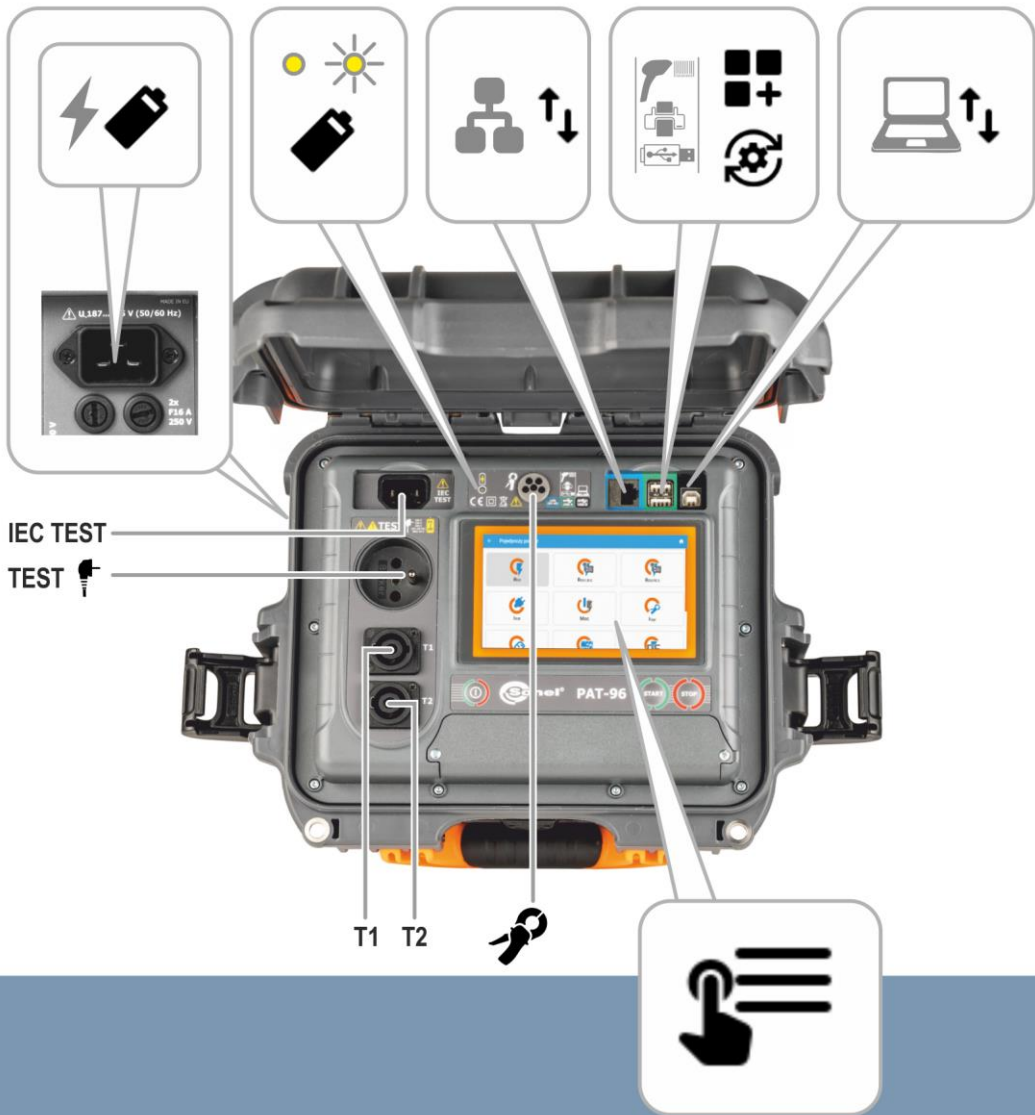


# Bedienungsanleitung

## PAT-95 • PAT-96

VDE 0701-0702 Gerätetester





## **Bedienungsanleitung**

# **PAT-95 • PAT-96**

VDE 0701-0702 Gerätetester

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

Version 1.05 17.01.2025

Das PAT-95/96 ist ein modernes, leicht zu handhabendes und sicheres Prüfgerät.

**PAT-96** | Das Symbol mit der Gerätebezeichnung in den entsprechenden Abschnitten, weist auf spezielle Funktionen dieses Typs hin. Sämtliche andere Beschreibungen und Erklärungen beziehen sich auf alle Typen der PAT-Serie.

MeasureEffect™

Das Messgerät ist Teil der **Sonel MeasureEffect™**-Plattform. Das ist ein umfassendes System, mit dem Sie Messungen durchführen, Daten speichern und verwalten sowie die Geräte auf mehreren Ebenen steuern können. Eine detaillierte Beschreibung des Systems finden Sie in der zugehörigen Bedienungsanleitung.

Die Anleitung ist auf der Website des Herstellers zu finden. Siehe **www.sonel.com** › **DE** › **Download** › **Bedienungsanleitungen** (Sektion **Software**) und die Geräteseite (Sektion **Dateien**).

## PROBLEME MIT MESSUNGEN?



Finden Sie alle Informationen über den gewünschten Test im Hilfemenü der jeweiligen Messfunktion.



Laden Sie die Bedienungsanleitung der **Sonel MeasureEffect™**-Plattform herunter und finden Sie darin die Informationen zur Prüfung. Besuchen Sie dazu die Website Ihres Geräts.









