

R & S® ESSENTIALS

R&S® LCX LCR-METER

The top-class in component testing



Datenblatt
Version 01.00

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



AUF EINEN BLICK

Die R&S®LCX LCR-Meter sind vielseitig einsetzbar und messen äußerst genau und schnell. Daher sind sie perfekt für anspruchsvolle Anwendungen in Forschung, Entwicklung und Produktion geeignet. Mit zwei Gerätemodellen und verschiedenen Optionsmöglichkeiten werden Anwendungen bis zu 10 MHz Messfrequenz abgedeckt. Interne und externe Bias-Funktionen, umfassende Analysemöglichkeiten und vielseitige Testadapter runden das breite Einsatzspektrum ab.

Das R&S®LCX100 LCR-Meter deckt den Frequenzbereich von 4 Hz bis 300 kHz ab. Das R&S®LCX200 hingegen bietet eine obere Grenzfrequenz von 500 kHz und ist, falls erforderlich, mittels Softwareoptionen auf 1 MHz oder 10 MHz erweiterbar. Alle Geräte führen auch Gleichstrommessungen durch. Intern erzeugte Spannungen von bis zu 10 V decken die meisten Anwendungen ab. Optional können extern Bias-Spannungen von bis zu 40 V angelegt werden.

Mit einer schnellen Logging-Funktion können alle Messwerte bis zu zehnmal pro Sekunde aufgezeichnet werden.

Dynamische Impedanzmessungen sind mit der erweiterten Analysefunktion durchführbar. Bei diesen Sweep-Messungen werden die Impedanzwerte bei einer Reihe von Frequenzwerten oder anderen Parametern ermittelt.

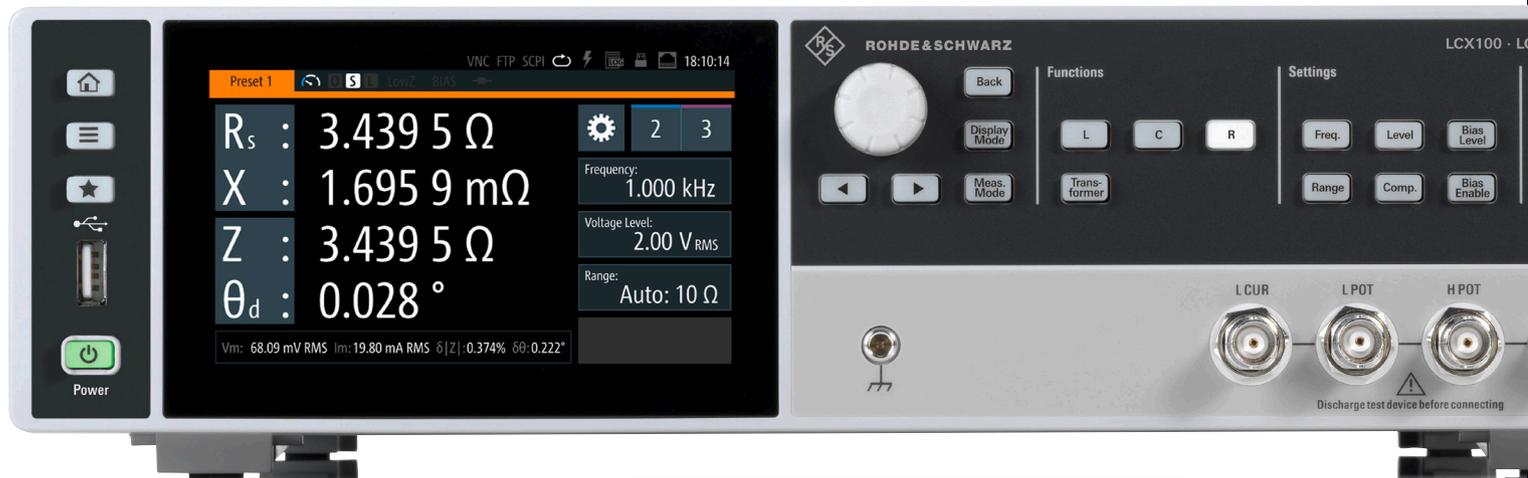
Über digitale Ein/Ausgänge können Messungen extern getriggert und gesteuert werden. Die Binning-Funktion erlaubt es, die gemessenen Bauelemente entsprechend ihrer Werte in bis zu acht Kategorien zu sortieren.

Der großflächige, kapazitive Touchscreen ist das zentrale Element für die moderne und intuitive Bedienung der Geräte. Die Messergebnisse können dabei auch grafisch dargestellt werden.

Die Fernsteuerbarkeit und der Rackeinbau prädestinieren das R&S®LCX für den Systemeinsatz.

Hauptmerkmale

Merkmale	R&S®LCX100	R&S®LCX200
Testsignal-Frequenz	DC, 4 Hz bis 300 kHz	DC, 4 Hz bis 10 MHz (Option)
Testsignal-Spannung	100 mV bis 10 V	< 1 MHz: 100 mV bis 10 V, > 1 MHz: 100 mV bis 2 V
DC-Bias-Spannung (intern)	0 V bis +10 V	
DC-Bias-Strom (intern)	0 mA bis 200 mA	
Externe DC-Bias-Spannung, Eingang	0 V bis +40 V	
Quellenimpedanz	100 Ω, 10 Ω	
Messbereich	100 mΩ bis 100 MΩ	
Grundgenauigkeit für Impedanzmessungen	0,05%	



WESENTLICHE MERKMALE UND VORTEILE

Universelles LCR-Meter

- ▶ Schnell, genau und vielseitig
- ▶ Frequenzbereich nach Wunsch
- ▶ Testsignale für jeden Bedarf
- ▶ DC-Bias
- ▶ Messfunktionen
- ▶ Datenaufzeichnung (Logging-Funktion)

Optionen für erweiterte Anwendungen

- ▶ R&S®LCX-K106 Erweiterte Messfunktionen
- ▶ R&S®LCX-K107 Digitale Ein/Ausgänge und Binning
- ▶ R&S®LCX-K108 Erweiterte Bias-Funktionen
- ▶ R&S®LCX-K201/-K210 Frequenzerweiterungen auf 1 MHz/10 MHz

Einfache Bedienung

- ▶ Touchscreen mit hoher Auflösung
- ▶ Grafische Darstellung der Messungen
- ▶ Speichern und Laden von Geräteeinstellungen

Testadapter

- ▶ R&S®LCX-Z1 Testadapter für bedrahtete Bauelemente
- ▶ R&S®LCX-Z2 Messleitung mit Kelvin-Klemmen
- ▶ R&S®LCX-Z3 Testadapter für SMD-Bauelemente
- ▶ R&S®LCX-Z4 Testpinzette für SMD-Bauelemente
- ▶ R&S®LCX-Z5 Testkabel zum Messen von Transformatoren
- ▶ R&S®LCX-Z11 BNC-Verlängerung

Einsatz in Laboren und Testsystemen

- ▶ Zugeschnitten für den Einsatz in Laboren und Systemracks
- ▶ Fernsteuerung der Gerätefunktionen
- ▶ Modernes Gerätekonzept: klein, kompakt und leise



UNIVERSELLES LCR-METER

Schnell, genau und vielseitig

Beide R&S®LCX Modelle kombinieren hohe Messgeschwindigkeit, Genauigkeit und vielfältige Messmöglichkeiten. Damit sind sie ideale Messgeräte für Standardmessungen in der Entwicklung, für Materialanalysen in der Forschung sowie für schnelle Produktionstests in der Fertigung. Mit ihren weitgefächerten Messbereichen decken sie auch Anwendungen bei sehr niedrigen und sehr hohen Impedanzen ab.

Drei Messzeiten sind einstellbar:

- ▶ Schnell (fast): ≤ 15 ms
- ▶ Medium: ≤ 100 ms
- ▶ Langsam (slow): ≤ 500 ms

Die Grundgenauigkeit für Impedanzmessungen liegt bei $\pm 0,05\%$, für Phasenmessungen bei $\pm 0,03^\circ$.

Frequenzbereich nach Wunsch

Alle R&S®LCX Modelle messen bei Gleichstrombedingungen, der Wechselstrombereich beginnt bereits bei 4 Hz. Die obere Frequenzgrenze liegt beim R&S®LCX100 bei 300 kHz. Das R&S®LCX200 ist in der Grundausstattung auf 500 kHz ausgelegt; diese Frequenzgrenze ist jedoch auf 1 MHz oder 10 MHz erweiterbar. In Abhängigkeit von der Anwendung und dem Budget steht damit das passende Messgerät zur Verfügung.

