



.....  
USER MANUAL – BEDIENUNGSANLEITUNG – ANVÄNDARMANUAL

# RND 365-00002

LCR Meter | EN p2

LCR Messgerät | DE p19

LCR Mätare | SE p36

# English

## Read First



### Safety Information

Understand and follow operating instructions carefully. Use the meter only as specified in this manual; otherwise, the protection provided by the meter may be impaired.



### WARNING

Identifies hazardous conditions and actions that could cause **BODILY HARM or DEATH**.



### CAUTION

Identifies conditions and actions that could **DAMAGE** the meter or equipment under test



### WARNING

- When using test leads, keep your fingers behind the finger guards.
- Always use proper test probes for measurements.
- Discharge all high-voltage capacitors before testing.
- Do not use meter around explosive gas or vapor.
- To reduce the risk of fire or electric shock do not expose this product to rain or moisture.
- Do not touch any circuits or parts of circuits if there may be 30VAC rms or 30 VDC on them.
- Be careful of the test probes, which are sharp and dangerous.
- Never connect a source of voltage to the meter. That may be damage the meter.
- Discharge all capacitors before testing.
- Do not expose meter to extremes in temperature or high humidity.
- Do not drop the meter. That maybe damage the meter or cause out of specification.
- Never use unspecified adaptor to charge meter.
- Do not continue to charge more than 8 hours to prevent the battery damage.

---

## Symbols as marked on the Meter and Instruction manual



**Risk of electric shock**



**See instruction manual**



**DC measurement**



**Equipment protected by double or reinforced insulation**



**Battery**



**Fuse**



**Earth**



**AC measurement**



**Conforms to EU directives**



**Do not discard this product or throw away.**

### **Maintenance**

Do not attempt to repair this Meter. It contains no userserviceable parts. Repair or servicing should only be performed by qualified personnel.

### **Cleaning**

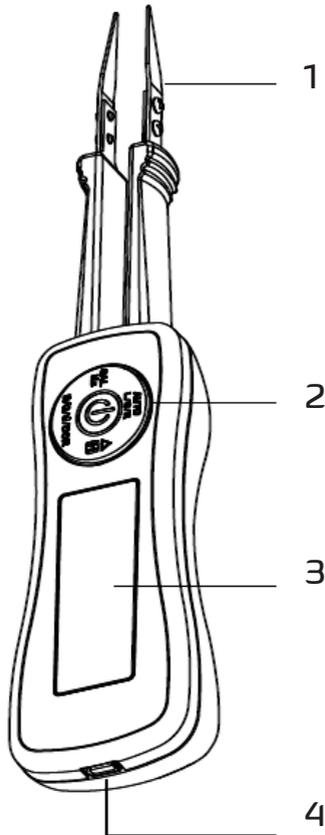
Periodically wipe the case with a dry cloth and detergent. Do not use abrasives or solvents.

# Introduction

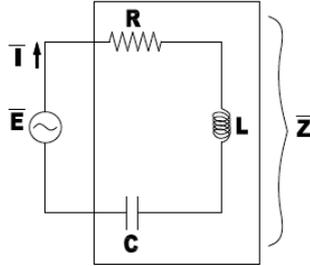
## The Meter Description

### Front Panel Illustration

1. Test probes
2. Push buttons for features
3. LCD display: 20,000 counts
4. Mini USB plug for charge & connect to PC



## Measuring Principle



$$\bar{E} = R + j(X_L - X_C)$$

$$\bar{Z} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \leq \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$X_L = 2\pi fL = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

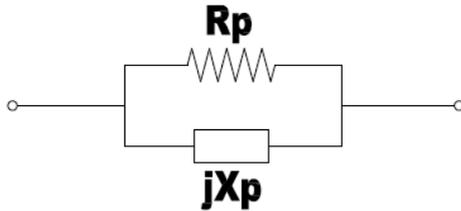
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$Q = \frac{1}{D} = \tan \theta$$

## Series Measuring



# Parallel Measuring



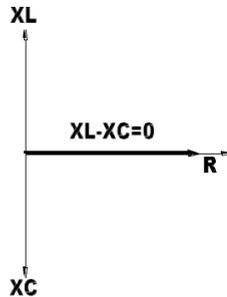
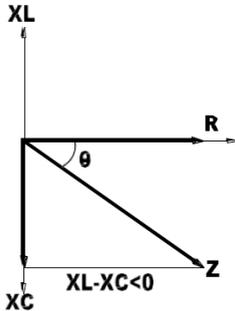
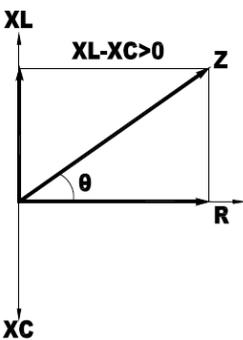
## Phase Drawing

The phasor is a constant complex number, usually expressed in exponential form, representing the complex amplitude (magnitude and phase) of a sinusoidal function of time.

When  $\theta$  (phase)  $> 0^\circ$   
Then Z (impedance) is  
Capacitive reactance

When  $\theta$  (phase)  $< 0^\circ$   
Then Z (impedance) is  
Inductive reactance

When  $\theta$  (phase)  $= 0^\circ$   
Then Z (impedance)  
is Resistance



---

## Making Basic Measurements

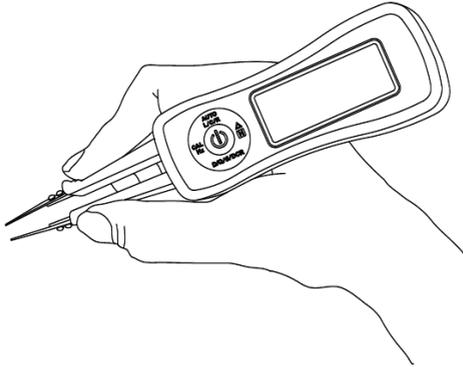
---

### Preparation and Caution Before Measurement

Observe the rules of  **Warnings** and  **Cautions**

---

Discharge the DUT (Device Under Test) before connecting the test probes.  
The figures on the following pages show how to make basic measurements.



### Power On/Off

Press the central power button to turn on. Press and hold the power button > 2 sec to turn off.

### Auto Power Off

If there is no any action in the meter, then the meter will automatically turn off to save the power of battery. The default APO time is 10 minutes.

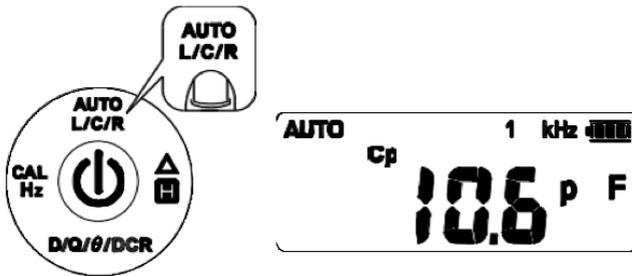
### Backlight

When the meter is turned on, the backlight will be turned on automatically. Press the central power button to turn on/off the backlight.

## Measuring L/C/R

The auto test mode is the default mode when the meter is turned on. When the meter in auto test mode, it will automatically detect the DUT and show the suitable result on the display.

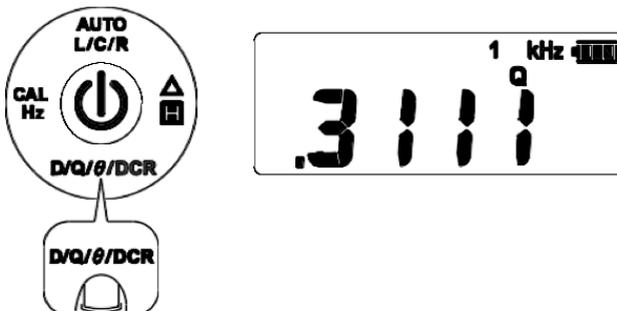
- In auto test mode, press the AUTO L/C/R button to enter manual test mode.
- In manual test mode, press the AUTO L/C/R button to select measuring function.
- To return the auto test mode, press and hold the AUTO L/C/R button > 2 sec.



## Measuring D/Q/θ/DCR

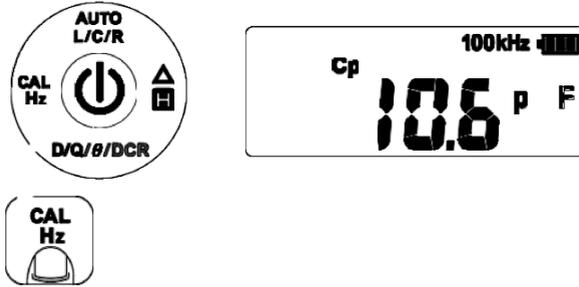
The meter can measure D (dissipation factor), Q (quality factor),  $\theta$  (phase) and DCR (DC resistance) on the DUT.