# INHALT

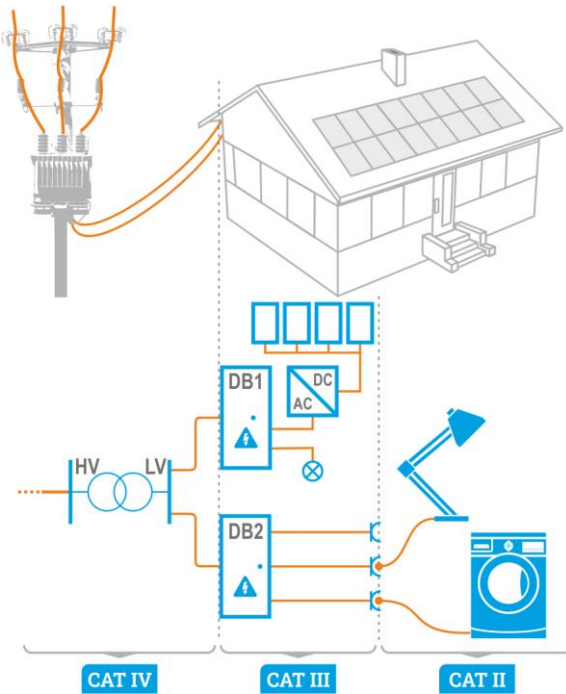
<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>4</b>
1.1	Sicherheitssymbole	4
1.2	Verhalten der Anzeigeleuchten	4
1.3	Sicherheit	5
1.4	Allgemeine Beschreibung	6
1.5	Einhaltung von Normen	7
<b>2</b>	<b>Schnellstart</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Benutzeroberfläche</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Datenübertragung</b>	<b>10</b>
4.1	Zubehör zur Datenübertragung an PC	10
4.2	Datenübertragung via USB	10
<b>5</b>	<b>Austausch der Sicherungen</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Stromversorgung</b>	<b>12</b>
6.1	Stromversorgung mit Akku	13
6.2	Aufladen des Akkus	13
6.3	Netzstromversorgung	13
6.4	Allgemeine Grundsätze für die Nutzung der Nickel-Hydrid-Akkus (Ni-MH)	14
<b>7</b>	<b>Reinigung und Wartung</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Lagerung</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Demontage und Entsorgung</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>16</b>
10.1	Grundlegende Daten	16
10.1.1	Messen der Netzparameter	16
10.1.2	Messen des PE Widerstandes	16
10.1.3	Messen des Isolationswiderstandes	18
10.1.4	Messen des Leckstromes	20
10.1.5	Prüfen von RCDs / PRCDs	22
10.1.6	Funktionsprüfung	23
10.1.7	PAT-96   Messen der Schweißspannung ohne Last	24
10.2	Betriebsdaten	25
10.3	Bluetooth-Spezifikation	25
10.4	Weitere Daten	26
10.4.1	Zusätzliche Ungenauigkeiten nach EN IEC 61557-2 (R <sub>ISO</sub> )	26
10.5	Eigenschaften des Wandlers	26
<b>11</b>	<b>Hersteller</b>	<b>27</b>

# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 Sicherheitssymbole

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

	Weitere Informationen und Erläuterungen finden Sie in der Bedienungsanleitung		Boden		AC-Strom/Spannung
	DC-Strom/Spannung		Doppelte Isolierung (Schutzklasse)		Erklärung der Konformität mit den EU-Richtlinien (Conformité Européenne)
	Nicht mit anderem Hausmüll entsorgen		Vorsicht, Gefahr eines elektrischen Schlags		



Messkategorien nach EN IEC 61010-2-030:

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

## 1.2 Verhalten der Anzeigeleuchten



Die LED leuchtet kontinuierlich



Die LED blinkt langsam



Die LED blinkt schnell

## 1.3 Sicherheit

Um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden sowie eine ordnungsgemäße Handhabung und die Korrektheit der erzielten Ergebnisse zu gewährleisten, müssen Sie die folgenden Richtlinien beachten:

- Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, machen Sie sich gründlich mit dieser Anleitung vertraut und beachten Sie die vom Hersteller festgelegten Sicherheitsvorschriften und Spezifikationen.
- Jede Anwendung, die von den Angaben in diesem Handbuch abweicht, kann zu Schäden am Gerät führen und eine Gefahrenquelle für den Anwender darstellen.
- Das Gerät darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal mit entsprechenden Zertifikaten für die Durchführung von Messungen an elektrischen Anlagen bedient werden. Die Bedienung des Analysators durch nicht autorisiertes Personal kann zu Schäden am Gerät führen und eine Gefahrenquelle für den Benutzer darstellen.
- Die Verwendung dieses Handbuchs schließt nicht aus, dass bei der Durchführung einer bestimmten Art von Arbeit die Arbeitsschutzvorschriften und andere einschlägige Brandschutzvorschriften eingehalten werden müssen.
- Überprüfen Sie vor Beginn der Arbeiten das Gerät, die Kabel, die Adapter und das sonstige Zubehör auf Anzeichen mechanischer Beschädigungen. Achten Sie besonders auf die Steckverbinder.
- Es ist inakzeptabel zu arbeiten:
  - ⇒ es ist beschädigt und ganz oder teilweise außer Betrieb,
  - ⇒ seine Kabel und Leitungen eine beschädigte Isolierung aufweisen,
  - ⇒ des Gerätes und des Zubehörs mechanisch beschädigt werden,
  - ⇒ Wenn Sie das Gerät von einem kühlen an einen warmen Ort mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit gebracht haben, starten Sie die Messungen erst, wenn sich das Gerät auf die Umgebungstemperatur erwärmt hat (ca. 30 Minuten).
- Bevor die Prüfung gestartet werden kann, muss die richtige Messung ausgewählt und sichergestellt sein, dass die Messleitungen entsprechend an den Anschlüssen am Prüfgerät angeschlossen sind.
- Die ordnungsgemäße Funktion des Instruments und des Zubehörs sollte regelmäßig überprüft werden, um Gefahren zu vermeiden, die durch falsche Ergebnisse entstehen könnten.
- Falls das Produkt mit anderen Geräte oder Zubehörteilen zusammenarbeitet, wird die niedrigste Messkategorie der angeschlossenen Geräte angewendet.
- Das Messgerät darf nicht von abweichenden Spannungsquellen, als in der Bedienungsanleitung vermerkt betrieben werden.
- Das Prüfgerät darf nur an geerdeten Netzen angeschlossen und betrieben werden.
- Reparaturen dürfen nur von einer autorisierten Servicestelle durchgeführt werden.



### WARNUNG

- **Das Messgerät darf nicht für Messungen von Netzen und Anlagen in Räumen mit besonderen Bedingungen eingesetzt werden, in denen z.B. eine Explosions- oder Brandgefahr besteht.**
- **Berühren Sie den Prüfling während der Prüfungen nicht.**



### HINWEIS!

- Während der Messung von S, P, Q,  $I_{\Delta}$ ,  $I_{PE}$  und  $I_T$ , PE ist der des Netz-PE verbunden mit dem PE der Prüfdose.
- Die CEE Adapter dürfen nicht für die folgenden Messungen verwendet werden: Ableitströme  $I_{PE}$  und  $I_{\Delta}$ , Leistung und Stromaufnahme (für detailliertere Informationen nehmen Sie die PAT Adapter Bedienungsanleitungen).
- Es darf nur das für ein bestimmtes Gerät vorgesehene Zubehör verwendet werden. Die Verwendung von anderem Zubehör kann zu Schäden an den Messgeräten führen, zusätzliche Messfehler verursachen und ein Risiko für den Benutzer darstellen..



