



VOLTCRAFT[®]

LCR-400 MINI TWEEZER LCR-METER

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

SEITE 3 - 23

LCR-400 MINI TWEEZERS LCR METER

ⒼⒷ OPERATING INSTRUCTIONS

PAGE 24 - 44

INSTRUMENT DE MESURE À CL LCR-400 MINI TWEEZER

Ⓕ MODE D'EMPLOI

PAGE 45 - 65

LCR-400 MINI TWEEZER LCR-METER

ⒼⒶ GEBRUIKSAANWIJZING

PAGINA 66 - 86

Best.-Nr. / Item no. /
N° de commande / Bestelnr.:
1378820



VERSION 11/15

	Seite
1. Einführung	3
2. Symbol-Erklärungen	4
3. Lieferumfang	4
4. Bestimmungsgemässe Verwendung	5
5. Sicherheitshinweise	6
6. Bedienelemente	8
a) Messgerät	8
b) Display-Anzeigen und Symbole	8
7. Produktbeschreibung	9
a) Funktionsbeschreibung	9
b) Messgerät laden	9
c) Messgerät einschalten	10
d) Messfunktion auswählen	10
e) Messfrequenz auswählen	11
f) Hold-Funktion	11
g) Relativ-Messung „ Δ “	11
8. Kalibrierung	12
a) Kalibrierung mit offenen Messeingängen	12
b) Kalibrierung mit geschlossenen Messeingängen	13
9. USB-Schnittstelle	13
10. Installation der Software	14
11. Messbetrieb	15
a) Messung der Induktivität	15
b) Messung der Kapazität	16
c) Messung des Widerstands/der Impedanz	17
12. Wartung und Reinigung	18
13. Entsorgung	18
14. Behebung von Störungen	19
15. Technische Daten	20
a) Messgerät	20
b) USB-Netzteil	20

1. EINFÜHRUNG

Sehr geehrter Kunde,

mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.

Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade- und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft® werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft® bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: www.conrad.de/kontakt

Österreich: www.conrad.at
www.business.conrad.at

Schweiz: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. SYMBOL-ERKLÄRUNGEN



Das Symbol mit dem Blitz im Dreieck wird verwendet, wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Das „Pfeil“-Symbol ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise zur Bedienung gegeben werden sollen.



Dieses Gerät ist CE-konform und erfüllt die erforderlichen europäischen Richtlinien.



Beachten Sie die Bedienungsanleitung.

3. LIEFERUMFANG

- LCR Messgerät
- Tasche
- Messspitzen Schutzhülle
- L-Messspitzen (2 Stück)
- Spezialschrauben (4 Stück)
- Software-CD
- USB-Kabel
- USB-Netzteil
- Bedienungsanleitung

4. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größe von Spulen (L), Kondensatoren (C) und Widerständen (R)
- Messen von Induktivitäten bis 2000 mH
- Messen von Kapazitäten bis 200 μF
- Messen von Widerständen (AC-R bis 20 MOhm / DC-R bis 200 MOhm)
- Anzeigen des Gütefaktors „Q“
- Anzeigen des elektrischen Verlustfaktors „D“
- Anzeigen des Phasenwinkels „ θ “ (0,00° bis $\pm 90,0^\circ$)

Die Messfunktionen und Messbereiche werden über Drucktasten angewählt.

In allen Messbereich ist die automatische Messbereichswahl aktiv.

Bauteile dürfen nur im stromlosen und entladenen Zustand an das Messgerät angeschlossen werden.

An das Messgerät dürfen keine Spannungen angelegt werden.

Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind: Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel, Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Verwenden Sie zum Messen nur Messzubehör, welche auf die Spezifikationen des Messgerätes abgestimmt sind.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung dieses Produktes, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden.

Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden!

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, und bewahren Sie diese für späteres Nachschlagen auf.

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

5. SICHERHEITSHINWEISE



Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die komplette Anleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb. Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung/Garantie! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung! Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt die Gewährleistung/Garantie.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

- Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.
- Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.
- Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messspitzen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerissen, abgerissen, gebrochen usw.) ist.
- Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern, Sendeantennen oder HF-Generatoren. Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.



- Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:
 - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
 - das Gerät nicht mehr arbeitet
 - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen
 - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät ausgeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Sollten sich Fragen ergeben, die nicht im Laufe der Bedienungsanleitung abgeklärt werden, so setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Auskunft oder einem anderen Fachmann in Verbindung.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.
- Der Aufbau des Steckernetzteils entspricht der Schutzklasse II.
- Die Netzsteckdose für das Steckernetzteil muss sich in der Nähe des Geräts befinden und leicht zugänglich sein.
- Das Steckernetzteil ist nur für trockene, geschlossene Innenräume geeignet.
- Ziehen Sie das Steckernetzteil niemals am Kabel aus der Netzsteckdose.
- Wenn das Steckernetzteil Beschädigungen aufweist, so fassen Sie es nicht an, es besteht Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag!

Schalten Sie zuerst die Netzspannung für die Netzsteckdose allpolig ab, an der das Steckernetzteil angeschlossen ist (z.B. zugehörigen Sicherungsautomat abschalten bzw. Sicherung herausdrehen, anschließend den zugehörigen FI-Schutzschalter abschalten). Ziehen Sie erst danach das Steckernetzteil aus der Netzsteckdose und bringen Sie das Produkt in eine Fachwerkstatt.

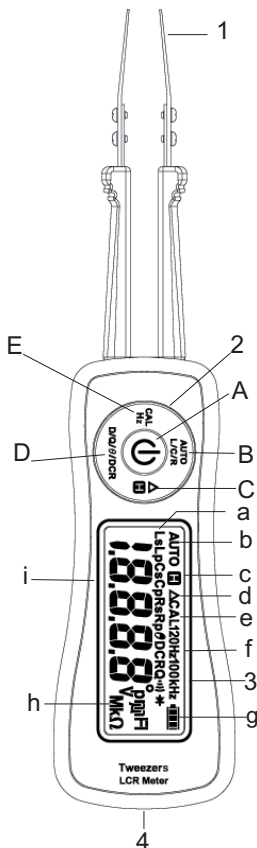
6. BEDIENELEMENTE

a) Messgerät

- 1 Messspitzen
 - 2 Betriebstasten
 - 3 Display (LCD)
 - 4 USB/Netzteil Buchse
- A Taste zum Ein-/Aus-switchen und für Aktivierung der Hintergrundbeleuchtung
B Taste „Auto L/C/R“
C Taste „Relativ / Δ“
D Taste „D/Q/ θ/DCR“
E Taste „Cal / Hz“: Zur Kalibrierung bzw. Frequenzumschaltung

b) Display-Anzeigen und Symbole

- a Anzeige der Messfunktion L/C/R
- b Automatik-Messbetrieb mit Vorwahl des Messparameters (L, C, R)
- c Data-Hold ist aktiv, der angezeigte Messwert wird festgehalten
- d Anzeige der Relativmessfunktion
- e zeigt Kalibriermodus an
- f Anzeige der Messfrequenz
- g Anzeige der Akkuspannung
- h Anzeige der Messeinheiten
- i Anzeige der Messwerte



7. PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Messwerte werden zusammen mit den Einheiten und Symbolen am Messgerät in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige umfasst maximal 19 999 Counts (1 Count = kleinster Anzeigewert).

Wird das Messgerät ca. 10 Minuten nicht bedient, schaltet es sich automatisch ab. Der Akku wird geschont und ermöglicht eine längere Betriebszeit. Die automatische Abschaltfunktion ist bei der Verwendung des Netzteils bzw. des USB-Kabels ebenfalls aktiviert. Hier wird jedoch der Akku nachgeladen.

a) Funktionsbeschreibung

Die einzelnen Messfunktionen werden über eine Funktionstaste „L/C/R/“ und „D/Q/θ/DCR“ ausgewählt. Die automatische Bereichswahl ist in allen Messfunktionen aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt.

Bei schlechten Lichtverhältnissen kann die Displaybeleuchtung durch Drücken der „Betriebstaste“ (A) aktiviert werden.

b) Messgerät laden



Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, müssen Sie erst den Akku mit dem beiliegenden Netzteil aufladen.

Zum Laden des eingebauten Akkus verbinden Sie das mitgelieferte Netzteil oder ein USB Kabel mit der Mini-USB Buchse des Messgeräts. Die Ladezeit beträgt ca. 2 Stunden. Der aktuelle Ladezustand kann anhand des Akkusymbols (g) am Display abgelesen werden.

c) Messgerät einschalten

Das Messgerät wird über die „Betriebstaste“ (A) ein- und ausgeschaltet. Drücken Sie die Taste einmal kurz, um das Messgerät einzuschalten. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus. Zum Ausschalten halten Sie die Taste (A) ca. 2 Sekunden gedrückt. Der Ausschaltvorgang wird im Display mit „OFF“ angezeigt.

Nach dem Einschalten befindet sich das Messgerät im intelligenten AUTO-LCR-Modus bei einer Messfrequenz von 1 kHz.

In diesem Modus misst das Gerät selbstständig nach fest vorgegebenen Parametern die plausibelsten Messwerte.

d) Messfunktion auswählen

Die Messfunktion wird über die Taste „L/C/R“ ausgewählt. Jedes drücken schaltet in die nächste Messfunktion um. Es können nacheinander folgende Funktionen ausgewählt werden:

AUTO LCR Intelligenter Auto-Modus für L, C und R

C Messbereich Kapazität

R Messbereich Wechselstromwiderstand

L Messbereich Induktivität

Die ergänzenden Messfunktionen werden über die Taste „D/Q/ θ /DCR“ ausgewählt. Jedes Drücken schaltet in die nächste Messfunktion um. Es können nacheinander folgende Funktionen ausgewählt werden:

D Verlustfaktor

Q Gütefaktor

θ Phasenwinkel

DCR Gleichstromwiderstand

e) Messfrequenz auswählen

Die Messfrequenz kann manuell geändert werden, jedoch sind die Impedanz-Messbereiche Frequenzabhängig. Zum Ändern drücken Sie die Taste „CAL/Hz“ (E). Jedes Drücken ändert den Frequenzwert in einer vorgegebenen Schrittweise: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

f) Hold-Funktion

Die HOLD-Funktion friert den momentan dargestellten Messwert ein, um diesen in Ruhe abzulesen oder zu protokollieren.



Stellen Sie vor der Messung sicher, dass diese Funktion bei Testbeginn deaktiviert ist. Es wird sonst ein falsches Messergebnis vorgetäuscht!

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „Δ/H“ (C). Im Display wird „H“ angezeigt.

Um die HOLD-Funktion auszuschalten, drücken Sie die Taste „Δ/H“ (C) erneut.

g) Relativ-Messung „Δ“

Drücken und halten Sie die „Δ/H“ (C) Taste zum Aktivieren der Relativmessung 2 Sekunden. Das Messgerät speichert die letzte Messung als Referenz und zeigt auf dem Display „Δ“ an.

In dieser Betriebsart zieht das Gerät die Referenz von jeder Messung ab und zeigt das Ergebnis auf dem Display an.

Wenn das Ergebnis negativ ist, wird „Er“ auf der Anzeige angezeigt. Drücken Sie die Taste „Δ/H“ (C) mehr als 2 Sekunden, um diesen Modus zu verlassen.

8. KALIBRIERUNG

Um die Genauigkeit während der Messung einzuhalten, muss vor jeder Messreihe (bzw. wenn größere Abweichungen festzustellen sind) das Messgerät kalibriert werden.

Die Kalibrierung besteht aus zwei Teilen, der Kalibrierung mit offenen Messeingängen und der Kalibrierung mit geschlossenen Messeingängen „SHORT“. Die beiden Kalibrierschritte erfolgen nacheinander.

Um den Kalibriervorgang zu starten, halten Sie die Taste „CAL/Hz“ (E) für ca. 2 Sekunden gedrückt.

Die Symbole „CAL“ und „OPEn“ werden angezeigt.

a) Kalibrierung mit offenen Messeingängen

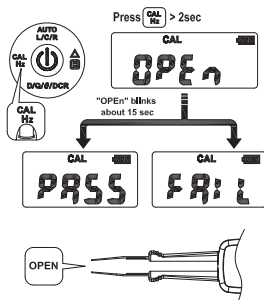
Achten Sie darauf, dass die Messspitzen nicht miteinander verbunden sind und frei liegen. Drücken Sie zum Starten nochmals die Taste „CAL/Hz“(E). Im Display blinkt „OPEn“. Nach ca. 15 Sekunden wird das Resultat im Display angezeigt.

Anzeige „PASS“ : Teilkalibrierung erfolgreich.

➔ Sie können mit dem nächsten Punkt fortfahren

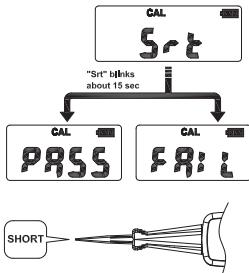
Anzeige „FAIL“ Teilkalibrierung fehlgeschlagen.

➔ Kontrollieren Sie in diesem Fall alle Kontaktstellen auf Verschmutzungen, evtl. Beschädigungen oder versehentlichem Kurzschließen der Messspitzen. Zum Abbrechen drücken Sie die Taste „CAL/Hz“.



b) Kalibrierung mit geschlossenen Messeingängen

- Drücken Sie die Taste „CAL/Hz“(E). Im Display wird „Srt“ angezeigt.
- Halten Sie die beiden Messspitzen zusammen.
- Drücken Sie zum Starten die Taste „CAL/Hz“(E).
- Im Display blinkt „Srt“.
- Nach ca. 15 Sekunden, wird der Status angezeigt.



