichnung unterbrochen und gespeichert.

### 5.5.3 Rufen Sie Lade-/Entladetest ab

1

V, A

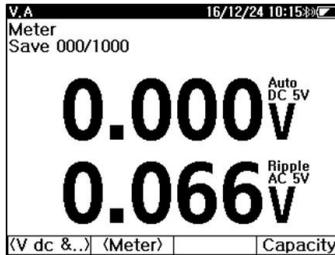
Schalten Sie in den VA-Messbetrieb um.

2

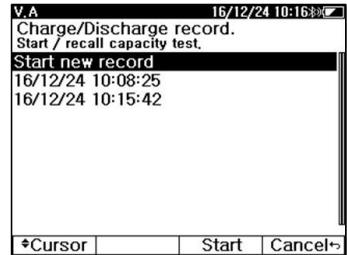
F1 Wählen Sie die Messung **V DC & V ripple**.

3

F4 Wählen Sie **Kapazität**, um den Bildschirm für Lade-/Entladetest einzublenden. Sie können mit dem Speichern beginnen oder einen bestehenden Datensatz abrufen.



VA-Display



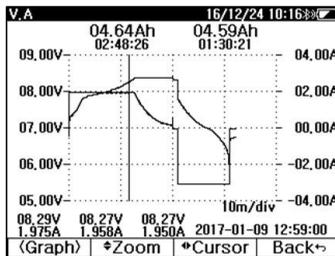
Startbildschirm für Lade-/Entladetest

4

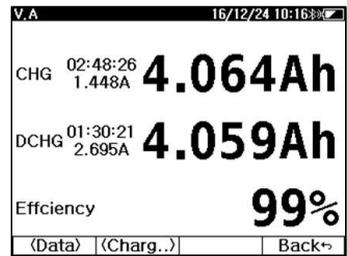
Verwenden Sie F1, um den **Cursor** ▲▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten F2▲, F3▼. Zum Beenden drücken Sie F4 [Back ←].

5

F3 Wählen Sie **Recall**. Die Aufzeichnung wird auf dem Bildschirm eingeblendet.



Lade-/Entladetest  
abrufen – Diagramm



Lade-/Entladetest  
abrufen – Data

Auf dem Diagrammbildschirm können Sie sich die Aufzeichnung durch Vergrößern oder Verkleinern und unter Verwendung des Cursors ansehen. Der Datenbildschirm zeigt den Ladevorgang, die Ladezeit, das Entladungsvolumen und die Entladungszeit an und berechnet die Leistung.

## 6 Speicher

Das Gerät hat die folgende Speicherstruktur.

- $\Omega$  Im Speicher werden Impedanz, Spannung, Temperatur und Messzeit abgelegt.
- $V, A$  Im Speicher werden Messung 1, Messung 2 und Messzeit abgelegt.
- Bei der Betriebsart Messgerät werden max. 1.000 Messungen in  $\Omega$  Datensätzen und  $V, A$  Datensätzen gespeichert.
- Bei der Betriebsart Strang werden max. 250 Stränge gespeichert.
- Der ausgetauschte, in  $\Omega$ ,  $V, A$  verwendete Strang.
- Jeder Strang kann 60 Messungen im Datensatz speichern  $\Omega$ .
- Jede Messung der Aufzeichnung von Strang  $\Omega$  wird als Anzahl von Zellen (max. 512) gespeichert
- Jeder Strang speichert max. 512 Datensätze  $V, A$ .

|                          |          |                     |
|--------------------------|----------|---------------------|
| Betriebsart<br>Messgerät | $\Omega$ | Max. 1000 Messungen |
|                          | $V, A$   | Max. 1000 Messungen |

|                  |          |            |                    |           |
|------------------|----------|------------|--------------------|-----------|
| Strang 001...250 | $\Omega$ | Strang 001 | 1. Messung (Slot)  | Zelle 001 |
|                  |          |            | ...                | ...       |
|                  |          |            |                    | Zelle 512 |
|                  | ...      |            |                    |           |
|                  | $V, A$   | Strang 001 | 60. Messung (Slot) | Zelle 001 |
|                  |          |            | ...                | ...       |
|                  |          |            | Zelle 512          |           |
|                  |          |            | DATENSATZ 001      |           |
|                  |          |            | ...                |           |
|                  |          |            | DATENSATZ 512      |           |

### 6.1 Verfügbaren Speicherplatz prüfen

- Um den belegten Speicherplatz zu prüfen, drücken Sie  $\Omega$ , um den Prozentsatz des verbleibenden Speichervolumens auf dem oberen mittleren Anzeigefeld einzublenden.
- Beim Einschalten des Geräts wird der verfügbare Speicherplatz eingeblendet.

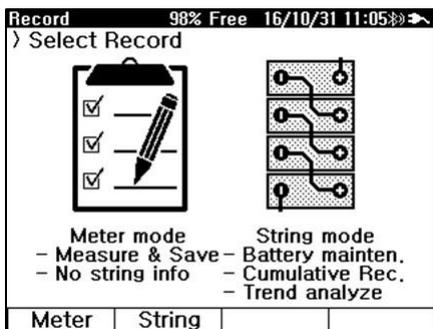
## 6.2 Speicher verwalten

### 6.2.1 Datensätze anzeigen

1

MEM

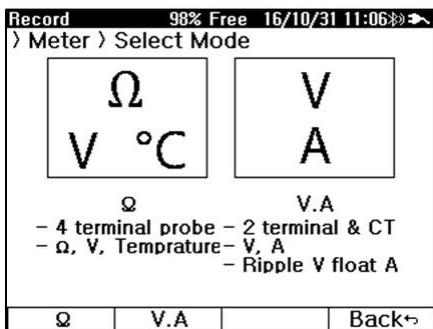
Öffnen Sie den Speicher. Es wird das folgende Fenster angezeigt.