- Prüfdosen für Geräte und IEC Verlängerungen sind gegen Spannung durch falschen Anschluss bis 300 V AC für 60 Sekunden geschützt.
- Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Geräts können die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen vom tatsächlichen Stand abweichen. Die neueste Version des Handbuchs finden Sie auf der Website des Herstellers.
- Auf Grund ständiger Weiterentwicklung des Gerätes und der Software können die aktuelle Darstellung und die Funktionen am Display leicht variieren. Der Versuch, Treiber an Windows 8 & 10 64-bit Versionen zu installieren, kann zur Fehlermeldung: "Installation fehlgeschlagen" führen.
  - **Ursache:** Treiber in Windows 8 und Windows 10 ohne digitale Signaturen werden standardmäßig blockiert.
  - **Lösung:** Deaktivieren Sie die Anwendung von signierten Treibern in Windows.

## 1.4 Allgemeine Beschreibung

Das Messgerät wurde entwickelt um die Grundparameter zur elektrischen Sicherheit von tragbaren elektrischen Geräten (Elektrowerkzeugen, Haushaltsgeräten, etc.) zu überprüfen: Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstandsmessung, Durchgängigkeit von Verbindungen, Ableitstrom und RCDs.

Grundfunktionen des Prüfgerätes:

- Messen der Netzspannung und -frequenz
- Messen des Schutzleiterwiderstandes (SK I)
- Messen des Isolationswiderstandes
- Messung des Ersatzleckstromes
- Messung des PE Leckstromes
- Messung des Differenzleckstromes
- Messung des Berührungsleckstromes
- **PAT-96** | Messung von Schweißgeräte-Parametern
- Messung der Leistungen P, Q und S
- Messung der Stromaufnahme
- Messung der RCD / PRCD Parameter
- Sichtprüfung
- IEC Anschlussleitungstest



## 1.5 Einhaltung von Normen

Das Prüfgerät erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:

- EN 50678 Allgemeine Anforderungen an die Sicherheitsprüfung elektrischer Geräte nach der Reparatur
- EN 50699 Regelmäßige Prüfungen elektrischer Geräte

Das Prüfgerät kann zum Überprüfen nach folgenden Normen verwendet werden:

- EN 60745-1 Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Sicherheit Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- EN 62841-1 Handgehaltene motorbetriebene Elektrowerkzeuge für Rasen- und Gartengeräte – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 61029 Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge. Allgemeine Anforderungen.
- EN IEC 60335-1 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 60950 Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- EN IEC 62368-1 Audio-/Video-, Informationstechnologie- und Telekommunikationsgeräte. Teil 1: Sicherheitsanforderungen
- EN IEC 61557-1 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 V Wechselspannung und 1500 V Gleichspannung – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN IEC 61557-6 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT-, TN- und IT-Systemen
- VDE 0404-1 Prüf- und Messeinrichtungen zu Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- VDE 0404-2 Prüf- und Messeinrichtungen zu Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten – Teil 2: Prüfeinrichtungen für Prüfungen nach Instandsetzung, Änderung oder für Wiederholungsprüfungen
- VDE 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte. Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit
- AS/NZS 3760:2010 In-service safety inspection and testing of electrical equipment

## 2 Schnellstart



Wenn Sie das Instrument zum ersten Mal starten, müssen Sie die Sprache der Benutzeroberfläche einstellen und ein Benutzerkonto einrichten. Stellen Sie abschließend das Datum, die Uhrzeit und die Zeitzone ein.

1



Schalten Sie das Messgerät ein.

2



Erstellen Sie ein Benutzerkonto oder melden Sie sich an.


3



Geben Sie die Messgeräteeinstellungen ein.

4



Wählen Sie eine Messung. Eine Anleitung dazu finden Sie unter dem Symbol  und im Bedienungsanleitung der **Sonel MeasureEffect™**-Plattform.

5



Geben Sie die Messeinstellungen ein.

6



Schließen Sie das Messgerät an den Zielpunkt an.

7



Starten Sie die Messung.

8



Beenden Sie die Messung oder warten Sie, bis sie abgeschlossen ist. Sie können dann zusätzliche Informationen zur Messung eingeben.

9



Speichern Sie die Messung.

10



Schalten Sie das Messgerät ab.



- Nach dem Einschalten führt das Prüfgerät einen Selbsttest durch, um den Betriebszustand zu überprüfen. Ist diese Überprüfung erfolgreich abgeschlossen, werden automatisch die folgenden Messungen durchgeführt:
  - Spannung zwischen L und N der Netzversorgung,
  - Netzfrequenz,
  - PE Durchgängigkeit der Netzversorgungsdose,
  - Spannung zwischen N und PE in der Netzversorgungsdose,
  - Anzeige bei vertauschten Leitern L und N.
- Bei Netzspannung unter 195 V und über 256 V werden alle Prüfungen des Gerätes blockiert.
- Sie können Messungen auf zwei Arten aufzeichnen:
  - indem Sie eine Messung vornehmen und diese dann einem Objekt in der Speicherstruktur zuweisen,
  - indem Sie auf ein Objekt in der Speicherstruktur zugreifen und eine Messung auf dieser Ebene vornehmen



## Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen

### Spannung am Prüfgerät!

Spannung  $U_{N-PE} > 25\text{ V}$  oder Unterbrechung des PE Durchgangs, Messungen werden blockiert.

### Zu hoch U L-N!

Netzspannung  $> 265\text{ V}$ , Messungen werden blockiert.



Korrekte Polarität des Netzes (L und N), Messungen sind möglich.



Falsche Polarität des Netzes, vertauschte Leiter L und N in der Netzdose des Prüfgerätes. Es werden automatisch L und N in der Prüfdose getauscht – Messungen sind möglich.



- Fehlermeldungen geben eine falsche Netzfrequenz oder -spannung, welche durch eine un stabile Spannungsquelle (e.g. Generator) hervorgerufen werden können, an.
- Zur Konfiguration eines neugekauften Barcodeleser DS4203 / DS4208 in Verbindung mit dem VDE Prüfgerät, verbinden Sie diesen mit dem PC und lesen Sie den Barcode unten ein.



## 3 Benutzeroberfläche



- Einschalten des Messgeräts (kurz drücken)
- Ausschalten des Messgeräts (drücken und halten)
- Menü für Helligkeit und Lautstärke aufrufen (bei eingeschaltetem Messgerät kurz drücken)



Messung starten



Messung stoppen

## 4 Datenübertragung


### 4.1 Zubehör zur Datenübertragung an PC


Um eine Verbindung des Prüfgerätes zum PC herzustellen, ist ein USB-Kabel nötig: Sonel PAT Analysis.