Anzeige „PASS“: Teilkalibrierung erfolgreich.

Anzeige „FAIL“: Teilkalibrierung fehlgeschlagen.

Kontrollieren Sie in diesem Fall alle Kontaktstellen auf Verschmutzungen und wiederholen Sie den kompletten Kalibriervorgang.

Nach erfolgreicher Kalibrierung mit geschlossenen Messeingängen drücken Sie die Taste „CAL/Hz“(E).

Der Kalibriermodus wird beendet und das Messgerät kehrt in den Messbetrieb zurück.

9. USB-SCHNITTSTELLE

An der Oberseite des Messgerätes ist eine Mini-USB-Schnittstelle integriert, über die der eingebaute Akku geladen werden kann. Außerdem lassen sich darüber die Messdaten zu einem Computer übertragen, wo diese weiterverarbeitet werden können.

Die Datenverbindung kann mit dem im Lieferumfang enthaltenen Kabel mit einer freien USB-Schnittstelle an Ihrem Computer hergestellt werden.

Stecken Sie dazu das Schnittstellenkabel in die USB-Buchse oberhalb des Gehäuses.

10. INSTALLATION DER SOFTWARE

- Legen Sie die CD in das entsprechende Laufwerk Ihres Computers ein.
 - Die Installation beginnt automatisch. Falls nicht, öffnen Sie das Inhaltsverzeichnis der CD und starten Sie dort die Installationsdatei „autorun.exe“.
 - Wählen Sie Ihre gewünschte Sprache aus (Deutsch, Englisch oder Französisch).
 - Folgen Sie den Anweisungen im Dialogfenster, wählen Sie das Zielverzeichnis für die Installation aus und führen Sie die Installation durch.
 - Beachten Sie für nähere Informationen bitte die auf der CD enthaltene Bedienungsanleitung.
- ➔ Die Software wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Daher empfehlen wir Ihnen von Zeit zu Zeit zu prüfen, ob evtl. ein Update zur Verfügung steht.
- Die aktuellste Version kann unter www.conrad.com auf der jeweiligen Internetseite zum Produkt heruntergeladen werden.

11. MESSBETRIEB



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässige Eingangsspannung. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 33 V/ACrms oder 70 V/DC anliegen können! Lebensgefahr! Kontrollieren Sie vor Messbeginn das Messgerät auf Beschädigungen wie z.B. ein gebrochenes Gehäuse.



Wenn „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.

Führen Sie vor jeder Messreihe eine Kalibrierung durch, um die Genauigkeit zu gewährleisten. Die Kalibrierung wird im Kapitel 8 genau beschrieben.

a) Messung der Induktivität



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte spannungslos und entladen sind.

Schalten Sie das Messgerät über die Betriebstaste (A) ein.

Nach dem Einschalten ist immer der intelligente „AUTO-LCR“-Modus aktiv. Viele Einstellungen übernimmt das Messgerät. Sie können diese natürlich durch Drücken der Tasten „L/C/R (B)“, „D/Q/θ/ESR“ (D), „CAL/Hz“ (E) und „Δ/H“ (C) auch manuell einstellen.

Die Messfrequenz können Sie über die Taste „CAL/Hz“ (E) auswählen. Es stehen folgende Werte zur Wahl: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Jedes Drücken schaltet den Messwert um. Die Messfrequenz bestimmt auch den Messbereich.

Um in den AUTO-Modus zurückzukehren, drücken Sie die Taste „L/C/R/DCR“ (B) ca. 3 Sekunden lang.

Verbinden Sie das Messobjekt (Spule) mit dem Messeingang. Im Display wird nach einer kurzen Zeit die Induktivität angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Dies kann einige Sekunden dauern.

b) Messung der Kapazität



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Schalten Sie das Messgerät über die Betriebstaste (A) ein.

Nach dem Einschalten ist immer der intelligente „AUTO-LCR“-Modus aktiv. Viele Einstellungen übernimmt das Messgerät. Sie können diese natürlich durch Drücken der Tasten „L/C/R (B)“, „D/Q/θ/ESR“ (D), „CAL/Hz“ (E) und „Δ/H“ (C) auch manuell einstellen.

Die Messfrequenz können Sie über die Taste „CAL/Hz“ (E) auswählen. Es stehen folgende Werte zur Wahl: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Jedes Drücken schaltet den Messwert um. Die Messfrequenz bestimmt auch den Messbereich.

Verbinden Sie das Messobjekt (z.B. einen Kondensator) mit dem Messeingang.

Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten. Wählen Sie ggf. eine andere Messfrequenz mit einem größeren Messbereich aus.

Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das Messgerät aus.

c) Messung des Widerstands/der Impedanz



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Schalten Sie das Messgerät über die Betriebstaste (A) ein.

Nach dem Einschalten ist immer der intelligente „AUTO-LCR“-Modus aktiv. Viele Einstellungen übernimmt das Messgerät. Sie können diese natürlich durch Drücken der Tasten „L/C/R“ (B), „D/Q/θ/ESR“ (D), „CAL/Hz“ (E) und „Δ/H“ (C) auch manuell einstellen.

Die Messfrequenz können Sie über die Taste „CAL/Hz“ (E) auswählen. Es stehen folgende Werte zur Wahl: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Jedes Drücken schaltet den Messwert um. Die Messfrequenz bestimmt auch den Messbereich.

Möchten Sie den Gleichstromwiderstand (DCR) messen, wählen Sie über die Taste „D/Q/θ/DCR“ (D) die Messfunktion „DCR“.

Verbinden Sie das Messobjekt (z.B. einen Widerstand) mit dem Messeingang. Im Display wird nach einer kurzen Zeit der Widerstand angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Dies kann einige Sekunden dauern.

12. WARTUNG UND REINIGUNG

Das Produkt ist bis auf eine gelegentliche Reinigung wartungsfrei, zerlegen Sie es nicht.

Bevor Sie das Produkt reinigen, schalten Sie es aus; trennen Sie es vom Steckernetzteil und ziehen Sie das Steckernetzteil aus der Netzsteckdose.

Verwenden Sie zur Reinigung keine aggressiven Reinigungsmittel, Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Messgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä.

Zur Reinigung des Gerätes nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und Reinigungstuch.

13. ENTSORGUNG



Das Produkt gehört nicht in den Hausmüll.

Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer, gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

14. BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

Mit dem Messgerät haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebsicher ist.

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können.



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursachen	Mögliche Abhilfe
Das Messgerät funktioniert nicht.	Ist der Akku entladen?	Kontrollieren Sie den Zustand und Laden den Akku nach.
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv?	Kontrollieren Sie die Anzeige und schalten die Funktion ggf. um.
	Sind die Messkontakte verschmutzt?	Kontrollieren Sie die Messkontakte.
	Ist die Holdfunktion aktiviert? (Anzeige H)	Drücken Sie die Taste „ Δ /H“ um diese Funktion zu deaktivieren

15. TECHNISCHE DATEN

a) Messgerät

Anzeige.....	LCD, 19999 Counts (Zeichen)
Messrate.....	ca. 1,25 Messungen/Sekunde
Messfrequenz.....	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (+/-0,2%)
Testpegel.....	600 mVrms (+/- 20%)
DC Bias Level.....	800 mV (+/- 10%)
Automatische Abschaltung.....	ca. 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck
Interne Spannungsversorgung.....	Li-Ion-Akku (3,7 V, 400 mAh)
Arbeitsbedingungen.....	0 °C bis +30 °C (<85% relative Luftfeuchte) +30 °C bis +40 °C (<75% relative Luftfeuchte) +40 °C bis +45 °C (<45% relative Luftfeuchte)
Temperaturkoeffizient.....	0,1 x (angegebene Toleranz)/°C, <18 °C oder >28 °C
Lagertemperatur.....	-20 °C bis +60 °C (0% bis 80% relative Luftfeuchte)
Gewicht.....	ca. 70 g
Abmessungen (L x B x H).....	168 x 38 x 23 mm

b) USB-Netzteil

Betriebsspannung.....	100 - 240 V/AC, 47 - 63 Hz
Ausgangsspannung.....	5 V/DC
Ausgangsstrom.....	1 A
Schutzklasse.....	II

Beim Messen mit Grundgenauigkeit müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Umgebungstemperatur: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C} < 80\% \text{RH}$.
- Offene und kurze Kalibrierung wurden durchgeführt.
- $D \leq 0,1$ für C, L-Messungen; $Q \leq 0,1$ für R-Messungen.
- Messen Sie nicht beim Laden mit dem Netzteil. Es kann zum Rollieren des Messwertes führen.
- Schauen Sie für weitere Bedingungen in die Bedienungsanleitung.

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in \pm (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)).

Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), bei einer relativen Luftfeuchte von kleiner als 80%, nicht kondensierend. Nur gültig bei vorheriger Kalibrierung mit offenem und geschlossenem Messeingang.

Verlustfaktor „D“ ≤ 0.1 für C und L-Messungen; Gütefaktors „Q“ ≤ 0.1 für R-Messungen.

Führen Sie keine Messungen bei eingesteckten Netzteil durch. Dadurch können die angezeigten Messwerte schwanken.

Induktivität

Bereich	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Auflösung
20,000 μH	N/A	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	0,001 μH
200,00 μH	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	0,01 μH
2000,0 μH	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	0,1 μH
20,000 mH	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$	0,001mH
200,00 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	N/A	0,01mH
2000,0 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$ [2]	N/A	0,1mH

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

[2] <50 Digit schwankt

[3] Falls $D > 0,1$, dann sollte die Toleranz mit $\sqrt{1+D^2}$ multipliziert werden.

Kapazität

Bereich	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Auflösung
200,00 pF	N/A	N/A	2,0% + 1pF ^[1]	2,0% + 1pF ^[2]	0,01pF
2000,0 pF	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8	0,1pF
20,000 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,001nF
200,00 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	0,01nF
2000,0 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	0,1nF
20,000 µF	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	N/A	0,001µF
200,00 µF	1,0% + 5	N/A	N/A	N/A	0,01µF

[1] Die Genauigkeit wird nach Subtrahieren der Streukapazitäten der Messleitungen festgelegt

[2] <50 Digit schwankt

[3] Falls $D > 0,1$, dann sollte die Toleranz mit $\sqrt{1+D^2}$ multipliziert werden.

Impedanz

Bereich	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Auflösung
20,000 Ω	N/A	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,001Ω
200,00 Ω	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,01Ω
2,0000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,1Ω
20,000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	1Ω
200,00 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	10Ω
2,0000 MΩ	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	100Ω
20,000 MΩ	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	N/A	1KΩ

[1] Die Genauigkeit wird durch Subtrahieren der Offset-Impedanz angegeben

[2] <50 Digit schwankt

[3] Falls $Q > 0,1$, dann sollte die Toleranz mit $\sqrt{1+Q^2}$ multipliziert werden.

Gleichspannungswiderstand

Bereich	Auflösung	Toleranz
200,00 Ω	10 m Ω	0,5% + 8 ^[1]
2,0000 k Ω	100 m Ω	0,5% + 5
20,000 k Ω	1 Ω	0,5% + 5
200,00 k Ω	10 Ω	0,5% + 5
2,0000 M Ω	100 Ω	0,5% + 5
20,000 M Ω	1 k Ω	1,0% + 5
200,00 M Ω	10 k Ω	2,0% + 5 ^[2]

[1] Die Genauigkeit wird durch Subtrahieren des Offset-Widerstandes angegeben.

[2] <50 Digit schwankt.

Verlustfaktor „D“ & Gütefaktor „Q“

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

Bereich: 2,000 bis 2000

Minimale Auflösung: 0.001

Genauigkeit : $\pm (0,5\% + 5) \times (1 + D)$, wenn $D < 1$ bzw. $Q > 1$

Phasenwinkel „ θ “

Definition: $\theta = \tan^{-1} Q = \arctan(Q)$

Bereich: -90,0 ° bis 90,0 °

Minimale Auflösung: 0,1 °

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

TABLE OF CONTENTS



	Page
1. Introduction.....	25
2. Explanation of Symbols.....	26
3. Scope of Delivery.....	26
4. Intended Use.....	27
5. Safety Information.....	28
6. Operating Elements.....	30
a) Measuring Device.....	30
b) Display Messages and Symbols.....	30
7. Product Description.....	31
a) Function Description.....	31
b) Charging the Measuring Device.....	31
c) Switching on the Measuring Device.....	32
d) Select Measuring Function.....	32
e) Select Measuring Frequency.....	33
f) Hold Function.....	33
g) Relative Measurement „ Δ “.....	33
8. Calibration.....	34
a) Calibration with open measuring inputs.....	34
b) Calibration with closed measuring inputs.....	35
9. USB Interface.....	35
10. Software Installation.....	36
11. Measuring.....	37
a) Measuring the Inductivity.....	37
b) Measuring the Capacity.....	38
c) Measurement of the resistance/impedance.....	39
12. Maintenance and Cleaning.....	40
13. Disposal.....	40
14. Troubleshooting.....	41
15. Technical Data.....	42
a) Measuring Device.....	42
b) USB Mains Adapter.....	42

1. INTRODUCTION

Dear customer,

thank you for making the excellent decision of purchasing this Voltcraft® product.