2

Wählen Sie **Meter** i:

- drücken Sie **F1 ( $\Omega$ )**, um Datensätze  $\Omega$  anzuzeigen,
- drücken Sie **F2 (V,A)**, um Datensätze V.A. anzuzeigen,



3

F2 Drücken Sie **F2** im V.A-Betrieb, um den gewünschten Messtyp zu wählen.

| Record 98% Free 16/10/31 11:05 |         |                   |                   |
|--------------------------------|---------|-------------------|-------------------|
| ) Meter ) $\Omega$             |         |                   |                   |
| View / delete record.          |         |                   |                   |
| $\Omega$                       | V       | Temp              | Time              |
| 03.50 $\Omega$                 | 08.07V  | 29.6 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:24:45 |
| 03.50 $\Omega$                 | 08.07V  | 29.4 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:24:12 |
| 21.56m $\Omega$                | 12.02V  | 30.9 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:21:39 |
| 03.51 $\Omega$                 | 08.07V  | 30.7 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:20:03 |
| 03.52 $\Omega$                 | 08.07V  | 30.7 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:19:59 |
| 03.51 $\Omega$                 | 08.07V  | 30.2 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:19:50 |
| 03.50 $\Omega$                 | -08.07V | 30.3 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:19:42 |
| 06.16m $\Omega$                | -0.000V | 26.1 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:18:38 |
| 06.23m $\Omega$                | -0.000V | 25.9 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:18:29 |
| 06.19m $\Omega$                | -0.000V | 25.8 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:18:24 |
| 06.19m $\Omega$                | -0.000V | 25.7 $^{\circ}$ C | 16/09/20 15:18:20 |

Messgerät: Datensätze  $\Omega$

| Record 89% Free 16/09/22 10:42 |          |                   |  |
|--------------------------------|----------|-------------------|--|
| ) Meter ) V.A                  |          |                   |  |
| View / delete record.          |          |                   |  |
| DC V                           | Ripple V | Time              |  |
| 199.3V                         | 0.011V   | 16/09/21 15:54:59 |  |
| 298.9V                         | 6.637V   | 16/09/21 15:53:24 |  |
| -299.0V                        | OL V     | 16/09/21 15:53:15 |  |
| 435.9V                         | 0.012V   | 16/09/21 15:52:33 |  |
| 436.0V                         | OL V     | 16/09/21 15:51:04 |  |
| -436.0V                        | OL V     | 16/09/21 15:50:59 |  |
| -0.061V                        | OL V     | 16/09/21 15:50:45 |  |
| 08.07V                         | 0.032V   | 16/09/09 14:45:14 |  |
| 08.07V                         | 0.037V   | 16/09/09 14:45:11 |  |
| 08.07V                         | 0.036V   | 16/09/09 14:45:08 |  |
| 08.07V                         | 0.033V   | 16/09/09 14:45:05 |  |

Messgerät: Datensätze V.A

4

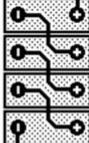
Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor**  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**  $\blacktriangle$ , **F3**  $\blacktriangledown$ . Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back  $\leftarrow$ ].

## 6.2.2 Datensätze löschen

1

MEM

Öffnen Sie den Speicher. Es wird das folgende Fenster angezeigt.

| Record 98% Free 16/10/31 11:05  |   |
|---|---|
| ) Select Record   |   |
|  |  |
| Meter mode  | String mode   |
| - Measure & Save  | - Battery mainten.  |
| - No string info  | - Cumulative Rec.   |
|   | - Trend analyze   |
| Meter   | String  |

2

Wählen Sie **Meter** und:

- drücken Sie **F1** ( $\Omega$ ), um Datensätze  $\Omega$  anzuzeigen,
- drücken Sie **F2** (V,A), um Datensätze V.A. anzuzeigen,

| Record 98% Free 16/10/31 11:06  |   |                   |
|---|---|-------------------|
| ) Meter ) Select Mode   |   |                   |
|  |  |                   |
|  |   |                   |
| $\Omega$  | V.A   |                   |
| - 4 terminal probe  | - 2 terminal & CT   |                   |
| - $\Omega$ , V, Temperature   | - V, A  |                   |
|   | - Ripple V float A  |                   |
| $\Omega$  | V.A   | Back $\leftarrow$ |

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor ▲▼** zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit **F2▲**, **F3▼**, um den Datensatz der Löschung zuzuführen. Zum Beenden drücken Sie **F4 [Back ←]**.

| Record 98% Free 16/10/31 11:05 |          |         |          |          |
|--------------------------------|----------|---------|----------|----------|
| ) Meter ) Ω                    |          |         |          |          |
| View / delete record.          |          |         |          |          |
| Ω                              | V        | Temp    | Time     |          |
| 03.50 Ω                        | 08.07 V  | 29.6 °C | 16/09/20 | 15:24:45 |
| 03.50 Ω                        | 08.07 V  | 29.4 °C | 16/09/20 | 15:24:12 |
| 21.56 mΩ                       | 12.02 V  | 30.9 °C | 16/09/20 | 15:21:39 |
| 03.51 Ω                        | 08.07 V  | 30.7 °C | 16/09/20 | 15:20:03 |
| 03.52 Ω                        | 08.07 V  | 30.7 °C | 16/09/20 | 15:19:59 |
| 03.51 Ω                        | 08.07 V  | 30.2 °C | 16/09/20 | 15:19:50 |
| 03.50 Ω                        | -08.07 V | 30.3 °C | 16/09/20 | 15:19:42 |
| 06.16 mΩ                       | -0.000 V | 26.1 °C | 16/09/20 | 15:18:38 |
| 06.23 mΩ                       | -0.000 V | 25.9 °C | 16/09/20 | 15:18:29 |
| 06.19 mΩ                       | -0.000 V | 25.8 °C | 16/09/20 | 15:18:24 |
| 06.19 mΩ                       | -0.000 V | 25.7 °C | 16/09/20 | 15:18:20 |

