

Bitte, zuerst lesen

⚠ Sicherheitshinweise

Bitte, beachten Sie sorgfältig die folgenden Hinweise.
Verwenden Sie dieses Messgerät nur wie in diesem Handbuch angegeben ist; andernfalls können die Schutzfunktionen des Gerätes unwirksam werden.

⚠ WARNUNG

Kennzeichnet Verletzungs- und Lebensgefahren.

⚠ VORSICHT

Kennzeichnet Bedingungen, die das Gerät oder den Prüfling beschädigen können.

⚠ WARNUNG

- Berühren Sie keine blanken Teile der Messleitungen oder Tastköpfe.
- Entfernen Sie vor dem Öffnen des Gerätes oder des Batteriefaches die Messleitungen vom Gerät.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nur wie in diesem Handbuch angegeben ist; andernfalls können die Schutzfunktionen des Gerätes unwirksam werden.
- Achten Sie bei Ihren Messungen auf die richtigen Anschlussbuchsen, Schalterstellungen und Messbereiche.
- Legen Sie keine höhere Spannung als auf dem Gerät angegeben an die Anschlussbuchsen oder zwischen einer der Anschlussbuchsen und Masse.
- Besondere Vorsicht ist bei Spannungen von über 30 VAC_{eff}, 42 VAC_{Sp} oder 60 VDC geboten, da bei diesen Spannungspegeln elektrische Schläge auftreten können.
- Ersetzen Sie erschöpfte Batterien sofort, um falsche Anzeigen, die zu elektrischen Schlägen und Verletzungen führen können, zu vermeiden.
- Entladen Sie Hochspannungskondensatoren vor dem Test.
- Benutzen Sie das Gerät nicht an Orten, wo explosive Gase oder Dämpfe auftreten können.
- Zur Verringerung von Gefahr durch Brände oder elektrische Schläge setzen Sie das Gerät nicht bei Regen oder Feuchtigkeit ein.

VORSICHT

- Schließen Sie niemals eine Spannungsquelle an, die einen Schaden am Gerät oder Prüfling verursachen könnte.
- Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen oder hoher Feuchtigkeit aus.

Symbole auf dem Messgerät und im Handbuch

	Gefahr durch elektrische Schläge
	Siehe Benutzerhandbuch
	DC-Messung
	Batterie
	Sicherung
	Masse
	AC-Messung
	Erfüllt EU-Vorschriften
	Darf nicht im Hausmüll entsorgt werden.

Wartung

Führen Sie keine Reparaturversuche aus. Das Gerät enthält keine Verschleißteile. Reparatur- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

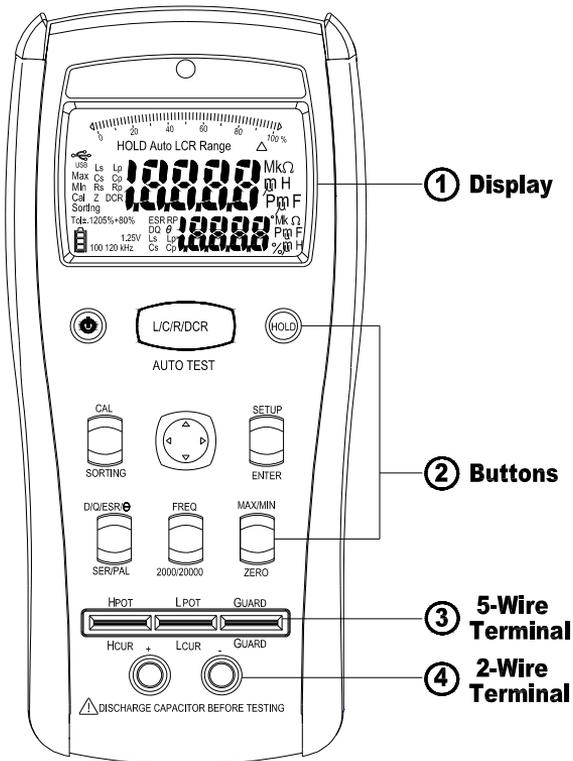
Reinigung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem trockenen Tuch und einem Reinigungsmittel ab. Vermeiden Sie Polier- und Lösungsmittel.

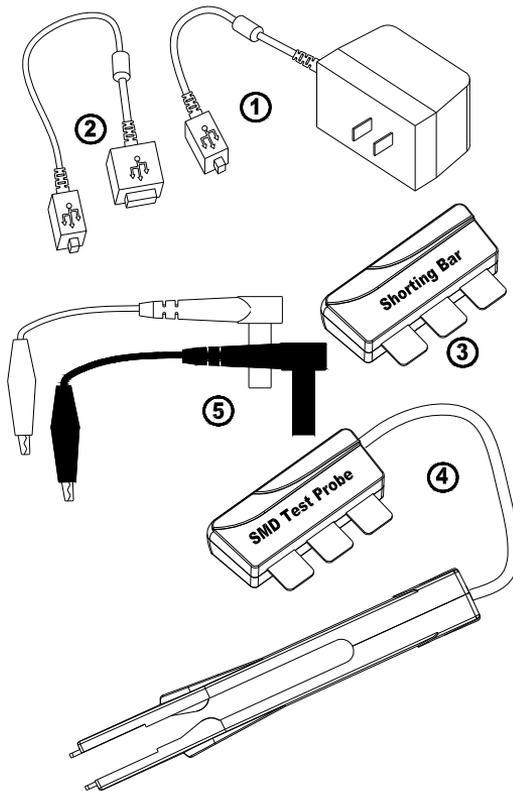
Beschreibung des Messgerätes

Frontplatte

1. LCD-Display : 20000/2000 Zählschritte
2. Funktionstasten
3. 5poliger Eingang für SMD-Pinzette oder Kurzschlussbügel
4. 2poliger Eingang für Messkabel mit Abgreifklemmen