You have acquired a quality product from a brand family which has distinguished itself in the fields of measuring, charging and grid technology thanks to its particular expertise and its continuous innovation.

With Voltcraft®, you will be able to handle difficult tasks, either as an ambitious hobbyist or as a professional user. Voltcraft® offers reliable technology and a great price-performance-ratio.

We are positive: Starting to work with Voltcraft will also be the beginning of a long, successful relationship.

Enjoy your new Voltcraft® product!

If there are any technical questions, please contact:

International: www.conrad.com/contact

United Kingdom: www.conrad-electronic.co.uk/contact

2. EXPLANATION OF SYMBOLS



The symbol with a lightning bolt in a triangle is used where there is a health hazard, e.g. from electric shock.



The exclamation mark in a triangle indicates important notes in these operating instructions that must be observed strictly.



The “arrow” symbol indicates that special advice and notes on operation are provided.



This device is CE-compliant and meets the applicable European directives.



Observe the operating instructions.

3. SCOPE OF DELIVERY

- LCR measuring device
- Bag
- Measuring prods protective sleeve
- L-measuring prods (2 pcs)
- Special screws (4 pcs)
- Software CD
- USB cable
- USB mains adapter
- Operating instructions

4. INTENDED USE

- Measuring and displaying the electrical values of coils (L), capacitors (C), and resistors (R)
- Measuring inductivities of up to 2000 mH
- Capacity measurement up to 200 μF
- Measuring resistors (AC-R of up to 20 M Ω / DC-R of up to 200 M Ω)
- Displaying the quality factor "Q"
- Displaying the electrical loss factor "D"
- Displaying the phase angle " θ " (0.00° to $\pm 90.0^\circ$)

The measurement functions and measuring ranges are selected using the pushbuttons.

Automatic measuring range selection is active in all measuring areas.

Components must only be connected to the measuring device when powered down and discharged.

No voltages must be applied to the measuring device.

Measurement under unfavourable ambient conditions is not permitted.

Unfavourable ambient conditions are: Dust and flammable gases, fumes or solvents, thunderstorms or thunderstorm conditions like strong electrostatic fields, etc.

For safety reasons, only use measuring accessories which are adjusted to the specifications of the measuring device when measuring.

Any use other than that described above will lead to damage to the product and involves additional risks such as, for example, short circuit, fire, electric shock, etc.

No part of this product must be modified or converted!

Read the operating instructions carefully and keep them for later reference.

Always observe the safety information!

5. SAFETY INFORMATION



Please read the operating instructions completely before taking the device into operation. They contain important information for correct operation. The warranty/guarantee will expire if damage is incurred resulting from non-compliance with these operating instructions! We do not assume any liability for consequential damage! We do not assume any liability for property damage or personal injury caused by improper use or non-compliance with the safety instructions! In such cases the warranty/guarantee is voided.

This device left the manufacturer's factory in safe and perfect condition. To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe the safety information and warning notes in these operating instructions.

- For safety and approval reasons (CE), unauthorised conversion and/or modification of the device are not permitted.
- Consult an expert if in doubt as to the operation, the safety or the connection of the device.
- Measuring devices and accessories are not toys and have no place in the hands of children!
- In commercial institutions, the accident prevention regulations of the Employer's Liability Insurance Association for Electrical Systems and Operating Materials are to be observed.
- In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of measuring devices must be supervised by trained personnel in a responsible manner.
- Check the measuring device and its measuring prods for damage before each measurement. Never carry out any measurements if the protecting insulation is defective (torn, ripped off, broken etc.).
- Avoid operation in direct proximity of strong magnetic or electromagnetic fields, transmitter aeriels or HF generators. This could affect the measurement.



- If you have reason to assume that safe operation is no longer possible, disconnect the device immediately and secure it against inadvertent operation. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:
 - the device shows visible damage
 - the device no longer functions
 - the device was stored under unfavourable conditions for an extended period of time
 - following considerable stress during transportation.
- Do not switch the measuring device on immediately after it was taken from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device. Allow the device to reach room temperature before switching it on.
- Do not leave packaging material unattended. It may become a dangerous toy for children.
- If there are any questions that are not answered in this operating manual, contact our technical support or another expert.
- Also observe the safety information in each chapter of these instructions.
- The mains unit is constructed pursuant to protection category II.
- The mains socket for the plug-in mains unit must be close to the device and easily accessible.
- The plug-in mains unit is only suitable for dry, closed rooms.
- Do not pull the plug-in mains unit from the mains socket by pulling the cable.
- If the mains unit is damaged, do not touch it. Danger to life from electric shock!

First deactivate all sides of the mains socket to which the plug-in mains unit is connected (e.g. switch off the respective fuse or turn out the fuse. Then deactivate the associated FI protection switch). Only then pull the plug-in mains unit from the mains socket and take the product to a specialist workshop.

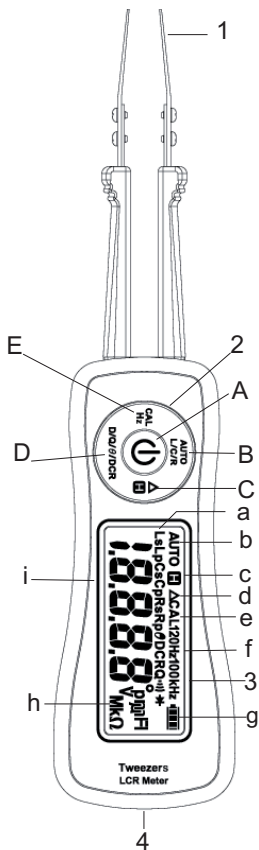
6. OPERATING ELEMENTS

a) Measuring Device

- 1 Measuring prods
 - 2 Operating buttons
 - 3 Display (LCD)
 - 4 USB/mains unit socket
- A Button for switching on/off and to activate the backlighting
- B Button "Auto L/C/R"
- C Button "Relativ / Δ "
- D Button "D/Q/ θ /DCR"
- E Button "Cal / Hz": For calibration or frequency switching

b) Display Messages and Symbols

- a Display of measuring function L/C/R
- b Automatic measuring operation with pre-selection of the measuring parameter (L, C, R)
- c Data hold is active, the displayed measured value is stored
- d Display of the relative measuring function
- e Shows calibration mode
- f Display of the measuring frequency
- g Display of the rechargeable battery voltage
- h Display of the measuring devices
- i Display of the measured values



7. PRODUCT DESCRIPTION

The measured values are displayed in a digital display together with the units and icons on the measuring device. The measured value display comprises up to 19,999 counts (1 count = smallest display value).

If the measuring device is not operated for approx. 10 minutes, it switches off automatically. This saves power of the rechargeable battery and extends the period of operation. The automatic deactivation function is also activated when using the mains unit or the USB cable. However, the rechargeable battery is recharged here.

a) Function Description

The individual measuring functions are selected via the function button "L/C/R/" and "D/Q/θ/DCR". Automatic area selection is active in all measuring functions. The appropriate measurement range is set individually for each application.

In poor light, the display lighting can be activated by pushing the "Operating button" (A).

b) Charging the Measuring Device



Before you can work with the meter, you first need to charge the rechargeable battery with the enclosed mains unit.

To charge the integrated rechargeable battery, connect the enclosed mains unit or a USB cable to the miniature USB socket of the meter. The charging time is approx. 2 hours. The current charge condition can be read at the display based on the battery icon (g).

c) Switching on the Measuring Device

The measuring device can be turned on and off using the "operating button" (A). Press the button briefly once to switch the measuring device on. Always turn the measuring device off when it is not in use. To switch off, keep the button (A) pushed for approx. 2 seconds. Deactivation is indicated on the display with "OFF".

After activation, the meter is in smart AUTO-LCR mode at a measuring frequency of 1 kHz.

In this mode, the device independently measures the most plausible measured values according to fixed parameters.

d) Select Measuring Function

The measuring function is selected by the button "L/C/R". Every time the button is pressed, the next measuring function is selected. The following functions can be selected in sequence:

AUTO LCR Smart auto mode for L, C and R

C Measuring range capacity

R Measuring range alternating current resistance

L Measuring range inductivity

The supplementary measuring functions are selected via the button "D/Q/ θ /DCR". Every time the button is pressed, the next measuring function is selected. The following functions can be selected in sequence:

D Dissipation factor

Q Quality factor

θ Phase angle

DCR Direct current resistance

e) Select Measuring Frequency

The measuring frequency can be changed manually, but the impedance measuring ranges are frequency-dependent. To change, push the button "CAL/Hz" (E). Every push changes the frequency value in a specified step width: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

f) Hold Function

The HOLD function freezes the currently indicated measured value to allow you to read or record it easily.



Before measurement, ensure that this function is deactivated before the test starts. Otherwise, the measurement will be incorrect!

Push the button " Δ /H" (C) to activate the hold function. The display shows "H".

Push the button " Δ /H" (C) to switch off the HOLD function.

g) Relative Measurement „ Δ “

Push and hold the " Δ /H" (C) button for 2 seconds to activate the relative measurement. The meter saves the last measurement as a reference and displays " Δ ".

In this mode, the device deducts the reference from each measurement and displays the result.

When the result is negative, "Er" is displayed. Push the button " Δ /H" (C) for more than 2 seconds to leave this mode.

8. CALIBRATION

To comply with the accuracy during measurements, the measuring device must be calibrated before any measuring series (or when larger deviations are found).

Calibration comprises of two parts: calibration with open measuring inputs and calibration with closed measuring inputs "SHORT". The two calibration steps are performed in sequence.

To start calibration, keep the button "CAL/Hz" (E) pushed for approx. 2 seconds.

The symbols "CAL" and "OPEn" are displayed.

a) Calibration with open measuring inputs

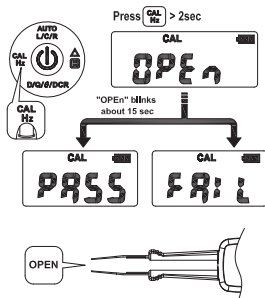
Observe that the measuring prods are not connected and are exposed. Push the button "CAL/Hz" (E) again to start. "OPEn" flashes in the display. After approx. 15 seconds, the result is displayed.

Display "PASS" : partial calibration successful.

→ You can continue with the next item

Display "FAIL" : partial calibration failed.

→ In this case, check all contact points for contamination and possible damage or accidental short-circuiting of the measuring prods. To cancel, push the button "CAL/Hz"



b) Calibration with closed measuring inputs

- Push the button "CAL/Hz"(E).
The display shows "Srt".
- Hold the two measuring prods together.
- Push the button "CAL/Hz" (E) to start.
- "Srt" flashes in the display.
- After approx. 15 seconds, the status is displayed.

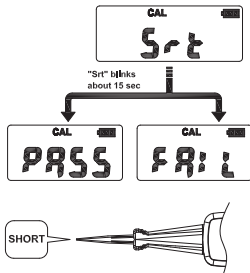
Display "PASS": partial calibration successful.

Display "FAIL": partial calibration failed.

In this case, check all contact points for contamination and repeat the entire calibration process.

After successful calibration with closed measuring inputs, push the button "CAL/Hz"(E).

The calibration mode is terminated and the measuring device returns to measuring operation.



9. USB INTERFACE

At the top of the meter, a mini USB interface is integrated through which the installed rechargeable battery can be charged. It can also be used to transfer the measured data to a computer where they can be processed further.

The data connection with a free USB interface of your computer can be established with cable included in the delivery.

For this, plug the interface cable into the USB plug above the casing.

10. SOFTWARE INSTALLATION

- Place the CD in the appropriate drive of your computer.
 - Installation starts automatically. If it does not, open the table of contents of the CD and start the installation file "autorun.exe" there.
 - Choose your desired language (German, English or French).
 - Follow the instructions in the dialogue window; select the target directory for the installation and perform the installation.
 - For more detailed information, observe the operating instructions contained in the CD.
- ➔ The software is continually developed further and improved. Therefore, we recommend checking whether an update may be available from time to time.
- The latest version can be downloaded from the respective product website of www.conrad.com at all times.

11. MEASURING



Do not exceed the maximum permitted input voltage. Do not touch any circuits or parts of circuits if they may be subject to voltages higher than 33 V/ACrms or 70 V/DC! Danger to life! Before measuring, check meter for damage such as a broken housing.



If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.

Perform calibration before any measuring series to warrant accuracy. Calibration is described in detail in chapter 8.

a) Measuring the Inductivity



Make sure that all circuit parts, circuits and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

Switch on the meter at the operating button (A).

After switching on, the smart "AUTO LCR" mode is always active. Many settings are done by the measuring device. Of course, you can also determine the settings manually by pushing the buttons "L/C/R" (B), "D/Q/θ/ESR" (D), "CAL/Hz" (E) and "Δ/H" (C).

The measuring frequency can be selected with the button "CAL/Hz" (E). The following values are available: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Every time you press it, the measured value switches. The measuring frequency also determines the measuring range.

To return to AUTO mode, push the button "L/C/R/DCR" (B) for approx. 3 seconds.

Connect the measuring object (coil) to the measuring input. After a short time the display shows the inductivity. Wait until the displayed value has stabilised. This may take several seconds.

b) Measuring the Capacity



Make sure that all circuit parts, circuits and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

Switch on the meter at the operating button (A).