- Press the D/Q/θ/DCR button to enter D/Q/θ/DCR test mode.
- In D/Q/θ/DCR test mode, press the D/Q/θ/DCR button to select measuring function.



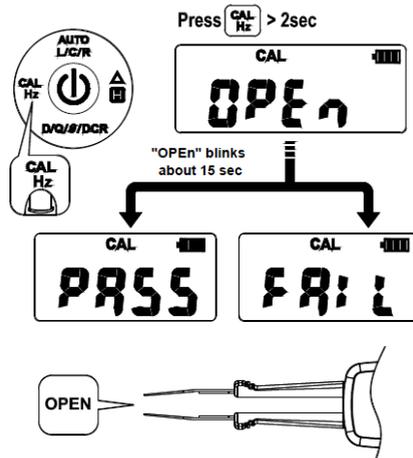
## Select Test Frequency

The default test frequency is 1kHz when the meter is turned on. Press the Cal/Hz button to select the test frequency.

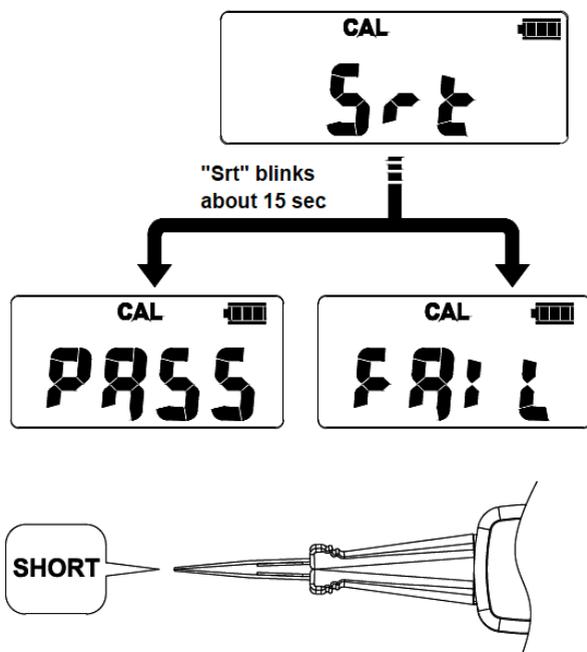


## Open/Short Calibration

In order to achieve the best measuring result, the calibration has to be done before measuring the DUT. To calibrate the meter, press and hold the Cal/Hz button > 2 sec.



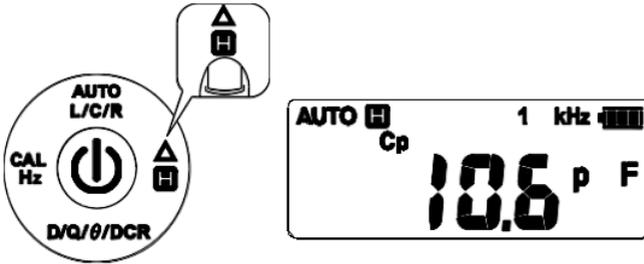
When "OPEN" appears on the display, make the test probes open, and press the Cal/Hz button to start open calibration. During open calibration, the "OPEn" blinks on the display. About 15 seconds later, the result of the open calibration appears on the display. If the result shows "PASS", press the Cal/Hz button to next step. If the result shows "FAIL", press the Cal/Hz button to exit calibration mode.



When "Srt" appears on the display, make the test probes short closely, and press the Cal/Hz button to start short calibration. During short calibration, the "Srt" blinks on the display. About 15 seconds later, the result of the short calibration appears on the display. If the result shows "PASS", press the Cal/Hz button to finish calibration. If the result shows "FAIL", press the Cal/Hz button to exit calibration mode.

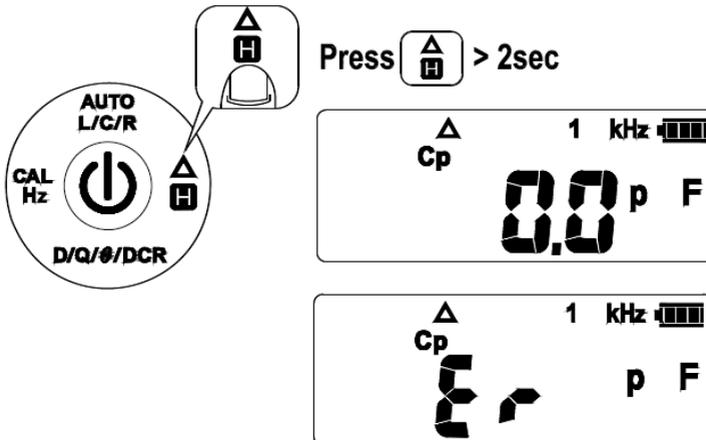
## Hold

Press the  $\Delta/H$  button to enter the hold mode. The meter holds the last reading and shows the indication “H” on the display. Press the  $\Delta/H$  button again to exit the hold mode.



## Relative $\Delta$

Press and hold the  $\Delta/H$  button > 2 sec to start the relative mode. The meter stores the last reading as reference and shows the indication “ $\Delta$ ” on the display. In this mode, the meter deducts the reference from each reading, and shows the result on the display. If the result is negative, the “Er” appears on the display. Press the  $\Delta/H$  button > 2 sec to exit this mode.

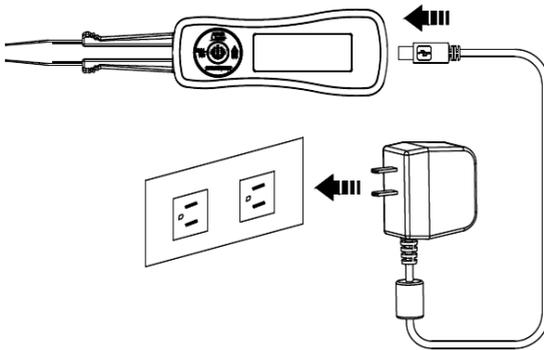


---

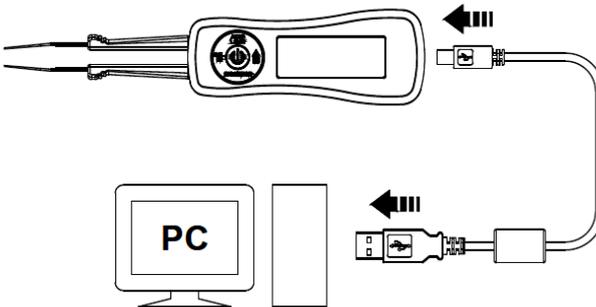
## Charge

There is a Li-ion battery as power source in the meter. When the battery indicator shows low battery, charge the meter as soon as possible. When battery charge complete, the battery indicator will show full level on the display.

- Always use the typical mini USB plug adaptor to charge.
- Do not continue to charge more than 8 hours to prevent the battery damage.



## Connect to PC



The meter can connect to PC by USB cable. Follow the below steps to setup.

1. Connect PC and meter by USB cable.
2. Turn on the meter power.
3. Insert the software CD to CD-ROM of PC.
4. Install the driver and software.
5. Start the software and communicate with meter.

---

## General Specifications

**Display** : 20,000 counts

**Polarity Indication** : Automatic, positive implied, negative indicated.

**Over Range Indication** : OL

**Measuring Rate** : 2.5 samples per second

**Internal Power Requirements** : 3.7V / 400mAh Li-ion Battery

**External Power Requirements** : USB plug or AC Adapter

**Battery Life** : 20 hours typical (no backlight)

**Battery Charge Cycle** : 2 hours typical

**Low Battery Voltage** : 3.8V

**Auto Power Off** : Default 10 minutes.

**Operating Ambient** :

0°C to 30°C (< 85% RH),

30°C to 40°C (< 75% RH),

40°C to 45°C (< 45% RH)

**Storage Temperature** : -20°C to 60°C, 0% RH to 80% RH (batteries not fitted)

**Temperature Coefficient** : 0.1 x (Specified Accuracy) / °C,  
< 18°C or > 28°C

**Operating Altitude** : 6561.7ft (2000m)

**Calibration Cycle** : 1 time per year

**Weight** : 70g

Dimensions (H x W x L) : 23 x 38 x 168 (mm)

**EMC** : EN 61326-1, EN 61326-2, EN 61000-4

**Pollution Degree** : 2

**Shock Vibration** : MIL-PRF-28800F for a  
class 2 instrument Indoor Use.

---

# Electrical Specifications

Accuracy is  $\pm$  (% of reading + LSD)

Ambient temperature:  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (< 80% RH)

## Test Frequency

Model	Frequency	Accuracy
RND 365-00002	100Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	120Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	1kHz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	10kHz	$\pm 0.2\%$

## Test Signal

AC Signal Level: 600mVrms

**AC Signal Accuracy:**  $\pm 20\%$

**DC Bias Level:** 800mV

**DC Bias Accuracy:**  $\pm 10\%$

When measuring by basic accuracy that following conditions must be met:

- Ambient temperature:  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (< 80% RH)
- Open and short calibration have been performed.
- $D \leq 0.1$  for C, L measurements;  $Q \leq 0.1$  for R measurements.
- Do not measure when charge by AC adaptor. It may cause the reading rolling.
- See the operation manual for additional conditions.