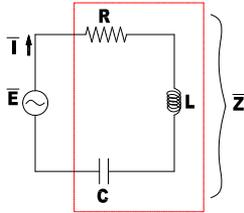


Zubehör



1. 5 V AC-Adapter (nur APPA 703)
2. USB-Kabel (nur APPA 703)
3. Kurzschlussbügel
4. SMD-Pinzette (nur APPA 703)
5. Satz Messkabel mit Abgreifklemmen

Messprinzip



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

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

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

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

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

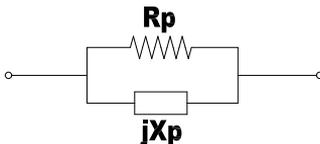
$$Q = \frac{1}{D} = \tan \theta$$

Messung in Reihenschaltung



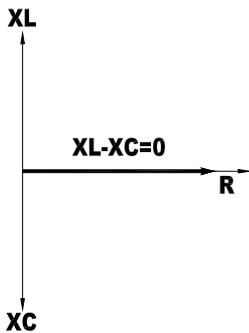
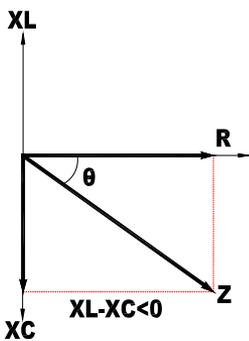
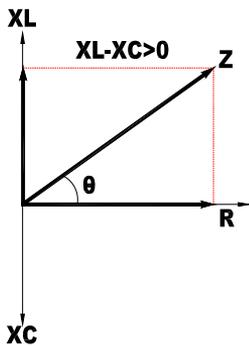
$$Z = R_s + jX_s$$