Testsignale für jeden Bedarf

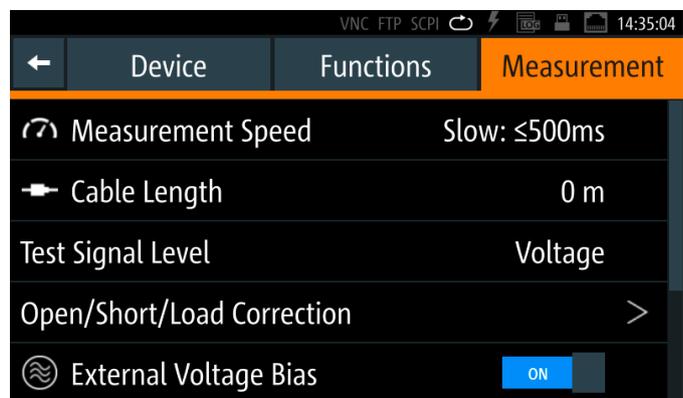
Die Testsignale können von 100 mV bis 10 V erzeugt werden und bis zu 200 mA Strom liefern. Dabei ist die Ausgangsimpedanz der Geräte mit 100 Ω oder 10 Ω wählbar. Der tatsächlich fließende Strom beziehungsweise die angelegte Spannung werden dabei über die Monitorfunktion gemessen.

DC-Bias

In vielen Anwendungen ist ein einstellbares DC-Bias notwendig, um C- und L-Komponenten bei unterschiedlichen Arbeitspunkten zu vermessen. R&S®LCX100 und R&S®LCX200 erzeugen bis zu 10 V DC-Bias-Spannung. Optional kann auch ein DC-Bias-Strom eingestellt werden (bis zu 200 mA). Über einen externen Anschluss auf der Geräterückseite können – unter Verwendung einer Standard-DC-Stromversorgung, z.B. der R&S®NGA – DC-Bias-Spannungen bis zu 40 V angelegt werden (Option R&S®LCX-K108).



Bis zu vier Messparameter können gleichzeitig auf dem Display dargestellt werden.



Testsignale und Messfunktionen können nach Bedarf eingestellt werden

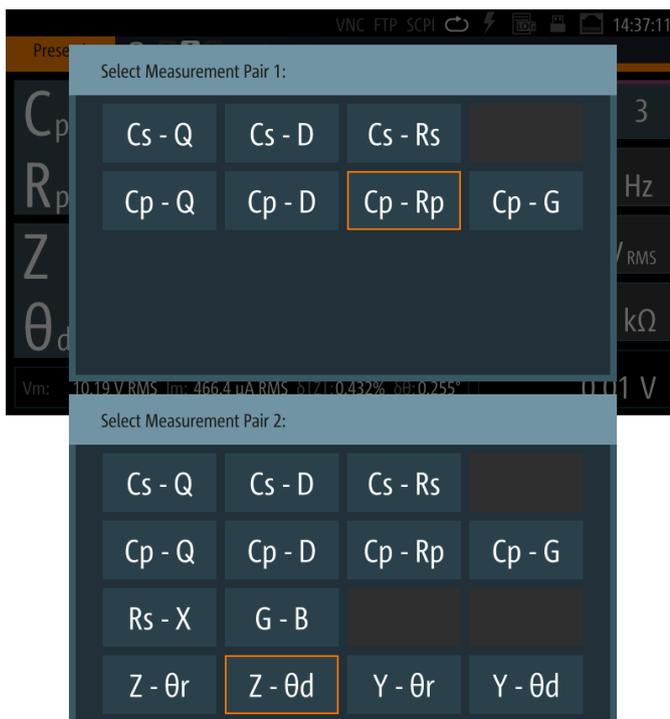
Messfunktionen

Neben einer Vielfalt von Impedanzmessungen verfügen die beiden R&S®LCX LCR-Meter über die Möglichkeit, Widerstände bei Gleichspannung und Transformatoren zu vermessen. Das Display kann gleichzeitig bis zu vier Messparameter darstellen, wobei die Messfunktionen paarweise aus der folgenden Tabelle ausgewählt werden können:

Datenaufzeichnung (Logging-Funktion)

Die R&S®LCX Messgeräte bieten eine schnelle Logging-Funktion um alle Messwerte aufzuzeichnen. Die Daten können auf einem externen USB-Stick gespeichert oder über USB oder LAN an einen externen PC übertragen werden. Bei einer Datenrate von bis zu 10 sample/s stehen die Messwerte alle 100 ms zur Verfügung.

Liste der Messfunktionen	
Cp	Capacitance value measured with parallel-equivalent circuit model
Cs	Capacitance value measured with series-equivalent circuit model
Lp	Inductance value measured with parallel-equivalent circuit model
Ls	Inductance value measured with series-equivalent circuit model
D	Dissipation factor
Q	Quality factor (inverse of D)
G	Equivalent parallel conductance measured with parallel-equivalent circuit model
Rp	Equivalent parallel resistance measured with parallel-equivalent circuit model
Rs	Equivalent series resistance measured with series-equivalent circuit model
Rdc	Direct current resistance
R	Resistance
X	Reactance
Z	Impedance
Y	Admittance
θ_d	Phase angle of impedance/admittance (degree)
θ_r	Phase angle of impedance/admittance (radian)
B	Susceptance
M	Mutual inductance
N	Turns ratio



Messfunktionen sind paarweise wählbar

OPTIONEN FÜR ERWEITERTE ANWENDUNGEN

R&S®LCX-K106 Erweiterte Messfunktionen

In aller Regel werden mit einem LCR-Meter Impedanzwerte ermittelt. Allerdings ändern sich derartige Werte je nach Art des Bauelements mehr oder weniger stark bei unterschiedlichen Frequenzen oder Pegeln.

Mit der Option R&S®LCX-K106, die durch einen separat zu bestellenden Keycode freigeschaltet werden kann, lassen sich dynamische Impedanzmessungen durchführen. Bei diesen Sweep-Messungen werden die Impedanzwerte bei einer Reihe von Frequenzwerten ermittelt. Auch die Spannungs- oder Stromwerte des Testsignals beziehungsweise des Bias-Signals können als Sweep-Parameter verwendet werden. Die Ergebnisse werden als Messwerttabellen und grafisch ausgegeben.

R&S®LCX-K107 Digitale Ein/Ausgänge und Binning

Eine weitere Option für die R&S®LCX100//LCX200 Messgeräte ist ein Satz digitaler Ein/Ausgänge. Dieser enthält einen Trigger-Eingang (als BNC-Anschluss ausgeführt) und acht Datenleitungen für die sogenannte Binning-Funktion. Dafür können die ermittelten Messergebnisse in bis zu acht Toleranzbereiche eingeteilt und die gemessenen Bauelemente gemäß ihrer Werte (gesteuert über diese Digitalleitungen) in vom Kunden installierte Sortierbehälter aufgeteilt werden.

Die Hardware der Option R&S®LCX-K107 ist bereits installiert; die Funktion lässt sich über einen Keycode freischalten.



Digitale Ein/Ausgänge auf der Rückseite

R&S®LCX-K108 Erweiterte Bias-Funktionen

Standardmäßig erzeugen R&S®LCX100 und R&S®LCX200 intern DC-Bias-Spannungen von bis zu 10 V. Damit sind bereits viele Messungen durchführbar.

Die Option R&S®LCX-K108 erweitert den Anwendungsbereich. Einerseits erschließt sich ein größerer Spannungsbereich bei Verwendung der externen Bias-Anschlüsse auf der Rückseite der LCR-Meter. An den beiden 4-mm-Sicherheitsbuchsen können Spannungen bis zu 40 V angelegt werden, zum Beispiel von einem externen Netzgerät. Der Strom ist dann über eine von außen zugängliche Feinsicherung mit 0,5 A abgesichert.

Andererseits kann über diese Option die interne Bias-Quelle im Stromregelbetrieb mit bis zu 200 mA einstellbarem Strom betrieben werden.

Wie bei der zuvor genannten Option ist auch hier die Hardware der Option R&S®LCX-K108 bereits eingebaut. Sie lässt sich über einen separat zu bestellenden Keycode freischalten.



Anschlussmöglichkeit für externe Bias-Spannungen auf der Rückseite

R&S®LCX-K201/-K210 Frequenzerweiterungen auf 1 MHz/10 MHz

Das R&S®LCX200 LCR-Meter verfügt über eine leistungstärkere Analyse-Hardware als das R&S®LCX100. Im Grundausbau bietet das R&S®LCX200 (neben Gleichstrom) eine Frequenzbandbreite von 4 Hz bis 500 kHz. Je nach Anforderung der Messaufgaben ist das Gerät, auch nachträglich, mit der Option R&S®LCX-K201 auf 1 MHz Bandbreite erweiterbar. Alternativ stehen mit der Option R&S®LCX-K210 10 MHz Bandbreite zur Verfügung.

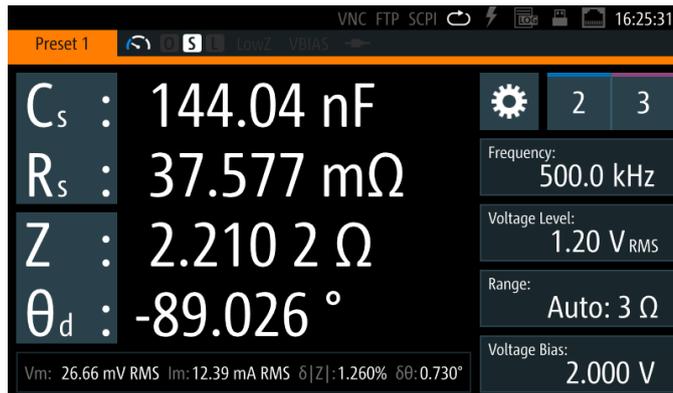
Beide Optionen sind Keycodes, die jederzeit auf dem R&S®LCX200 installiert werden können; hierbei sind weder eine Änderung der Hardware noch eine zusätzliche Kalibrierung notwendig.