Messgerät: Datensätze Ω

| Record 89% Free 16/09/22 10:42 |          |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|----------|
| ) Meter ) V.A                  |          |          |          |
| View / delete record.          |          |          |          |
| DC V                           | Ripple V | Time     |          |
| 199.3 V                        | 0.011 V  | 16/09/21 | 15:54:59 |
| 298.9 V                        | 6.637 V  | 16/09/21 | 15:53:24 |
| -299.0 V                       | OL V     | 16/09/21 | 15:53:15 |
| 435.9 V                        | 0.012 V  | 16/09/21 | 15:52:33 |
| 436.0 V                        | OL V     | 16/09/21 | 15:51:04 |
| -436.0 V                       | OL V     | 16/09/21 | 15:50:59 |
| -0.061 V                       | OL V     | 16/09/21 | 15:50:45 |
| 08.07 V                        | 0.032 V  | 16/09/09 | 14:45:14 |
| 08.07 V                        | 0.037 V  | 16/09/09 | 14:45:11 |
| 08.07 V                        | 0.036 V  | 16/09/09 | 14:45:08 |
| 08.07 V                        | 0.033 V  | 16/09/09 | 14:45:05 |

Messgerät: Datensätze V.A

4

**F3** Wählen Sie **Delete**, um den markierten Datensatz zu löschen.

| Record 89% Free 16/09/22 10:51                                     |         |                   |
|--|---------|-------------------|
| ) Meter ) V.A  |         |                   |
| View / delete record.  |         |                   |
| Record Delete  |         |                   |
| Delete selected record.  |         |                   |
| Do you want to continue?   |         |                   |
| Tip. long-pressing delete(F3)<br>button,<br>Can delete the entire. |         |                   |
| 08.07 V  | 0.033 V | 16/09/09 14:45:05 |
| Yes  | No      |                   |

Halten Sie die Taste **F3** gedrückt, um den markierten Datensatz zu löschen.

| Record 89% Free 16/09/22 10:51                            |         |                   |
|---|---------|-------------------|
| ) Meter ) V.A   |         |                   |
| View / delete record.                                     |         |                   |
| Record Delete   |         |                   |
| Delete ALL<br>Meter ) VA Record.<br>(Volts, Ripple, Amps) |         |                   |
| Do you want to continue?                                  |         |                   |
| 08.07 V   | 0.033 V | 16/09/09 14:45:05 |
| Yes   | No      |                   |

## 6.3 Stränge verwalten

### 6.3.1 Liste von Strängen

1

MEM

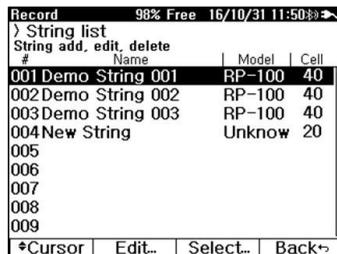
Öffnen Sie den Speicher.

2

F2 Wählen Sie **Strang**.



Startbildschirm Aufzeichnung



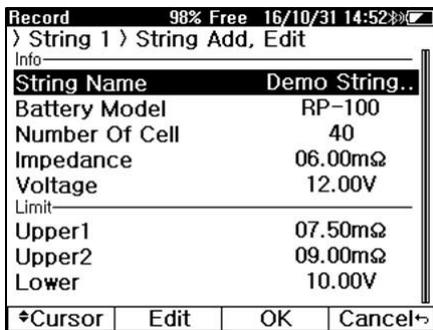
Liste von Strängen

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2** ▲, **F3** ▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back <].

4

F2 Wählen Sie **Add...**, um einen neuen Strang hinzuzufügen.

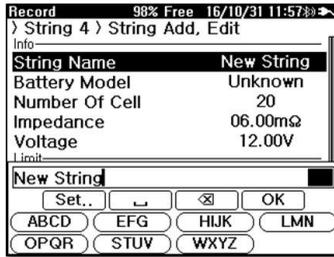


5

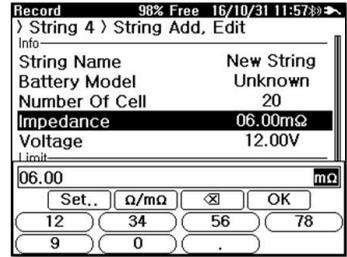
Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2** ▲, **F3** ▼. Um ihn zu bearbeiten, wählen Sie **Edit**. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back <].

6

F2 Wählen Sie **Edit**, um die Tastatur anzuzeigen. Geben Sie Ihre Daten ein.



Fügen Sie Strang 2 hinzu



Fügen Sie Strang 3 hinzu

7

F3 Wählen Sie **OK**, um zu speichern. Sie gelangen zurück in die Liste von Strängen

### 6.3.2 Stränge bearbeiten

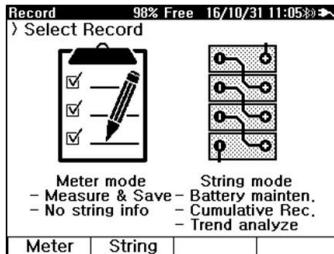
1

MEM

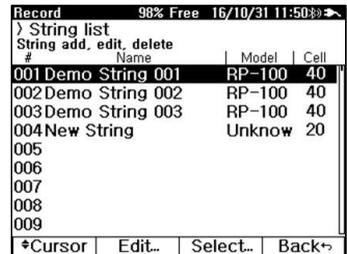
Öffnen Sie den Speicher.

