

R & S® ESSENTIALS

R&S® LCX LCR表

性能非凡的组件测试设备



产品手册
版本02.02

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



简介

R&S®LCX LCR表功能多样,能够非常准确快速地执行测量。此设备非常适合具有挑战性的研发和生产应用。LCR表提供两种仪器型号和多种选件,测试信号频率高达10 MHz,可用于广泛的应用。内部和外部偏置功能、丰富全面的分析选件和多功能测试夹具进一步扩展了仪器适用的应用范围。

R&S®LCX100 LCR表的频率范围介于4 Hz至300 kHz。R&S®LCX200最高支持500 kHz频率,必要时可使用软件选件将频率扩展至1 MHz或10 MHz。所有仪器均提供直流测量功能。仪器内部生成高达10 V的电压,可用于大部分应用。或者,也可以从外部应用最高40 V的偏置电压。

快速记录功能每秒最多可以记录10次,能够记录所有测量值。

高级分析功能可用于进行动态阻抗测量。在扫描测量中,可针对一系列频率值或其他参数确定阻抗值。

通过数字I/O端口,可以外部触发和控制测量。借助筛选功能,可以根据被测组件的数值将其分为至多八个类别。

先进的大尺寸电容式触摸屏是仪器的主要操作区域,能够以图形方式直观地显示测量结果。

R&S®LCX支持远程控制和机架安装,可用于系统应用。

主要特点

特点	R&S®LCX100	R&S®LCX200
测试信号频率	直流, 4 Hz至300 kHz	直流, 4 Hz至10 MHz (选件)
测试信号电压	10 mV至10 V	≤ 1 MHz: 10 mV至10 V, ≤ 5 MHz: 50 mV至2 V, > 5 MHz: 100 mV至1 V
直流偏置电压 (内部)	0 V至+10 V	
直流偏置电流 (内部)	0 mA至200 mA	
外部直流偏置电压, 输入	0 V至+40 V	
源阻抗	100 Ω, 10 Ω	
测量范围	10 mΩ至100 MΩ	
阻抗测量基本精度	0.05%	



优点和主要特性

通用LCR表

- ▶ 快速、精确、功能多样
- ▶ 可选频率范围
- ▶ 测试信号满足所有要求
- ▶ 直流偏置
- ▶ 测量功能
- ▶ 数据记录功能

高级应用选件

- ▶ R&S®LCX-K106高级分析功能
- ▶ R&S®LCX-K107数字I/O端口和筛选功能
- ▶ R&S®LCX-K108扩展偏置功能
- ▶ R&S®LCX-K201/-K210频率升级至1 MHz/10MHz

便捷的操作

- ▶ 高分辨率触摸屏
- ▶ 以图形方式显示测量
- ▶ 保存和调用仪器设置

测试夹具

- ▶ R&S®LCX-Z1测试夹具适用于轴向/径向引线型设备
- ▶ R&S®LCX-Z2开尔文夹式引线
- ▶ R&S®LCX-Z3 SMD组件测试夹具
- ▶ R&S®LCX-Z4 SMD组件测试镊子
- ▶ R&S®LCX-Z5变压器测试电缆
- ▶ R&S®LCX-Z11 BNC延长线

非常适用于实验室和测试系统

- ▶ 为实验室应用和系统机架量身定制
- ▶ 全面的远程功能
- ▶ 高级仪器设计:体积小巧, 静音运行



通用LCR表

快速、精确、功能多样

两种型号的R&S®LCX均具备出色的测量速度、精度和多种测量功能。因此，这些仪器非常适合开发过程中的标准测量任务、研究工作中的材料分析任务和快速生产测试。仪器具备广泛的测量范围，还适用于具有极低阻抗和极高阻抗的应用。

LCR表提供三种测量速度：

- ▶ 快速：≤ 15 ms
- ▶ 中速：≤ 100 ms
- ▶ 慢速：≤ 500 ms

阻抗测量和相位测量的基本精度分别为±0.05%和±0.03°。

可选频率范围

所有R&S®LCX型号均可在直流条件下进行测量。交流测量的最低频率为4 Hz。R&S®LCX100最高支持300 kHz频率。R&S®LCX200标配为支持最高500 kHz频率，并且可进一步扩展至1 MHz或10 MHz。因此，仪器能够很好地满足所有应用和预算要求。

测试信号满足所有要求

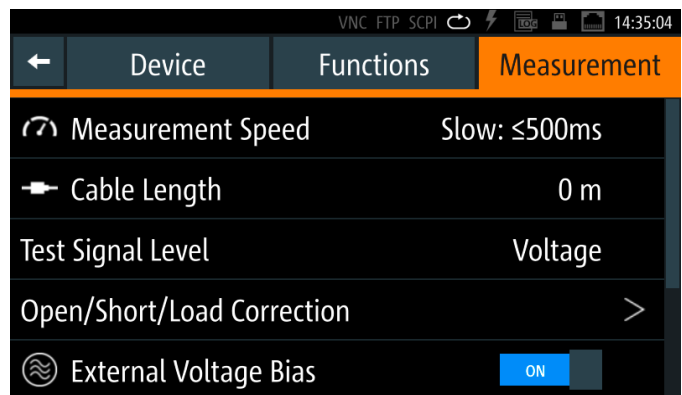
LCR表可以生成10 mV至10 V测试信号，并提供最高200 mA电流。仪器可选100 Ω或10 Ω输出阻抗。通过监视器功能，可以测量实际电流和应用的电压。