Die Software kann mit einer Reihe von Geräten der Firma SONEL S.A. zusammenarbeiten, die mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet sind. Detaillierte Informationen erhalten Sie vom Hersteller und den Händlern.

Wenn Sie die Software nicht zusammen mit dem Messgerät erworben haben, können Sie sie beim Hersteller oder einem autorisierten Händler beziehen.

### 4.2 Datenübertragung via USB

- 

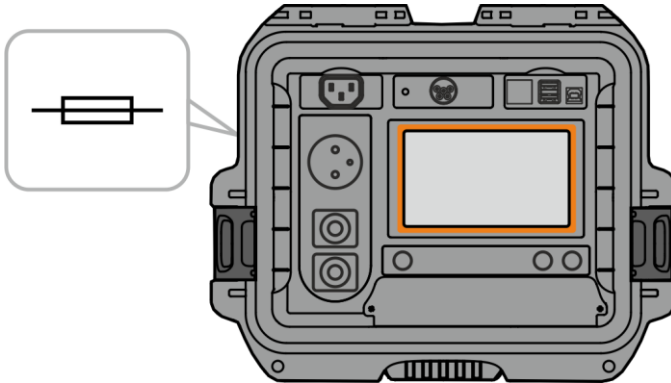
1 Rufen Sie den USB-Modus auf dem Messgerät auf.
- 

2 Verbinden Sie das Messgerät über das USB-Kabel mit dem Computer.
- 

3 Starten Sie das Datenübertragungsprogramm. Während der Datenübertragung sind alle Tasten des Messgeräts gesperrt, außer denen, die für die Unterbrechung der Übertragung und das Ausschalten des Geräts zuständig sind.

## 5 Austausch der Sicherungen

Das Gerät ist durch zwei flinke Sicherungen 5 x 20 mm 16 A / 250 V AC geschützt. Um die Sicherung auszutauschen, schrauben Sie den Innensechskant ab, setzen Sie eine funktionierende Sicherung anstelle der beschädigten Sicherung ein und schrauben Sie dann den Innensechskant fest.



### HINWEIS!

Das Gerät darf nicht mit anderen Sicherungen, als die, die in dieser Anleitung genannt werden, betrieben werden.

## 6 Stromversorgung



### HINWEIS!

Bevor Sie das Messgerät in Betrieb nehmen, entladen Sie den Akku und laden Sie ihn dann vollständig auf, damit die Anzeige des Ladezustands korrekt ist.

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



Akku geladen.



Die Ladespannung ist zu hoch. Wechseln Sie das Ladegerät oder die Stromquelle.



Der Akku ist leer – laden Sie ihn auf. Alle Messungen sind blockiert. Das Messgerät schaltet sich automatisch aus, wenn die Batterieladung auf ein kritisches Niveau sinkt.



Die Akkutemperatur liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Wenn ein Ladevorgang läuft, wird der Ladevorgang unterbrochen.



Der Akku wird gerade aufgeladen.



Kein Akku. Das Messgerät wird mit externer Stromversorgung betrieben.



Akkuausfall. Es wird empfohlen, ihn durch einen neuen zu ersetzen.



Unbekannter Zustand des Akkus. Kontaktieren Sie den Kundendienst.



### Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen



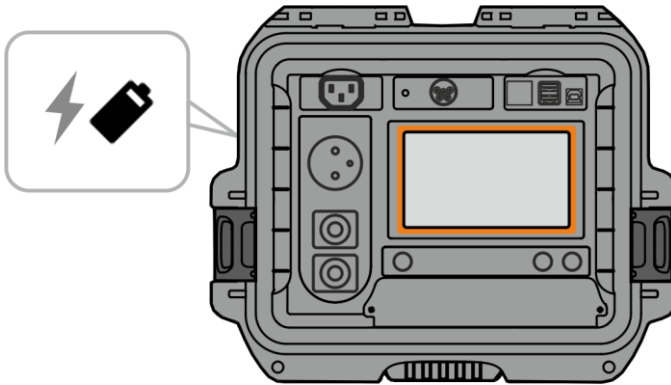
Akku leer



Der Akku wird gerade aufgeladen / Akku aufgeladen

## 6.1 Stromversorgung mit Akku

Das Messgerät wird durch einen wiederaufladbaren Ni-MH-Akku betrieben. Das Ganze wird über das Netzkabel mit Strom versorgt.



### HINWEIS!

Betreiben Sie das Messgerät nicht aus anderen als den in diesem Handbuch aufgeführten Quellen.

## 6.2 Aufladen des Akkus

Der Ladevorgang beginnt, wenn das Messgerät mit Strom versorgt wird, unabhängig davon, ob es ausgeschaltet ist oder nicht. Der Ladestatus wird auf dem Display und durch das Aufleuchten einer LED angezeigt.

Das Ausschalten des Messgeräts mit der Taste  oder durch **AUTO-OFF** unterbricht nicht den Ladevorgang der Batterie.

Anzeige des abgeschlossenen Ladevorgangs: .

## 6.3 Netzstromversorgung

Es ist möglich, den Akku während der Messung zu laden. Schließen Sie dazu einfach das Netzkabel an das Messgerät an.

Das Ausschalten des Messgeräts mit der Taste  oder durch **AUTO-OFF** unterbricht nicht den Ladevorgang der Batterie.