2

F2 Wählen Sie **Strang**.



Startbildschirm Aufzeichnung



Liste von Strängen

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**▲, **F3**▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back ↵].

4

F2 Wählen Sie **Edit...**

5

F1 Wählen Sie **Edit**.

|                               |               |          |                |
|-------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Record                        |               | 98% Free | 16/10/31 14:52 |
| ) String 1 ) String Add, Edit |               |          |                |
| Info                          |               |          |                |
| <b>String Name</b>            | Demo String.. |          |                |
| Battery Model                 | RP-100        |          |                |
| Number Of Cell                | 40            |          |                |
| Impedance                     | 06.00mΩ       |          |                |
| Voltage                       | 12.00V        |          |                |
| Limit                         |               |          |                |
| Upper1                        | 07.50mΩ       |          |                |
| Upper2                        | 09.00mΩ       |          |                |
| Lower                         | 10.00V        |          |                |
| ←Cursor                       | Edit          | OK       | Cancel→        |

6

Bearbeiten Sie den Stranginhalt.

|                               |               |          |                |
|-------------------------------|---------------|----------|----------------|
| Record                        |               | 98% Free | 16/10/31 14:52 |
| ) String 1 ) String Add, Edit |               |          |                |
| Info                          |               |          |                |
| String Name                   | Demo String.. |          |                |
| <b>Battery Model</b>          | RP-100        |          |                |
| Number Of Cell                | 40            |          |                |
| Impedance                     | 06.00mΩ       |          |                |
| Voltage                       | 12.00V        |          |                |
| Limit                         |               |          |                |
| RP-100                        |               |          |                |
| Set..                         | ↵             | ⊗        | OK             |
| ABCD                          | EFG           | HIJK     | LMN            |
| OPQR                          | STUV          | WXYZ     |                |

7

F3 Wählen Sie **OK**, um zu speichern. Sie gelangen zurück in die Liste von Strängen

### 6.3.3 Stränge löschen

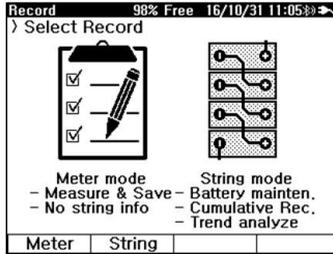
1

MEM

Öffnen Sie den Speicher.

2

F2 Wählen Sie **Strang**.



Startbildschirm Aufzeichnung

Record 98% Free 16/10/31 11:50

> String list

| String # | add. edit. delete | Model  | Cell |
|----------|-------------------|--------|------|
| 001      | Demo String 001   | RP-100 | 40   |
| 002      | Demo String 002   | RP-100 | 40   |
| 003      | Demo String 003   | RP-100 | 40   |
| 004      | New String        | Unknow | 20   |
| 005      |                   |        |      |
| 006      |                   |        |      |
| 007      |                   |        |      |
| 008      |                   |        |      |
| 009      |                   |        |      |

\*Cursor Edit... Select... Back↵

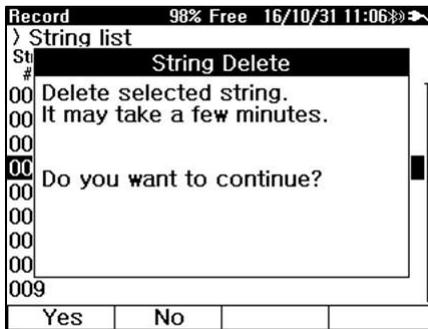
Liste von Strängen

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor ▲ ▼** zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2▲**, **F3▼**. Zum Beenden drücken Sie **F4 [Back ↵]**.

4

F2 Wählen Sie **Delete**. Es wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt.



5

F1 Wählen Sie **Yes (Ja)**. Das Löschen von mehreren Datensätzen nimmt viel Zeit in Anspruch.

## 6.4 Strangaufzeichnung verwalten

### 6.4.1 Impedanz-Datensätze

1

MEM

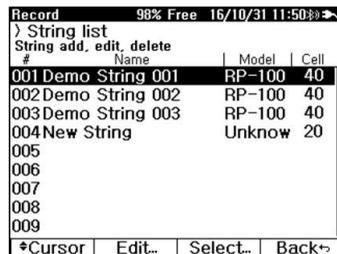
Öffnen Sie den Speicher.

2

F2 Wählen Sie **Strang**.



Startbildschirm Aufzeichnung



Liste von Strängen

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**▲, **F3**▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back ↵].

4

F2

Wählen Sie **Select...** Es werden Slots der Strangmessungen eingeblendet, die Messzeit, Datensatznummer und Impedanz-Mittelwert enthalten.

Record 98% Free 16/10/31 12:04

> String 1 > Slot list

View / delete slot.

| #   | Time              | Record | Avg Ω   |
|-----|-------------------|--------|---------|
| 060 | 16/08/05 22:43:25 | 40     | 07.98mΩ |
| 059 | 16/07/22 22:43:24 | 40     | 07.85mΩ |
| 058 | 16/07/08 22:43:23 | 40     | 07.74mΩ |
| 057 | 16/06/24 22:43:22 | 40     | 07.61mΩ |
| 056 | 16/06/10 22:43:21 | 40     | 07.53mΩ |
| 055 | 16/05/27 22:43:20 | 40     | 07.45mΩ |
| 054 | 16/05/13 22:43:19 | 40     | 07.36mΩ |
| 053 | 16/04/29 22:43:18 | 40     | 07.29mΩ |
| 052 | 16/04/15 22:43:17 | 40     | 07.23mΩ |
| 051 | 16/04/01 22:43:16 | 40     | 07.10mΩ |
| 050 | 16/03/18 22:43:15 | 40     | 07.08mΩ |

\*Cursor Delete Select... Back

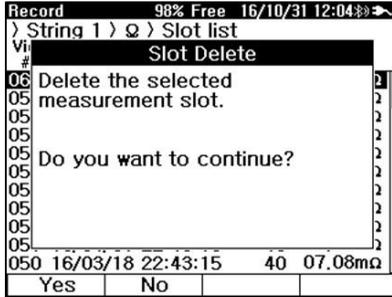
5

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**▲, **F3**▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back ↵].