## General Specifications

### D & Q

**Definition:**  $Q = 1/D = \tan\theta$

**Range:** 2.000 to 2000

**Minimum Resolution:** 0.001

**Accuracy:**  $\pm (0.5\% + 5) \times (1+D)$ , when  $D < 1$  or  $Q > 1$

### $\theta$

**Definition:**  $\theta = \tan^{-1}Q$

**Range:**  $-90.0^\circ$  to  $90.0^\circ$

**Minimum Resolution:**  $0.1^\circ$

**Accuracy:**  $\pm (0.5\% + 5)$

## Inductance

Range	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000uH	N/A	N/A	N/A
200.00uH	N/A	N/A	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>
2000.0uH	N/A	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>	$0.5\% + 5$
20.000mH	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$
200.00mH	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$
2000.0mH	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$	$1.0\% + 5$ <sup>[2]</sup>

[1] Accuracy is specified after subtract of the offset inductance.

[2]  $< 50$ dgt rolling.

[3] If  $D > 0.1$ , the accuracy should be multiplied by  $\sqrt{1 + D^2}$

## Capacitance

Range	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
200.00pF	N/A	N/A	2.0% + 1pF <sup>[1]</sup>
2000.0pF	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
20.000nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
2000.0nF	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5
20.000uF	0.5% + 5	1.0% + 5	N/A
200.00uF	1.0% + 5	N/A	N/A

[1] Accuracy is specified after subtract of the stray capacitances for test leads.

[2] < 50dgt rolling.

[3] If  $D > 0.1$ , the accuracy should be multiplied by  $\sqrt{1 + D^2}$

## Resistance

Range	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000Ω	N/A	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>
200.00Ω	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
20.000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>
2.0000MΩ	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A
20.000MΩ	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A	N/A

[1] Accuracy is specified after subtract of the offset resistance.

[2] < 50dgt rolling.

[3] If  $Q > 0.1$ , the accuracy should be multiplied by  $\sqrt{1 + Q^2}$

## DC Resistance

Range	Resolution	Accuracy
200.00Ω	10mΩ	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	100mΩ	0.5% + 5
20.000kΩ	1Ω	0.5% + 5
200.00kΩ	10Ω	0.5% + 5
2.0000MΩ	100Ω	0.5% + 5
20.000MΩ	1kΩ	1.0% + 5
200.00MΩ	10kΩ	2.0% + 5 <sup>[2]</sup>

[1] Accuracy is specified after subtract of the offset resistance.

[2] < 50dgt rolling.

The proprietary information in this manual is protected by copyrights. Any photocopies, reproductions or translation to another language are not allowed unless it is permitted. And all rights are reserved. The information in this manual is correct when printing. However, RND will continuously improve products and reserve the rights to change specifications, equipment, and maintenance procedures at any time without notice.

# Deutsch

## Lesen Sie zuerst die Sicherheitsinformationen



### Sicherheitsinformationen

Lesen und befolgen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig. Verwenden Sie das Messgerät nur wie in dieser Anleitung angegeben. Andernfalls kann der Schutz durch das Messgerät beeinträchtigt werden.



### WARNUNG

Die falsche Verwendung kann zu gefährlichen Zuständen und Handlungen führen, die Körperverletzung oder Tod verursachen können.



### ACHTUNG

Falsche Verwendungen und Handlungen könnten das Messgerät oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen.



### WARNUNG

- Wenn sie mit Messleitungen arbeiten, halten Sie die Finger hinter den Fingerschutz.
- Immer geeignete Messsonden für Messungen verwenden.
- Entladung sie alle Hochspannungskondensatoren vor dem testen.
- Verwenden das Messgerät nicht in Umgebungen wo es explosionsfähiges Gas oder Dampf hat.
- Um das Risiko eines Brandes oder eines elektrischen Schlags zu verringern, setzen Sie dieses Produkt nicht Regen oder Feuchtigkeit aus.
- Schließen Sie keine Schaltkreise oder Teile von Schaltungen, wenn es 30VAC RMS oder 30 VDC an ihnen gibt.
- Vorsicht: Prüfspitzen können scharf und gefährlich sein.
- Niemals eine Spannungsquelle an das Messgerät anschließen. Dies könnte den Zähler beschädigen.
- Entladen Sie alle Kondensatoren vor dem Testen.
- Setzen Sie das Messgerät nicht extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus.
- Lassen Sie das Messgerät nicht fallen. Das beschädigt das Messgerät oder verursacht Messungenauigkeiten.
- Benützen sie zum Laden des Messgerätes nur den spezifischen Adapter.
- Laden sie das Gerät nicht länger als 8 Stunden auf, um Batterieschäden zu vermeiden.



## VORSICHT

- Trennen Sie die Messleitungen von den Prüfpunkten, bevor Sie die Position des Funktionsdrehhalters ändern.
- Setzen Sie das Messgerät nicht extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus.
- Niemals das Messgerät in  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$ ,  $\mu$ , mA, A einstellen
- Messen Sie nie die Spannung eines Stromversorgungskreises in Geräten, die zu einer Beschädigung des Messgerätes und des zu prüfenden Gerätes führen können.

## Symbole auf dem Messgerät und Bedienungsanleitung



Gefahr eines elektrischen Schlags



Siehe Bedienungsanleitung



DC-Messung



Ausrüstung, die durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt ist



Batterie



Sicherung



Erde



AC-Messung



Entspricht den EU-Richtlinien



Verwerfen Sie dieses Produkt nicht oder werfen Sie weg.

### Instandhaltung

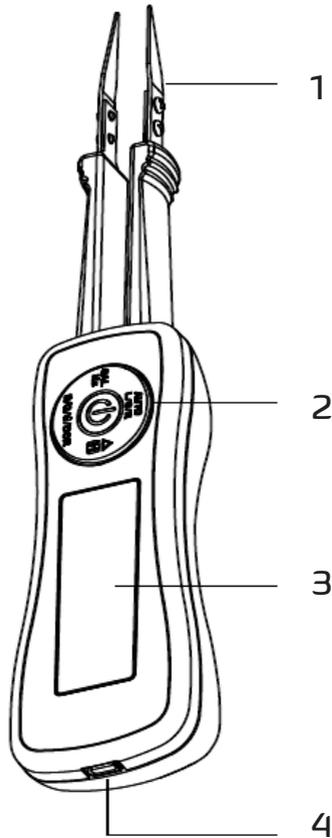
Versuchen Sie nicht, dieses Messgerät zu reparieren. Es enthält keine Teile welche durch Laien ersetzt werden könnten. Reparatur oder Wartung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

### Reinigung

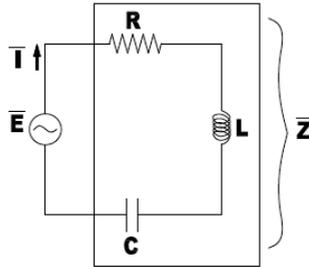
Das Gehäuse mit einem trockenen Tuch und Waschmittel regelmäßig abwischen. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel.

## Meter Beschreibung

1. Prüfspitzen
2. Funktionstaste
3. LCD-Anzeige: 20.000 Zähler
4. Mini-USB Buchse zum Aufladen und Anschluss an den PC



## Messprinzip



$$\bar{E} = R + j(X_L - X_C)$$

$$\bar{Z} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \leq \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$X_L = 2\pi fL = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

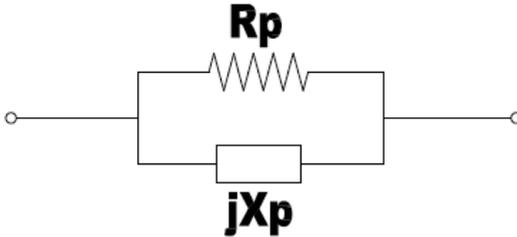
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$Q = \frac{1}{D} = \tan \theta$$

## Serienmessung



# Parallelmessung



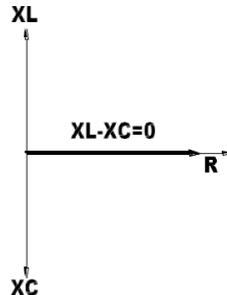
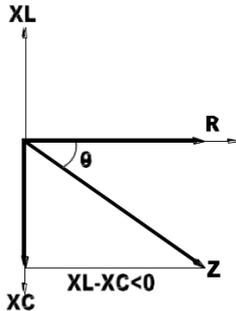
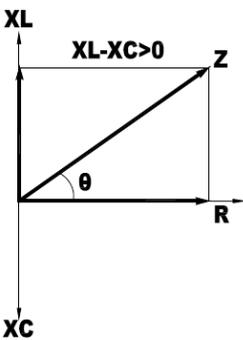
# Phasenzeichnung

Die Phase ist eine konstante komplexe Zahl welche in der Regel in exponentieller Form ausgedrückt wird und zusammen mit der komplexen Amplitude (Betrag und Phase) eine sinusförmigen Funktion der Zeit darstellt.