After switching on, the smart "AUTO LCR" mode is always active. Many settings are done by the measuring device. Of course, you can also determine the settings manually by pushing the buttons "L/C/R" (B), "D/Q/θ/ESR" (D), "CAL/Hz" (E) and "Δ/H" (C).

The measuring frequency can be selected with the button "CAL/Hz" (E). The following values are available: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Every time you press it, the measured value switches. The measuring frequency also determines the measuring range.

Connect the measuring object (e.g. a capacitor) to the measuring input.

If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range. If required, select another measuring frequency with a higher measuring range.

Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the measuring device.

c) Measurement of the resistance/impedance



Make sure that all circuit parts, circuits and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

Switch on the meter at the operating button (A).

After switching on, the smart "AUTO LCR" mode is always active. Many settings are done by the measuring device. Of course, you can also determine the settings manually by pushing the buttons "L/C/R" (B), "D/Q/ θ /ESR" (D), "CAL/Hz" (E) and " Δ /H" (C).

The measuring frequency can be selected with the button "CAL/Hz" (E). The following values are available: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Every time you press it, the measured value switches. The measuring frequency also determines the measuring range.

If you want to measure direct current resistance (DCR), select the measuring function "DCR" via the "D/Q/ θ /DCR" (D) button.

Connect the measuring object (e.g. a resistor) to the measuring input. After a short time the display shows the resistance. Wait until the displayed value has stabilised. This may take several seconds.

12. MAINTENANCE AND CLEANING

Apart from occasionally cleaning the product, it is maintenance free; never dismantle it.

Before you clean the product, switch it off, disconnect it from the plug-in mains unit and pull the plug-in mains unit from the mains socket.

Do not use any aggressive cleaning agents or petrol, alcohol or the like to clean the product. They will damage the surface of the measuring device. Furthermore, the fumes are hazardous to your health and explosive. Also do not use any sharp-edged tools, screwdrivers, metal brushes, etc. for cleaning.

Use a clean, lint-free and antistatic cleaning cloth to clean the device.

13. DISPOSAL



The product does not belong in the household waste.

Dispose of the product according to the statutory provisions at the end of its service life.

14. TROUBLESHOOTING

With this measuring device, you have purchased a product built to the latest state of the art and operationally safe.

Nevertheless, problems or errors may occur.

For this reason, the following is a description of how you can easily remove possible malfunctions yourself.



Always observe the safety information!

Error	Possible causes	Remedy
The measuring device does not work.	Is the rechargeable battery discharged?	Check the condition and recharge the battery.
No measured value change.	Is a wrong measuring function active?	Check the display and switch the function if required.
	Are the measuring prods contaminated?	Check the measuring contacts.
	Is the Hold function activated? (Display H)	Push the button "Δ/H" to deactivate this function

15. TECHNICAL DATA

a) Measuring Device

Display.....	LCD, 19999 counts (characters)
Measuring rate.....	Approx. 1.25 measuring operations/second
Measuring frequency.....	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (+/-0.2%)
Test level.....	600 mVrms (+/- 20%)
DC Bias Level.....	800 mV (+/- 10%)
Automatic deactivation	approx. 10 minutes after last pressing a button
Internal voltage supply.....	Li-ion rechargeable battery (3.7 V, 400 mAh)
Working conditions	0 °C to +30 °C (<85% relative humidity) +30 °C to +40 °C (<75% relative humidity) +40 °C to +45 °C (<45% relative humidity)
Temperature coefficient	0.1 x (indicated tolerances)/°C, <18 °C or >28 °C
Storage temperature.....	-20 °C to +60 °C (0% to 80% relative humidity)
Weight	approx. 70 g
Dimensions (L x W x H).....	168 x 38 x 23 mm

b) USB Mains Adapter

Operating voltage	100 - 240 V/AC, 47 - 63 Hz
Output voltage	5 V/DC
Output current	1 A
Protection class	II

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

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

Measurement tolerances

Statement of accuracy in \pm (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)).

The accuracy is valid for one year at a temperature of $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), and at a relative humidity of less than 80%, non-condensing. Only valid if calibrated previously with open and closed measurement input.

Dissipation factor „D“ ≤ 0.1 for C and L-measurements; Quality factor „Q“ ≤ 0.1 for R-measurements.

Do not perform a measurement with the power adapter plugged in. This may cause the displayed measurement values to fluctuate.

Inductivity

Range	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolution
20.000 μH	N/A	N/A	N/A	0.5% + 30 ^[1]	0.001 μH
200.00 μH	N/A	N/A	0.5% + 30 ^[1]	0.5% + 5	0.01 μH
2000.0 μH	N/A	0.5% + 30 ^[1]	0.5% + 5	0.5% + 5	0.1 μH
20.000 mH	0.5% + 30 ^[1]	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5	0.001mH
200.00 mH	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	N/A	0.01mH
2000.0 mH	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 ^[2]	N/A	0.1mH

[1] The accuracy is indicated after subtraction of the offset inductiveness.

[2] <50 digit fluctuates

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

Capacity

Range	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolution
200.00 pF	N/A	N/A	2.0% + 1pF ^[1]	2.0% + 1pF ^[2]	0.01pF
2000.0 pF	0.5% + 8 ^[1]	0.5% + 8 ^[1]	0.5% + 8 ^[1]	0.5% + 8	0.1pF
20.000 nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.001nF
200.00 nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5	0.01nF
2000.0 nF	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5	N/A	0.1nF
20.000 μF	0.5% + 5	1.0% + 5	N/A	N/A	0.001μF
200.00 μF	1.0% + 5	N/A	N/A	N/A	0.01μF

[1] The accuracy is specified after subtraction of the scatter capacities of the measuring lines.

[2] <50 digit fluctuates

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

Impedance

Range	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolution
20.000 Ω	N/A	0.5% + 50 ^[1]	0.5% + 50 ^[1]	0.5% + 50 ^[1]	0.001Ω
200.00 Ω	0.5% + 8	0.5% + 8	0.5% + 8	0.5% + 8	0.01Ω
2.0000 kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.1Ω
20.000 kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5	1Ω
200.00 kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 ^[2]	N/A	10Ω
2.0000 MΩ	0.5% + 5	1.0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	100Ω
20.000 MΩ	1.0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	N/A	1KΩ

[1] The accuracy is indicated by subtraction of the offset impedance.

[2] <50 digit fluctuates

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

Direct voltage resistance

Range	Resolution	Tolerance
200.00 Ω	10 m Ω	0.5% + 8 ^[1]
2.0000 k Ω	100 m Ω	0.5% + 5
20.000 k Ω	1 Ω	0.5% + 5
200.00 k Ω	10 Ω	0.5% + 5
2.0000 M Ω	100 Ω	0.5% + 5
20.000 M Ω	1 k Ω	1.0% + 5
200.00 M Ω	10 k Ω	2.0% + 5 ^[2]

[1] The accuracy is indicated by subtraction of the offset resistance.

[2] <50 digit fluctuates.

Dissipation factor „D“ & quality factor „Q“

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

Range: 2.000 to 2000

Minimum resolution: 0.001

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

Phase angle „ θ “

Definition: $\theta = \tan^{-1} Q = \arctan(Q)$

Range: -90.0° to 90,0 °

Minimum resolution: 0.1 °

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

	Page
1. Introduction.....	47
2. Explication des symboles.....	48
3. Étendue de la livraison.....	48
4. Utilisation conforme.....	49
5. Consignes de sécurité.....	50
6. Éléments de commande.....	52
a) Instrument de mesure.....	52
b) Affichages et symboles sur l'écran.....	52
7. Description du produit.....	53
a) Description fonctionnelle.....	53
b) Recharge de l'instrument de mesure.....	53
c) Mise en marche de l'instrument de mesure.....	54
d) Sélection de la fonction de mesure.....	54
e) Sélection de la fréquence de mesure.....	55
f) Fonction Hold.....	55
g) Mesure relative « Δ ».....	55
8. Calibrage.....	56
a) Calibrage avec entrées de mesure ouvertes.....	56
b) Calibrage avec entrées de mesure fermées.....	57
9. Port USB.....	57
10. Installation du logiciel.....	58
11. Mode de mesure.....	59
a) Mesurer l'inductance.....	59
b) Mesurer la capacité.....	60
c) Mesure de la résistance / de l'impédance.....	61
12. Maintenance et nettoyage.....	62
13. Élimination.....	62
14. Dépannage.....	63
15. Caractéristiques techniques.....	64
a) Instrument de mesure.....	64
b) Bloc d'alimentation USB.....	64

1. INTRODUCTION

Cher client,

vous avez pris une très bonne décision en achetant ce produit Voltcraft® et nous vous en remercions.

Vous avez acquis un produit de qualité d'une gamme de marques qui se distingue par une grande compétence et des innovations permanentes dans le domaine des techniques de mesure, de charge et de réseau.

Voltcraft® vous permet de réaliser les tâches les plus exigeantes, que vous soyez bricoleur ambitieux ou utilisateur professionnel. Voltcraft® vous propose une technologie fiable avec un rapport qualité-prix avantageux.

Nous en sommes convaincus : votre premier contact avec Voltcraft marque le début d'une coopération efficace et durable.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec votre nouveau produit Voltcraft®

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à:

France (email): technique@conrad-france.fr

Suisse: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. EXPLICATION DES SYMBOLES



Le symbole de l'éclair dans le triangle est employé pour signaler un danger pour votre santé, par ex. un risque d'électrocution.



Le symbole avec le point d'exclamation placé dans un triangle accompagne les informations importantes du présent mode d'emploi qui doivent impérativement être respectées.



La « flèche » précède les recommandations et consignes d'utilisation particulières.



Cet appareil est homologué CE et satisfait aux directives européennes applicables.



Observez le mode d'emploi.

3. ÉTENDUE DE LA LIVRAISON

- Instrument de mesure LCR
- Poche
- Étui de protection des pointes de mesure
- Pointes de mesure L (2 pièces)
- Vis spéciales (4 pièces)
- Logiciel sur CD
- Câble USB
- Bloc d'alimentation USB
- Mode d'emploi

4. UTILISATION CONFORME

- Mesure et affichage des grandeurs électriques des bobines (L), condensateurs (C) et résistances (R)
- Mesure de l'inductance jusqu'à 2000 mH
- Mesure des capacités à concurrence de 200 μ F
- Mesure de la résistance (CA-R jusqu'à 20 M Ω / CC-R jusqu'à 200 M Ω)
- Affichage du facteur de qualité « Q »
- Affichage du facteur de perte électrique « D »
- Affichage de l'angle de phase « θ » (0,00° à $\pm 90,0^\circ$)

Les touches permettent de sélectionner les différentes fonctions et plages de mesure.

La sélection automatique de la plage de mesure est activée pour toutes les plages de mesure.

Les composants ne doivent jamais être raccordés à l'instrument de mesure tant qu'ils sont sous tension ou chargés.

L'instrument de mesure ne doit jamais être raccordé à une tension électrique.

La mesure ne doit pas être réalisée dans des conditions ambiantes défavorables.

Des conditions d'environnement défavorables sont : poussières et gaz, vapeurs ou solvants inflammables, orages ou conditions orageuses telles que des champs électrostatiques intenses, etc.

N'utilisez pour la mesure que des accessoires de mesure adaptés aux caractéristiques de l'instrument de mesure.

Toute utilisation autre que celle décrite précédemment peut endommager le produit. De plus, cela s'accompagne de dangers tels que courts-circuits, incendies, électrocutions, etc.

Il est interdit de transformer ou modifier le produit !

Lisez attentivement le mode d'emploi et conservez-le afin de pouvoir le consulter ultérieurement.

Observez impérativement les consignes de sécurité !

5. CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Avant la mise en service, veuillez lire l'intégralité du mode d'emploi ; il contient des remarques importantes à propos du fonctionnement correct. Tout dommage résultant d'un non-respect du présent mode d'emploi entraîne l'annulation de la garantie ou garantie légale ! Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages consécutifs ! Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages matériels ou corporels résultant d'une utilisation non conforme de l'appareil ou du non-respect des consignes de sécurité ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie ou garantie légale.

Du point de vue de la sécurité technique, cet appareil a quitté l'usine dans un état irréprochable. Afin de maintenir le produit dans cet état et de garantir un fonctionnement en toute sécurité, l'utilisateur est tenu d'observer les consignes de sécurité et avertissements dans le présent mode d'emploi.

- Pour des raisons de sécurité et d'homologation (CE), il est strictement interdit de transformer et / ou de modifier l'appareil de manière arbitraire.
- Consultez un spécialiste si vous avez des doutes quant à la manière dont fonctionne le produit ou si vous avez des questions ayant trait à la sécurité ou au branchement.
- Les instruments de mesure et leurs accessoires ne sont pas des jouets, ne pas les laisser à la portée des enfants !
- Dans les installations industrielles, il convient d'observer les consignes de prévention des accidents relatives aux installations et moyens d'exploitation électriques, édictées par les associations professionnelles.
- Dans les écoles, les centres de formation, les ateliers de loisirs et de réinsertion, la manipulation d'instruments de mesure doit être surveillée par un personnel responsable, spécialement formé à cet effet.
- Avant chaque mesure, assurez-vous que votre instrument de mesure et ses pointes de mesure ne sont pas endommagés. Ne réalisez jamais des mesures lorsque l'isolation est endommagée (fissurée, déchirée, brisée etc.).
- Évitez d'utiliser l'appareil à proximité de champs magnétiques ou électromagnétiques puissants, d'antennes de transmission et de générateurs H.F. La valeur mesurée risquerait alors d'être faussée.