EINFACHE BEDIENUNG

Touchscreen mit hoher Auflösung

Der großflächige, kapazitive Touchscreen ist das zentrale Element in der Bedienung der R&S®LCX Messgeräte. Durch kurzes Antippen eines Zahlenwertes erscheint eine virtuelle Tastatur, über die der gewünschte Wert eingegeben wird. Alternativ können Spannung, Strom und Frequenzwerte mit dem Drehknopf eingestellt werden. Alle weniger häufig genutzten Funktionen werden über Menüs aufgerufen und bedient.

Mit seiner hohen Auflösung setzt das Display neue Maßstäbe bei LCR-Metern. Große, kontrastreiche Anzeigefelder für alle Messwerte ermöglichen gute Lesbarkeit, auch bei größerer Entfernung. Außerdem lassen sich vielfältige Zusatzinformationen wie Einstellwerte oder Statistikwerte darstellen. Über den Status eingestellter Spezialfunktionen wird der Anwender durch entsprechende Icons informiert.



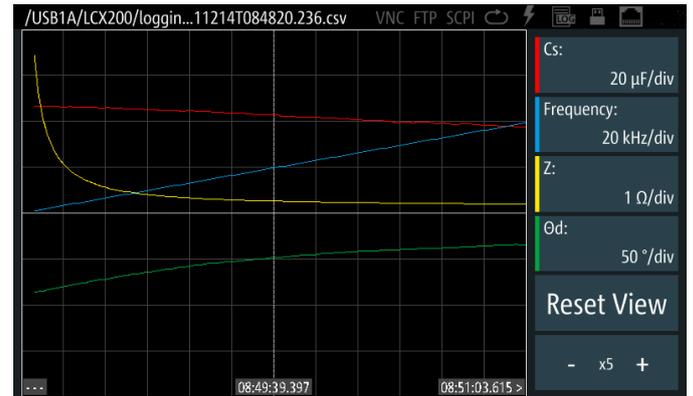
Die Messwerte werden mit bis zu 5-Stellen-Auflösung angezeigt. Bis zu vier Messwerte sind gleichzeitig darstellbar.



Virtuelle Tastatur zur Eingabe von Zahlenwerten

Grafische Darstellung der Messungen

Das große Display kann auch für grafische Darstellungen verwendet werden. Bis zu vier Messfunktionen können gewählt und über der Zeitachse dargestellt werden. Minimum- und Maximumwerte können zusätzlich aufgezeichnet werden.



Das hochauflösende Display kann auch für grafische Darstellungen verwendet werden. Dieses Beispiel zeigt Verläufe für Impedanzmessungen eines Kondensators.

Speichern und Laden von Geräteeinstellungen

Häufig benutzte Einstellungen lassen sich einfach über die Save- und Recall-Funktionen speichern und abrufen. Drei Geräteeinstellungen sind direkt über den Touchscreen zugänglich. Weitere Einstellungen können beliebig abgespeichert werden.



Drei Geräteeinstellungen können direkt über den Touchscreen abgerufen werden.

TESTADAPTER

Mit den LCR-Metern von Rohde & Schwarz können ganz unterschiedliche Komponenten vermessen werden. Je nach Bauform werden hierfür passende Messadapter eingesetzt.

Das Messprinzip der selbstabgleichenden Messbrücke (Kelvin-Schaltung) erfordert, dass das jeweilige Messleitungspaar bis zum zu messenden Bauelement geführt wird (Vier-Draht-Messung). Alle Messadapter stellen dies sicher und sind damit ein wesentlicher Bestandteil für genaue Messungen und die Minimierung parasitärer Impedanzen.

Die Adapter lassen sich mit den Arretierungshebeln bequem an das Grundgerät anschließen.

R&S®LCX-Z1 Testadapter für bedrahtete Bauelemente

Dieser Messadapter hat zwei gefederte Einschubschlitze, in die bedrahtete Bauelemente eingesteckt werden können. Für die Korrektur im Kurzschlussbetrieb wird eine Kurzschlussplatte mitgeliefert.



R&S®LCX-Z2 Messleitung mit Kelvin-Klemmen

Mit den Kelvin-Klemmen des R&S®LCX-Z2 können Bauelemente kontaktiert werden, die, zum Beispiel aufgrund ihrer Größe, nicht mit konventionellen Testadaptern geprüft werden können. Die beiden Klemmteile der jeweiligen Kelvin-Klemme sind voneinander isoliert und damit getrennt an die CUR- und POT-Leitung angeschlossen. So ist sichergestellt, dass die beiden Messleitungen erst direkt am Prüfling kontaktiert werden.



R&S®LCX-Z3 Testadapter für SMD-Bauelemente

Der R&S®LCX-Z3 SMD-Testadapter eignet sich zur Qualifizierung von SMD-Bauelementen. Dafür wird das zu messende SMD-Bauelement mit seinen Anschlusskontaktseiten zwischen die zwei vorgesehenen Kontaktstifte (Messkontakte) eingeklemmt.



R&S®LCX-Z4 Testpinzette für SMD-Bauelemente

Ähnlich zu den zuvor genannten Kelvin-Klemmen kann die Testpinzette zur Kontaktierung von SMD-Bauelementen verwendet werden, die sich nicht in den SMD-Testadapter einlegen lassen.



R&S®LCX-Z5 Testkabel zum Messen von Transformatoren

Dieser Messadapter ist zur Messung von Transformatoren beziehungsweise Übertragern in Verbindung mit den Transformator-Messfunktionen der R&S®LCX LCR-Meter konstruiert. Er ist ein bequemes Hilfsmittel für die Messung der Gegeninduktivität (M), des Übersetzungsverhältnisses (N) und des Phasenwinkels (Θ) im Frequenzbereich bis zu 100 kHz eines Transformators beziehungsweise Übertragers. Dafür wird der zu messende Transformator/Übertrager gemäß aufgedruckter Beschriftung auf der Primärseite und der Sekundärseite über die Messleitungen mit dem Messadapter verbunden.



R&S®LCX-Z11 BNC-Verlängerung

Mit dieser 1 m langen Verlängerung können die Messadapter vom Messgerät abgesetzt werden. Der Einfluss der Kabel wird vom Grundgerät kompensiert.



EINSATZ IN LABOREN UND TESTSYSTEMEN

Zugeschnitten für den Einsatz in Laboren und Systemracks

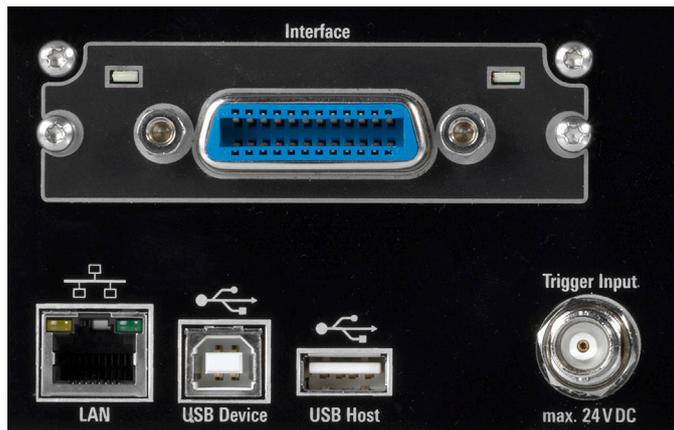
Die R&S®LCX Messgeräte sind Spezialisten für anspruchsvolle Anwendungen. Sie werden in Forschungs- und Entwicklungslaboren eingesetzt und in Produktionstestsystemen integriert.

Mit dem R&S®ZZA-GE23 Rackadapter können die Geräte in 19"-Racks installiert werden. Die kompakte Bauweise ist ein wichtiges Kriterium beim Einsatz in Prüfsystemen.

Fernsteuerung der Gerätefunktionen

Für den Einsatz in Testsystemen können die R&S®LCX Geräte ferngesteuert werden. Folgende Schnittstellen stehen zur Verfügung:

- ▶ USB- und LAN-(Ethernet)-Schnittstellen sind standardmäßig eingebaut; alle Geräteparameter sind darüber fernsteuerbar.
- ▶ IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle (Option R&S®NG-B105): Die Schnittstelle R&S®NG-B105 mit IEEE-488-(GPIB)-Anschluss ist durch den Anwender auch nachträglich einbaubar.



Alle Fernsteueranschlüsse stehen an der Geräterückseite zur Verfügung (Beispiel: R&S®LCX200 mit eingebauter IEEE-488-Option).

Modernes Gerätekonzept: klein, kompakt und leise

Der Platz auf dem Labortisch oder im Rack ist immer knapp. Die Messgeräte R&S®LCX beanspruchen durch ihre kompakte Bauweise besonders wenig Platz.

Der eingebaute Lüfter ist temperaturgeregelt. Er läuft daher häufig mit niedriger Drehzahl, was zu äußerst niedrigen Betriebsgeräuschen führt.