Wenn  $\theta$  (Phase)  $> 0^\circ$  ist  
Dann ist Z (Impedanz)  
eine kapazitive  
Reaktanz

Wenn  $\theta$  (Phase)  $< 0^\circ$   
Dann ist Z (Impedanz)  
eine Induktive Reaktanz

Wenn  $\theta$  (Phase)  $= 0^\circ$  ist  
Dann ist Z (Impedanz)  
ein Widerstand



---

## Grundmessungen vornehmen

---

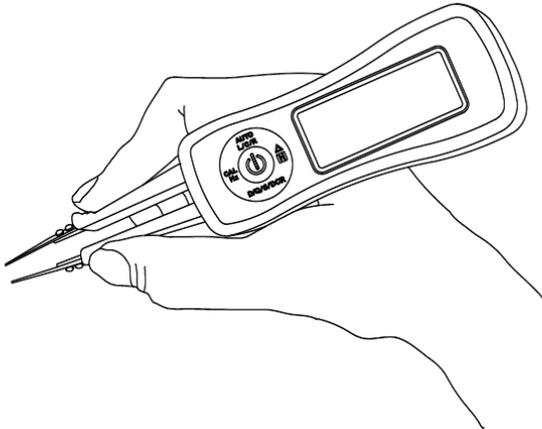
### Vorbereitung und Vorsicht vor der Messung

Beachten Sie die Sicherheitshinweise aufgeführt bei

 **Warnungen** und  **Vorsichtsmassnahmen**

---

Entladen Sie das zu Prüfende Objekt, bevor Sie die Prüfspitzen anschließen. Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen, wie man Grundmessungen durchführt.



## Einschalten / Ausschalten

Drücken Sie den Netzschalter, um das Gerät einzuschalten. Halten Sie die Ein- / Aus-Taste für mehr als 2 Sekunden gedrückt.

## Automatische Abschaltung

Wenn das Gerät längere Zeit nicht bedient wird, schaltet es sich automatisch aus, um die Batterie zu schonen. Die Standard-APO-Zeit beträgt 10 Minuten.

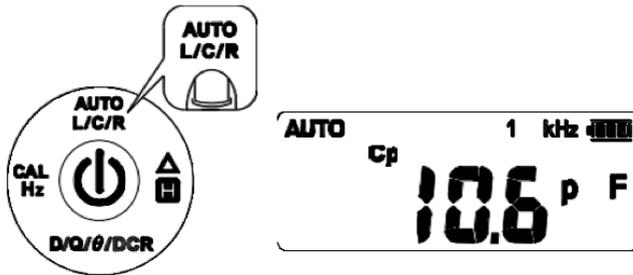
## Hintergrundbeleuchtung

Wenn das Messgerät eingeschaltet ist, wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch eingeschaltet. Drücken Sie den Netzschalter, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.

## Measuring L/C/R

Der Auto-Test-Modus ist der Standard-Modus, wenn das Messgerät eingeschaltet ist. Wenn der Zähler im Selbsttestmodus ist, erkennt er automatisch den Prüfling und zeigt das entsprechende Ergebnis auf dem Display an.

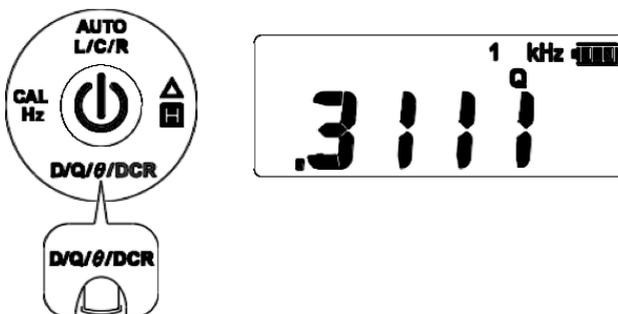
- In Auto Test-Modus, drücken Sie die AUTO L / C / R-Taste, um den manuellen Testmodus aufzurufen.
- Im manuellen Testmodus drücken Sie die AUTO L / C / R-Taste, um die Messfunktion auszuwählen.
- Um den Auto-Test-Modus zurückzusetzen, halten Sie die AUTO L / C / R-Taste für mehr als 2 Sekunden gedrückt.



## Messung von D / Q / $\theta$ / DCR

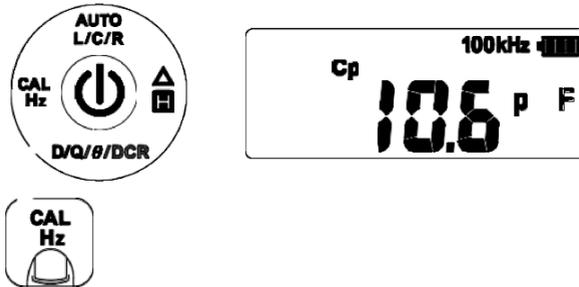
Das Messgerät kann D (Dissipationsfaktor), Q (Qualitätsfaktor),  $\theta$  (Phase) und DCR (DC-Widerstand) am Prüfling messen.

- Drücken Sie die Taste D / Q /  $\theta$  / DCR, um den D / Q /  $\theta$  / DCR-Testmodus aufzurufen.
- In D / Q /  $\theta$  / DCR Testmodus drücken Sie die Taste D / Q /  $\theta$  / DCR, um die Messfunktion auszuwählen



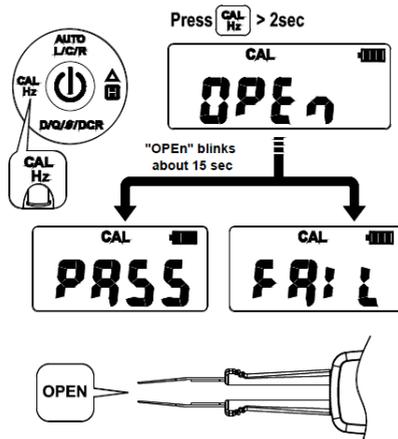
## Testfrequenz wählen

Die Standard-Testfrequenz beträgt 1kHz, wenn das Messgerät eingeschaltet ist. Drücken Sie die Taste Cal / Hz, um die Testfrequenz auszuwählen.

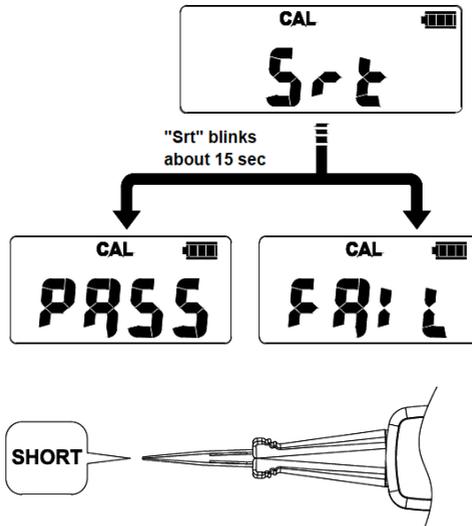


## Kurzkalibrierung

Um das beste Messergebnis zu erzielen, muss vor der Messung des Prüflings die Kalibrierung durchgeführt werden. Um das Messgerät zu kalibrieren, halten Sie die Taste Cal / Hz für mehr als 2 Sekunden Gedrückt.



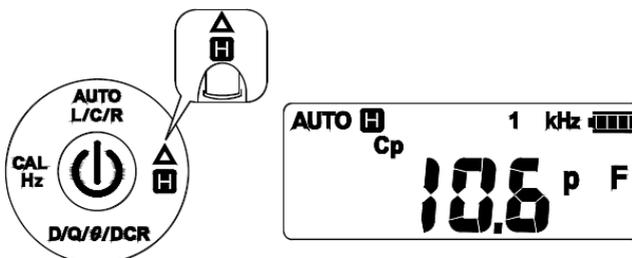
Wenn "OPEN" auf dem Display erscheint, öffnen Sie die Prüfspitzen und drücken Sie die Taste Cal / Hz, um die Kalibrierung zu starten. Während der geöffneten Kalibrierung blinkt "OPEN" im Display. Etwa 15 Sekunden später erscheint das Ergebnis der offenen Kalibrierung auf dem Display. Wenn das Ergebnis "PASS" zeigt, drücken Sie die Taste Cal / Hz zum nächsten Schritt. Wenn das Ergebnis "FAIL" anzeigt, drücken Sie die Taste Cal / Hz, um den Kalibrierungsmodus zu verlassen.