Messung in Parallelschaltung

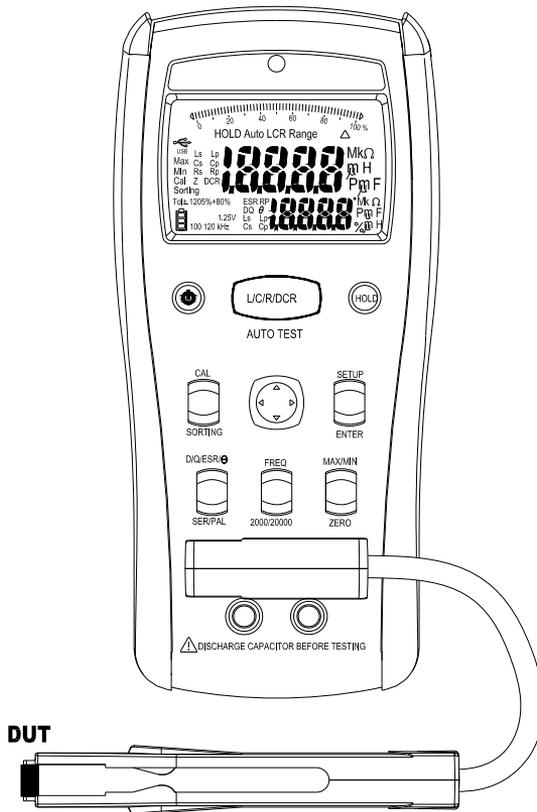


$$Y = \frac{1}{R_p} + \frac{1}{jX_p}$$

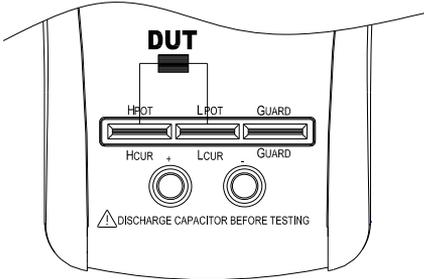
Phasenverschiebung



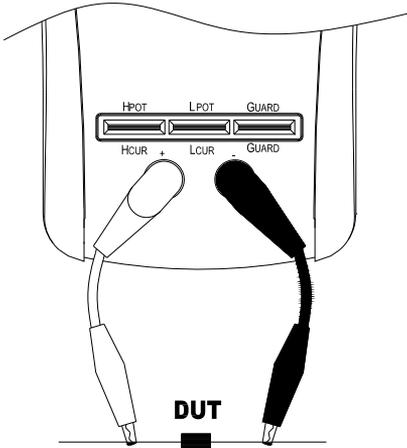
5polige Messung mit SMD-Pinzette



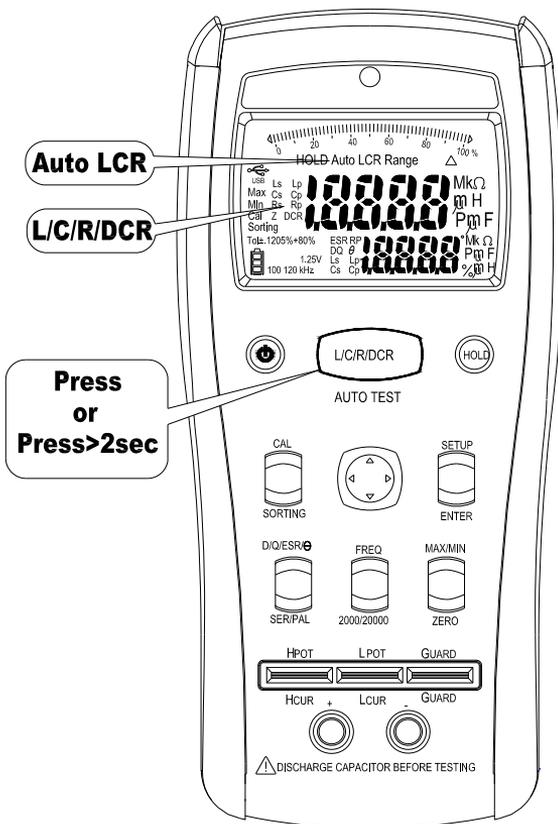
4polige Messung am 5poligen Eingang



2polige Messung mit Abgreifklemmen

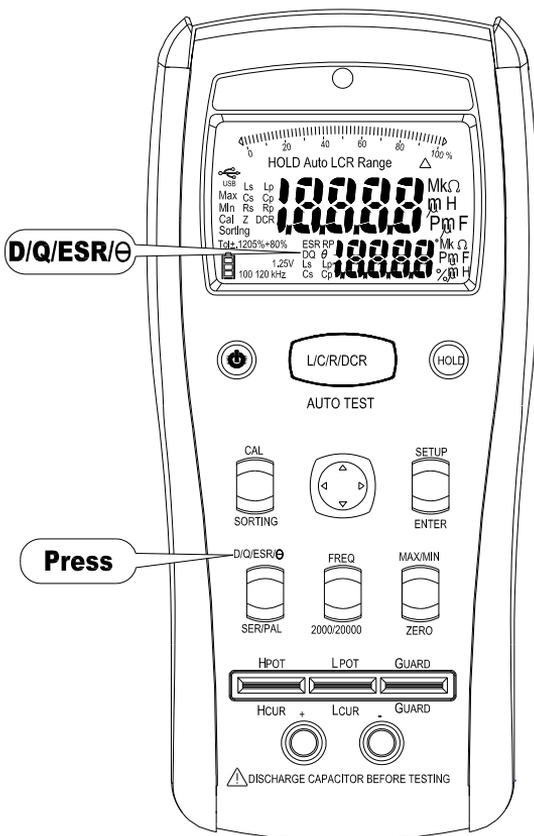


L/C/R/DCR-Messung



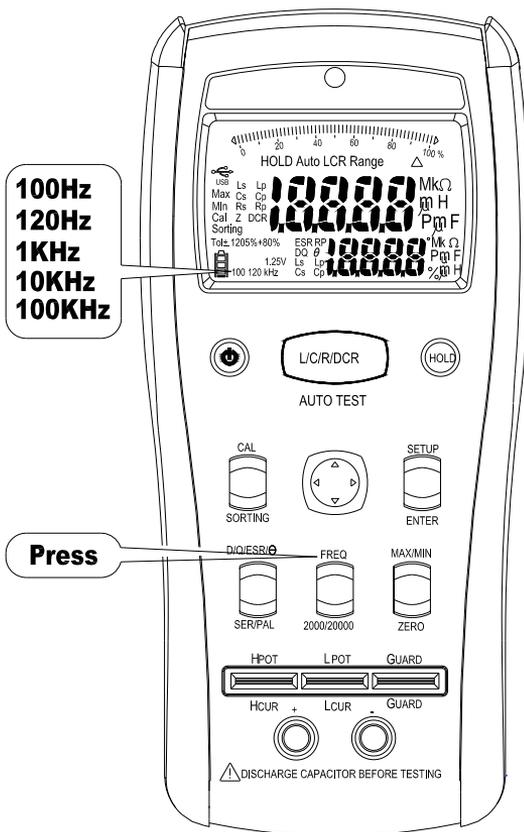
- Wählen Sie die Messfunktion mit der L/C/R/DCR-Taste.
- Zur Eingabe der automatischen L/C/R-Funktion halten Sie die L/C/R/DCR-Taste für 2 Sekunden gedrückt.

D/Q/ESR/θ-Messung



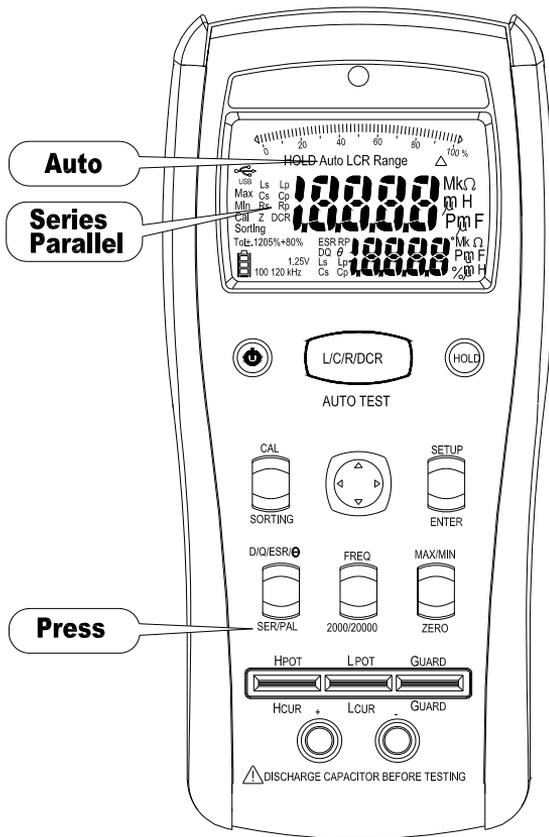
- Wählen Sie die Messfunktion mit der D/Q/ESR/θ-Taste
- Die θ-Funktion ist nur beim APPA 703 vorhanden.