TECHNISCHE DATEN

Definitionen

Allgemeines

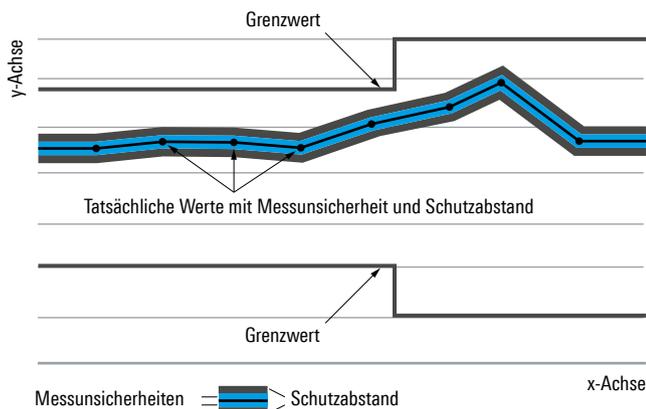
Die Produktdaten gelten unter folgenden Bedingungen:

- ▶ Drei Stunden Lagerung bei Umgebungstemperatur, gefolgt von 30 Minuten Warmlaufen
- ▶ Alle Daten gelten bei +23 °C (-3°C/+7°C) nach 30 Minuten Aufwärmzeit
- ▶ Spezifizierte Umgebungsbedingungen eingehalten
- ▶ Empfohlenes Kalibrierintervall nicht überschritten
- ▶ Alle internen automatischen Abgleiche durchgeführt, sofern zutreffend

Technische Daten mit Grenzwerten

Dabei handelt es sich um einen Wertebereich, der die gewährleisteten Produkteigenschaften für die spezifizierten Parameter beschreibt. Diese technischen Daten werden gekennzeichnet durch begrenzende Symbole wie $<$, \leq , $>$, \geq , \pm oder Beschreibungen wie Maximum, Grenze, Minimum. Übereinstimmung wird gewährleistet durch Messungen oder ist durch das Design bestimmt.

Die Grenzwerte werden um Schutzabstände reduziert, um Messunsicherheiten, Drift und Alterung zu berücksichtigen, sofern zutreffend.



Technische Daten ohne Grenzwerte

Dabei handelt es sich um Werte, die die gewährleisteten Produkteigenschaften für die spezifizierten Parameter beschreiben. Diese technischen Daten werden nicht extra gekennzeichnet und repräsentieren Werte ohne oder mit vernachlässigbaren Abweichungen vom angegebenen Wert (z.B. Abmessungen oder Auflösung eines Parameters). Übereinstimmung ist durch das Design bestimmt.

Typische Werte (typ.)

Typische Werte werden auf der Basis einer statistischen Auswertung der Messwerte ermittelt, die während der laufenden Serienproduktion des Geräts gesammelt wurden. Ist der typische Wert mit $<$, $>$ oder als Bereich gekennzeichnet, stellt er eine statistische Eigenschaft dar, die von 80% der Geräte während der Produktion eingehalten wird. Ansonsten stellt er den Mittelwert dar.

Sollwerte (nom.)

Der Sollwert charakterisiert die Produkteigenschaft durch Angabe eines repräsentativen Wertes. Im Gegensatz zu typischen Daten wird keine statistische Auswertung durchgeführt und der Parameter wird während der Produktion nicht geprüft.

Messwerte (gemessen)

Diese Werte werden an repräsentativen Geräten gemessen, während der Produktion aber nicht einzeln geprüft.

Messunsicherheiten

Messunsicherheiten definieren den erwarteten Wertebereich. Sie werden auf der Basis des „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen) berechnet und beinhalten den Einfluss, den Umgebungsbedingungen, Alterung und Verschleiß ausüben.

Geräteeinstellungen und GUI-Parameter werden in der Form „Parameter: Wert“ angegeben.

Typische Werte, Sollwerte und Messwerte werden von Rohde&Schwarz nicht gewährleistet.

In Übereinstimmung mit dem 3GPP/3GPP2-Standard werden Chipraten in Millionen Chips pro Sekunde (Mcps) angegeben; Bitraten und Symbolraten werden in Milliarden bit pro Sekunde (Gbps), Millionen bit pro Sekunde (Mbps), tausend bit pro Sekunde (kbps), Millionen Symbole pro Sekunde (MSPs) oder tausend Symbole pro Sekunde (kSPs) angegeben; und Abtastraten werden in Millionen Abtastwerte pro Sekunde (Msamples/s) angegeben. Gbps, Mcps, Mbps, MSPs, kbps, kSPs und Msamples/s sind keine SI-Einheiten.

Alle Daten gelten bei +23°C (-3°C/+7°C) nach 60 Minuten Aufwärmzeit. Alle Spannungs-/Stromwerte sind Effektivdaten, falls nicht anders angegeben.

Testsignale		
Messfrequenz		
Frequenzbereich	R&S®LCX100	DC, 4 Hz bis 300 kHz
	R&S®LCX200	DC, 4 Hz bis 500 kHz
	R&S®LCX200 mit Option R&S®LCX-K201	DC, 4 Hz bis 1 MHz
	R&S®LCX200 mit Option R&S®LCX-K210	DC, 4 Hz bis 1 MHz (bei 10 Ω), DC, 4 Hz bis 10 MHz bei 100 Ω)
Frequenzauflösung		4 Hz bis < 1 kHz: 0,1 Hz, 1 kHz bis < 10 kHz: 1 Hz, 10 kHz bis < 100 kHz: 10 Hz, 100 kHz bis < 1 MHz: 100 Hz, 1 MHz bis 10 MHz: 1 kHz
Frequenzgenauigkeit		±100 ppm
Testsignal-Modi		
Modi		Open Voltage (V), Short Current (C), DC Resistance (Rdc)
Testsignal-Impedanz		
Quellimpedanz		100 Ω, 10 Ω
Quellimpedanzgenauigkeit	±(% vom Einstellwert + Offset)	< 2% + 200 mΩ (nom.)
Testsignal-Pegel	Daten gelten für Impedanzmessungen (Wechselstrommessungen) und auch für Rdc-Messungen.	
Testsignal-Spannung (bei 100 Ω)	ohne Last	
Spannungsbereich		≤ 1 MHz: 100 mV bis 10 V ¹⁾ , ≤ 5 MHz: 100 mV bis 2 V, > 5 MHz: 100 mV bis 1 V
Auflösung		≤ 2 V: 1 mV, > 2 V: 10 mV
Pegelgenauigkeit im V-Modus	±(% vom Einstellwert + Offset)	≤ 1 MHz: < 5% + 2,5 mV, > 1 MHz: < 10% + 5 mV, > 5 MHz: < 15% + 10 mV
Testsignal-Spannung (bei 10 Ω)		
Spannungsbereich		≤ 100 kHz: 100 mV bis 2 V, > 100 kHz bis ≤ 1 MHz: 100 mV bis 1 V
Auflösung		1 mV
Pegelgenauigkeit im V-Modus	±(% vom Einstellwert + Offset)	< 5% + 2,5 mV (gemessen)
Testsignal-Strom (bei 100 Ω)		
Strombereich		≤ 1 MHz: 1 mA bis 100 mA, > 1 MHz bis ≤ 5 MHz: 1 mA bis 20 mA, > 5 MHz: 1 mA bis 10 mA
Auflösung		≤ 20 mA: 10 µA, > 20 mA: 100 µA
Stromgenauigkeit im C-Modus	±(% vom Einstellwert + Offset)	≤ 1 MHz: < 5% + 25 µA (gemessen), > 1 MHz: < 10% + 50 µA (gemessen)
Testsignal-Strom (bei 10 Ω)		
Strombereich		≤ 100 kHz: 10 mA bis 200 mA, > 100 kHz bis ≤ 1 MHz: 10 mA bis 100 mA
Auflösung		100 µA
Stromgenauigkeit im C-Modus	±(% vom Einstellwert + Offset)	< 5% + 25 µA (gemessen)
Testsignal-Monitor		
	AC-Komponente	Spannung, Strom
Spannungsgenauigkeit	±(% vom gemessenen Wert + Offset)	≤ 1 MHz: ≤ 2,5% + 5 mV
Stromgenauigkeit	±(% vom gemessenen Wert + Offset)	≤ 1 MHz: ≤ 2,5% + 50 µA, > 1 MHz: ≤ 5% + 100 µA

¹⁾ Bei Verwendung eines Testkabels mit 1 m Länge wird die maximale Test-Spannung auf 9,5 V reduziert.