Wenn "Srt" auf dem Display erscheint, lassen Sie die Prüfspitzen kurz Kontakt schließen und drücken Sie die Taste Cal / Hz, um die Kurzschlusskalibrierung zu starten. Bei der Kalibrierung blinkt die "Srt" im Display. Etwa 15 Sekunden später erscheint das Ergebnis der Kalibrierung auf dem Display. Wenn das Ergebnis "PASS" zeigt, drücken Sie die Taste Cal / Hz, um die Kalibrierung zu beenden. Wenn das Ergebnis "FAIL" anzeigt, drücken Sie die Taste Cal / Hz, um den Kalibrierungsmodus zu verlassen.

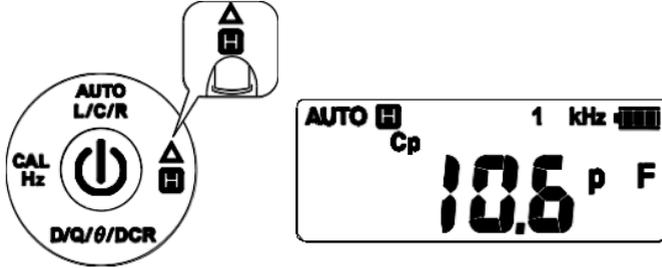
## Halten

Drücken Sie die Taste  $\Delta$  / H, um in den Hold-Modus zu gelangen. Der Zähler hält den letzten Messwert und zeigt die Anzeige "H" auf dem Display an. Drücken Sie die Taste  $\Delta$  / H erneut, um den Hold-Modus zu verlassen.



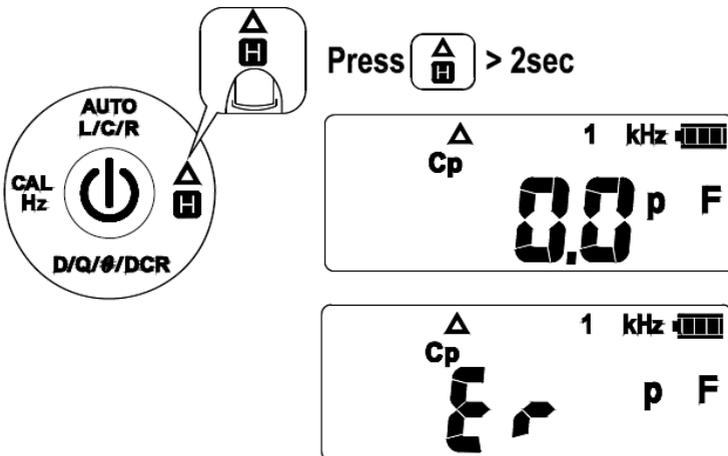
## Halten

Drücken Sie die Taste  $\Delta$  / H, um in den Hold-Modus zu gelangen. Der Zähler hält den letzten Messwert und zeigt die Anzeige "H" auf dem Display an. Drücken Sie die Taste  $\Delta$  / H erneut, um den Hold-Modus zu verlassen.



## Relative $\Delta$ Modus

Halten Sie die Taste  $\Delta$  / H für mehr als 2 Sekunden gedrückt, um den relativen Modus zu starten. Der Zähler speichert den letzten Messwert als Referenz und zeigt die Anzeige " $\Delta$ " auf dem Display an. In diesem Modus zieht der Zähler die Referenz von jedem Messwert ab und zeigt das Ergebnis auf dem Display an. Wenn das Ergebnis negativ ist, erscheint auf dem Display das "Er". Drücken Sie die Taste  $\Delta$  / H für mehr als 2 Sekunden, um diesen Modus zu verlassen.

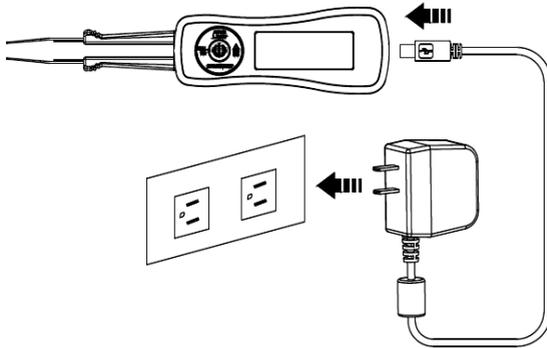


---

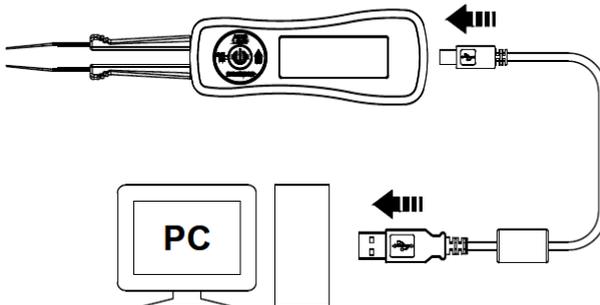
## Gerät aufladen

Es gibt eine Li-Ionen-Batterie als Stromquelle im Messgerät. Wenn die Batterieanzeige einen niedrigen Batteriestand anzeigt, laden Sie das Messgerät so schnell wie möglich auf. Wenn die Akkuladung abgeschlossen ist, zeigt die Batterieanzeige den vollen Pegel auf dem Display an.

- Immer den standard Mini-USB-Stecker zum Aufladen verwenden.
- Laden sie das Gerät nicht länger als 8 Stunden auf, um Batterieschaden zu vermeiden



## Verbinden mit PC



Das Gerät kann über USB-Kabel mit dem PC verbunden werden. Folgen Sie den folgenden Schritten zum Einrichten.

1. Verbinden Sie PC und den Meter mit dem USB-Kabel.
2. Schalten Sie die Stromversorgung des Messgerätes ein.
3. Legen Sie die Software-CD auf die CD-ROM des PCs ein.
4. Installieren sie den Treiber und die Software.
5. Starten Sie die Software und starten sie die Datenübertragung mit dem Messgerät.

---

## Allgemeine Spezifikation

**Anzeige:** 20.000 Zähler

**Polaritätsanzeige:** Automatik, positiv impliziert, negativ angegeben.

**Überbereichsanzeige:** OL

**Messrate:** 2,5 Messungen pro Sekunde

**Versorgung:** 3.7V / 400mAh Li-Ionen-Akku

**Externe Stromversorgung:** USB-Stecker oder Netzadapter

**Batterielebensdauer:** 20 Stunden (lune Hintergrundbeleuchtung)

**Akku-Ladezyklus:** 2 Stunden

**Niedrige Batteriespannung:** 3.8V

**Automatische Abschaltung:** Voreinstellung 10 Minuten.

**Betriebsumgebung:**

0 ° C bis 30 ° C (<85% RH),

30 ° C bis 40 ° C (<75% RH),

40 ° C bis 45 ° C (<45% RH)

**Lagertemperatur:** -20 ° C bis 60 ° C, 0% RH bis 80% RH (Batterien nicht eingebaut)

**Temperaturkoeffizient:** 0,1 x (spezifizierte Genauigkeit) / ° C, <18 ° C oder > 28 °

**C Betriebshöhe:** 6561.7ft (2000m) Kalibrierzyklus: 1 mal pro Jahr

**Gewicht:** 70g

**Abmessungen (H x B x L):** 23 x 38 x 168 (mm)

**EMV:** EN 61326-1, EN 61326-2, EN 61000-4

**Verschmutzungsgrad:** 2

**Schock Vibration:** MIL-PRF-28800F für ein Instrument der **Klasse 2** Innengebrauch.

---

# Elektronische Spezifikationen

Wert  $\pm$  (% der Anzeige + LSD)

Eichtemperatur:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (<80% RH)

## Testfrequenz

Modell	Frequenz	Genauigkeit
RND 365-00002	100Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	120Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	1kHz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	10kHz	$\pm 0.2\%$

## Prüfsignal

**AC Signalpegel:** 600mVrms

**AC Signal Genauigkeit:**  $\pm 20\%$  DC

**Bias Level:** 800mV

**DC Bias Genauigkeit:**  $\pm 10\%$

Bei der Messung durch Grundgenauigkeit müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Umgebungstemperatur:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (<80% RH)
- Es wurde eine offene und kurze Kalibrierung durchgeführt.
- $D \leq 0,1$  für C, L-Messungen;  $Q \leq 0,1$  für R-Messungen.
- Messen Sie nicht, wenn die Ladung mit dem Netzadapter erfolgt. Es kann dazu führen, dass die Anzeige ungenau ist.
- Siehe Bedienungsanleitung für zusätzliche Bedingungen.