- Lorsqu'un fonctionnement sans danger de l'appareil n'est plus garanti, il convient de mettre celui-ci hors service et d'empêcher toute remise en marche accidentelle. Une utilisation sans danger n'est plus garantie lorsque :
 - l'appareil est visiblement endommagé,
 - l'appareil ne fonctionne plus
 - l'appareil a été stocké pendant une période prolongée dans des conditions défavorables,
 - l'appareil a été fortement sollicité pendant le transport.
- N'allumez jamais l'instrument de mesure immédiatement après l'avoir transporté d'un local froid dans un local chaud. L'eau de condensation qui se forme alors risquerait de détruire l'appareil. Laisser tout d'abord l'appareil atteindre la température ambiante avant de le brancher.
- Ne laissez pas traîner le matériel d'emballage sans surveillance ; il pourrait constituer un jouet dangereux pour les enfants.
- En cas de questions auxquelles vous ne trouvez aucune réponse dans le présent mode d'emploi, veuillez contacter notre service technique ou un autre spécialiste.
- Observez les consignes de sécurité données dans les différents chapitres.
- La construction du bloc secteur correspond à la classe de protection II.
- La prise de courant pour le bloc secteur doit se trouver à proximité de l'appareil et être facilement accessible.
- Le bloc secteur a uniquement été conçu en vue d'une utilisation en intérieur dans les locaux fermés et secs.
- Ne débranchez jamais la fiche du bloc secteur en tirant sur le câble.
- Lorsque le bloc secteur est endommagé, ne le touchez pas, il y a danger de mort par électrocution !

Déconnectez d'abord la tension du secteur de tous les pôles de la prise de courant sur laquelle le bloc secteur est branché (par ex. en déconnectant le coupe-circuit automatique correspondant ou en dévissant le fusible, puis en déconnectant le disjoncteur différentiel correspondant). Retirez ensuite le bloc secteur de la prise de courant puis confiez-le produit à un atelier spécialisé.

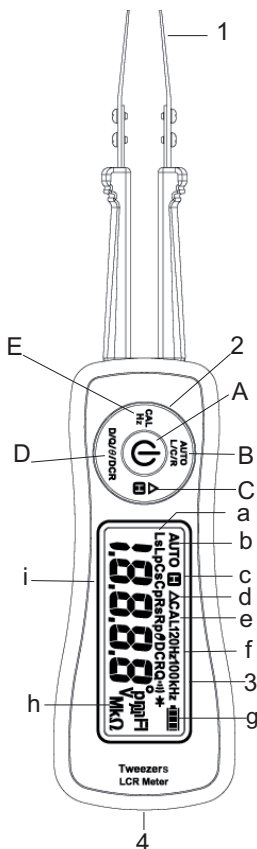
6. ÉLÉMENTS DE COMMANDE

a) Instrument de mesure

- 1 Pointes de mesure
 - 2 Touches marche / arrêt
 - 3 Écran (à cristaux liquides)
 - 4 USB / Prise bloc d'alimentation
- A Touche pour la mise en marche et à l'arrêt et pour l'activation du rétroéclairage
- B Touche « Auto L/C/R »
- C Touche « Relativ / Δ »
- D Touche « D/Q/ θ /DCR »
- E Touche « Cal / Hz » : Pour le calibrage ou la commutation de la fréquence

b) Affichages et symboles sur l'écran

- a Affichage de la fonction de mesure L/C/R
- b Mode de mesure automatique avec présélection du paramètre de mesure (L, C, R)
- c La fonction « Data Hold » est activée, la valeur mesurée affichée est conservée
- d Affichage de la fonction de mesure relative
- e affiche le mode de calibrage
- f Affichage de la fréquence de mesure
- g Affichage de la tension de la batterie
- f Affichage de la unités de mesure
- i Affichage de la valeurs mesurées



7. DESCRIPTION DU PRODUIT

Les valeurs mesurées sont affichées avec les unités et les symboles sur les l'instrument de mesure sur un écran numérique. L'affichage des valeurs mesurées comprend 19 999 counts (1 count = plus petite valeur affichée).

Si l'instrument de mesure n'est pas utilisé pendant env. 10 minutes, l'appareil s'éteint automatiquement. Cela permet d'économiser la pile et de prolonger l'autonomie de fonctionnement. En cas d'utilisation du bloc d'alimentation ou du câble USB, la fonction de déconnexion automatique est également activée. La batterie est toutefois rechargée ici.

a) Description fonctionnelle

Les différentes fonctions de mesure peuvent être sélectionnées à l'aide d'une touche de fonction « L/C/R » et « D/Q/θ/DCR ». La sélection automatique de la plage est activée pour toutes les fonctions de mesure. L'appareil sélectionne alors la plage de mesure la mieux adaptée.

En présence de mauvaises conditions d'éclairage, l'éclairage de l'écran peut être activé en appuyant sur la touche « Touche marche / arrêt » (A).

b) Recharge de l'instrument de mesure



Avant de travailler avec l'instrument de mesure, vous devez d'abord recharger la batterie à l'aide du bloc d'alimentation fourni.

Pour recharger la batterie intégrée, raccordez le bloc d'alimentation fourni ou un câble USB à la prise mini USB de l'instrument de mesure. La durée de charge est d'environ 2 heures. Le niveau de charge actuel peut être consulté sur l'écran au moyen du symbole de la batterie (g).

c) Mise en marche de l'instrument de mesure

La « touche marche / arrêt » (A) permet d'allumer et d'éteindre l'instrument de mesure. Pour allumer l'instrument de mesure, appuyez brièvement sur ce bouton. Éteignez toujours l'instrument de mesure lorsque vous ne l'utilisez pas. Pour éteindre l'appareil, maintenez la touche (A) enfoncée pendant env. 2 secondes. La procédure de mise hors circuit est indiquée par l'indication « OFF ».

Après la mise en marche, l'instrument de mesure bascule en mode LCR AUTO intelligent avec une fréquence de mesure de 1 kHz.

Dans ce mode de fonctionnement, l'appareil mesure automatiquement les valeurs les plus plausibles en basant sur les paramètres prédéfinis.

d) Sélection de la fonction de mesure

La fonction de mesure se sélectionne à l'aide de la touche « L/C/R ». Chaque pression sur la touche affiche la fonction de mesure suivante. Les fonctions suivantes peuvent successivement être sélectionnées :

AUTO LCR Mode automatique intelligent pour L, C et R

C Plage de mesure pour la capacité

R Plage de mesure de la résistance en courant alternatif

L Plage de mesure pour l'inductance

Les fonctions de mesure complémentaires peuvent être sélectionnées à l'aide de la touche « D/Q/θ/DCR ». Chaque pression sur la touche affiche la fonction de mesure suivante. Les fonctions suivantes peuvent successivement être sélectionnées :

D Facteur de perte

Q Facteur de qualité

θ Angle de phase

DCR résistance en courant continu

e) Sélection de la fréquence de mesure

La fréquence de mesure peut être modifiée manuellement, les plages de mesure de l'impédance dépendent toutefois de la fréquence. Pour la modifier, appuyez sur la touche « CAL/Hz » (E).

Chaque pression sur la touche modifie progressivement la valeur de la fréquence de la manière suivante : 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

f) Fonction Hold

La fonction HOLD fige la mesure actuellement affichée afin de pouvoir la relever ou la consigner en toute tranquillité.



Avant la mesure, assurez-vous que cette fonction soit désactivée au début du test. Le résultat de la mesure risquerait sinon d'être faussé !

Appuyez sur la touche « Δ/H » (C) pour activer la fonction HOLD. L'indication « H » s'affiche sur l'écran.

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez encore une fois sur la touche « Δ/H » (C).

g) Mesure relative « Δ »

Pour activer la mesure relative, appuyez sur la touche « Δ/H » (C) et maintenez-la enfoncée pendant 2 secondes. L'instrument de mesure enregistre la dernière mesure comme référence et affiche l'indication « Δ » sur l'écran.

Avec ce mode de fonctionnement, l'instrument déduit la référence de chaque mesure et affiche le résultat sur l'écran.

Si le résultat est négatif, l'indication « Er » s'affiche sur l'écran. Pour quitter ce mode, appuyez sur la touche « Δ/H » (C) pendant plus de 2 secondes.

8. CALIBRAGE

Afin de garantir la précision durant la mesure, l'instrument de mesure doit être calibré avant chaque série de mesures (ou lorsque de plus grands écarts doivent être mesurés).

Le calibrage se déroule en deux étapes : le calibrage avec les entrées de mesure ouvertes et le calibrage avec les entrées de mesure fermées « SHORT ». Les deux étapes du calibrage sont effectuées l'une après l'autre.

Pour démarrer la procédure de calibrage, maintenez la touche « CAL/HZ » (E) enfoncée pendant 2 secondes.

Les symboles « CAL » et « OPEn » s'affichent.

a) Calibrage avec entrées de mesure ouvertes :

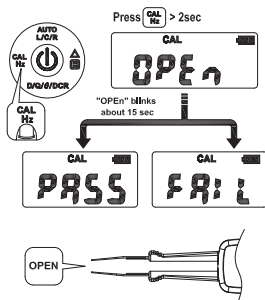
Veillez à ce que les pointes de mesure ne soient pas reliées entre elles et à ce qu'elles soient dégagées. Pour démarrer, appuyez encore une fois sur la touche « CAL/HZ »(E). « OPEn » clignote sur l'indicateur. Au bout d'env. 15 secondes, le résultat s'affiche sur l'écran.

Affichage « PASS » : Réussite du calibrage partiel.

➔ Vous pouvez poursuivre à l'étape suivante

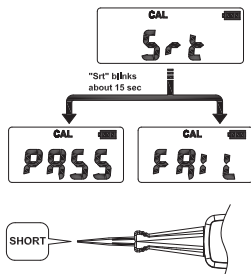
Affichage « FAIL » échec du calibrage partiel.

➔ En tel cas, contrôlez la propreté de tous les points de contact, assurez-vous que les pointes de mesure ne sont pas endommagées et veillez à ne pas les court-circuiter accidentellement. Pour annuler, appuyez sur la touche « CAL/HZ ».



b) Calibrage avec entrées de mesure fermées

- Appuyez sur la touche « CAL/Hz » (E). « Srt » apparaît sur l'écran.
- Établissez un contact entre les deux pointes de mesure.
- Pour démarrer, appuyez sur la touche « CAL/Hz » (E).
- « Srt » clignote sur l'indicateur.
- Au bout d'env. 15 secondes, le statut s'affiche sur l'écran.



Affichage « PASS » : Réussite du calibrage partiel.

Affichage « FAIL » : Échec du calibrage partiel.

En tel cas, contrôlez la propreté de tous les points de contact puis répétez la procédure de calibrage complète.

Après la réussite du calibrage avec les entrées de mesure fermées, appuyez sur la touche « CAL/Hz » (E).

Le mode de calibrage est fermé et l'instrument de mesure retourne en mode de mesure.

9. PORT USB

Une interface mini USB est intégrée sur la face supérieure de l'instrument de mesure, elle permet de recharger la batterie intégrée. Elle permet également de transmettre les données de mesure à un ordinateur en vue de leur traitement ultérieur.

La transmission des données peut être effectuée en raccordant les câble fourni sur un port USB libre de votre ordinateur.

Pour ce faire, branchez le câble d'interface dans la port USB sur le haut du boîtier.

10. INSTALLATION DU LOGICIEL

- Insérez le CD dans le lecteur de CD-ROM de votre ordinateur.
 - L'installation démarre automatiquement. Le cas contraire, ouvrez la table des matières du cédérom puis exécutez le fichier d'installation « autorun.exe » à partir de cet emplacement.
 - Sélectionnez la langue souhaitée (allemand, anglais ou français).
 - Suivez les instructions dans la boîte de dialogue, sélectionnez le dossier cible pour l'installation et exécutez l'installation.
 - Pour de plus amples informations, prière d'observer le mode d'emploi disponible sur le cédérom.
- ➔ Le logiciel est constamment perfectionné et amélioré. Nous vous recommandons donc de contrôler de temps à autre si une mise à jour est disponible.
- La version actuelle peut être téléchargée sur la page du produit correspondant sur le site web www.conrad.com.

11. MODE DE MESURE



Ne dépassez jamais la tension d'entrée maximale admissible. En présence de tensions supérieures à 33 V/ACrms ou à 70 V/DC, ne touchez pas les circuits ni aucune partie des circuits ! Danger de mort ! Avant le début de la mesure, assurez-vous que l'instrument de mesure n'est pas endommagé, par ex. si le boîtier est abîmé.

→ Si l'indication « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran, vous avez dépassé la plage de mesure.

Avant chaque série de mesures, effectuez un calibrage afin de garantir la précision des résultats. Le calibrage est décrit en détail dans le chapitre 8.

a) Mesurer l'inductance



Assurez-vous que tous les éléments du circuit, circuits et composants à mesurer ainsi que les autres objets à mesurer soient hors tension et déchargés.

Allumez l'instrument de mesure en appuyant sur la touche marche / arrêt (A).