Testfrequenz wählen



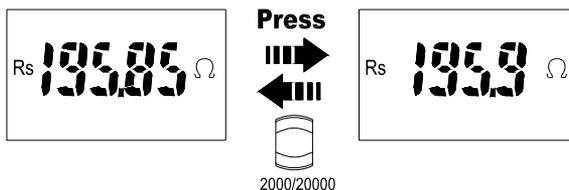
- Drücken Sie die FREQ-Taste zur Wahl der Testfrequenz.
- Die 100-kHz-Testfrequenz ist nur beim APPA 703 vorhanden.

Messfunktion für Reihen/Parallel-Schaltung wählen



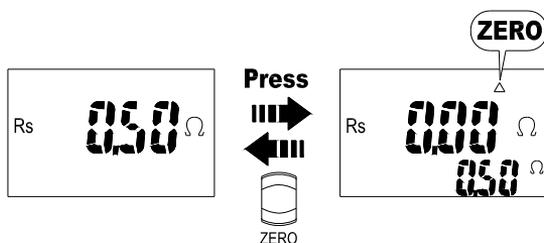
- Bei der L/C/R-Messfunktion ist als Vorgabe die automatische Reihen/Parallelschaltung eingestellt.
- Drücken Sie die SER/PAL-Taste zur Wahl der Messfunktion.

Display-Zähler Schritte wählen



- Drücken Sie die 2000 /20000-Taste zur Wahl der Display-Zähler Schritte.

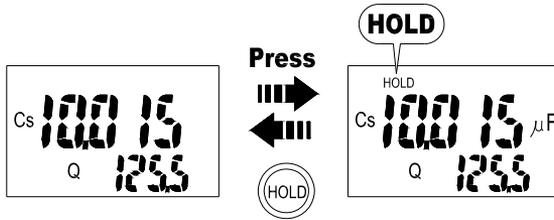
Zero {Null}



Der ZERO-Modus registriert den aktuellen Eingangswert als Referenzwert, der in der Unteranzeige erscheint. Die Referenz wird von den nachfolgenden Eingangswerten subtrahiert, die dann in der Hauptanzeige erscheinen. Der ZERO-Modus läuft in folgenden Schritten ab.

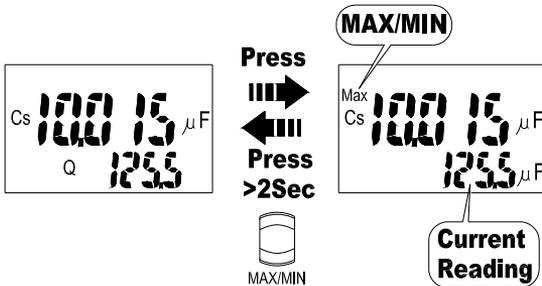
1. Drücken Sie die ZERO-Taste zum Aufruf des ZERO-Modus. Das Δ -Symbol erscheint im Display.
2. Drücken Sie nochmals die ZERO-Taste, um einen neuen Eingangswert als Referenzwert zu registrieren.
3. Halten Sie zum Verlassen dieses Modus die ZERO-Taste für 2 Sekunden gedrückt.

Display auf HOLD {Einfrieren} setzen



- Drücken Sie die HOLD-Taste zum Einfrieren der Anzeige des Gerätes. Mit nochmaligem Tastendruck wird der HOLD-Zustand deaktiviert.

MAX/MIN anzeigen



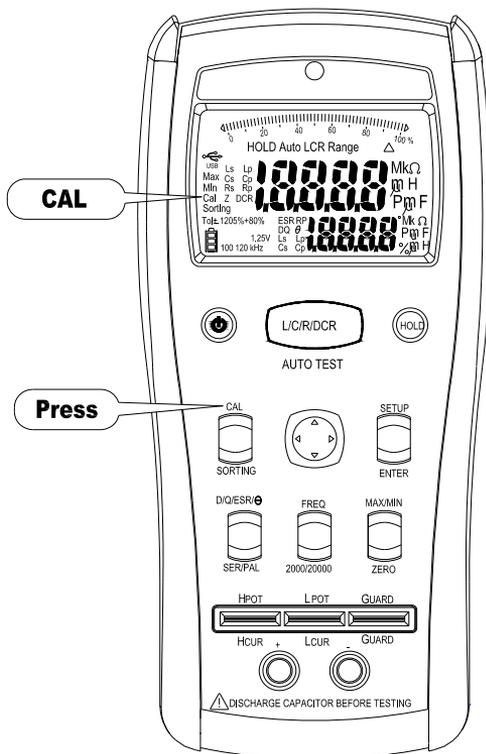
Der MAX/MIN-Modus registriert die Maximum- und Minimum-Eingangswerte. Liegt ein Eingangswert unter dem registrierten Minimum-Wert oder über dem registrierten Maximum-Wert, ertönt eine Warnung und der neue Wert wird aufgezeichnet.