## D & Q

**Definition:**  $Q = 1 / D = \tan\theta$

**Reichweite:** 2.000 bis 2000

**Mindestauflösung:** 0,001

**Genauigkeit:**  $\pm (0,5\% + 5) \times (1 + D)$ , wenn  $D < 1$  oder  $Q > 1$  ist

## $\theta$

**Definition:**  $\theta = \tan^{-1}Q$

**Bereich:**  $-90,0^\circ$  bis  $90,0^\circ$

**Mindestauflösung:**  $0,1^\circ$

**Genauigkeit:**  $\pm (0,5\% + 5)$

## Induktivität

Bereich	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000uH	N/A	N/A	N/A
200.00uH	N/A	N/A	0.5% + 30 <sup>[1]</sup>
2000.0uH	N/A	0.5% + 30 <sup>[1]</sup>	0.5% + 5
20.000mH	0.5% + 30 <sup>[1]</sup>	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00mH	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
2000.0mH	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>

[1] Die Genauigkeit wird nach Subtraktion der Offsetinduktivität angegeben.

[2] <50dgt Toleranz.

## Kapazität

Bereich	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
200.00pF	N/A	N/A	2.0% + 1pF <sup>[1]</sup>
2000.0pF	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
20.000nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
2000.0nF	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5
20.000uF	0.5% + 5	1.0% + 5	N/A
200.00uF	1.0% + 5	N/A	N/A

[1] Die Genauigkeit wird nach Subtraktion der Offsetinduktivität angegeben.

[2] <50dgt Toleranz.

[3] Wenn  $D > 0,1$  ist, sollte die Genauigkeit mit  $\sqrt{1 + D^2}$  multipliziert werden.

## Widerstand

Bereich	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000Ω	N/A	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>
200.00Ω	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
20.000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>
2.0000MΩ	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A
20.000MΩ	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A	N/A

[1] Die Genauigkeit wird nach Subtraktion der Offsetinduktivität angegeben.

[2] <50dgt rollen

## DC-Widerstand

Bereich	Regelung	Genauigkeit
200.00Ω	10mΩ	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	100mΩ	0.5% + 5
20.000kΩ	1Ω	0.5% + 5
200.00kΩ	10Ω	0.5% + 5
2.0000MΩ	100Ω	0.5% + 5
20.000MΩ	1kΩ	1.0% + 5
200.00MΩ	10kΩ	2.0% + 5 <sup>[2]</sup>

[1] Die Genauigkeit wird nach Subtraktion des Offsetwiderstandes angegeben.

Die Informationen in dieser Anleitung sind Urheberrechtlich geschützt. Jegliche Kopien, Reproduktionen oder Übersetzungen in eine andere Sprache sind, sofern nicht ausdrücklich bewilligt, nicht erlaubt. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen sind zum Zeitpunkt des Druckes korrekt. Da wir jedoch die RND Produkte kontinuierlich verbessern behalten wir uns das Recht vor, Eigenschaften an Geräten, Ausrüstungen sowie Wartungsabläufe jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern.

# Svenska

## Läs först



### Säkerhetsinformation

Förstå och följ bruksanvisningen noggrant. Använd endast mätaren enligt den här handboken. Annars kan skyddet som tillhandahålls av mätaren försämrats.



### VARNING

Identifies hazardous conditions and actions that could cause BODILY HARM or DEATH.



### FÖRSIKTIGHET

Identifierar förhållanden och åtgärder som kan skada mätaren eller utrustningen som testas.



### VARNING

- Håll fingrarna bakom fingervakterna när du använder testledningar eller prober.
- Använd alltid lämpliga testsladdar för mätningar.
- Koppla ifrån alla högspänningskondensatorer före mätning.
- Använd inte mätaren runt explosiv gas eller ånga.
- För att minska risken för brand eller elstötar, utsätt inte produkten för regn eller fukt.
- Rör inte kretsar eller delar av kretsar om det kan finns 30VAC rms eller 30 VDC på dem.
- Var försiktig med testproberna, vilka är skarpa och farliga.
- Anslut aldrig en spänningskälla till mätaren. Det kan skada mätaren.
- Ladda ur alla kondensatorer före avläsning.
- Utsätt inte mätaren för extrema temperaturer eller hög luftfuktighet.
- Tappa inte mätaren. Det kan skada mätaren eller orsaka felaktiga mätningar
- Använd aldrig en ospecificerad adapter för laddning av mätaren.
- Ladda inte mer än 8 timmar för att förhindra att batteriet skadas.



## FÖRSIKTIGHET

- Koppla bort testledningarna från testpunkterna innan du ändrar positionen på funktionsomkopplaren.
- Utsätt inte mätaren för extrema temperaturer eller hög luftfuktighet.
- Ställ aldrig mätaren i  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$ ,  $\text{mA}$ , funktionsläge för att mäta spänningen hos en strömförsörjningskrets i utrustning som kan leda till skador på mätaren och utrustningen som testas..

## Symboler som markeras på mätaren- och bruksanvisningen



Risk för elektriska stötar



Se bruksanvisningen



Utrustning skyddad av dubbel eller förstärkt isolering



Batteri



Jordning



Överensstämmer med EU-direktivet



Applicering runt och borttagning från farliga strömförande ledningar är tillåten



Kasta inte bort eller kassera denna produkt

### Underhåll

Försök inte reparera denna mätare. Den innehåller inga användar reparerbara delar. Reparation eller service bör endast utföras av kvalificerad personal.

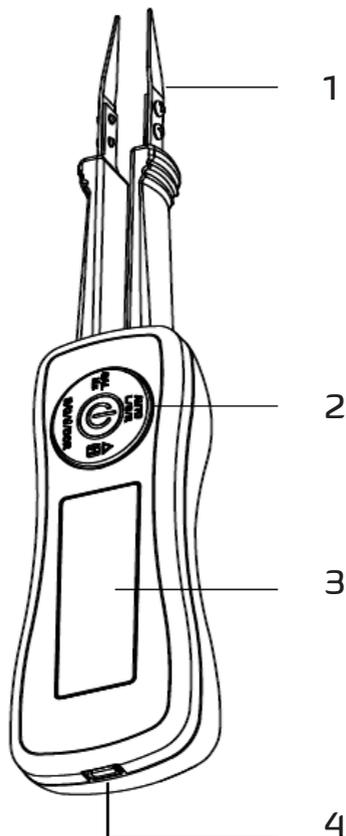
### Rengöring

Torka regelbundet av med en torr trasa och rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel.

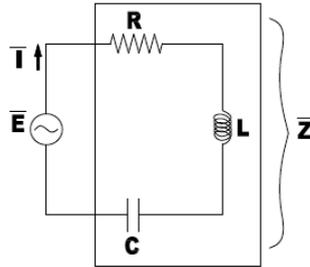
## Mätarens beskrivning

### Front Panel Illustration

1. Testprober
2. Tryckknapp för funktionsval
3. LCD display: med upp till 20,000 antal tecken
4. Mini USB-kontakt för laddning och anslutning till PC



## Mätprincip



$$\bar{E} = R + j(X_L - X_C)$$

$$\bar{Z} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \leq \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$X_L = 2\pi fL = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

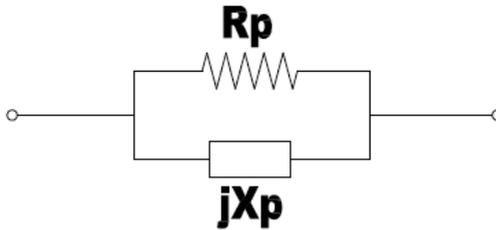
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{X_L - X_C}{R} \right)$$

$$Q = \frac{1}{D} = \tan \theta$$

## Serie Mätning



## Parallell mätning



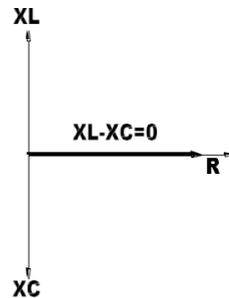
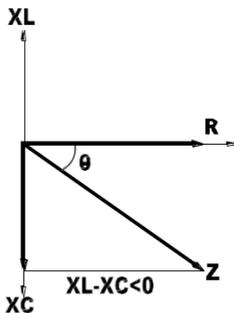
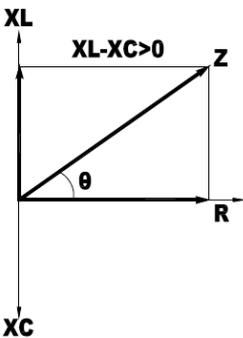
## Fasmätning

Fas värdet är ett konstant komplext tal, vanligen uttryckt i exponentiell form, som representerar den komplexa amplituden (magnitud och fas) av en sinusformig funktion av tiden.