DC-Bias-Signale

Bias-Spannung intern

Spannungsbereich	bei 100 Ω Quellimpedanz	0 V bis 10 V (DC)
	bei 10 Ω Quellimpedanz	0 V bis 2 V (DC)
Auflösung		10 mV
Stellgenauigkeit	±(% vom Einstellwert + Offset)	Testsignal < 5 V: < (1% + 4 mV) × K _t Testsignal ≥ 5 V: < (1% + 12 mV) × K _t
K_t (Temperature Coefficient)	+23 °C (–3 °C/+7 °C)	1
	andere Temperaturen	1 + 0,1 × abs(T _a – 23)

Bias-Strom intern

	Option R&S [®] LCX-K108 erforderlich	
Strombereich		0 mA bis 200 mA (DC)
Auflösung		1 mA
Stellgenauigkeit	±(% vom Einstellwert + Offset)	< 1% + 1 mA
Maximaler DC-Widerstand des Messobjekts	bei 100 Ω Quellimpedanz	50 Ω
	bei 10 Ω Quellimpedanz	5 Ω

Bias-Spannung extern

	Option R&S [®] LCX-K108 erforderlich	
Spannungsbereich		0 V bis +40 V (DC)
Messauflösung		11 mV
Messgenauigkeit	±(% vom gemessenen Wert + Offset)	< 2,5% + 44 mV

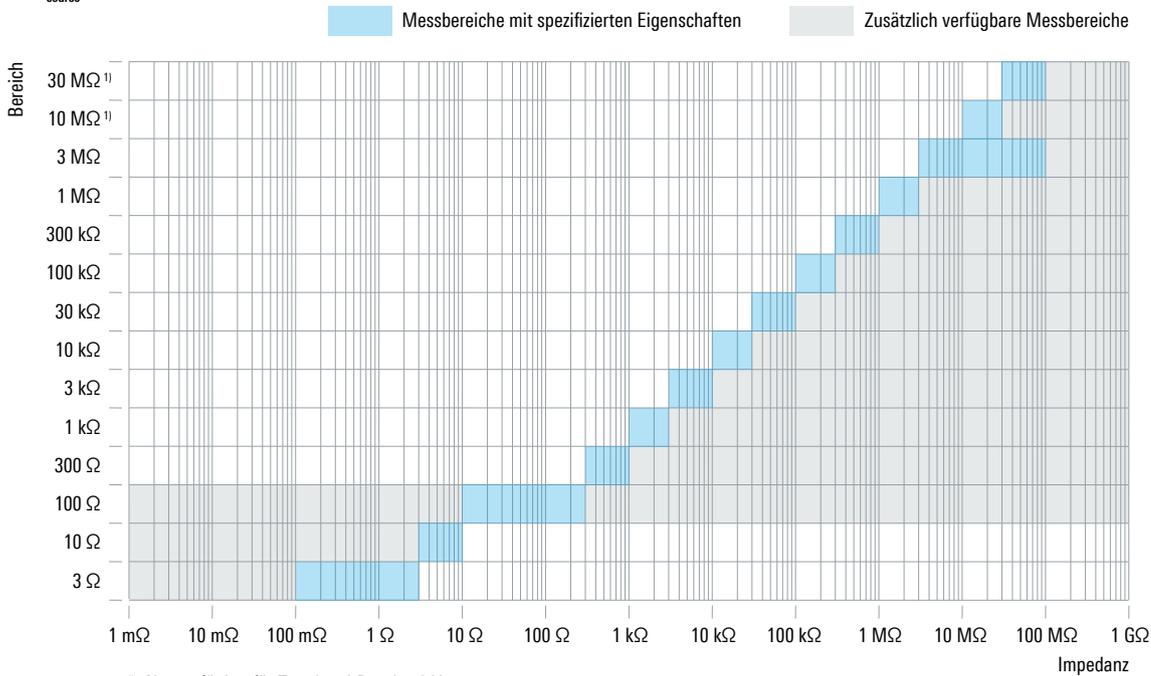
Messungen

Messbare Kenngrößen

		L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, Θ, M, N, Rdc
Impedanzmessbereich	bei 100 Ω Quellimpedanz	100 mΩ bis 100 MΩ
	bei 10 Ω Quellimpedanz	10 mΩ bis 100 Ω
Phasenmessbereich		–180° bis +180°
Bereichswahl		automatisch, manuell
Kabellänge		0 m, 1 m
Maximale Länge des Testkabels		1 m
Messzeit	Testfrequenz ≥ 1 kHz	schnell (fast): ≤ 15 ms, medium: ≤ 100 ms, langsam (slow): ≤ 500 ms
Mittelwertbildung		1 Messung bis 256 Messungen
Abgleich		open, short, load
Grenzen im offenen Betrieb		≤ 5 MHz: min. 100 kΩ, > 5 MHz: min. 10 kΩ
Grenzen im Kurzschlussbetrieb		≤ 5 MHz: max. 3 Ω, > 5 MHz: max. 10 Ω

Nutzbare Messbereiche

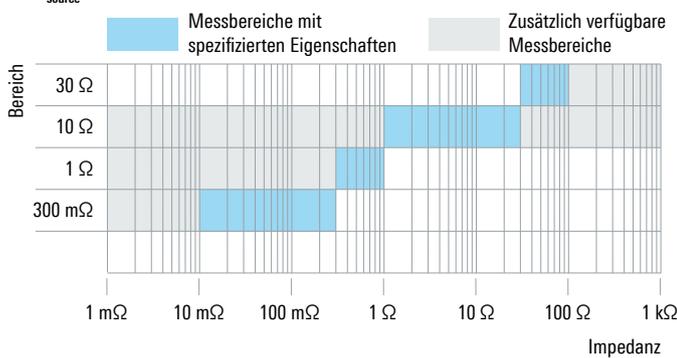
Bei $R_{\text{source}} = 100 \Omega$



Spezifizierte Messbereiche bei $R_{\text{source}} = 100 \Omega$

- ▶ 3- Ω -Bereich: 0,1 Ω bis 3 Ω
- ▶ 10- Ω -Bereich: 3 Ω bis 10 Ω
- ▶ 100- Ω -Bereich: 10 Ω bis 300 Ω
- ▶ 300- Ω -Bereich: 300 Ω bis 1 k Ω
- ▶ 1-k Ω -Bereich: 1 k Ω bis 3 k Ω
- ▶ 3-k Ω -Bereich: 3 k Ω bis 10 k Ω
- ▶ 10-k Ω -Bereich: 10 k Ω bis 30 k Ω
- ▶ 30-k Ω -Bereich: 30 k Ω bis 100 k Ω
- ▶ 100-k Ω -Bereich: 100 k Ω bis 300 k Ω
- ▶ 300-k Ω -Bereich: 300 k Ω bis 1 M Ω
- ▶ 1-M Ω -Bereich: 1 M Ω bis 3 M Ω
- ▶ 3-M Ω -Bereich: 3 M Ω bis 100 M Ω
- ▶ 10-M Ω -Bereich (ausschließlich > 2 V): 10 M Ω bis 30 M Ω
- ▶ 30-M Ω -Bereich (ausschließlich > 2 V): 30 M Ω bis 100 M Ω

Bei $R_{\text{source}} = 10 \Omega$ (Low-Z-Modus)

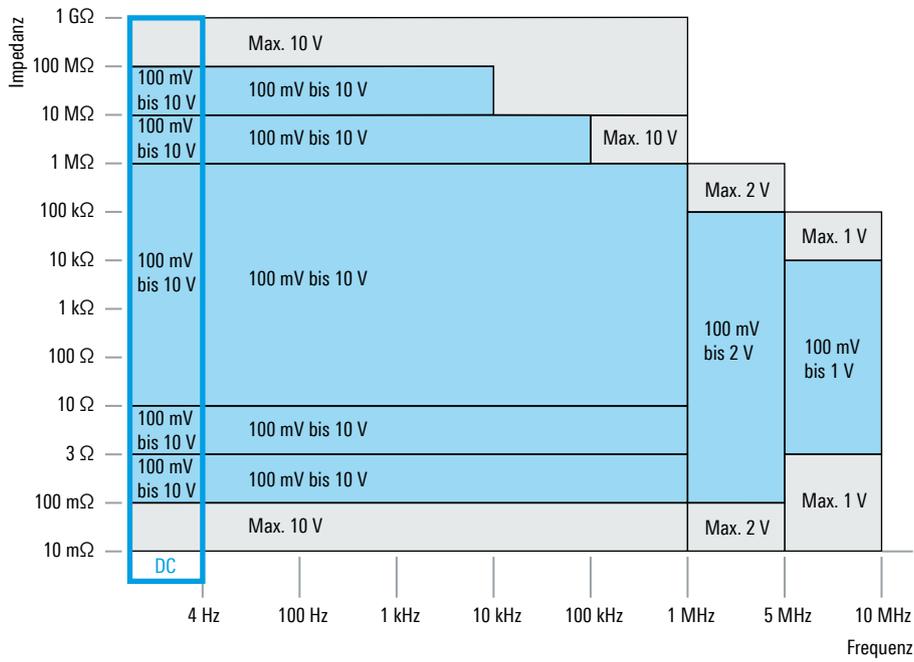


Spezifizierte Messbereiche bei $R_{\text{source}} = 10 \Omega$

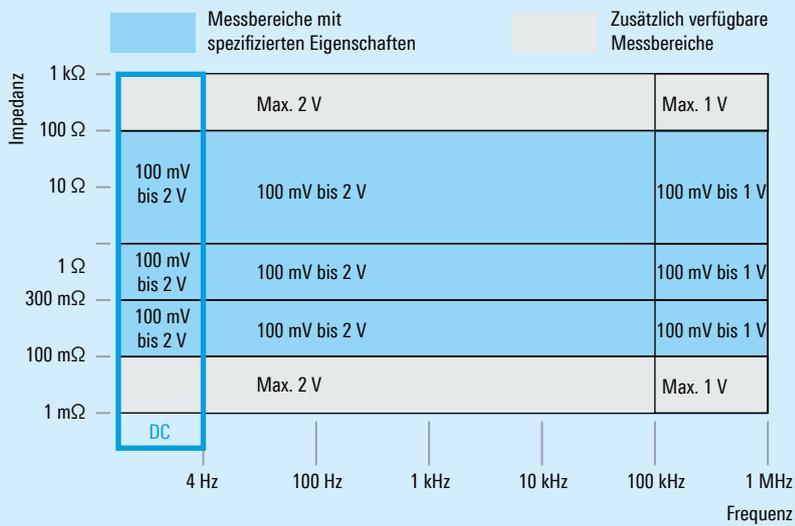
- ▶ 0,3- Ω -Bereich: 0,01 Ω bis 0,3 Ω
- ▶ 1- Ω -Bereich: 0,3 Ω bis 1 Ω
- ▶ 10- Ω -Bereich: 1 Ω bis 30 Ω
- ▶ 30- Ω -Bereich: 30 Ω bis 100 Ω