Der MAX/MIN-Modus läuft in folgenden Schritten ab.

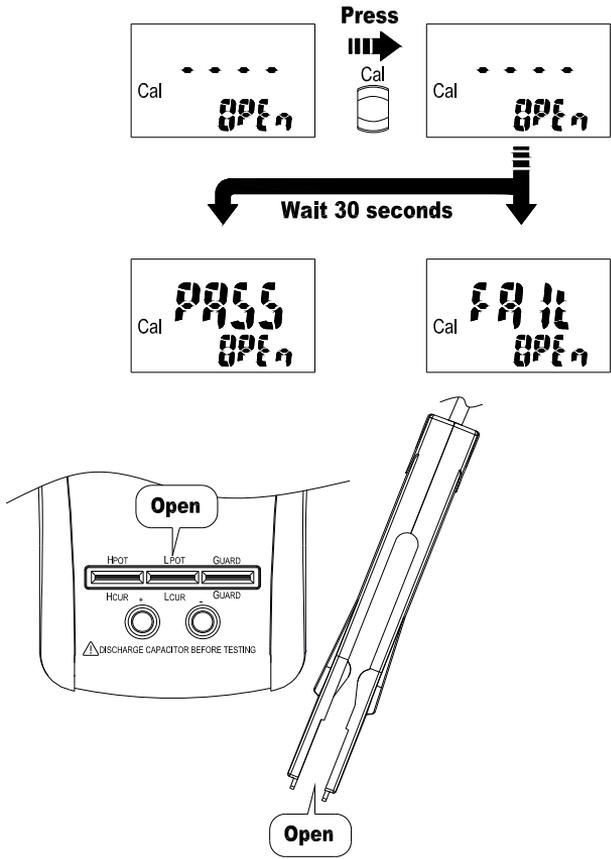
1. Rufen Sie mit der MAX/MIN-Taste den MAX/MIN-Modus auf. MAX erscheint im Display, dazu der MAX-Wert in der Hauptanzeige und der aktuelle Wert in der Unteranzeige.
2. Drücken Sie die MAX/MIN-Taste zur Wahl der MAX- oder der MIN-Anzeige.
3. Halten Sie die MAX/MIN-Taste für 2 Sekunden gedrückt, um diesen Modus zu verlassen.

Hinweis: Diese Funktion ist nur beim APPA 703 vorhanden.

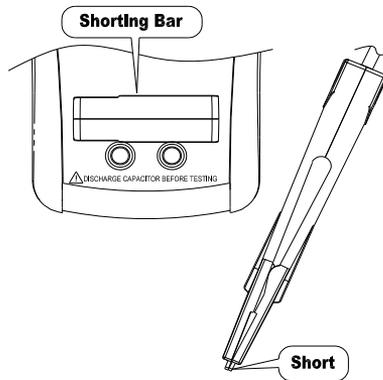
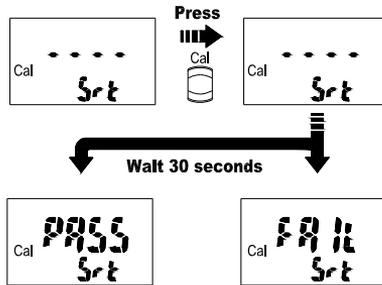
Kalibrierung



Für hochpräzise Messungen ist eine Kalibrierung erforderlich. Drücken Sie zum Kalibrieren des Gerätes die CAL-Taste.

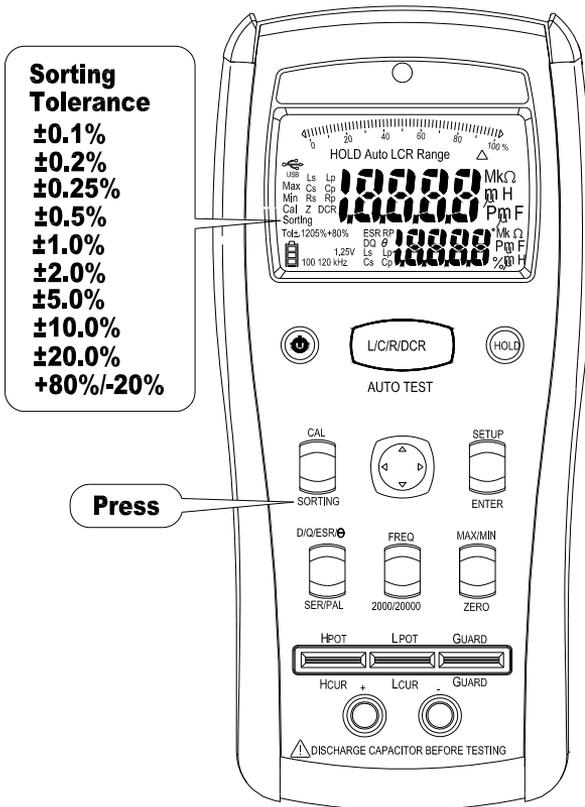


Wenn in der Unteranzeige ‚OPEN‘ erscheint, geben Sie die Anschlussbuchse oder die SMD-Pinzette frei und starten Sie die Leerlauf-Kalibrierung durch Drücken der CAL-Taste. Nach etwa 30 Sekunden erscheint das Ergebnis der Leerlauf-Kalibrierung in der Hauptanzeige. Lautet das Ergebnis PASS {bestanden}, drücken Sie die CAL-Taste für den nächsten Schritt. Lautet das Ergebnis FAIL {Fehler}, drücken Sie die CAL-Taste zum Verlassen der Funktion.