6

F2 Wählen Sie **Delete**, um den Slot zu löschen.

Falls gelöscht, rücken die nachfolgenden Nummern von Slots nach vorne. Wenn z. B. nach dem 60. Messvorgang zusätzliche Messungen erforderlich sind, löschen Sie die erste Messung, und die zweite Messung wird zur ersten, die dritte zur zweiten, die 60. Messung wird zur 59. Die neue, zusätzliche Messung wird dann zur 60.



7

F3 Wählen Sie **Select...**, um den gewählten Slot anzuzeigen.

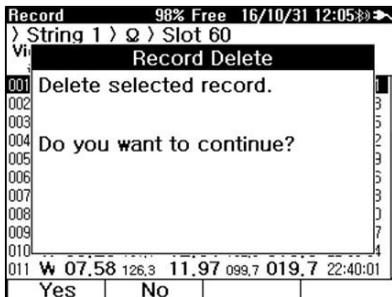
| #   | Ω       | %     | V     | %     | Temp  | Time     |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 001 | W 07.60 | 126.7 | 12.28 | 102.3 | 019.7 | 22:38:51 |
| 002 | P 07.37 | 122.8 | 12.11 | 100.9 | 020.4 | 22:38:58 |
| 003 | W 07.99 | 133.2 | 12.04 | 100.3 | 020.1 | 22:39:05 |
| 004 | W 08.12 | 135.3 | 12.25 | 102.1 | 020.3 | 22:39:12 |
| 005 | P 07.46 | 124.3 | 12.01 | 100.1 | 020.3 | 22:39:19 |
| 006 | W 07.93 | 132.2 | 12.10 | 100.8 | 019.6 | 22:39:26 |
| 007 | W 08.21 | 136.8 | 12.05 | 100.4 | 020.2 | 22:39:33 |
| 008 | W 08.11 | 135.2 | 12.22 | 101.8 | 019.8 | 22:39:40 |
| 009 | P 07.40 | 123.3 | 12.26 | 102.2 | 019.7 | 22:39:47 |
| 010 | W 08.26 | 137.7 | 12.34 | 102.8 | 019.9 | 22:39:54 |
| 011 | W 07.58 | 126.3 | 11.97 | 099.7 | 019.7 | 22:40:01 |

8

Verwenden Sie F1, um den **Cursor ▲ ▼** zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2▲**, **F3▼**. Zum Beenden drücken Sie **F4 [Back ↵]**.

9

F2 Wählen Sie **Delete**, um den Datensatz zu löschen.



## 6.4.2 V.A-Datensätze

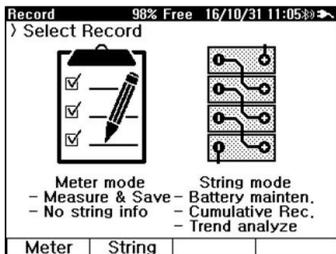
1

MEM

Öffnen Sie den Speicher.

2

F2 Wählen Sie **Strang**.



Startbildschirm Aufzeichnung

Record 98% Free 16/10/31 11:50

> String list

| String # | add. Name   | edit | delete | Model  | Cell |
|----------|-------------|------|--------|--------|------|
| 001      | Demo String | 001  |        | RP-100 | 40   |
| 002      | Demo String | 002  |        | RP-100 | 40   |
| 003      | Demo String | 003  |        | RP-100 | 40   |
| 004      | New String  |      |        | Unknow | 20   |
| 005      |             |      |        |        |      |
| 006      |             |      |        |        |      |
| 007      |             |      |        |        |      |
| 008      |             |      |        |        |      |
| 009      |             |      |        |        |      |

\*Cursor Edit... Select... Back←

Liste von Strängen

3

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**▲, **F3**▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back ←].

4

F2 Wählen Sie **Select...**

Record 98% Free 16/10/31 15:03

> String 1 > V.A

View / delete record.

| DC V   | Ripple V | Time              |
|--------|----------|-------------------|
| 3,996V | 0,203V   | 16/10/31 15:02:09 |
| 3,996V | 0,044V   | 16/10/31 15:02:24 |

\*Cursor (V dc &..) Delete Back←

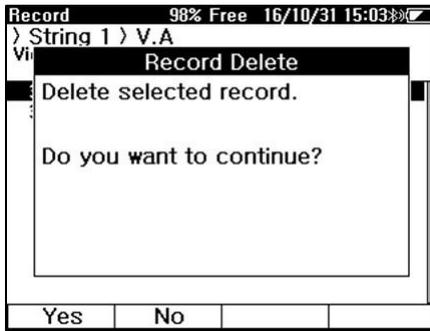
5

F2 Wählen Sie das Messdaten-Set.

6

Verwenden Sie **F1**, um den **Cursor** ▲ ▼ zu aktivieren. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **F2**▲, **F3**▼. Zum Beenden drücken Sie **F4** [Back ←].