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

- Nie ładuj ani nie używaj akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.
- Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird sollen die Akkus herausgenommen und getrennt gelagert werden.
- Die Akkus an einer trockenen, kühlen und gut gelüfteten Stelle lagern und sie vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Die Umgebungstemperatur für lange Lagerung soll unter 30°C gehalten werden. Wenn die Akkus längere Zeit in einer hohen Temperatur gelagert werden, können die chemischen Prozesse die Lebensdauer der Akkus verkürzen.
- Die Akkus NiMH halten normalerweise 500-1000 Ladungszyklen. Die Akkus erreichen ihre maximale Leistungsfähigkeit erst nach Formung (2-3 Ladungszyklen und Entladungszyklen). Der wichtigste Faktor, der die Lebensdauer der Akkus beeinflusst, ist die Tiefe der Entladung. Je tiefer die Entladung des Akkus, desto kürzer die Lebensdauer.
- Speichereffekt gibt es in den Akkus NiMH nur begrenzt. Die Akkus können ohne größere Folgen nachgeladen werden. Es ist jedoch empfehlenswert sie nach ein paar Zyklen immer wieder einmal ganz zu entladen.
- Bei der Lagerung der Akkus Ni-MH erfolgt eine spontane Entladung von ca. 30% pro Monat. Wenn die Akkus in hohen Temperaturen gelagert werden, kann dieser Prozess sogar zweimal schneller vorgehen. Um einer zu großen Entladung der Akkus vorzubeugen, nach der eine Formung nötig wird sollten die Akkus von Zeit zu Zeit nachladen werden (auch nicht genutzte Akkus).
- Moderne und schnelle Ladegeräte entdecken sowohl eine zu niedrige als auch zu hohe Temperatur der Akkus und reagieren entsprechend. Eine zu niedrige Temperatur macht es unmöglich einen Ladeprozess, der die Akkus irreparabel beschädigen könnte, zu starten. Der Anstieg der Akkutemperatur ist ein Signal für die Beendigung des Ladeprozesses und ist eine typische Erscheinung. Die Ladung der Akkus bei einer hohen Umgebungstemperatur verkürzt nicht nur die Lebensdauer der Batterien sondern verursacht auch einen schnelleren Anstieg der Akkutemperatur, eines Akkus, der nicht voll aufgeladen wurde.
- Es ist zu beachten, dass bei einer schnellen Aufladung der Akkus, die bis zu ca. 80% seiner Kapazität aufgeladen werden. Bessere Ergebnisse erreicht man, wenn die Aufladung fortgesetzt wird: das Ladegerät arbeitet dann im Nachladungsmodus mit kleinem Strom und nach ein paar Stunden sind die Akkus voll aufgeladen.
- Die Akkus in Extremtemperaturen nicht aufladen und nicht benutzen. Extremtemperaturen verkürzen die Lebensdauer der Batterien und Akkus. Anlagen, die mit Akkus gespeist werden, sollen nicht an sehr warmen Stellen untergebracht werden. Die Nennarbeitstemperatur ist unbedingt zu beachten.



## 7 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.

## 8 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.

## 9 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.

# 10 Technische Daten

## 10.1 Grundlegende Daten

- ⇒ Die in der Spezifikation der Genauigkeit verwendete Abkürzung "v.Mw." bezeichnet vom gemessenen Wert
- ⇒ Bereiche und Genauigkeiten werden zusätzlich gemäß DIN VDE 404-1 angegeben

### 10.1.1 Messen der Netzparameter

#### Messen der Netzspannung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
95,0 V...265,0 V	0,1 V	±(2% v.Mw. + 2 Digits)

- Messung der Netzspannung wird zwischen L und N durchgeführt

#### Messen der Netzfrequenz

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
45,0 Hz...65,0 Hz	0,1 Hz	±(2% v.Mw. + 2 Digits)

- Messen der Netzspannungsfrequenz
  - Für den eingestellten Wert von 50 Hz liegt der Bereich zwischen 45 und 55 Hz
  - Für den eingestellten Wert von 60 Hz liegt der Bereich zwischen 55 und 65 Hz

#### Messen der auftretenden Spannung im PE-Leiter

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit*
0,0 V...59,9 V	0,1 V	±(2% v.Mw. + 2 Digits)

\*Bei  $U < 5\text{ V}$  ist keine Genauigkeit spezifiziert

- Messung der Netzspannung wird zwischen PE und N durchgeführt

### 10.1.2 Messen des PE Widerstandes

#### Messung des Schutzleiterwiderstandes mit $I = 200\text{ mA}$ (nur SK I)

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 $\Omega$ ...0,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	±(4% v.Mw. + 2 Digits)
1,00 $\Omega$ ...19,99 $\Omega$		±(4% v.Mw. + 3 Digits)

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	$E_1$	0%
Spannungsversorgung	$E_2$	0%
Temperatur	$E_3$	0,1%/°C bei $R \geq 0,5\ \Omega$ 0%/°C bei $R < 0,5\ \Omega$

- Unbelastete Ausgangsspannung: 4 V...12 V AC
- Prüfstrom:  $\geq 200\text{ mA}$  bei  $R = 0,2\ \Omega$ ...1,99  $\Omega$
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 10 m $\Omega$ ...1,99  $\Omega$  mit Auflösung 0,01  $\Omega$
- Einstellbarer Prüfzeit: 3 s...180 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

### **Messung des Schutzleiterwiderstandes mit I = 10 A (nur SK I)**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 mΩ...999 mΩ	1 mΩ	±(3% v.Mw. + 4 Digits)
1,00 Ω...1,99 Ω	0,01 Ω	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C

- Unbelastete Ausgangsspannung: <12 V AC
- Prüfstrom: ≥10 A bei R ≤ 0,5 Ω
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 10 mΩ...1,99 Ω mit Auflösung 0,01 Ω
- Einstellbarer Prüfzeit: 3 s...180 s mit Auflösung von 1 s

### **Messung des Schutzleiterwiderstandes mit I = 25 A (nur SK I)**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 mΩ...999 mΩ	1 mΩ	±(3% v.Mw. + 4 Digits)
1,00 Ω...1,99 Ω	0,01 Ω	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C

- Unbelastete Ausgangsspannung: <12 V AC
- Prüfstrom ≥25 A erreicht für:
  - U<sub>L-N</sub> > 180 V und R ≤ 0,2 Ω
  - U<sub>L-N</sub> ≤ 180 V und R ≤ 0,1 Ω
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 10 mΩ...1,99 Ω mit Auflösung 0,01 Ω
- Einstellbarer Prüfzeit: 3 s...180 s mit Auflösung von 1 s

### 10.1.3 Messen des Isolationswiderstandes

#### Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung 100 V

Prüfbereich gemäß EN IEC 61557-2 bei  $U_N = 100 \text{ V}$ : **100 k $\Omega$ ...99,9 M $\Omega$**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 k $\Omega$ ...1999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
2,00 M $\Omega$ ...19,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
20,0 M $\Omega$ ...99,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C
Kapazität	E <sub>7</sub>	0% bei R $\leq$ 20 M $\Omega$ nicht spezifiziert bei R > 20 M $\Omega$

- Art der Messspannung: DC
- Genauigkeit der erzeugten Spannung ( $R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$ ): -0+30% vom eingestellten Wert
- Prüfstrom: max. 1,4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$  mit Auflösung von 0,1 M $\Omega$
- Einstellbarer Prüfzeit im Bereich von: 3 s...3 Min mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**
- Erkennung von gefährlicher Spannung vor dem Starten der Messung
- Automatisches entladen des Prüflings



Bei R < 100 k $\Omega$  wird keine Genauigkeit angegeben.

#### Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung 250 V

Prüfbereich gemäß EN IEC 61557-2 bei  $U_N = 250 \text{ V}$ : **250 k $\Omega$ ...199,9 M $\Omega$**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 k $\Omega$ ...1999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
2,00 M $\Omega$ ...19,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
20,0 M $\Omega$ ...199,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C
Kapazität	E <sub>7</sub>	0% bei R $\leq$ 20 M $\Omega$ nicht spezifiziert bei R > 20 M $\Omega$

- Art der Messspannung: DC
- Genauigkeit der erzeugten Spannung ( $R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$ ): -0+30% vom eingestellten Wert
- Prüfstrom: max. 1,4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$  mit Auflösung von 0,1 M $\Omega$
- Einstellbarer Prüfzeit im Bereich von: 3 s...3 Min mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**
- Erkennung von gefährlicher Spannung vor dem Starten der Messung
- Automatisches entladen des Prüflings



Bei R < 250 k $\Omega$  wird keine Genauigkeit angegeben.

## Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung 500 V

Prüfbereich gemäß EN IEC 61557-2 bei  $U_N = 500 \text{ V}$ : **500 k $\Omega$ ...599,9 M $\Omega$**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 k $\Omega$ ...1999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
2,00 M $\Omega$ ...19,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
20,0 M $\Omega$ ...599,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C
Kapazität	E <sub>7</sub>	0% bei $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ nicht spezifiziert bei $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Art der Messspannung: DC
- Genauigkeit der erzeugten Spannung ( $R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$ ): -0+30% vom eingestellten Wert
- Prüfstrom: max. 1,4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$  mit Auflösung von 0,1 M $\Omega$
- Einstellbarer Prüfzeit im Bereich von: 3 s...3 Min mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**
- Erkennung von gefährlicher Spannung vor dem Starten der Messung
- Automatisches entladen des Prüflings



Bei  $R < 500 \text{ k}\Omega$  wird keine Genauigkeit angegeben.

## Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung 1000 V

Prüfbereich gemäß EN IEC 61557-2 bei  $U_N = 1000 \text{ V}$ : **1 M $\Omega$ ...599,9 M $\Omega$**

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0 k $\Omega$ ...1999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(5\% \text{ v.Mw.} + 8 \text{ Digits})$
2,00 M $\Omega$ ...19,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
20,0 M $\Omega$ ...599,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C
Kapazität	E <sub>7</sub>	0% bei $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ nicht spezifiziert bei $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Art der Messspannung: DC
- Genauigkeit der erzeugten Spannung ( $R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$ ): -0+30% vom eingestellten Wert
- Prüfstrom: max. 1,4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$  mit Auflösung von 0,1 M $\Omega$
- Einstellbarer Prüfzeit im Bereich von: 3 s...3 Min mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**
- Erkennung von gefährlicher Spannung vor dem Starten der Messung
- Automatisches entladen des Prüflings



Bei  $R < 1000 \text{ k}\Omega$  wird keine Genauigkeit angegeben.

## 10.1.4 Messen des Leckstromes

### Ersatzleckstrom

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,075%/°C

- Offene Spannung: 25 V...50 V
- Interner Widerstand des Prüflings: 2 kΩ ± 20%
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA...19,90 mA mit Auflösung von 0,01 mA
- Einstellbare Prüfzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

### PE Leckstrom



Nach der halben Messzeit wechselt das Prüfgerät autom. die Polarisation in der Prüfdose. Als Endergebnis wird der höhere gemessene Ableitstrom gemessen.

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C
Spannungsversorgung des Prüflings	E <sub>4</sub>	0%
Niederfrequenzmagnetfeld	E <sub>5</sub>	0%
Form der Netzspannung (CF)	E <sub>8</sub>	0%

- Prüfspannung vom Netz
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA...19,90 mA mit Auflösung von 0,01 mA
- Einstellbare Prüfzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

## Differenzleckstrom



Nach der halben Messzeit wechselt das Prüfgerät autom. die Polarisation in der Prüfdose. Als Endergebnis wird der höhere gemessene Ableitstrom gemessen.

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 2 Digits)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit								
Position	E <sub>1</sub>	0%								
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%								
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,1%/°C								
Spannungsversorgung des Prüflings	E <sub>4</sub>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Strom</th> <th>Zusätzliche Ungenauigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 A...4 A</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4 A...8 A</td> <td>±0,03 mA</td> </tr> <tr> <td>8 A...16 A</td> <td>±0,08 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Strom	Zusätzliche Ungenauigkeit	0 A...4 A	0	4 A...8 A	±0,03 mA	8 A...16 A	±0,08 mA
		Strom	Zusätzliche Ungenauigkeit							
		0 A...4 A	0							
		4 A...8 A	±0,03 mA							
8 A...16 A	±0,08 mA									
Niederfrequenzmagnetfeld	E <sub>5</sub>	2 Digits bei I < 4 mA 0 Digits bei I ≥ 4 mA								
Form der Netzspannung (CF)	E <sub>8</sub>	0%								

- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA...9,9 mA mit Auflösung von 0,01 mA/0,1 mA
- Einstellbare Prüfzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

## PE Leckstrom und Differenzstrom – Zangenmessung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...9,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 5 Digits)
10,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

- Die Genauigkeit schließt die Genauigkeit der Stromzange nicht mit ein
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA...19,90 mA mit Auflösung von 0,01 mA
- Einstellbare Prüfzeit im Bereich von: 1 s...180 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

## Berührungsleckstrom



Nach der halben Messzeit wechselt das Prüfgerät autom. die Polarisation in der Prüfdose. Als Endergebnis wird der höhere gemessene Ableitstrom gemessen.