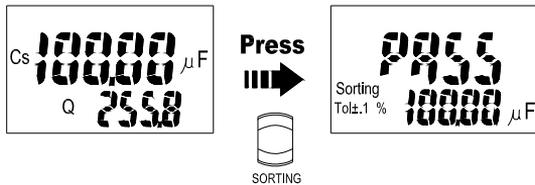


Wenn in der Unteranzeige ‚Srt‘ erscheint, schließen Sie die Eingangsbuchsen oder die SMD-Pinzette kurz und starten Sie die Kurzschluss-Kalibrierung durch Drücken der CAL-Taste. Nach etwa 30 Sekunden erscheint das Ergebnis der Kurzschluss-Kalibrierung in der Hauptanzeige. Lautet das Ergebnis PASS (bestanden), drücken Sie die CAL-Taste, um die Kalibrierung zu beenden. Lautet das Ergebnis FAIL (Fehler), drücken Sie die CAL-Taste zum Verlassen der Funktion.

Sorting {Sortieren}

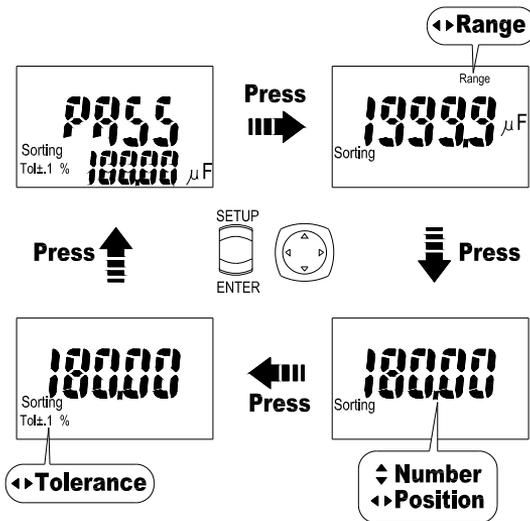


Drücken Sie zum Prüfen der Genauigkeit eines Bauelementes die SORTING-Taste, um den SORTING-Modus aufzurufen. Das SORTING-Ergebnis erscheint in der Hauptanzeige, der aktuelle Wert in der Unteranzeige.



Gemäß Vorgabe ist der SORTING-Standardwert der aktuelle Wert, und die Toleranz beträgt $\pm 1,0\%$.

SORTING-Standardwert festlegen

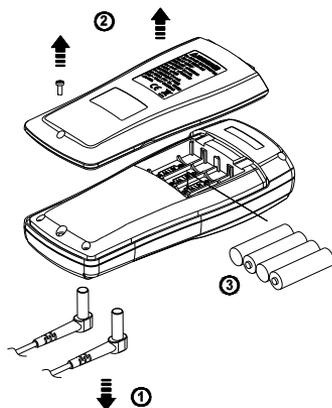


Folgende Schritte dienen zur Festlegung des SORTING-Standardwertes.

1. Drücken Sie SETUP zum Aufruf des SETUP-Modus.
2. Mit der ◀ und ▶-Taste bestimmen Sie den Bereich des Standardwertes. Mit ENTER speichern Sie den eingestellten Wert und gelangen zum nächsten Schritt.
3. Mit der ▲, ▼, ◀ und ▶-Taste bestimmen Sie den Standardwert. Mit ENTER speichern Sie den eingestellten Wert und verlassen diesen Modus.
4. Bestimmen Sie mit der ◀ und ▶-Taste den Toleranzwert. Mit ENTER speichern Sie den eingestellten Wert und verlassen diesen Modus.

Batterien austauschen

Beachten Sie zum Austausch der Batterien folgende Abbildung.

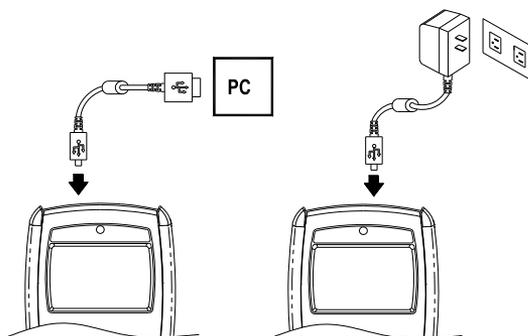


⚠ Vorsicht

- Ersetzen Sie die Batterien sofort bei Erscheinen des Symbols  für erschöpfte Batterien, um falsche Anzeigen zu vermeiden.
- Als Ersatz werden 4 Alkali-Batterien LR6 oder AA benötigt.

Externe Stromversorgung

Benutzen Sie zum Einsparen von Batterien die externe Stromversorgung.



⚠ Vorsicht

- Verwenden Sie den 5-V-AC-Adapter nur wie in diesem Handbuch spezifiziert.
- Verwenden Sie keine andere Stromquelle zum Anschluss an das Gerät.

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

Max. Spannung für jede Anschlussbuchse :

30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Display : 2000/20000 Zählschritte

Anzeige für Bereichsüberschreitung : OL

Lebensdauer der Batterien : 50 Stunden

Symbol für erschöpfte Batterien : Sinkt die Batteriespannung unter die Betriebsspannung, erscheint ein Symbol im Display.