Après la mise en marche, le mode « AUTO-LCR » intelligent est toujours activé. L'instrument de mesure se charge de nombreux réglages. Vous pouvez bien sûr également le configurer manuellement en appuyant sur les touches « L/C/R » (B) « D/Q/θ/ESR » (D), « CAL/Hz » (E) et « Δ/H » (C).

La fréquence de mesure peut être sélectionnée à l'aide de la touche « CAL/Hz » (E). Les valeurs suivantes sont disponibles : 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Chaque pression sur la touche permet d'afficher la valeur mesurée suivante. La fréquence de mesure détermine également la plage de mesure.

Pour basculer à nouveau en mode AUTO, appuyez sur la touche « L/C/R/DCR » (B) pendant env. 3 secondes.

Raccordez le composant à mesurer (bobine) à l'entrée de mesure. Après un court instant, l'inductance s'affiche sur l'écran. Attendez que la valeur affichée se stabilise. Cela peut durer quelques secondes.

b) Mesurer la capacité



Assurez-vous que tous les éléments du circuit, circuits et composants à mesurer ainsi que les autres objets à mesurer soient impérativement hors tension et déchargés.

Allumez l'instrument de mesure en appuyant sur la touche marche / arrêt (A).

Après la mise en marche, le mode « AUTO-LCR » intelligent est toujours activé. L'instrument de mesure se charge de nombreux réglages. Vous pouvez bien sûr également le configurer manuellement en appuyant sur les touches « L/C/R » (B) « D/Q/θ/ESR » (D), « CAL/Hz » (E) et « Δ/H » (C).

La fréquence de mesure peut être sélectionnée à l'aide de la touche « CAL/Hz » (E). Les valeurs suivantes sont disponibles : 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Chaque pression sur la touche permet d'afficher la valeur mesurée suivante. La fréquence de mesure détermine également la plage de mesure.

Raccordez le composant à mesurer (par ex. un condensateur) à l'entrée de mesure.

Si l'indication « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran, vous avez dépassé la plage de mesure. Le cas échéant, sélectionnez une autre fréquence de mesure avec une plus grande plage de mesure.

Après la fin de la mesure, retirez les lignes de mesure du composant à mesurer et éteignez l'instrument de mesure.

c) Mesure de la résistance / de l'impédance



Assurez-vous que tous les éléments du circuit, circuits et composants à mesurer ainsi que les autres objets à mesurer soient impérativement hors tension et déchargés.

Allumez l'instrument de mesure en appuyant sur la touche marche / arrêt (A).

Après la mise en marche, le mode « AUTO-LCR » intelligent est toujours activé. L'instrument de mesure se charge de nombreux réglages. Vous pouvez bien sûr également le configurer manuellement en appuyant sur les touches « L/C/R » (B) « D/Q/θ/ESR » (D), « CAL/Hz » (E) et « Δ/H » (C).

La fréquence de mesure peut être sélectionnée à l'aide de la touche « CAL/Hz » (E). Les valeurs suivantes sont disponibles : 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Chaque pression sur la touche permet d'afficher la valeur mesurée suivante. La fréquence de mesure détermine également la plage de mesure.

Pour mesurer la résistance en courant continu (DCR), sélectionnez la fonction de mesure « DCR » à l'aide de la touche « D/Q/θ/DCR » (D).

Raccordez le composant à mesurer (par ex. une résistance) à l'entrée de mesure. Après un court instant, la résistance s'affiche sur l'écran. Attendez que la valeur affichée se stabilise. Cela peut durer quelques secondes.

12. MAINTENANCE ET NETTOYAGE

Hormis un nettoyage occasionnel, le produit ne nécessite aucun entretien. Ne le démontez pas en pièces détachées.

Avant de nettoyer le produit, éteignez-le, débranchez-le du bloc secteur puis débranchez le bloc secteur de la prise de courant.

Pour le nettoyage, n'employez de détergents agressifs, de l'essence, des alcools ou des produits similaires. Ces produits attaquent la surface de l'instrument de mesure. De plus, les vapeurs de ces produits sont explosives et nocives pour la santé. Pour le nettoyage, n'employez pas non plus d'outils à arêtes tranchantes, de tournevis ou de brosses métalliques, etc.

Utilisez un chiffon propre, non pelucheux, sec et antistatique pour nettoyer l'appareil.

13. ÉLIMINATION



Il est interdit de jeter le produit avec les ordures ménagères.

À la fin de sa durée de vie, éliminez le produit conformément aux dispositions légales.

14. DÉPANNAGE

Avec cet instrument de mesure, vous avez acquis un produit à la pointe du progrès technique, qui offre une grande sécurité de fonctionnement.

Il est toutefois possible que des problèmes ou des pannes surviennent.

Vous trouverez donc ci-après plusieurs procédures vous permettant de le dépanner facilement le cas échéant.



Observez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Causes possibles	Solution possible
L'instrument de mesure ne fonctionne pas.	La batterie est déchargé ?	Contrôlez encore une fois le niveau et la charge de la batterie.
Pas de modification de la valeur mesurée.	La fonction de mesure sélectionnée est-elle correcte ?	Contrôlez l'affichage et sélectionnez une autre fonction le cas échéant.
	Les contacts de mesure sont-ils encrassés ?	Contrôlez les contacts de mesure.
	La fonction Hold est-elle activée ? (Écran H)	Appuyez sur la touche « Δ/H » pour désactiver cette fonction.

15. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

a) Instrument de mesure

Affichage.....	LCD, 19999 counts (caractères)
Taux de mesure.....	env. 1,25 mesures/seconde
Fréquence de mesure.....	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (+/-0,2%)
Niveau de test.....	600 mVrms (+/- 20%)
Niveau DC Bias.....	800 mV (+/- 10%)
Désactivation automatique.....	env. 10 minutes après la dernière pression sur une touche
Alimentation en tension interne...Batterie lithium-ion (3,7 V, 400 mAh)	
Conditions de travail.....	0 °C à +30 °C (humidité relative de l'air < 85%) +30 °C à +40 °C (humidité relative de l'air < 75%) +40 °C à +45 °C (humidité relative de l'air < 45%)
Coefficient de température.....	0,1 x (tolérance indiquée)/°C, <18 °C ou >28 °C
Température de stockage.....	-20 °C à +60 °C (humidité relative de l'air 0% à < 80%)
Poids.....	env. 70 g
Dimensions (L x l x h).....	168 x 38 x 23 mm

b) Bloc d'alimentation USB

Tension de service.....	100 - 240 V/CA, 47 - 63 Hz
Tension de sortie.....	5 V/CC
Courant de sortie.....	1 A
Classe de protection.....	II

Pour obtenir la précision de base, les conditions suivantes doivent être réunies:

- Température ambiante: $23\text{ C} \pm 5^\circ\text{C} < 80\%\text{RH}$.
- Le calibrage en circuit ouvert et en circuit court a été effectué.
- $D \leq 0.1$ pour des mesures des paramètres C et L; $Q \leq 0.1$ pour des mesures R.
- Ne pas mesurer lors du rechargement par un adaptateur secteur. Cela peut provoquer le roulement lors de la lecture.
- Consultez le guide d'utilisateur pour des conditions supplémentaires.

Tolérances de mesure

Indication de la précision en \pm (% de lecture + erreur d'affichage en counts (= nombre des plus petits chiffres)).

La précision est valable pendant 1 an à une température de $+23\text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$), pour une humidité relative de l'air inférieure à 80%, sans condensation. Seulement valable après étalonnage avec l'entrée de mesure ouverte et fermée.

Facteur de dissipation « D » ≤ 0.1 pour les mesures de C et L ; Facteur de résistance « Q » ≤ 0.1 pour la mesure de R.

N'exécutez aucune mesure avec le bloc d'alimentation branché. Les valeurs de mesure affichées pourraient varier.

Inductance

Plage	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Résolution
20,000 μH	N/A	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	0,001 μH
200,00 μH	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	0,01 μH
2000,0 μH	N/A	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	0,1 μH
20,000 mH	$0,5\% + 30$ [1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$	0,001mH
200,00 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	N/A	0,01mH
2000,0 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$ [2]	N/A	0,1mH

[1] La précision est indiquée après la soustraction de l'inductance offset.

[2] < 50 Chiffre varie

[3] Si $D > 0,1$, la tolérance devrait être multipliée par $\sqrt{1+D^2}$.

Capacité

Plage	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Résolution
200,00 pF	N/A	N/A	2,0% + 1pF ^[1]	2,0% + 1pF ^[2]	0,01pF
2000,0 pF	0,5 % + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8	0,1pF
20,000 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,001nF
200,00 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	0,01nF
2000,0 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	0,1nF
20,000 µF	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	N/A	0,001µF
200,00 µF	1,0% + 5	N/A	N/A	N/A	0,01µF

[1] La précision est déterminée après la soustraction des capacités de dispersion des lignes de mesure

[2] < 50 Chiffre varie

[3] Si $D > 0,1$, la tolérance devrait être multipliée par $\sqrt{1+D^2}$.

Impédance

Plage	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Résolution
20,000 Ω	N/A	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,001Ω
200,00 Ω	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,01Ω
2,0000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,1Ω
20,000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	1Ω
200,00 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	10Ω
2,0000 MΩ	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	100Ω
20,000 MΩ	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	N/A	1KΩ

[1] La précision est indiquée après la soustraction de l'impédance offset

[2] < 50 Chiffre varie

[3] Si $Q > 0,1$, la tolérance devrait être multipliée par $\sqrt{1+Q^2}$.

Résistance de la tension continue

Plage	Résolution	Tolérance
200,00 Ω	10 m Ω	0,5% + 8 ^[1]
2,0000 k Ω	100 m Ω	0,5% + 5
20,000 k Ω	1 Ω	0,5% + 5
200,00 k Ω	10 Ω	0,5% + 5
2,0000 M Ω	100 Ω	0,5% + 5
20,000 M Ω	1 k Ω	1,0% + 5
200,00 M Ω	10 k Ω	2,0% + 5 ^[2]

[1] La précision est indiquée en déduisant la résistance offset.

[2] < 50 Chiffre varie.

Facteur de dissipation « D » & Facteur de résistance « Q »

Définition : $Q = 1 / D = \tan\theta$;

Plage : 2,000 jusqu'à 2000

Résolution minimale : 0.001

Précision : $\pm (0,5\% + 5) \times (1 + D)$, si $D < 1$ ou $Q > 1$

Angle de phase « θ »

Définition : $\theta = \tan^{-1} Q = \arctan(Q)$

Plage : - 90,0° jusqu'à 90,0°

Résolution minimale : 0,1 °

Précision : $\pm (0,5\% + 5)$

	Pagina
1. Inleiding	69
2. Verklaring van symbolen	70
3. Leveringsomvang	70
4. Voorgeschreven gebruik	71
5. Veiligheidsvoorschriften	72
6. Bedieningselementen	74
a) Meetapparaat	74
b) Displayweergaven en symbolen	74
7. Productomschrijving	75
a) Functiebeschrijving	75
b) Meetapparaat laden	75
c) Meetapparaat inschakelen	76
d) Meetfunctie selecteren	76
e) Meetfrequentie selecteren	77
f) Hold-functie	77
g) Relatieve meting „ Δ “	77
8. Kalibrering	78
a) Kalibrering met open meetingangen	78
b) Kalibrering met gesloten meetingangen	79
9. USB-interface	79
10. Installatie van de software	80
11. Meetbedrijf	81
a) Meting van de inductiviteit	81
b) Meting van de capaciteit	82
c) Meting van de weerstand/impedantie	83
12. Onderhoud en reiniging	84
13. Afvoer	84
14. Verhelpen van storingen	85
15. Technische gegevens	86
a) Meetapparaat	86
b) USB-netdeel	86

1. INLEIDING

Geachte klant,

Wij danken u hartelijk voor het aanschaffen van dit Voltcraft®-product. Hiermee heeft u een uitstekend product in huis gehaald.

U hebt een kwaliteitsproduct aangeschaft dat ver boven het gemiddelde uitsteekt. Een product uit een merkfamilie die zich op het gebied van meet-, laad-, en voedingstechniek met name onderscheidt door specifieke vakkundigheid en permanente innovatie.

Met Voltcraft® worden gecompliceerde taken voor u als kieskeurige doe-het-zelver of als professionele gebruiker al gauw kinderspel. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie met een buitengewoon gunstige verhouding van prijs en prestaties.

Wij zijn ervan overtuigd: Uw keuze voor Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een langdurige en prettige samenwerking.

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk.

Voor meer informatie kunt u kijken op www.conrad.nl of www.conrad.be

2. VERKLARING VAN SYMBOLEN



Het symbool met de bliksem in een driehoek wordt gebruikt als er gevaar bestaat voor uw gezondheid (bv. door elektrische schokken).



Het symbool met het uitroepteken in een driehoek wijst op belangrijke aanwijzingen in deze gebruiksaanwijzing die in ieder geval moeten worden opgevolgd.



Het "pijl"-symbool wijst op speciale tips en aanwijzingen voor de bediening van het product.



Dit apparaat is CE-goedgekeurd en voldoet aan de desbetreffende Europese richtlijnen.



Houd rekening met de gebruiksaanwijzing hiervan.