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,000 mA...4,999 mA	0,001 mA	±(5% v.Mw. + 3 Digits)

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	0%
Temperatur	E <sub>3</sub>	0,25 µA/°C
Form der Netzspannung (CF)	E <sub>8</sub>	0%

- Die Bandbreite des Prüfstromes ergibt sich aus dem Messkreis des angepassten Berührungsstromes, welcher die menschliche Wahrnehmung und Reaktion gemäß EN 60990 simuliert
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA...1,99 mA mit Auflösung von 0,01 mA
- Einstellbare Prüfzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauertest**

## PAT-96 | Leckstrom im Versorgungskreis des Schweißgeräts I<sub>L</sub>

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...14,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 5 Digits)

- Die Messungen entsprechend den Anforderungen gemäß EN 60974-4

## PAT-96 | Leckstrom im Schweißstromkreis I<sub>L</sub>

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA...14,99 mA	0,01 mA	±(5% v.Mw. + 5 Digits)

- Die Messungen entsprechend den Anforderungen gemäß EN 60974-4

## 10.1.5 Prüfen von RCDs / PRCDs

### Messen der RCD / PRCD Parameter

#### RCD / PRCD Auslösezeit t<sub>A</sub> bei unidirektionalem pulsierendem Differenzstrom und sinusförmigem Differenzstrom

Messbereich gemäß EN IEC 61557: **0 ms... bis zum oberen Grenzwert des angezeigten Wertes**

RCD Typ	Nennstrom Multiplikator	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Allgemein	0,5 I <sub>Δn</sub>	0 ms...300 ms (999 s) <sup>2)</sup>	1 ms	±(2% v.Mw. + 2 Digits) <sup>1)</sup>
	1 I <sub>Δn</sub>			
	2 I <sub>Δn</sub>	0 ms...150 ms		
	5 I <sub>Δn</sub>	0 ms...40 ms		

<sup>1)</sup> bei I<sub>Δn</sub> = 10 mA und 0,5 I<sub>Δn</sub> Genauigkeit ±(2% v.Mw. ± 3 Digits)

<sup>2)</sup> AS/NZS 3017

#### RCD / PRCD Auslösestrom I<sub>A</sub> bei sinusförmigem Differenzstrom

Messbereich gemäß EN IEC 61557: **(0,3...1,0)I<sub>Δn</sub>**

Ausgewählter RCD Nennstrom	Messbereich	Auflösung	Prüfstrom	Genauigkeit
10 mA	3,0 mA...10,0 mA	0,1 mA	0,3 I <sub>Δn</sub> ...1,0 I <sub>Δn</sub>	± 5% I <sub>Δn</sub>
15 mA	4,5 mA...15,0 mA			
30 mA	9,0 mA...30,0 mA			

- Flusszeit Prüfstrom: max. 3200 ms
- Start der Messung von der positiven oder negativen Halbwelle

#### RCD / PRCD Auslösestrom I<sub>A</sub> sinusförmigem unidirektionalem pulsierendem Differenzstrom

Messbereich gemäß EN IEC 61557: **(0,4...1,4)I<sub>Δn</sub>** für I<sub>Δn</sub> ≥ 30 mA und **(0,4...2)I<sub>Δn</sub>** für I<sub>Δn</sub>=10 mA

Ausgewählter RCD Nennstrom	Messbereich	Auflösung	Prüfstrom	Genauigkeit
10 mA	3,5 mA...20,0 mA	0,1 mA	0,35 I <sub>Δn</sub> ...2,0 I <sub>Δn</sub>	± 10% I <sub>Δn</sub>
15 mA	5,3 mA...21,0 mA		0,35 I <sub>Δn</sub> ...1,4 I <sub>Δn</sub>	
30 mA	10,5 mA...42,0 mA			

- Flusszeit Prüfstrom: max. 3200 ms
- Impuls polarisation negativ oder positiv



## 10.1.6 Funktionsprüfung

### Messen der Leistung S

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit*
0 VA...999 VA	1 VA	±(5% v.Mw. + 3 Digits)
1 kVA...3,99 kVA	0,01 kVA	

\* Strommessung mit Zange ±(8% v.Mw. + 5 Digits)

- Einstellbare Messzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauer-test** (standardmäßig aktiviert) im AUTOTEST Modus einstellbar: 1...60 s, mit Auflösung 1 s

### Messen der Leistung P

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit*
0 W...999 W	1 W	±(5% v.Mw. + 3 Digits)
1 kW...3,99 kW	0,01 kW	

\* Strommessung mit Zange ±(8% v.Mw. + 5 Digits)

- Einstellbare Messzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauer-test** (standardmäßig aktiviert) im AUTOTEST Modus einstellbar: 1...60 s, mit Auflösung 1 s

### Messen der Leistung Q

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit*
0 var...999 var	1 var	±(5% v.Mw. + 3 Digits)
1 kW...3,99 kvar	0,01 kvar	

### Leistungsfaktor PF

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00...1,00	0,01	±(10% v.Mw. + 5 Digits)

- Einstellbare Messzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauer-test** (standardmäßig aktiviert) im AUTOTEST Modus einstellbar: 1...60 s, mit Auflösung 1 s

### Messen der Spannung THD

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00%...999,9%	0,1%	±(5% v.Mw. + 5 Digits)

### Messen des Stromes THD

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00%...999,9%	0,1%	±(5% v.Mw. + 5 Digits)

### Cosφ Messung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00i...1,00i	0,01	±(5% v.Mw. + 5 Digits)
0,00c...1,00c		

## Stromaufnahme während der Leistungsmessung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 A...15,99 A	0,01 A	$\pm(2\% \text{ v.Mw.} + 3 \text{ Digits})$

- Einstellbare Messzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauer-test** (standardmäßig aktiviert) im AUTOTEST Modus einstellbar: 1...60 s, mit Auflösung 1 s

## Stromaufnahme mit Zange während der Leistungsmessung

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
100 mA...999 mA	1 mA	$\pm(5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

- Die Genauigkeiten oben schließen nicht die Genauigkeiten der Messzange mit ein
- Einstellbare Messzeit im Bereich von: 1 s...60 s mit Auflösung von 1 s und optionalem **Dauer-test** (standardmäßig aktiviert) im AUTOTEST Modus einstellbar: 1...60 s, mit Auflösung 1 s

## Spannungsmessung in der Prüfdose

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
95,0 V...265,0 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.Mw.} + 2 \text{ Digits})$

## 10.1.7 **PAT-96** | Messen der Schweißspannung ohne Last

### Spannung $U_{\text{RMS}}$

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
5,0 V...170,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$

- Die Messung entspricht den Anforderungen gemäß EN 60974-4

### Messung der $U_{\text{p}}$ Spannung (DC und $AC_{\text{peak}}$ )

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
5,0 V...240,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$

- Die Messung entspricht den Anforderungen gemäß EN 60974-4

### Messen der Spannung $U_0$

Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
5,0 V...240,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.Mw.} + 5 \text{ Digits})$