F2 Wählen Sie **Delete**, um den gewählten Datensatz zu löschen.



# 7 Analysator

Die Funktion zeigt eine Liste mit Ergebnissen für den jeweiligen Strang an. Anhand dieser Liste kann eine Impedanz-Trendlinie erstellt werden, die möglicherweise Durchführung von Wartungsarbeiten empfehlen kann.



Den Speicher des Messgeräts nicht löschen Das Gerät muss die archivierten Messdaten zum Zwecke einer übersichtlichen Analyse im Speicher behalten.

1

MEM

Öffnen Sie den Analysator, um die Liste von Strängen einzublenden.



F1 F2

Drücken Sie ▲ ▼ , um den Cursor auf den auszuwertenden Strang zu setzen.



F3

Wählen Sie **Select...**

| #   | Name            | Model  | Cell |
|-----|-----------------|--------|------|
| 001 | Demo String 001 | RP-100 | 40   |
| 002 | Demo String 002 | RP-100 | 40   |
| 003 | Demo String 003 | RP-100 | 40   |
| 004 | New String      | Unknow | 20   |

2

Eine Liste von Slots wird eingeblendet. Es ist eine Liste von Paketen im gewählten Strang.

F1 F2

Drücken Sie ▲ ▼ , um den Cursor auf den auszuwertenden Slot zu setzen.



F3

Wählen Sie **Select...**, um den Zellenpaket auszuwählen.

| #   | Time              | Record | Avg Ω   |
|-----|-------------------|--------|---------|
| 060 | 16/03/05 22:43:25 | 40     | 07.98mΩ |
| 059 | 16/07/22 22:43:24 | 40     | 07.85mΩ |
| 058 | 16/07/08 22:43:23 | 40     | 07.74mΩ |
| 057 | 16/06/24 22:43:22 | 40     | 07.61mΩ |
| 056 | 16/06/10 22:43:21 | 40     | 07.53mΩ |
| 055 | 16/05/27 22:43:20 | 40     | 07.45mΩ |
| 054 | 16/05/13 22:43:19 | 40     | 07.36mΩ |
| 053 | 16/04/29 22:43:18 | 40     | 07.29mΩ |
| 052 | 16/04/15 22:43:17 | 40     | 07.23mΩ |
| 051 | 16/04/01 22:43:16 | 40     | 07.10mΩ |
| 050 | 16/03/18 22:43:15 | 40     | 07.08mΩ |

### 3

Die Liste der Zellen ist nach absteigendem Impedanzwert geordnet,

F1 F2

Drücken Sie ▲▼, um die anhand der Trendkurve zu überprüfende Zelle auszuwählen.



F3

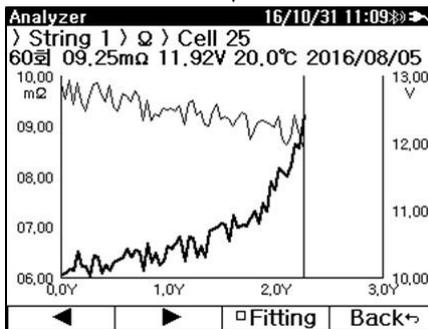
Wählen Sie Trend...

| Analyzer                       |   |       |       |       |       |       |          |
|--------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 16/10/31 11:09                 |   |       |       |       |       |       |          |
| ) String 1 ) Q ) Slot 60       |   |       |       |       |       |       |          |
| Select cell for display trend. |   |       |       |       |       |       |          |
| #                              | Q | %     | V     | %     | Temp  | Time  |          |
| 025                            | F | 09.25 | 154.2 | 11.92 | 099.3 | 020.0 | 22:41:39 |
| 016                            | F | 09.10 | 151.7 | 11.99 | 099.9 | 019.9 | 22:40:36 |
| 020                            | F | 09.08 | 151.3 | 12.01 | 100.1 | 020.0 | 22:41:04 |
| 019                            | W | 08.91 | 148.5 | 12.02 | 100.2 | 019.9 | 22:40:57 |
| 022                            | W | 08.73 | 145.5 | 12.21 | 101.7 | 019.5 | 22:41:18 |
| 038                            | W | 08.60 | 143.9 | 12.09 | 100.7 | 019.6 | 22:43:11 |
| 023                            | W | 08.58 | 143.0 | 12.06 | 100.5 | 019.8 | 22:41:25 |
| 026                            | W | 08.55 | 142.5 | 12.36 | 103.0 | 019.8 | 22:41:46 |
| 037                            | W | 08.44 | 140.7 | 12.09 | 100.7 | 020.4 | 22:43:04 |
| 040                            | W | 08.43 | 140.5 | 12.36 | 103.0 | 020.1 | 22:43:25 |
| 033                            | W | 08.31 | 138.5 | 12.30 | 102.5 | 019.5 | 22:42:35 |

### 4

Für die ausgewählte Zelle werden Archivdaten angezeigt. Wählen Sie die Option **Chart...**, um diese Daten als Trendkurve einzublenden.