Nutzbare Messbereiche

Bei $R_{\text{source}} = 100 \Omega$



Bei $R_{\text{source}} = 10 \Omega$ (Low-Z-Modus)



Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit wird gemäß folgender Entsprechung ermittelt:

Impedanz-(Z)-Messgenauigkeit:

Impedanzmessgenauigkeit in % = Grundgenauigkeit $\times K_{cl}$ $\times K_{ms}$ $\times K_{cl}$ $\times K_b$ $\times K_i$ $\times K_f$

Absolute Impedanzgenauigkeit in % = Impedanzmessgenauigkeit in % + Impedanzkalibrierengenauigkeit in %

Phasen-(Phi)-Messgenauigkeit:

Phasenmessgenauigkeit in deg (°) = $(180/\pi) \times$ Impedanz-(Messgenauigkeit in %/100)

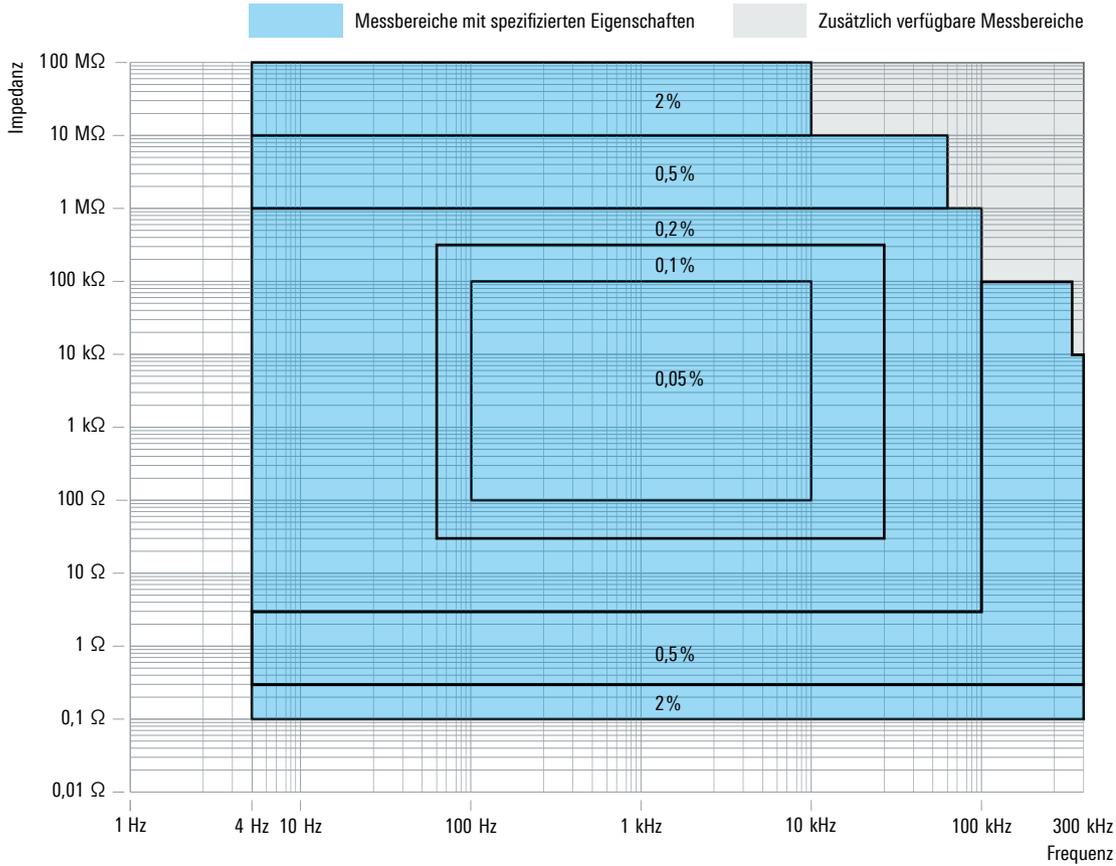
Die minimale Messgenauigkeit beträgt 0,03°.

Absolute Phasengenauigkeit in deg (°) = Phasenmessgenauigkeit in ° + Phasenkalibrierengenauigkeit in °

Grundgenauigkeit (BA) der R&S® LCX100 für $R_{source} = 100 \Omega$

Grundgenauigkeit in % = Genauigkeit in % + $(Z_m/Z_o \times 100)$ + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m : gemessene Impedanz; Z_o , Z_s siehe Tabelle



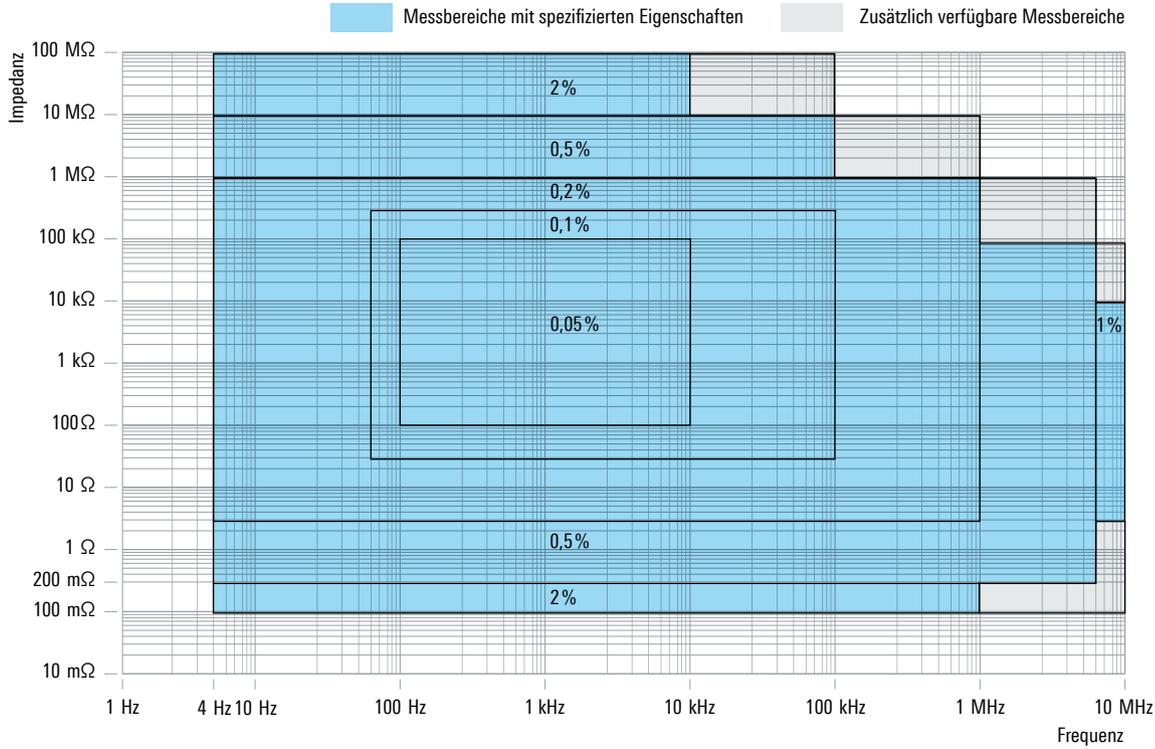
Impedanz open/short	Testsignal-Frequenz	Z_o	Z_s
	≤ 1 kHz	2 G Ω	1 m Ω
	1 kHz bis ≤ 10 kHz	1 G Ω	1 m Ω
	10 kHz bis ≤ 100 kHz	250 M Ω	1,5 m Ω
	100 kHz bis ≤ 300 kHz	100 M Ω	2,5 m Ω

Messgenauigkeit

Grundgenauigkeit der R&S[®]LCX200 für $R_{\text{source}} = 100 \Omega$

Grundgenauigkeit in % = Genauigkeit in % + $(Z_m/Z_o \times 100)$ + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m : gemessene Impedanz; Z_o , Z_s siehe Tabelle



Impedanz open/short	Testsignal-Frequenz	Z_o	Z_s
	≤ 1 kHz	2 GΩ	1 mΩ
	1 kHz bis ≤ 10 kHz	1 GΩ	1 mΩ
	10 kHz bis ≤ 100 kHz	250 MΩ	1,5 mΩ
	100 kHz bis ≤ 1 MHz	150 MΩ	1,5 mΩ
	1 MHz bis ≤ 5 MHz	10 MΩ	10 mΩ
	5 MHz bis ≤ 10 MHz	1 MΩ	30 mΩ

Bei Arbeitspunkten, die auf frequenzabhängige Grenzwerte fallen, gilt die Grundgenauigkeit, die für Frequenzen kleiner der betrachteten Frequenz gilt.