När  $\theta$  (fas)  $> 0^\circ$  Då är Z (impedans) kapacitiv reaktans

När  $\theta$  (fas)  $< 0^\circ$  Då är Z (impedans) induktiv reaktans

När  $\theta$  (fas)  $= 0^\circ$  Då är Z (impedans) resistans



---

## Att göra grundläggande mätningar

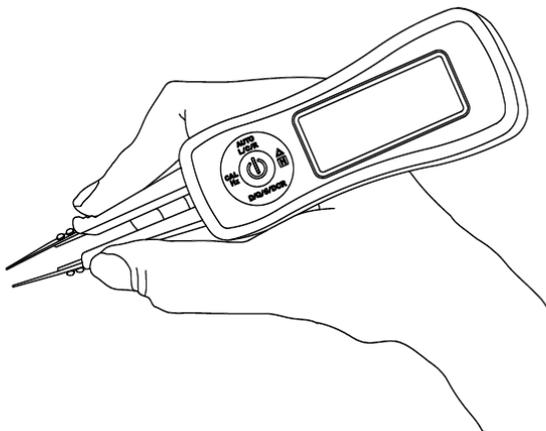
---

Förberedelser och försiktighet före mätning

Observera reglerna  **Varningar** och  **Försiktighetsåtgärder**

---

Lossa EUT (Enhet Under Test) innan testproberna ansluts. Bilderna på följande sidor visar hur man utför grundläggande mätningar.



### Ström På/Av

Tryck på den centrala strömbrytaren för att slå mätaren. Tryck och håll ned strömbrytaren > 2 sekunder för att stänga av.

### Automatisk avstängning

Om det inte finns några pågående mätningar, stängs mätaren automatiskt av för att spara på batteriet. Standard tid är 10 minuter.

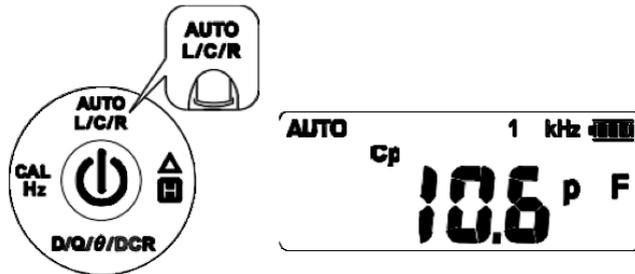
### Bakgrundsbelysning

När mätaren är påslagen kommer bakgrundsbelysningen att slås på automatiskt. Tryck på den centrala strömbrytaren för att sätta på/stänga av bakgrundsbelysningen.

## Mätning av L / C / R

Auto-testläget är standardläge när mätaren är påslagen. När mätaren är i automatiskt testläge, detekterar den automatiskt EUT och visar lämpligt resultat på displayen.

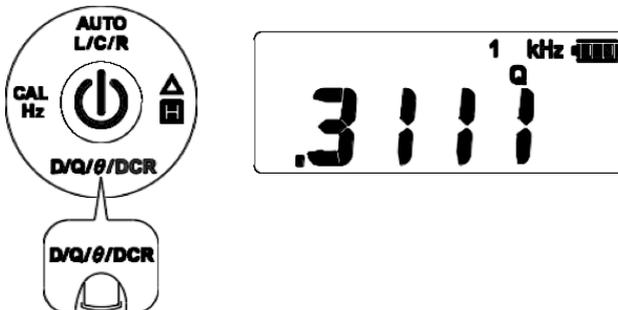
- I autotestläge, tryck på AUTO L / C / R-knappen för att gå till manuell testläge.
- I manuellt testläge, tryck på AUTO L / C / R-knappen för att välja mätfunktion.
- För att återgå till autotestläget, tryck och håll inne AUTO L / C / R-knappen > 2 sek.



## Mätning av D/Q/θ/DCR

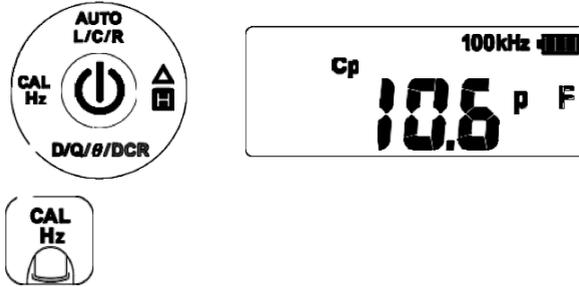
Mätaren kan mäta D (dissipationsfaktor), Q (kvalitetsfaktor),  $\theta$  (fas) och DCR (likström (DC)-resistans) på EUT

- Tryck på D / Q /  $\theta$  / DCR-knappen för att ange D / Q /  $\theta$  / DCR testläge
- I D / Q /  $\theta$  / DCR testläge, tryck på D / Q /  $\theta$  / DCR-knappen för att välja mätfunktion.



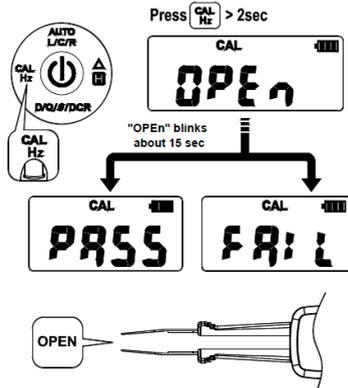
## Att välja testfrekvens

Standardtestfrekvensen är 1 kHz när mätaren är påslagen. Tryck på knappen Cal / Hz för att välja testfrekvens.

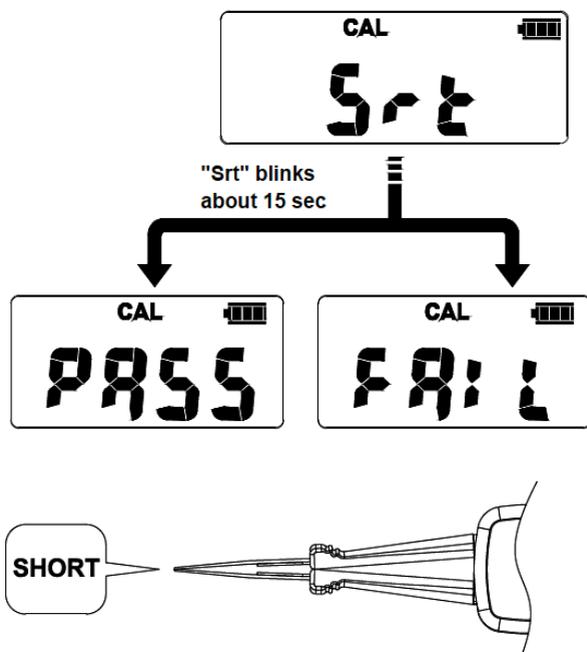


## Öppnen/Sluten kalibrering

För att uppnå det bästa mätresultatet måste kalibreringen göras före mätning av EUT. För att kalibrera mätaren, tryck och håll ner knappen Cal / Hz > 2 sek



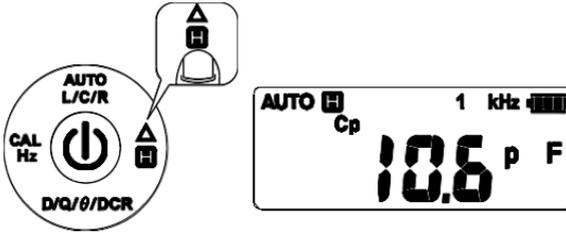
När "OPEN" visas på displayen, öppna testsonderna och tryck på Cal / Hz-knappen för att starta öppen kalibrering. Under öppen kalibrering blinkar "OPEN" på displayen. Omkring 15 sekunder senare visas resultatet av den öppna kalibreringen på displayen. Om resultatet visar "PASS", tryck på knappen Cal / Hz för nästa steg. Om resultatet visar "FAIL", tryck på knappen Cal / Hz för att avbryta kalibreringsläget.



När "Srt" visas på displayen, Tryck testproberna mot varandra och tryck på Cal / Hz-knappen för att starta slutna kalibrering. Under slutna kalibrering blinkar "Srt" på displayen. Omkring 15 sekunder senare visas resultatet av kalibrering på displayen. Om resultatet visar "PASS", tryck på knappen Cal / Hz för att avsluta kalibreringen. Om resultatet visar "FAIL", tryck på knappen Cal / Hz för att avbryta kalibreringsläget.

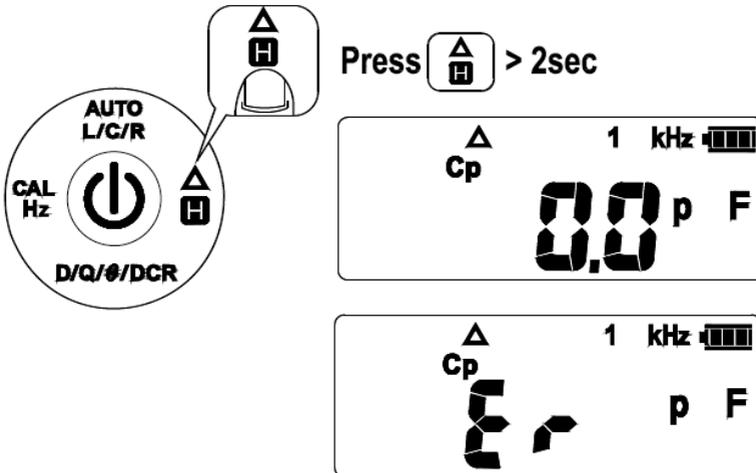
## Hold

Tryck på  $\Delta$  / H-knappen för att gå till HOLD läge. Mätaren behåller den senaste avläsningen och visar "H" på displayen. Tryck på  $\Delta$  / H-knappen igen för att lämna HOLD läge.