| Analyzer                            |   |       |       |       |       |      |          |
|-------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|----------|
| 16/10/31 11:09                      |   |       |       |       |       |      |          |
| ) String 1 ) Q ) Cell 25            |   |       |       |       |       |      |          |
| Display trend of the selected cell. |   |       |       |       |       |      |          |
| #                                   | Q | %     | V     | %     | Temp  | Time |          |
| 060                                 | F | 09.25 | 154.2 | 11.92 | 099.3 | 20.0 | 16/08/05 |
| 059                                 | W | 08.57 | 142.8 | 12.17 | 101.4 | 19.5 | 16/07/22 |
| 058                                 | W | 08.65 | 144.2 | 12.41 | 103.4 | 19.9 | 16/07/08 |
| 057                                 | W | 08.23 | 137.2 | 12.07 | 100.6 | 19.6 | 16/06/24 |
| 056                                 | W | 08.00 | 133.3 | 11.98 | 099.8 | 20.1 | 16/06/10 |
| 055                                 | W | 08.09 | 134.8 | 12.06 | 100.5 | 19.5 | 16/05/27 |
| 054                                 | W | 08.16 | 136.0 | 12.38 | 103.2 | 20.0 | 16/05/13 |
| 053                                 | W | 07.75 | 129.2 | 12.23 | 101.9 | 19.8 | 16/04/29 |
| 052                                 | W | 07.92 | 132.0 | 12.28 | 102.3 | 20.4 | 16/04/15 |
| 051                                 | P | 07.33 | 122.2 | 12.30 | 102.5 | 19.9 | 16/04/01 |
| 050                                 | P | 07.48 | 124.7 | 12.33 | 102.7 | 19.8 | 16/03/18 |



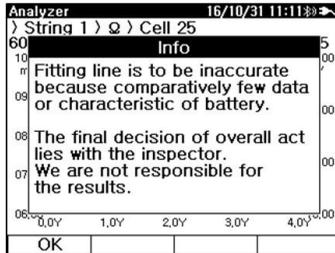
8

Wie aus dem Diagramm ersichtlich ist, ändern sich die Messwerte im Zeitverlauf. Die fette Linie steht für die Impedanz und die dünne für die Spannung. Drücken Sie **F1** ◀, **F2** ▶, um den Cursor zu bewegen. Der Cursor-Punkt zeigt den Messwert und die Zeit an.

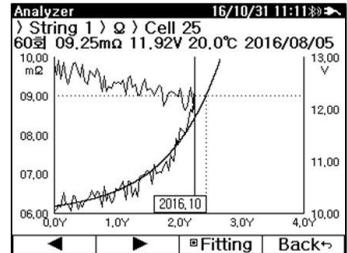
9

F3

Wählen Sie **Fitting**, um die Trendkurve einzublenden. Die Linie schätzt ab, wann die Zellenimpedanz bis zum oberen Grenzwert 2 absteigt (aufsteigt).



Angaben zur Trendkurve



Trendkurve

## 8 Stromversorgung

Der Ladezustand des Akkus wird durch ein Symbol in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.

|  |  |
|--|--|
|  | Ladezustand der Batterie > 85 %  |
|  | Ladezustand der Batterie > 70 %  |
|  | Ladezustand der Batterie > 50 %  |
|  | Ladezustand der Batterie > 25 %  |
|  | Batterie voll entladen Nach einem 30-sekündigen Warnsignal schaltet sich das Messgerät aus |
|  | Das Netzteil ist angeschlossen und der Ladevorgang läuft                                   |

- Das Messgerät wird mit einem Lithium-Ionen-Akku betrieben. Der Ladevorgang sollte nur über das mit dem Messgerät gelieferte Netzteil erfolgen.
- Der Ladevorgang setzt ein, sobald die Stromversorgung geschaltet ist. Der Ladevorgang von 0 % auf 100 % nimmt ca. 4 Stunden in Anspruch. Während des Ladevorgangs macht das Messgerät vom Strom aus dem Netz statt aus der Batterie Gebrauch. Die Verwendung des Messgeräts während des Ladevorgangs kann jedoch die Ladezeit verlängern.

## 9 Reinigung und Wartung



### HINWEIS!

Verwenden Sie nur die vom Hersteller in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsmethoden.

Reinigen Sie das Gehäuse des Messgeräts mit einem feuchten Tuch und handelsüblichen Reinigungsmitteln. Verwenden Sie keine Lösungsmittel und keine Reinigungsmittel, die das Gehäuse zerkratzen könnten (Pulver, Paste, etc.).

Die Sonden können mit Wasser gereinigt und dann trocken gewischt werden.

Reinigen Sie die Leitungen mit Wasser und Reinigungsmitteln und wischen Sie sie anschließend trocken.

Das elektronische System des Zählers ist wartungsfrei.

## 10 Lagerung

Beachten Sie bei der Lagerung des Geräts die folgenden Empfehlungen:

- trennen Sie alle Leitungen vom Messgerät,
- reinigen Sie das Messgerät und alle Zubehörteile gründlich,
- wickeln Sie die Messdrähte auf,
- um eine vollständige Entladung des Akkus bei längerer Lagerung zu vermeiden, sollten Sie ihn **mindestens einmal alle sechs Monate** aufladen.

## 11 Demontage und Entsorgung

Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte sollten selektiv gesammelt werden, d. h. nicht zusammen mit anderen Abfallarten.

Elektroaltgeräte sind gemäß den örtlich geltenden Richtlinien an einer Sammelstelle abzugeben.

Bevor Sie das Gerät an die Sammelstelle schicken, dürfen Sie keine Teile selbst abbauen.

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung von Verpackungen und gebrauchten Batterien.

# 12 Technische Daten

## 12.1 Grundlegende Daten

- ⇒ Die in der Spezifikation der Genauigkeit verwendete Abkürzung "v.Mw." bezeichnet vom gemessenen Wert
- Die Genauigkeit wird für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung bei einer Temperatur von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 80 % angegeben. Die Genauigkeitsspezifikation geht von der Stabilität der Umgebungstemperatur von  $\pm 1$  °C aus.
- Aufwärmzeit: ca 30 Minuten.