Niedrige Batteriespannung : ca. 4,5V

Automatische Abschaltung : 10 Minuten

Umgebungsbedingungen : nicht kondensierend $\leq 10^{\circ}\text{C}$,
11 $^{\circ}\text{C}$ bis 30 $^{\circ}\text{C}$ ($\leq 80\%$ rel. Feuchte),
30 $^{\circ}\text{C}$ bis 40 $^{\circ}\text{C}$ ($\leq 75\%$ rel. Feuchte),
40 $^{\circ}\text{C}$ bis 50 $^{\circ}\text{C}$ ($\leq 45\%$ rel. Feuchte)

Lagertemperatur :

-20 $^{\circ}\text{C}$ bis 60 $^{\circ}\text{C}$, 0 bis 80% rel. Feuchte (ohne Batterien)

Temperaturkoeffizient :

0,15 x (spez. Genauigkeit) / $^{\circ}\text{C}$, < 18 $^{\circ}\text{C}$ oder > 28 $^{\circ}\text{C}$.

Messrate : 1,25 pro Sekunde im Normalbetrieb

Höhe : 2000 m

Gewicht : 630 g einschl. Batterien

Abmessungen (B x H x T) :

95 mm x 207 mm x 52 mm mit Tasche

Zubehör :

Batterien (installiert), Messleitungen und Benutzerhandbuch

(Die mitgelieferte Pinzette ist zum Gebrauch mit dem Gerät vorgesehen.)

Stromversorgung : 4 Batterien 1,5 V, Typ LR6 oder AA

Schadstoffklasse : 2

Sicherheit : Erfüllt EN 61010-1, IEC 61010-1

EMC : EN 61326-1

Schock und Vibration : Sinusschwingung gemäß MIL-T- 28800E (5 bis 55 Hz, max. 3 g).

Aufprallfestigkeit : Fallhöhe 1,20 m auf Hartholz mit Betonunterlage

Benutzung in Innenräumen

Elektrische Spezifikationen

- Genauigkeit: $\pm(\% \text{ Anzeige} + \text{Zahl der Digits})$ bei $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ und rel. Feuchte $< 80\%$, gemessen am 5poligen Eingang oder mit SMD-Pinzette.
- Für präzise Messungen ist die Kalibrierung zwingend erforderlich.

(1) Induktivität

Frequenz	Bereich	Genauigkeit
100 Hz 120 Hz	20,000 mH	$\pm (0,5\% + 5d)$ [2]
	200,00 mH	$\pm (0,2\% + 5d)$
	2000,0 mH	
	20,000 H	
	200,00 H	$\pm (0,5\% + 5d)$
	2000,0 H	
	20,000 kH	$\pm (1,0\% + 5d)$ [2]
1 kHz	2000,0 μH	$\pm (0,5\% + 5d)$ [2]
	20,000 mH	$\pm (0,2\% + 5d)$
	200,00 mH	
	2000,0 mH	
	20,000 H	$\pm (0,5\% + 5d)$
	200,00 H	$\pm (1,0\% + 5d)$ [2]
10 kHz	200,00 μH	$\pm (0,5\% + 5d)$ [2]
	2000,0 μH	$\pm (0,2\% + 5d)$
	20,000 mH	
	200,00 mH	
	2000,0 mH	$\pm (2,0\% + 5d)$
	20,000 H	$\pm (5,0\% + 5d)$
100 kHz [1]	20,000 μH	$\pm (0,5\% + 5d)$ [2]
	200,00 μH	$\pm (0,2\% + 5d)$
	2000,0 μH	
	20,000 mH	$\pm (2,0\% + 5d)$
	200,00 mH	$\pm (5,0\% + 5d)$

[1] 100 kHz Testfrequenz nur beim APPA 703.
 [2] Die Messdauer beträgt 2 Sekunden.

Eingangsschutz: 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Mindestauflösung : 0,001 μH im Bereich für 20,000 μH .

Messdauer : 800 ms

Genauigkeit mit 2 Leitern : Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

Hinweis : Bei $D > 0,1$ muss die Genauigkeit mit $\sqrt{1 + D^2}$ multipliziert werden.

(2) Kapazität

Frequenz	Bereich	Genauigkeit
100 Hz 120 Hz	2000,0 pF	± (0,5% + 5d) [2]
	20,000 nF	± (0,2% + 5d)
	200,00 nF	
	2000,0 nF	
	20,000 µF	
	200,00 µF	± (0,5% + 5d)
	2000,0 µF	± (1,0% + 5d)
	20,000 mF	± (2,0% + 5d) [2]
1 kHz	2000,0 pF	± (0,5% + 5d) [2]
	20,000 nF	± (0,2% + 5d)
	200,00 nF	
	2000,0 nF	
	20,000 µF	± (0,5% + 5d)
	200,00 µF	± (1,0% + 5d)
	2000,0 µF	± (2,0% + 5d) [2]
10 kHz	200,00 pF	± (0,5% + 5d) [2]
	2000,0 pF	± (0,2% + 5d)
	20,000 nF	
	200,00 nF	
	2000,0 nF	± (0,5% + 5d)
	20,000 µF	± (2,0% + 5d)
	200,00 µF	± (5,0% + 5d) [2]
100 kHz [1]	20,000 pF	± (0,5% + 20d) [2]
	200,00 pF	± (0,2% + 5d)
	2000,0 pF	
	20,000 nF	
	200,00 nF	± (0,5% + 5d)
	2000,0 nF	± (2,0% + 5d)
	20,000 µF	± (5,0% + 5d) [2]

[1] 100 kHz Testfrequenz nur beim APPA 703.