## Relative $\Delta$

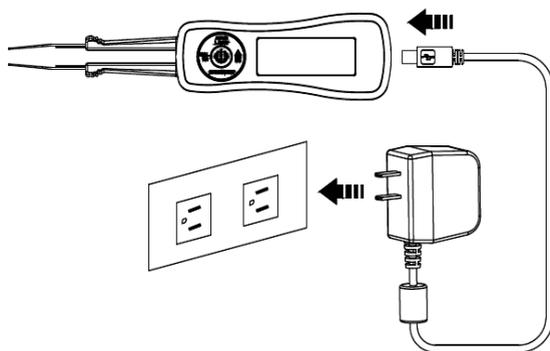
Press and hold the  $\Delta$ /H button > 2 sec to start the relative mode. The meter stores the last reading as reference and shows the indication " $\Delta$ " on the display. In this mode, the meter deducts the reference from each reading, and shows the result on the display. If the result is negative, the "Er" appears on the display. Press the  $\Delta$ /H button > 2 sec to exit this mode.



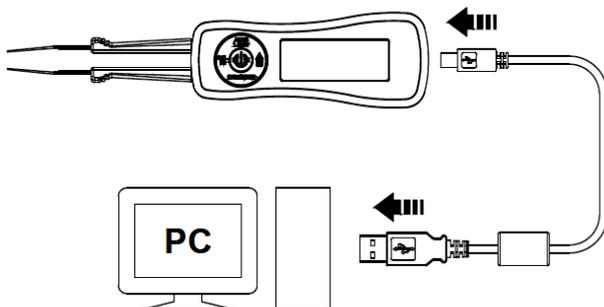
## Laddning

Mätaren har ett inbyggt Li-ion batteri som strömkälla. När batteriindikatorn visar lågt batteri bör du ladda mätaren så snart som möjligt. När batteriladdningen är klar visar batteriindikatorn på full nivå på displayen

- Använd alltid den vanliga mini-USB-adaptorn för laddning.
- Ladda inte mer än 8 timmar för att förhindra att batteriet skadas.



## Anslutning till dator



Mätaren kan anslutas till din PC via USB-kabeln. Följ nedanstående steg för att installera.

1. Anslut din PC och mätare med USB-kabel.
2. Slå på strömmen på mätaren.
3. Sätt i CD:n med programvaran i datorn.
4. Installera drivrutinen och programvaran.
5. Starta programvaran och börja kommunicera med mätaren.

## Allmänna specifikationer

**Display** : upp till 20,000 antal tecken

**Polaritets indikering**: Automatisk, positivt underförstådd, negativ angiven.

**Indikator för mätningar utanför mätområdet OL**

**Mätningshastighet** : 2.5 gånger per sekund.

**Intern strömförsörjning**: 3.7V / 400mAh Li-ion batteri

**Extern strömförsörjning**: USB-kontakt eller nätadapter

**Batterilivslängd**: 20 timmar typiskt (utan bakgrundsbelysning)

**Batteriladdningstid**: 2 timmar typiskt

**Låg batterispänning**: 3.8V

**Automatisk avstängning**: Standard 10 minuter.

**Drifttemperatur**:

0 ° C till 30 ° C (<85% RH),

30 ° C till 40 ° C (<75% RH),

40 ° C till 45 ° C (<45% RH)

**Förvaringstemperatur** : -20 ° C till 60 ° C, 0% RH till 80% RH (utan batterier monterade)

**Temperaturkoefficient**: 0,1 x (specificerad noggrannhet) / ° C, <18 ° C eller > 28 ° C

**Maximal drifthöjd**: 6561.7ft (2000m)

**Kalibreringscykel**: 1 gång per år

**Vikt**: 70g

**Mått (H x B x L)** : 23 x 38 x 168 (mm)

**EMC** : EN 61326-1, EN 61326-2, EN 61000-4

**Föroreningsgrad**: 2

**Stöt vibration**: MIL-PRF-28800F för ett klass 2-instrument

För inomhusbruk

---

# Elektriska specifikationer

Noggrannhet är  $\pm$  (% av läsning + LSD) Ambient temperatur:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (<80% RH)

## Testfrekvens

Modell	Frekvens	Noggrannhet
RND 365-00002	100Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	120Hz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	1kHz	$\pm 0.2\%$
RND 365-00002	10kHz	$\pm 0.2\%$

## Testsignal

**AC Signal Nivå:** 600 mVrms

**AC Signal Noggrannhet:**  $\pm 20\%$  DC Bias Nivå: 800mV

**DC Bias Noggrannhet:**  $\pm 10\%$

Vid mätning med grundläggande noggrannhet måste följande villkor vara uppfyllda:

- Omgivningstemperatur:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (<80% RH)
- Öppen och sluten kalibrering har utförts.
- $D \leq 0,1$  för C, L mätningar;  $Q \leq 0,1$  för R-mätningar.
- Mät inte vid laddning med nätadapter. Det kan leda till att läsningen skenar.
- Se bruksanvisningen för ytterligare villkor

## D & Q

**Definition:**  $Q = 1 / D = \tan\theta$

**Skala:** 2.000 to 2000

**Minsta upplösning:** 0.001

**Noggrannhet:**  $\pm (0.5\% + 5) \times (1+D)$ , när  $D < 1$  or  $Q > 1$

## $\theta$

**Definition:**  $\theta = \tan^{-1}Q$

**Skala:**  $-90.0^\circ$  to  $90.0^\circ$

**Minsta upplösning:**  $0.1^\circ$

**Noggrannhet:**  $\pm (0.5\% + 5)$

## Induktans

Skala	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000uH	N/A	N/A	N/A
200.00uH	N/A	N/A	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>
2000.0uH	N/A	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>	$0.5\% + 5$
20.000mH	$0.5\% + 30$ <sup>[1]</sup>	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$
200.00mH	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$
2000.0mH	$0.5\% + 5$	$0.5\% + 5$	$1.0\% + 5$ <sup>[2]</sup>

[1] Noggrannhet anges efter subtraktion av offsetinduktansen.

[2]  $< 50$  dgt skenande.

[3] Om  $D > 0,1$ , bör noggrannheten multipliceras med  $\sqrt{1 + D^2}$

## Kapacitans

Skala	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
200.00pF	N/A	N/A	2.0% + 1pF <sup>[1]</sup>
2000.0pF	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
20.000nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
2000.0nF	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5
20.000uF	0.5% + 5	1.0% + 5	N/A
200.00uF	1.0% + 5	N/A	N/A

[1] Noggrannhet specificeras efter subtraktion av strökapacitanserna för testledare.

[2] <50 dgt skenande.

[3] Om  $D > 0,1$ , bör noggrannheten multipliceras med  $\sqrt{1 + D^2}$

## Motstånd

Skala	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz
20.000Ω	N/A	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>	0.5% + 50 <sup>[1]</sup>
200.00Ω	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
20.000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>
2.0000MΩ	0.5% + 5	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A
20.000MΩ	1.0% + 5 <sup>[2]</sup>	N/A	N/A

[1] Noggrannhet anges efter subtraktion av offsetmotståndet.

[2] < 50dgt skenande.

[3] Om  $Q > 0,1$ , bör noggrannheten multipliceras med  $\sqrt{1 + Q^2}$

## DC-motstånd

Skala	Upplösning	Noggrannhet
200.00Ω	10mΩ	0.5% + 8 <sup>[1]</sup>
2.0000kΩ	100mΩ	0.5% + 5
20.000kΩ	1Ω	0.5% + 5
200.00kΩ	10Ω	0.5% + 5
2.0000MΩ	100Ω	0.5% + 5
20.000MΩ	1kΩ	1.0% + 5
200.00MΩ	10kΩ	2.0% + 5 <sup>[2]</sup>

[1] ANoggrannhet anges efter subtraktion av offsetmotståndet.

[2] <50dgt skenande.

Informationen i den här handboken skyddas av upphovsrätten. Det är inte tillåtet att kopiera, reproducera eller översätta innehållet till ett annat språk utan tillåtelse. Med ensamrätt. Informationen i den här handboken är korrekt vid skapandet av den. Men RND förbättrar kontinuerligt sina produkter och förbehåller sig rätten att ändra specifikationer, utrustning och underhållsrutiner när som helst utan föregående meddelande.



.....

**Distrelec Group AG**

Grabenstrasse 6, CH-8606 Nänikon