▷ Beispiel: 1 kΩ bei 1 MHz ▷ 0,2% Grundgenauigkeit oder 1 kΩ bei 100 Hz ▷ 0,1% Grundgenauigkeit

Bei Arbeitspunkten, die auf impedanzabhängige Grenzwerte fallen, gilt die Grundgenauigkeit, die für Impedanzen größer der betrachteten Impedanz gilt.

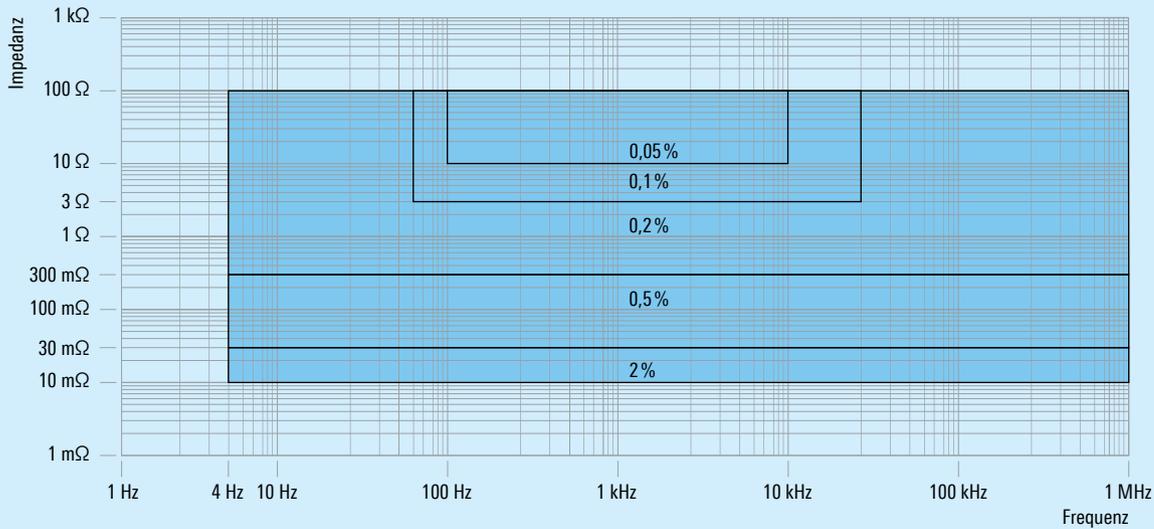
▷ Beispiel: 100 kΩ bei 1 kHz ▷ 0,1% Grundgenauigkeit oder 3 Ω bei 1 kHz ▷ 0,2% Grundgenauigkeit

Messgenauigkeit

Grundgenauigkeit der R&S®LCX100/LCX200 für $R_{source} = 10 \Omega$ (Low-Z-Modus)

Grundgenauigkeit in % = Genauigkeit in % + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m : gemessene Impedanz; Z_s siehe Tabelle (Low-Z-Modus)



Impedanz short

Testsignal-Frequenz	Z_s
$\leq 1 \text{ kHz bis } \leq 10 \text{ kHz}$	0,5 mΩ
10 kHz bis $\leq 100 \text{ kHz}$	1 mΩ
100 kHz bis $\leq 1 \text{ MHz}$	1,5 mΩ

Messgenauigkeit

Grundgenauigkeit Rdc-Messungen für $R_{source} = 100 \Omega$

Grundgenauigkeit in % = Genauigkeit in % + $(Z_m/20 \text{ G}\Omega \times 100) + (1 \text{ m}\Omega/Z_m \times 100)$

Z_m : gemessene Impedanz

Impedanzbereich

Genauigkeit

< 300 mΩ	2,0%
300 mΩ bis < 30 Ω	0,5%
30 Ω bis < 100 Ω	0,2%
100 Ω bis < 100 kΩ	0,1%
100 kΩ bis < 300 kΩ	0,2%
300 kΩ bis < 10 MΩ	0,5%
10 MΩ bis 100 MΩ	2,0%

Messgenauigkeit

K_{sl} (Pegelkoeffizient)

Sv

K_{sl}

0 mV bis 200 mV	$1 + 0,2/Sv^{2)}$
> 200 mV bis 500 mV	$0,5 + 0,5/Sv$
> 500 mV bis 1 V	$1/Sv$
> 1 V bis 2 V	$0,5 + 2/Sv$
> 2 V bis 5 V	$1 + 5/Sv$
> 5 V bis 10 V	$1 + 10/Sv$

K_{ms} (Measurement Speed Coefficient)

fast

8

medium

3

slow

1

K_{cl} (Cable Length Coefficient)

0 m

1

1 m

1,5

²⁾ Sv: Einstellwert (Setting value) in V.

Messgenauigkeit			
K_b (Bias Coefficient)	Bias-Einstellung	K_b	
	Bias-Spannung ein (intern oder externe Bias-Spannung)	2	
	Bias-Strom ein	5 (für Testfrequenz < 1 kHz), 2 (für Testfrequenz ≥ 1 kHz)	
	Bias aus	1	
K_t (Temperature Coefficient)	+23 °C (-3 °C/+7 °C)	1	
	andere Temperaturen	1 + 0,1 × abs(T _a - 23)	
K_f (Frequency Coefficient)	Testsignal-Frequenz ≤ 300 kHz	1	
	Testsignal-Frequenz > 300 kHz	(f + 4550)/4850 mit f in kHz	
Kalibriergenauigkeit R&S®LCX100/LCX200 für R_{source} = 100 Ω und ≤ 2 V			
	Testfrequenz	Impedanz- kalibriergenauigkeit	Phasenkalibriergenauigkeit
3-Ω- und 10-Ω-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz bis ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz bis 10 MHz	±0,2%	±0,05°
100-Ω- und 300-Ω-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz bis ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz bis 10 MHz	±0,2%	±0,05°
1-kΩ- und 3-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz bis ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz bis 10 MHz	±0,2%	±0,05°
10-kΩ- und 30-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
100-kΩ- und 300-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
1-MΩ- und 30-MΩ-Bereich	≤ 100 kHz	±0,05%	±0,05°
Kalibriergenauigkeit R&S®LCX100/LCX200 für R_{source} = 100 Ω und > 2 V			
	Testfrequenz	Impedanz- kalibriergenauigkeit	Phasenkalibriergenauigkeit
3-Ω- und 10-Ω-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
100-Ω- und 300-Ω-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
1-kΩ- und 3-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
10-kΩ- und 30-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
100-kΩ- und 300-kΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
1-MΩ- und 3-MΩ-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
10-MΩ- und 30-MΩ-Bereich	≤ 100 kHz	±0,05%	±0,05°
Kalibriergenauigkeit R&S®LCX100/LCX200 für R_{source} = 10 Ω und ≤ 2 V			
	Testfrequenz	Impedanz- kalibriergenauigkeit	Phasenkalibriergenauigkeit
3-Ω- und 10-Ω-Bereich	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz bis ≤ 5 MHz	±0,1%	±0,05°
Grundgenauigkeit			
Impedanz			±0,05%
R _{dc}			±0,1%
Phase			±0,03°