### 12.1.1 Innenwiderstand

| Anzeigebereich | Auflösung       | Genauigkeit                                    |
|----------------|-----------------|--|
| 3 m $\Omega$   | 1 $\mu\Omega$   | $\pm(0,8\% \text{ v.Mw.} + 10 \text{ Digits})$ |
| 30 m $\Omega$  | 10 $\mu\Omega$  |  |
| 300 m $\Omega$ | 100 $\mu\Omega$ |  |
| 3 $\Omega$     | 1 m $\Omega$    |  |
| 30 $\Omega$    | 10 m $\Omega$   |  |
| 300 $\Omega$   | 100 m $\Omega$  |  |

### 12.1.2 DC-Spannung

| Anzeigebereich | Auflösung | Genauigkeit                                   |
|----------------|-----------|---|
| 5 V DC         | 0,001 V   | $\pm(0,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$ |
| 50 V DC        | 0,01 V    |   |
| 500 V DC       | 0,1 V     |   |

### 12.1.3 AC-Spannung

| Anzeigebereich   | Auflösung | Genauigkeit                                    |
|------------------|-----------|--|
| 500 V (50/60 Hz) | 0,1 V     | $\pm(0,75\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$ |

- Frequenzbereich: 40 Hz...100 Hz

### 12.1.4 DC-Strom

| Anzeigebereich | Auflösung | Genauigkeit                                     |
|----------------|-----------|---|
| 4 A            | 0,001 A   | $\pm(0,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})^*$ |
| 40 A           | 0,01 A    |   |
| 400 A          | 0,1 A     |   |

\* Zusätzlich muss die Genauigkeit der Stromzangen mitberücksichtigt werden.

### 12.1.5 AC-Strom

| Anzeigebereich | Auflösung | Genauigkeit                                       |
|----------------|-----------|---|
| 4 A            | 0,001 A   | $\pm(0,75\% \text{ v.Mw.} + 10 \text{ Digits})^*$ |
| 40 A           | 0,01 A    |   |
| 400 A          | 0,1 A     |   |

\* Zusätzlich muss die Genauigkeit der Stromzangen mitberücksichtigt werden.

## 12.1.6 Temperatur

| Anzeigebereich | Auflösung | Genauigkeit            |
|----------------|-----------|------------------------|
| -10°C...100°C  | 0,1°C     | ±(1% v.Mw. + 2 Digits) |

## 12.1.7 Welligkeitsspannung

| Anzeigebereich | Auflösung | Genauigkeit               |
|----------------|-----------|---------------------------|
| 0 V...5 V      | 0,001 V   | ±(2,5% v.Mw. + 10 Digits) |

- Frequenzbereich: 40 Hz...10 kHz

## 12.1.8 Messstrom

| Messbereich | Messstrom | Frequenz des Messstroms |
|-------------|-----------|-------------------------|
| 3 mΩ        | 100 mA    | 1 kHz                   |
| 30 mΩ       | 100 mA    | 1 kHz                   |
| 300 mΩ      | 10 mA     | 1 kHz                   |
| 3 Ω         | 1 mA      | 1 kHz                   |
| 30 Ω        | 100 μA    | 1 kHz                   |
| 300 Ω       | 100 μA    | 1 kHz                   |

## 12.2 Weitere technische Daten

- a) Isolierklasse nach EN 61010-1 und EN IEC 61557 .....doppelt
- b) Messkategorie nach EN IEC 61010-2-030 .....CAT III 500 V
- c) Gehäuseschutzart nach EN 60529 ..... IP54
- d) Einspeisung: AC-Netzadapter
- Eingang ..... AC 100 V...240 V, 50 Hz / 60 Hz
  - Ausgang ..... DC 12 V 2,5 A
- e) Einspeisung: eingebauter Akku
- Typ ..... Li-Ion-Akku >5,4 Ah
  - Spannung ..... 7,4 V
  - Ladezeit ..... 4 St.
  - Lebensdauer Akku ..... >8h, 300 Lade-/Entladezyklen
- f) Abmessungen ..... 232 x 192 x 111 mm
- g) Gewicht ..... 1,4 kg
- h) Arbeitstemperatur ..... 0°C...+50°C
- i) Lagertemperatur ..... -20°C...+50°C
- j) Ladetemperatur ..... 10°C...+40°C
- k) Luftfeuchtigkeit ..... 10%...85%
- l) Display ..... Grafik-LCD, 320 x 240 px
- m) Speicherung der Messergebnisse
- Impedanz (Ω, V, Temperatur, Zeit) ..... max. 1.000 Datensätze (1 Slot, max. 512 Zellen-Datensätze, 60 Messungen je Strang)
  - V.A <V DC, V Welligkeit >, <V DC, A DC>, <V AC, A VC> ..... max. 1.000 Datensätze (max. 512 Datensätze je Strang)
- n) Datenübertragung ..... Bluetooth
- o) Höhe über NN ..... 2000 m
- p) Das Gerät erfüllt die Anforderungen der Norm ..... EN 61010-1 IEN 61326-1  
 ..... EN 55011/A1:2010 (Class A), EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

# 13 Zubehör

Die aktuelle Zubehörliste finden Sie auf der Website des Herstellers.

## 13.1 Stromzange C-130BE

### 13.1.1 Grundlegende Daten

| Strombereich | Genauigkeit                                   |
|--------------|---|
| 0...40 A DC  | $\pm(1,5\% \text{ v.Mw.} + 6 \text{ Digits})$ |
| 0...40 A AC  | $\pm(1,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$ |

### 13.1.2 Weitere technische Daten

- a) Bereich.....0...40 A  
b) Übersetzung.....10 mV/A

# 14 Hersteller

Gerätehersteller für Garantieansprüche und Service:

**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)



#### HINWEIS!

Service Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

## AUFZEICHNUNGEN

## AUFZEICHNUNGEN





**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)