3. LEVERINGSOMVANG

- LCR meetapparaat
- Tas
- Meetpunten beschermhulsel
- L-meetpunten (2 stuks)
- Speciale schroeven (4 stuks)
- Software CD
- USB-kabel
- USB-netdeel
- Gebruiksaanwijzing

4. VOORGESCHREVEN GEBRUIK

- Het meten en weergeven van het elektrische waarden van spoelen (L), condensatoren (C) en weerstanden (R).
- Meten van inductiviteiten tot 2000 mH
- Meten van capaciteiten tot 200 μ F
- Meten van weerstanden (AC-R tot 20 MOhm / DC-R tot 200 MOhm)
- Weergeven van de kwaliteitsfactor "Q"
- Weergaven van de elektrische verliesfactor "D"
- Weergeven van de fasehoek " θ " ($0,00^\circ$ tot $\pm 90,0^\circ$)

De meetfuncties en meetbereiken worden via druktoetsen bediend.

In alle meetbereiken is de automatische meetbereikkeuze actief.

Onderdelen mogen uitsluitend in stroomvrije en ontladen toestand aan het meetapparaat worden aangesloten.

Er mag geen spanning aan het meetapparaat worden aangesloten.

Een meting onder slechte omgevingsvoorwaarden is niet toegestaan.

Ongunstige omstandigheden zijn: stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen, onweer of onweerachtige omstandigheden zoals sterke elektrostatische velden, enz.

Gebruik voor de metingen alleen meetaccessoires die op de specificaties van het meettoestel afgestemd zijn.

Een andere toepassing dan hierboven beschreven, kan leiden tot beschadiging van het product. Daarnaast bestaat het risico van bijv. kortsluiting, brand of elektrische schokken.

Het totale product mag niet worden gewijzigd resp. omgebouwd!

Lees deze handleiding zorgvuldig door en bewaar deze voor toekomstig gebruik.

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

5. VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN



Lees de volledige gebruiksaanwijzing vóór de ingebruikname goed door, deze bevat belangrijke aanwijzingen voor een correcte werking. Bij schade veroorzaakt door het niet opvolgen van de bedieningshandleiding, vervalt het recht op garantie! Voor gevolgschade die hieruit ontstaat, zijn wij niet aansprakelijk! Voor materiële of persoonlijke schade, die door ondeskundig gebruik of niet inachtname van de veiligheidsvoorschriften veroorzaakt worden zijn wij niet aansprakelijk. In zulke gevallen vervalt de garantie.

Dit apparaat heeft de fabriek verlaten in een perfecte staat qua technische veiligheid. Volg de instructies en waarschuwingen in de gebruiksaanwijzing op om deze status van het toestel te handhaven en een veilige werking te garanderen.

- Om veiligheids- en keuringsredenen (CE) is het eigenmachtig ombouwen en/of veranderen van het toestel niet toegestaan.
- Raadpleeg een vakman als u twijfelt over de werkwijze, veiligheid of aansluiting van het toestel.
- Houd meetapparaten en accessoires buiten bereik van kinderen! Het is geen speelgoed!
- In industriële omgevingen dienen de Arbovoorschriften ter voorkoming van ongevallen met betrekking tot elektrische installaties en bedrijfsmiddelen in acht te worden genomen.
- In scholen, opleidingscentra, hobbyruimten en werkplaatsen moet door geschoold personeel voldoende toezicht worden gehouden op de bediening van meetapparatuur.
- Controleer voor elke meting uw meetapparaat en de meetstiften op beschadiging(en). Voer in geen geval metingen uit als de beschermende isolatie beschadigd (gescheurd, verwijderd, gebroken enz.) is.
- Vermijd een gebruik van het apparaat in de buurt van sterke magnetische of elektromagnetische velden, zendantennes of HF-generatoren. Daardoor kan de meetwaarde worden vervalst.



- Wanneer kan worden aangenomen dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, mag het apparaat niet meer worden gebruikt en moet het worden beveiligd tegen onbedoeld gebruik. U mag ervan uitgaan dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is indien:
 - het apparaat zichtbaar is beschadigd,
 - het apparaat niet meer functioneert
 - het apparaat langdurig onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen
 - het apparaat tijdens transport te zwaar is belast.
- Schakel het meetapparaat nooit onmiddellijk in, nadat het van een koude naar een warme ruimte is gebracht. Door het condenswater dat wordt gevormd, kan het toestel onder bepaalde omstandigheden beschadigd raken. Laat het apparaat in uitgeschakelde toestand op kamertemperatuur komen.
- Laat het verpakkingsmateriaal niet rondslingeren. Dit kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn.
- Wanneer u vragen heeft, die niet in deze gebruiksaanwijzing worden beantwoord, kunt u contact opnemen met onze technische helpdesk of een andere deskundige.
- Neem ook de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken in acht.
- De opbouw van de stekkeradapter voldoet aan beschermingsklasse II.
- Er dient een stopcontact voor het netdeel in de buurt van het apparaat en gemakkelijk bereikbaar te zijn.
- Het product is alleen geschikt voor droge, gesloten binnenruimtes.
- Trek de stekkervoeding nooit aan het snoer uit de contactdoos.
- Wanneer het stekkeradapter tekenen van schade vertoont, mag u het niet beetpakken, er bestaat levensgevaar door elektrische schok!

Schakel eerst de netspanning naar de contactdoos aan alle polen, die is aangesloten op de stekkeradapter, af (bv. bijbehorende beveiligingsautomatisme uitschakelen of zekering eruit draaien, vervolgens de bijhorende aardlekschakelaar uitschakelen). Trek pas daarna het netdeel uit de contactdoos en breng het product naar een werkplaats.

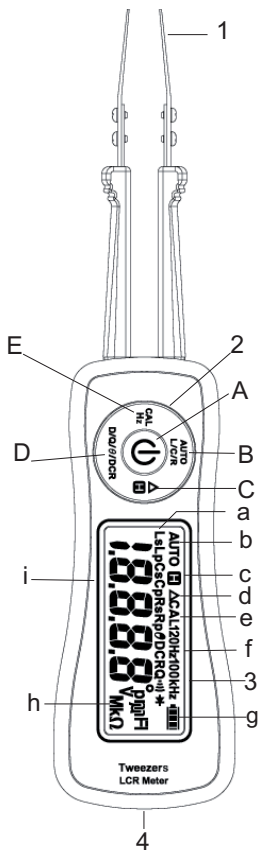
6. BEDIENINGSELEMENTEN

a) Meetapparaat

- 1 Meetstiften
- 2 Bedrijfsknoppen
- 3 LCD-display
- 4 USB-/netdeelbus
- A Knop voor het in-/uitschakelen en voor de activering van de achtergrondverlichting
- B Toets „Auto L/C/R“
- C Toets „Relativ / Δ“
- D Toets „D/Q/ θ/DCR“
- E Toets „Cal / Hz“: Voor de kalibrering of frequentieomschakeling

b) Displayweergaven en symbolen

- a Weergave van de meetfunctie L/C/R
- b Automatisch meten met voorkeuze van de meetparameter (L, C, R)
- c Data Hold is actief, de weergegeven meetwaarde wordt onthouden
- d Weergave van de relatieve meetfunctie
- e duidt kalibreermodus aan
- f Weergave van de meetfrequentie
- g Weergave van de accu spanning
- h Weergave van de meeteenheden
- i Weergave van de meetwaarden



7. PRODUCTOMSCHRIJVING

De meetwaarden worden samen met de eenheden en symbolen op de meetapparaat digitaal weergegeven. De weergave van meetwaarden omvat maximum 19.999 counts (1 count = kleinste mogelijke displayeenheid).

Als het meetapparaat ca. 10 minuten niet wordt bediend, schakelt het automatisch uit. Deze functie spaart de accu en verlengt de gebruiksduur. De automatische uitschakelfunctie is bij gebruik van het netdeel of de USB-kabel eveneens geactiveerd. Hier wordt de accu echter nageladen.

a) Functiebeschrijving

De afzonderlijke meetfuncties worden gekozen via een functieknop "L/C/R/" en "D/Q/θ/DCR". De automatische bereikkeuze is bij alle meetfuncties actief. Hierbij wordt altijd het geschikte meetbereik ingesteld.

Bij slechte lichtverhoudingen kan de schermverlichting worden geactiveerd door op de "Bedrijfsknop" (A) te drukken.

b) Meetapparaat laden



Voor u met het meetapparaat kunt werken, moet u eerst de accu met het meegeleverde netdeel opladen.

Om de ingebouwde accu op te laden, verbindt u het meegeleverde netdeel of een USB-kabel met de mini-USB-bus van het meetapparaat. De laadtijd bedraagt ca. 2 uur. De huidige laadtoestand kan aan de hand van het accusymbool (g) op het scherm worden afgelezen.

c) Meetapparaat inschakelen

Het meetapparaat wordt via de "aan-/uittoets" (A) in- en uitgeschakeld. Druk de toets eenmaal kort om het meetapparaat in te schakelen. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt. Om uit te schakelen houdt u de knop (A) ca. 2 seconden ingedrukt. Het uitschakelen wordt op het scherm aangeduid met "OFF".

Na het inschakelen bevindt het meetapparaat zich in de intelligente AUTO-LCR-modus bij een meetfrequentie van 1 kHz.

In deze modus meet het apparaat zelfstandig de meest plausibele meetwaarden volgens vast voorgegeven parameters.

d) Meetfunctie selecteren

De meetfunctie wordt via de toets "L/C/R" geselecteerd. Elke druk schakelt naar de volgende meetfunctie om. De volgende functies kunnen na elkaar worden geselecteerd:

AUTO LCR Intelligente auto-modus voor L, C en R

C Meetbereik capaciteit

R Meetbereik wisselstroomweerstand

L Meetbereik inductiviteit

De aanvullende meetfuncties worden via knop "D/Q/θ/DCR" geselecteerd. Elke druk schakelt naar de volgende meetfunctie om. De volgende functies kunnen na elkaar worden geselecteerd:

D Verliesfactor

Q Kwaliteitsfactor

θ Fasehoek

DCR Gelijkstroomweerstand

e) Meetfrequentie selecteren

De meetfrequentie kan manueel worden gewijzigd, maar de impedantiemeetbereiken zijn afhankelijk van de frequentie. Om te wijzigen drukt u op de toets "CAL/Hz" (E). Elke druk verandert de meetfrequentie in voorgewezen stappen: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz.

f) Hold-functie

De HOLD-functie bevriest de huidige meetwaarde op de display om deze rustig te kunnen aflezen of verwerken.



Zorg voor de meting ervoor dat deze functie bij het begin van de test gedeactiveerd is. Er wordt anders een verkeerd meetresultaat gesimuleerd!

Voor het inschakelen van de hold-functie drukt u op de toets " Δ /H" (C). Op het scherm wordt "H" weergegeven.

Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u op de toets " Δ /H" (C).

g) Relatieve meting „ Δ “

Druk op knop " Δ /H" (C) en houd de knop ingedrukt om de relatieve meting 2 seconden te activeren. Het meetapparaat slaat de laatste meting als referentie op en geeft op het scherm " Δ " weer.

In deze bedrijfsmodus trekt het apparaat de referentie van elke meting af en geeft het resultaat op het scherm weer.

Wanneer het resultaat negatief is, wordt "Er" op het scherm weergegeven. Druk langer dan 2 seconden op knop " Δ /H" om deze modus te verlaten.

8. KALIBRERING

Om de precisie tijdens de meting te bewaren, moet voor elke meetreeks (of als er grotere afwijkingen worden vastgesteld), het meetapparaat worden gekalibreerd.

De kalibrering bestaat uit twee delen: de kalibrering met open meetingangen en de kalibrering met gesloten meetingangen "SHORT". Beide kalibreerstappen volgen elkaar op.

Om het kalibreren te starten, houdt u de toets "CAL/Hz" (E) ca. 2 seconden ingedrukt.

De symbolen "CAL" en "OPEn" worden weergegeven.

a) Kalibrering met open meetingangen

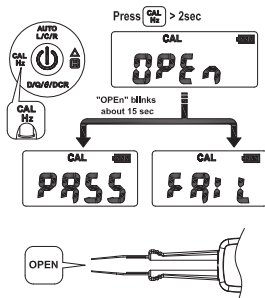
Let op dat de meetpunten niet met elkaar zijn verbonden en vrij liggen. Druk om te beginnen nog een keer op de knop "CAL/Hz" (E). Op het display knippert "OPEn". Na ca. 15 seconden wordt het resultaat op het scherm weergegeven.

Weergave "PASS" : gedeeltelijke kalibrering succesvol.

→ U kunt verdergaan naar het volgende punt.

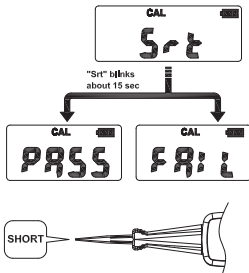
Weergave "FAIL" : gedeeltelijke kalibrering mislukt.

→ Controleer in dit geval alle contactpunten op vervuiling en evt. beschadiging of ongewild kortsluiten van de meetpunten. Om te annuleren drukt u op knop "CAL/Hz".



b) Kalibrering met gesloten meetingangen

- Druk op de toets "CAL/Hz"(E). Op het display wordt "Srt" weergegeven.
- Houd beide meetpunten samen.
- Druk om te beginnen op knop "CAL/Hz" (E).
- Op het display knippert "Srt".
- Na ong. 15 seconden wordt de status weergegeven.