- Die Messung entspricht den Anforderungen gemäß EN 60974-4

## 10.2 Betriebsdaten

a)	Isolierklasse nach EN 61010-1 und EN IEC 61557 .....	doppelt
b)	Messkategorie nach EN IEC 61010-2-030 – Nennbetriebshöhe ≤2000 m .....	CAT II 300 V
c)	Gehäuseschutzart nach EN 60529 .....	IP40
d)	Spannungsversorgung	
	▪ Netz .....	95...265 V, 45...70 Hz
	▪ Akku .....	Ni-MH 7,2 V / 2 Ah
e)	Laststrom .....	max. 16 A (230 V)
f)	Abmessungen .....	318 x 257 x 152 mm
g)	Gewicht .....	ca. 5 kg
h)	Lagertemperatur .....	-20...+70°C
i)	Arbeitstemperatur .....	-10...+50°C
j)	Luftfeuchtigkeit .....	20...80%
k)	Referenztemperatur .....	+23°C ± 2°C
l)	Referenzluftfeuchte .....	40...60%
m)	Display .....	LCD, kapazitiver Farb-Touchscreen 5" Auflösung 1280x720 Punkte, max. Helligkeit 500 cd/m <sup>2</sup>
n)	Betriebszeit mit einer Akkuladung .....	≤1 h
o)	Speicherung der Messergebnisse .....	9999 Datensätze
p)	Datenübertragung .....	USB-A, USB-B, Bluetooth, Wi-Fi, LAN
q)	Wi-Fi-Bandfrequenz .....	2,4 GHz, 5 GHz
r)	Qualitätsstandard .....	Bearbeitung, Entwurf und Herstellung gemäß ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
s)	Das Produkt erfüllt die Anforderungen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) gemäß der Norm .....	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2



### HINWEIS!

Das Messgerät ist in der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMC) als Gerät der Klasse A klassifiziert (für den Einsatz in industriellen Umgebungen – gemäß EN 55011). Störungen und Beeinträchtigungen der Funktion von anderen Geräten müssen in Kauf genommen werden, sollte das Messgerät in anderer Umgebung verwendet werden (z.B. Haushalt).



### HINWEIS!

Während der PE Widerstandsmessung mit 10/25 A Prüfstrom, besteht die Möglichkeit der Induzierung von Störungen, größer als in der Norm EN IEC 61326-1 angegeben und kann daher zu Störungen anderer Geräte führen.



SONEL S. A. erklärt hiermit, dass der Radiogerättyp PAT-95/96 mit der Richtlinie 2014/53/EU vereinbar ist. Der volle Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: <https://sonel.pl/de/download/konformitatserklarungen/>

## 10.3 Bluetooth-Spezifikation

a)	Version .....	v4.2 Classic, BLE
b)	Frequenzbereich .....	2400 MHz...2483,5 MHz (ISM-Band)
c)	Frequenzgang .....	1 MHz < f < 3,5 MHz
d)	Modulationsverfahren .....	GFSK/π/4DQPSK/8DPSK/LE
e)	Empfindlichkeit des Empfängers .....	-89 dBm
f)	Sendeleistung minimal .....	3...7 dBm

## 10.4 Weitere Daten

Angaben von zusätzlichen Ungenauigkeiten sind hauptsächlich dann notwendig, wenn das Prüfgerät nicht in Standardumgebung oder in messtechnischen Laboren für Kalibrierungen verwendet wird.

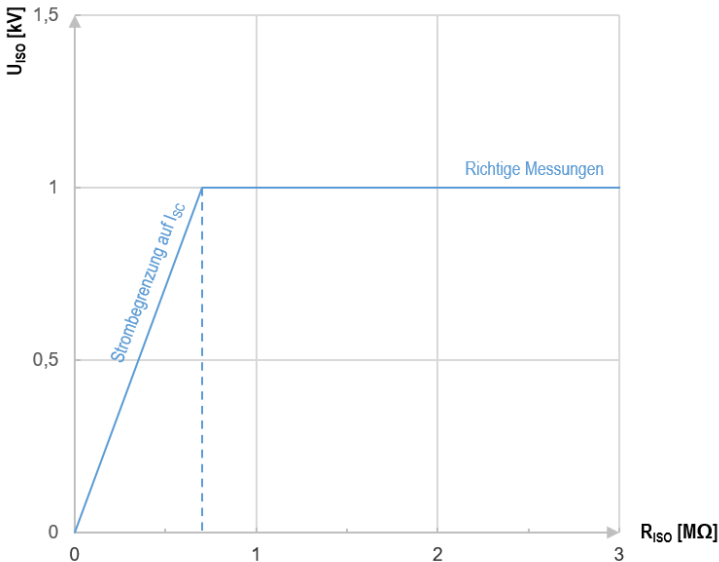
### 10.4.1 Zusätzliche Ungenauigkeiten nach EN IEC 61557-2 (R<sub>ISO</sub>)

Einflussfaktor	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E <sub>1</sub>	0%
Spannungsversorgung	E <sub>2</sub>	1% (1% wird nicht angezeigt)
Temperatur 0°C...35°C	E <sub>3</sub>	6%

## 10.5 Eigenschaften des Wandlers

Das Messgerät misst den Isolationswiderstand, indem es an den geprüften Widerstand R<sub>ISO</sub> die Prüfspannung U<sub>ISO</sub> anlegt und den durch ihn fließenden Strom I misst, der von der Seite der + Klemme gesteuert wird. Bei der Berechnung des Wertes des Isolationswiderstandes wendet das Messgerät die technische Methode der Widerstandsmessung an (R<sub>ISO</sub> = U<sub>ISO</sub>/I).

Der I<sub>SC</sub>-Ausgangsstrom des Wandlers beträgt 1 mA. Die Aktivierung der Strombegrenzung wird durch einen kontinuierlichen Piepton signalisiert. Das Testergebnis ist dann korrekt, aber **an den Messklemmen** liegt eine Spannung an, **die niedriger ist als die eingestellte** Spannung. Die Strombegrenzung erfolgt in der ersten Phase der Messung durch die Aufladung der Kapazität des Testobjekts.



Die momentane Prüfspannung U<sub>ISO</sub> als Funktion des gemessenen Isolationswiderstandes R<sub>ISO</sub> (zur Nennspannung) dargestellt

# 11 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





---

## PROBLEME MIT MESSUNGEN?

---



Finden Sie alle Informationen über den gewünschten Test im Hilfemenü der jeweiligen Messfunktion.



Laden Sie die Bedienungsanleitung der **Sonel MeasureEffect™**-Plattform herunter und finden Sie darin die Informationen zur Prüfung. Besuchen Sie dazu die Website Ihres Geräts.

### **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)