[2] Die Messdauer beträgt 2 Sekunden.

Eingangsschutz: 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Mindestauflösung: 0,001 pF im Bereich für 20,000 pF

Messdauer: 800ms

Genauigkeit mit 2 Leitern: Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

Hinweis: Bei $D > 0,1$ muss die Genauigkeit mit $\sqrt{1 + D^2}$ multipliziert werden.

(3) Widerstand

Frequenz	Bereich	Genauigkeit
100 Hz 120 Hz	200,00 Ω	± (0,2% + 5d)
	2,0000 kΩ	
	20,000 kΩ	
	200,00 kΩ	
	2,0000 MΩ	± (0,5% + 5d)
	20,000 MΩ	± (1,0% + 5d) [2]
1 kHz	20,000 Ω	± (0,5% + 15d) [2]
	200,00 Ω	± (0,2% + 5d)
	2,0000 kΩ	
	20,000 kΩ	
	200,00 kΩ	
	2,0000 MΩ	± (2,0% + 5d)
	20,000 MΩ	± (5,0% + 5d) [2]
10 kHz	20,000 Ω	± (0,5% + 15d) [2]
	200,00 Ω	± (0,2% + 5d)
	2,0000 kΩ	
	20,000 kΩ	
	200,00 kΩ	
	2,0000 MΩ	± (2,0% + 5d)
20,000 MΩ	± (5,0% + 5d)	
100 kHz [1]	20,000 Ω	± (0,5% + 15d) [2]
	200,00 Ω	± (0,2% + 5d)
	2,0000 kΩ	
	20,000 kΩ	
	200,00 kΩ	± (2,0% + 5d)
2,0000 MΩ	± (5,0% + 5d)	

[1] 100 kHz Testfrequenz nur beim APPA 703.
 [2] Die Messdauer beträgt 2 Sekunden.

Eingangsschutz : 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Mindestauflösung : 0,001Ω im Bereich für 20,000Ω

Messdauer : 800ms

Genauigkeit mit 2 Leitern : Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

Hinweis : Bei $D > 0,1$ muss die Genauigkeit mit $\sqrt{1 + D^2}$ multipliziert werden.

(4) DCR

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200,00 Ω	0,01 Ω	± (0,2% + 5d)
2,0000 kΩ	0,0001 kΩ	
20,000 kΩ	0,001 kΩ	
200,00 kΩ	0,01 kΩ	
2,0000 MΩ	0,0001 MΩ	
20,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,5% + 5d)
200,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,0% + 5d) [1]
[1] < 50dgt Abweichung		

Eingangsschutz : 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Mindestauflösung : 0,01Ω im Bereich für 200,00Ω

Genauigkeit mit 2 Leitern : Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

(5) D & Q

Definition : $Q=1/D$

Bereich : 2,000 bis 2000

Mindestauflösung : 0,001 im 2,000Ω Bereich

Genauigkeit : Genauigkeit der Hauptanzeige x (1+D)

Eingangsschutz : 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Genauigkeit mit 2 Leitern : Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

(6) ESR :

Die Spezifikation von ESR ist die gleiche wie beim Widerstand.

(7) θ :

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-90,0° bis 90,0°	0,1°	± (0,2% + 5d)

Eingangsschutz : 30 VDC oder 30 VAC_{eff}

Genauigkeit mit 2 Leitern : Addiere 1,0% zur Genauigkeit.

Hinweis : Die θ-Funktion ist nur beim APPA 703 vorhanden.

Eingeschränkte Garantie

Für dieses Messgerät wird gegenüber dem Original-Käufer eine Garantie bezüglich Material- und Verarbeitungsfehlern über einen Zeitraum von 2 Jahren ab Verkaufsdatum übernommen. Der Hersteller wird innerhalb dieser Garantiezeit nach Überprüfung des Fehlers oder der Fehlfunktion das fehlerhafte Gerät nach eigenem Ermessen austauschen oder instandsetzen.

Diese Garantie umfasst nicht Sicherungen, Batterien sowie Schäden infolge falscher Anwendung, Sorgfaltsverletzungen, Unfall, unbefugter Reparatur, Umbau, Kontamination oder abnormaler Bedingungen im Betrieb oder bei der Handhabung.

Alle besagten Garantien, die aus dem Verkauf des Gerätes entstehen, und zwar einschließlich, jedoch nicht limitiert, der Zusicherung der allgemeinen Gebrauchstauglichkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck, sind auf oben Gesagtes limitiert. Der Hersteller haftet nicht für den Nutzungsausfall des Gerätes oder andere Zufalls- oder Folgeschäden, Aufwendungen oder wirtschaftliche Verluste oder für einen Anspruch oder mehrere Ansprüche aus derartigen Schäden, Aufwendungen oder wirtschaftlichen Verlusten. In manchen Ländern oder Staaten gelten abweichende Gesetze, so dass die obigen Begrenzungen und Ausnahmen nicht immer zutreffen.

APPA 701 und APPA 703

COSINUS Messtechnik GmbH
Rotwandweg 4 | D-82024 Ottobrunn Tel
+49 (0)89-665594-0 | Fax +49 (0)89-665594-30
eMail: office@cosinus.de | Internet: www.cosinus.de