Spezialfunktionen		
Transformator-Messungen		R&S®LCX-Z5 erforderlich
Testsignal-Frequenz		4 Hz bis 100 kHz
Testsignal-Spannung		100 mV bis 2 V
Messbereiche	Windungsverhältnis (N)	0,95 N bis 500 N (zwei Bereiche)
	Phasenwinkel (Θ)	-180° bis +180°
	Gegeninduktivität (M)	1 μH bis 100 H
Genauigkeit		N ≤ 10 und 100 Hz ≤ f ≤ 10 kHz: N: ±1% (gemessen)
		Θ: ±0,2° (gemessen) (mit minimaler Primärimpedanz: 100 Ω)
	Gegeninduktivität (M)	N ≤ 20, f ≤ 10 kHz und 300 μH ≤ M ≤ 50 mH: ±0,5% ±1 μH (gemessen)
Digitale Trigger- und Steuerschnittstellen		R&S®LCX-K107 erforderlich
Trigger-Art		kontinuierlich, manuell (Hardkey auf der Gerätefrontseite), extern über Fernsteuerung, extern über digitale I/O-Schnittstelle
Trigger Verzögerungszeit		0 s bis 60 s (100-ms-Schritte)
Digital-Trigger		
Maximale Spannung digital	BNC-Anschluss	24 V DC
Pull-down-Widerstand	BNC-Anschluss	6,1 kΩ
Eingangspiegel	BNC-Anschluss	< 0,8 V (nom.), > 5,0V (nom.)
Digital-Steuerung		
Max. Spannung digital	D-Sub-Anschluss	24 V DC
Pull-down-Widerstand	D-Sub-Anschluss	20 kΩ
Eingangspiegel	D-Sub-Anschluss	< 0,8 V (nom.), > 2,4V (nom.)
Strombelastbarkeit des Ausgangs		500 mA
Binning		R&S®LCX-K107 erforderlich
Anzahl der Sortierbereiche		bis zu 8
Modi		nominal, absolut
Sweep		R&S®LCX-K106 erforderlich
Sweep-Parameter		Testfrequenz, Testsignal-Spannung, Bias-Spannung, Bias-Strom
Sweep-Modi		Punkte (1 Punkt bis 65536 Punkte), Intervall
Datenaufzeichnung		R&S®LCX-K106 erforderlich
Maximale Datenrate		10 sample/s
Verfügbarer Speicher		intern (bis zu 950 Mbyte) oder externer Speicher
Spannungsauflösung		siehe Monitor-Auflösung
Spannungsgenauigkeit		siehe Monitor-Genauigkeit
Stromauflösung		siehe Monitor-Auflösung
Stromgenauigkeit		siehe Monitor-Genauigkeit
Spezielle Messfunktionen	R&S®LCX-K106 erforderlich	dynamische Impedanzmessungen, grafische Chart-Darstellung

Schutzfunktionen

Eingangsschutz	$V_{\max} < \sqrt{2}/C$	1 J, max. 200 V (gemessen)
----------------	-------------------------	----------------------------

Ergebnisanzeige und Schnittstellen

Anzeige		TFT 5" 800 × 480 Pixel WVGA Touch
Messanschlüsse		4 BNC-Anschlüsse
Fernsteuerschnittstellen	Standard	USB-TMC, USB-CDC (virtual COM), LAN
	optional	IEEE-488 (GPIB)
Verarbeitungszeit für Steuerbefehle		< 5 ms (nom.)
Steuerschnittstelle		15-pin D-Sub trigger I/O
Triggerschnittstelle		BNC-Anschluss
Save/recall		unbegrenzt (interner oder externer Speicher)
Voreinstellungen		3

Optionen

R&S®LCX-Z1 Testadapter für bedrahtete Bauelemente

Messbare Bauelemente		Widerstände, Spulen oder Kondensatoren mit axialen oder radialen Verbindungsdrähten
Frequenzbereich		DC bis 10 MHz
DC-Bias		0 V bis 40 V
Gewicht		ca. 200 g

R&S®LCX-Z2 Messleitung mit Kelvin-Klemmen

Messbare Bauelemente		Widerstände, Spulen oder Kondensatoren
Frequenzbereich		DC bis 100 kHz
DC-Bias		0 V bis 40 V
Gewicht		ca. 250 g

R&S®LCX-Z3 Testadapter für SMD-Bauelemente

Messbare Bauelemente		SMD-Widerstände, Spulen oder Kondensatoren
Frequenzbereich		DC bis 10 MHz
DC-Bias		0 V bis 40 V
Gewicht		ca. 325 g

R&S®LCX-Z4 Testpinzette für SMD-Bauelemente

Messbare Bauelemente		SMD-Widerstände, Spulen oder Kondensatoren
Frequenzbereich		DC bis 10 MHz
DC-Bias		0 V bis 40 V
Gewicht		ca. 280 g

R&S®LCX-Z5 Testkabel zum Messen von Transformatoren

Messbare Bauelemente		Transformatoren, Übertrager
Frequenzbereich		DC bis 100 kHz
DC-Bias		0 V bis 40 V
Gewicht		ca. 260 g

R&S®LCX-Z11 BNC-Verlängerung

Frequenzbereich		DC bis 1 MHz
Länge		1 m
Gewicht		ca. 300 g

Allgemeine Daten

Umweltbedingungen

Temperatur	Betriebstemperaturbereich	+5 °C bis +40 °C
	Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +70 °C
Feuchte Wärme	nicht kondensierend	5% bis 95%
Höhe	Betriebshöhe	max. 2000 m über dem Meeresspiegel

Leistungsangaben

Netznominalspannungsbereich		100 V bis 240 V AC (±10%)
Nennfrequenzbereich		50 Hz bis 60 Hz
Bemessungsleistung		60 W
Netzsicherungen		IEC 60127-2/5 T2.0H/250 V

Produktkonformität

Elektromagnetische Verträglichkeit	EU: gemäß EU EMC Directive 2014/30/EU	angewandte Standards: <ul style="list-style-type: none"> ▶ EN 61326-1 ▶ EN 61326-2-1 ▶ EN 55011 (Klasse A) ▶ EN 61000-3-2 ▶ EN 61000-3-3 ▶ KN 61000-4-11
	Korea	KC-Zeichen
Elektrische Sicherheit	EU: gemäß Low Voltage Directive 2014/35/EU	angewandter harmonisierter Standard: EN 61010-1
	USA, Canada	CNA/CSA C22.2 No. 61010-1-12
RoHS	gemäß EU Directive 2011/65/EU	EN IEC 63000

Mechanische Belastbarkeit

Vibration	sinusförmig	5 Hz bis 55 Hz, 0,3 mm (Spitze-Spitze), 55 Hz bis 150 Hz, 0,5 g konstant, gemäß EN 60068-2-6
	Breitbandrauschen	8 Hz bis 500 Hz, Beschleunigung: 1,2 g (eff.), gemäß EN 60068-2-64
Schock		40 g Schockspektrum, gemäß MIL-STD-810E, Methode 516.4, Prozedur I

Mechanische Daten

Abmessungen	B x H x T	362 mm x 99 mm x 357 mm
Gewicht		2,7 kg
Gestelleinbau	R&S®ZZA-GE23	19", 2 HE
Empfohlenes Kalibrierintervall	Betrieb 40 h/Woche im gesamten Bereich der spezifizierten Umgebungsbedingungen	1 Jahr



R&S®LCX200, Rückansicht

BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Grundgeräte		
LCR-Meter, 300 kHz	R&S®LCX100	3629.8856.02
LCR-Meter, 500 kHz	R&S®LCX200	3629.8856.03
Mitgeliefertes Zubehör: Netzkabelsatz, Quick Start Guide		
Optionen		
Erweiterte Messfunktionen	R&S®LCX-K106	3630.1922.03
Digitale Ein-/Ausgänge und Binning	R&S®LCX-K107	3660.7741.03
Erweiterte Bias-Funktionen	R&S®LCX-K108	3692.9791.03
Frequenzerweiterung auf 1 MHz, für R&S®LCX200	R&S®LCX-K201	3630.1880.03
Frequenzerweiterung auf 10 MHz, für R&S®LCX200	R&S®LCX-K210	3630.1900.03
IEEE-488-(GPIB)-Schnittstelle, für R&S®NGP/LCX	R&S®NG-B105	5601.6000.02
Testadapter		
Testadapter für bedrahtete Bauelemente	R&S®LCX-Z1	3639.2296.02
Messleitung mit Kelvin-Klemmen	R&S®LCX-Z2	3638.6446.02
Testadapter für SMD-Bauelemente	R&S®LCX-Z3	3639.2509.02
Testpinzette für SMD-Bauelemente	R&S®LCX-Z4	3639.2515.02
Testkabel zum Messen von Transformatoren	R&S®LCX-Z5	3639.2521.02
BNC-Verlängerung, Länge: 1 m	R&S®LCX-Z11	3639.2538.02
Systemkomponenten		
19"-Einbausatz, 2 HE	R&S®ZZA-GE23	5601.4059.02

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte ¹⁾		1 Jahr
Serviceoptionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	

Gewährleistungsverlängerung mit einer Laufzeit von ein bis zwei Jahren (WE1 bis WE2)

Reparaturen werden während der Vertragslaufzeit kostenfrei ausgeführt²⁾. Zusätzlich sind alle im Reparaturfall eventuell notwendigen Kalibrierungen und Nachgleichtarbeiten abgedeckt.

Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung (CW1 und CW2)

Um Kalibrierungen gemäß dem empfohlenen Kalibrierintervall durchzuführen, empfehlen wir den Abschluss einer Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung zu einem Paketpreis. Hierdurch stellen Sie sicher, dass Ihr Rohde & Schwarz-Produkt während der Vertragslaufzeit regelmäßig kalibriert, überprüft und gepflegt wird. Das Paket beinhaltet alle Reparaturen²⁾ und Kalibrierungen gemäß Kalibrierintervall sowie alle eventuell notwendigen Kalibrierungen im Reparatur- und Nachoptionierungsfall.

¹⁾ Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht.

Für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.

²⁾ Ausgenommen sind Defekte, die durch unsachgemäße Bedienung oder Behandlung sowie durch höhere Gewalt hervorgerufen wurden. Verschleißteile sind nicht inbegriffen.

Service mit Mehrwert

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor mehr als 85 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

www.rohde-schwarz.com

Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Customer Support

www.rohde-schwarz.com/support