Weergave „PASS“: gedeeltelijke kalibrering succesvol.

Weergave „FAIL“: Gedeeltelijke kalibrering mislukt.

Controleer in dit geval alle contactpunten op vervuiling en herhaal het kalibreren volledig.

Na een succesvolle kalibrering met gesloten meetingangen, drukt u op de toets "CAL/Hz"(E).

De kalibreermodus wordt afgesloten en het meetapparaat keert naar de meetmodus terug.

9. USB-INTERFACE

Aan de bovenkant van het meetapparaat is een mini-USB-interface geïntegreerd via dewelke de ingebouwde accu kan worden opgeladen. Bovendien kunnen de meetgegevens hierlangs naar een computer worden overgezet, waar deze verder kunnen worden bewerkt.

De dataverbinding kan met de in de leveringsomvang inbegrepen kabel met een vrije USB-interface aan uw computer tot stand worden gebracht.

Steek daartoe de interfacekabel in de USB-bus boven de behuizing.

10. INSTALLATIE VAN DE SOFTWARE

- Plaats de cd in het betreffende station van uw computer.
 - De installatie begint automatisch. Als dit niet het geval is, opent u de directory van de cd en start u daar het installatiebestand "autorun.exe".
 - Kies de gewenste taal (Duits, Engels of Frans).
 - Volg de aanwijzingen in het dialoogvenster, kies de doeldirectory voor de installatie en voer de installatie uit.
 - Voor meer informatie neemt u de gebruiksaanwijzing in acht die zich op de cd bevindt.
- ➔ De software wordt voortdurend verder ontwikkeld en verbeterd. Daarom raden wij u aan om regelmatig te controleren of er evt. een update beschikbaar is.
- De meest recente versie kan onder www.conrad.com op de respectievelijke internetpagina bij het product worden gedownload.

11. MEETBEDRIJF



Zorg dat de max. toegestane ingangsspanning in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 33 V/ACrms of 70 V/DC kan staan! Levensgevaarlijk! Controleer het meetapparaat voor het begin van de meting op schade, zoals vb. een gebroken behuizing.



Wanneer "OL" (voor Overload = overbelasting) op het scherm verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden.

Voer voor elke meetreeks een kalibrering uit om de precisie te garanderen. De kalibrering wordt in hoofdstuk 8 nauwkeurig beschreven.

a) Meting van de inductiviteit



Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten spanningsloos en ontladen zijn.

Schakel het meetapparaat met de aan-/uitknop (A) in.

Na het inschakelen is de intelligente "AUTO-LCR"-modus actief. Veel instellingen worden door het meetapparaat overgenomen. U kunt deze natuurlijk ook manueel instellen door op de knoppen "L/C/R" (B), "D/Q/θ/ESR" (D), "CAL/Hz" (E) en "Δ/H" (C) te drukken.

De meetfrequentie kunt u via de toets "CAL/Hz" (E) selecteren. U kunt de volgende waarden selecteren: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Met elke keer drukken, schakelt u de meetwaarde om. De meetfrequentie bepaalt ook het meetbereik.

Om naar de AUTO-modus terug te keren, drukt u ca. 3 seconden lang op de knop "L/C/R/DCR" (B).

Verbind het meetobject (spoel) met de meetingang. Op de display wordt na korte tijd de inductiviteit weergegeven. Wacht tot de schermwaarde gestabiliseerd is. Dit kan enkele seconden duren.

b) Meting van de capaciteit



Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn.

Schakel het meetapparaat met de aan-/uitknop (A) in.

Na het inschakelen is de intelligente "AUTO-LCR"-modus actief. Veel instellingen worden door het meetapparaat overgenomen. U kunt deze natuurlijk ook manueel instellen door op de knoppen "L/C/R" (B), "D/Q/θ/ESR" (D), "CAL/Hz" (E) en "Δ/H" (C) te drukken.

De meetfrequentie kunt u via de toets "CAL/Hz" (E) selecteren. U kunt de volgende waarden selecteren: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Met elke keer drukken, schakelt u de meetwaarde om. De meetfrequentie bepaalt ook het meetbereik.

Verbind het meetobject (bv. een condensator) met de meetingang.

Zodra "OL" (voor Overload = overbelasting) op de display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden. Selecteer evt. een andere meetfrequentie met een groter meetbereik.

Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel het meetapparaat uit.

c) Meting van de weerstand/impedantie



Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn.

Schakel het meetapparaat met de aan-/uitknop (A) in.

Na het inschakelen is de intelligente "AUTO-LCR"-modus actief. Veel instellingen worden door het meetapparaat overgenomen. U kunt deze natuurlijk ook manueel instellen door op de knoppen "L/C/R" (B), "D/Q/θ/ESR" (D), "CAL/Hz" (E) en "Δ/H" (C) te drukken.

De meetfrequentie kunt u via de toets "CAL/Hz" (E) selecteren. U kunt de volgende waarden selecteren: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz. Met elke keer drukken, schakelt u de meetwaarde om. De meetfrequentie bepaalt ook het meetbereik.

Als u de gelijkstroomweerstand (DCR) meet, kiest u via knop "D/Q/θ/DCR" (D) de meetfunctie "DCR".

Verbind het meetobject (bv. een weerstand) met de meetingang. Op de display wordt na korte tijd de weerstand weergegeven. Wacht tot de schermwaarde gestabiliseerd is. Dit kan enkele seconden duren.

12. ONDERHOUD EN REINIGING

Het product is onderhoudsvrij. U moet het enkel regelmatig reinigen. U mag het product nooit demonteren.

Voor u het product reinigt, schakelt u het uit; ontkoppel het van het netdeel en trek het netdeel uit de contactdoos.

Gebruik voor het schoonmaken geen agressieve schoonmaakmiddelen, benzine, alcohol of soortgelijke producten. Hierdoor wordt het oppervlak van het meetapparaat aangetast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor de reiniging ook geen scherp gereedschap, schroevendraaiers of staalborstels en dergelijke.

Gebruik voor het schoonmaken van het apparaat een schone, droge en antistatische reinigingsdoek.

13. AFVOER



Het product hoort niet thuis in het huishoudelijk afval.

Als het product niet meer werkt, moet u het volgens de geldende wettelijke bepalingen voor afvalverwerking inleveren.

14. VERHELPELEN VAN STORINGEN

U heeft met het meetapparaat een product aangeschaft dat volgens de nieuwste stand der techniek is ontwikkeld en veilig is in het gebruik.

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

Hieronder vindt u enkele maatregelen om eventuele storingen eenvoudig zelf te verhelpen.



Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!

Fout	Mogelijke oorzaken	Mogelijke oplossing
Het meetapparaat werkt niet.	Is de accu ontladen?	Controleer de toestand en laad de accu op.
Geen verandering van meetwaarden.	Is een verkeerde meetfunctie actief?	Controleer de indicatie en schakel de functie evt. om.
	Zijn de meetcontacten vervuild?	Controleer de meetcontacten.
	Is de Hold-functie geactiveerd? (Weergave H)	Druk op de toets "Δ/H" om deze functie te deactiveren

15. TECHNISCHE GEGEVENS

a) Meetapparaat

Scherm	LCD, 19999 counts (tekens)
Meerate	ca. 1,25 metingen/seconde
Meetfrequentie.....	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (+/-0,2%)
Testpeil	600 mVrms (+/- 20%)
DC Bias level	800 mV (+/- 10%)
Automatische uitschakeling	ca. 10 minuten na de laatste toetsdruk
Interne voedingsverzorging	Li-Ion accu (3,7 V, 400 mAh)
Bedrijfsvoorwaarden.....	0 °C tot +30 °C (< 85% relatieve luchtvochtigheid) +30 °C tot +40 °C (<75% relatieve luchtvochtigheid) +40 °C tot +45 °C (<45% relatieve luchtvochtigheid)
Temperatuurcoëfficiënt	0,1 x (aangegeven tolerantie)/°C, <18 °C of >28 °C
Opslagtemperatuur.....	-20 °C tot +60 °C (0% tot 80% relatieve luchtvochtigheid)
Gewicht	ca. 70 g
Afmetingen (L x B x H).....	168 x 38 x 23 mm

b) USB-netdeel

Bedrijfsspanning	100 - 240 V/AC, 47 - 63 Hz
Uitgangsspanning.....	5 V/DC
Uitgangsstroom	1 A
Veiligheidsklasse	II

Bij meting met basisnauwkeurigheid moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Omgevingstemperatuur: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C} < 80\%\text{RH}$.
- Open en korte kalibratie zijn uitgevoerd.
- $D \leq 0,1$ voor C, L metingen; $Q \leq 0,1$ voor R metingen.
- Niet meten wanneer een AC-adapter wordt gebruikt. Deze kan de meetwaarden laten draaien.
- Zie de gebruikershandleiding voor meer voorwaarden.

Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in \pm (% van de aflezing + weergavefouten in counts (= aantal kleinste posities)).

De nauwkeurigheid geldt 1 jaar lang bij een temperatuur van $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), bij een relatieve luchtvochtigheid van minder dan 80%, niet condenserend. Alleen geldig bij voorafgaande kalibratie met open en gesloten meetingang.

Verliesfactor „D „ $\leq 0,1$ voor C en L-metingen; Prestatiegetallen „Q“ $\leq 0,1$ voor R-metingen.

Voer geen metingen uit bij aangesloten netadapter.

Hierdoor kunnen de weergegeven meetwaarden schommelen.

Inductie

Bereik	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolutie
20,000 μH	N/A	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ ^[1]	0,001 μH
200,00 μH	N/A	N/A	$0,5\% + 30$ ^[1]	$0,5\% + 5$	0,01 μH
2000,0 μH	N/A	$0,5\% + 30$ ^[1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	0,1 μH
20,000 mH	$0,5\% + 30$ ^[1]	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$	0,001mH
200,00 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	N/A	0,01mH
2000,0 mH	$0,5\% + 5$	$0,5\% + 5$	$1,0\% + 5$ ^[2]	N/A	0,1mH

[1] De nauwkeurigheid wordt na het aftrekken van de offsetinductiviteit aangegeven.

[2] <50 Digit schommelt

[3] Als $D > 0,1$ moet de tolerantie met $\sqrt{1+D^2}$ worden vermenigvuldigd.

Capaciteit

Bereik	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolutie
200,00 pF	N/A	N/A	2,0% + 1pF ^[1]	2,0% + 1pF ^[2]	0,01pF
2000,0 pF	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8 ^[1]	0,5% + 8	0,1pF
20,000 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,001nF
200,00 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	0,01nF
2000.0 nF	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	0,1nF
20,000 µF	0,5% + 5	1,0% + 5	N/A	N/A	0,001µF
200,00 µF	1,0% + 5	N/A	N/A	N/A	0,01µF

[1] De nauwkeurigheid wordt na het aftrekken van de strooicapaciteiten van de meetleidingen vastgelegd.

[2] <50 Digit schommelt

[3] Als $D > 0,1$ moet de tolerantie met $\sqrt{1+D^2}$ worden vermenigvuldigd.

Impedantie

Bereik	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz	Resolutie
20,000 Ω	N/A	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,5% + 50 ^[1]	0,001Ω
200,00 Ω	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,5% + 8	0,01Ω
2,0000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	0,1Ω
20,000 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5	1Ω
200,00 kΩ	0,5% + 5	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	10Ω
2,0000 MΩ	0,5% + 5	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	100Ω
20,000 MΩ	1,0% + 5 ^[2]	N/A	N/A	N/A	1KΩ

[1] De nauwkeurigheid wordt na het aftrekken van de offsetimpedantie aangegeven.

[2] <50 Digit schommelt

[3] Als $Q > 0,1$ moet de tolerantie met $\sqrt{1+Q^2}$ worden vermenigvuldigd.

Gelijkspanningsweerstand

Bereik	Resolutie	Tolerantie
200,00 Ω	10 m Ω	0,5% + 8 ^[1]
2,0000 k Ω	100 m Ω	0,5% + 5
20,000 k Ω	1 Ω	0,5% + 5
200,00 k Ω	10 Ω	0,5% + 5
2,0000 M Ω	100 Ω	0,5% + 5
20,000 M Ω	1 k Ω	1,0% + 5
200.00 M Ω	10 k Ω	2,0% + 5 ^[2]

[1] De nauwkeurigheid wordt na het aftrekken van de offsetweerstand aangegeven.

[2] <50 Digit schommelt.

Verliesfactor „D“ & prestatiegetal „Q“

Definitie: $Q = 1 / D = \tan\theta$;

Bereik: 2,000 tot 2000

Minimale resolutie: 0,001

Nauwkeurigheid: $\pm (0,5\% + 5) \times (1 + D)$, als $D < 1$ of $Q > 1$

Fasehoek „ θ “

Definitie: $\theta = \tan^{-1} Q = \arctan(Q)$

Bereik: -90,0 ° tot 90,0 °

Minimale resolutie: 0,1 °

Nauwkeurigheid: $\pm (0,5\% + 5)$

D Impressum

Dies ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Die Publikation entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

GB Legal Notice

This is a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited. This publication represent the technical status at the time of printing.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

F Information légales

Ceci est une publication de Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits. Cette publication correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

NL Colofon

Dit is een publicatie van Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilmung of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden. De publicatie voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

V4_1115_02/VTP