直流偏置

许多应用需要借助可调直流偏置以在不同的操作条件下测量电容和电感分量。R&S®LCX100和R&S®LCX200可以生成最高10 V的直流偏置电压。或者，也可以设置最高200 mA的直流偏置电流。借助R&S®NGA等标准直流电源，可以通过后面板的外部接口应用最高40 V的直流偏置电压（需要R&S®LCX-K108选件）。



显示屏上至多可同时显示四个测量参数



测试信号和测量功能可以按照需求进行配置

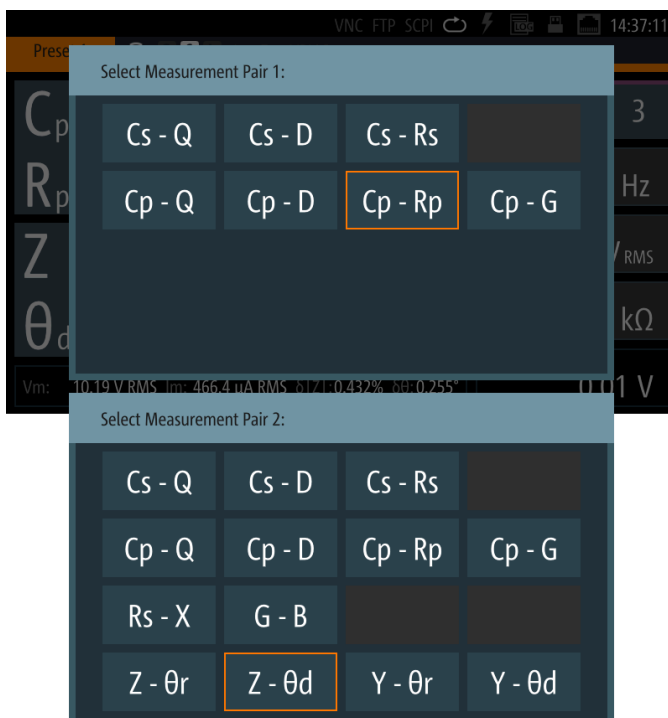
测量功能

除了提供多种不同的阻抗测量功能之外，两种型号的R&S®LCX LCR表还可以通过直流电压测量变压器和电阻。显示屏至多可同时显示四个测量参数，并且可以根据下表成对选择多个测量功能：

数据记录功能

R&S®LCX LCR表提供快速记录功能以记录所有测量值。数据可以保存在外部USB闪存盘中，或通过USB或LAN传输至外部电脑。数据率高达10 sample/s，支持每100 ms记录一次测量值。

测量功能列表	
Cp	通过并联等效电路模型测量的电容值
Cs	通过串联等效电路模型测量的电容值
Lp	通过并联等效电路模型测量的电感值
Ls	通过串联等效电路模型测量的电感值
D	损耗因数
Q	品质因数 (D的倒数)
G	通过并联等效电路模型测量的等效并联电导
Rp	通过并联等效电路模型测量的等效并联电阻
Rs	通过串联等效电路模型测量的等效串联电阻
Rdc	直流电阻
R	电阻
X	电抗
Z	阻抗
Y	导纳
θ_d	阻抗/导纳相位角 (角度)
θ_r	阻抗/导纳相位角 (弧度)
B	电纳
M	互感
N	匝数比



成对选择多个测量功能

高级应用选件

R&S®LCX-K106高级分析功能

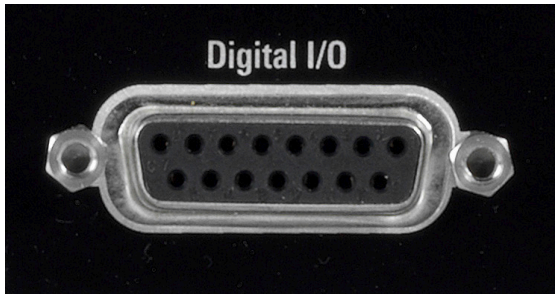
LCR表主要用于测量阻抗值。但是，由于组件类型不同，不同频率和电平条件下的阻抗值会有所差异。

R&S®LCX-K106选件可以通过单独订购的激活码激活，并可用于动态阻抗测量。在扫描测量中，可针对一系列频率值确定阻抗值。测试信号或偏置信号的电压或电流值也可用作扫描参数。结果显示在图表中。

R&S®LCX-K107数字I/O端口和筛选功能

R&S®LCX100/LCX200仪器还可装备数字I/O端口选件。此选件包含触发输入（BNC连接器）和八个用于筛选的数据线。借助此功能，测量结果可以划分为八个容差范围，并可以根据所测组件的测量值（使用数据线进行控制）将这些组件分别归入客户安装的分类容器中。

R&S®LCX-K107选件的硬件已安装，并可使用激活码激活功能。



后面板上的数字I/O端口

R&S®LCX-K108扩展偏置功能

R&S®LCX100和R&S®LCX200标配为可以生成最高10 V的内部直流偏置电压。这可用于多种测量任务。

R&S®LCX-K108选件进一步扩大了应用范围。通过LCR表后面板上的外部偏置端口，可以提供更大的电压范围。例如，可以通过两个4 mm安全插座应用最大40 V的外部电源电压。在这种情况下，可以使用可从外部操作的0.5 A细线保险丝保护电流。

此外，此选件确保内部偏置源可在电流调节模式下运作，且可调电流高达200 mA。

和前述选件一样，R&S®LCX-K108选件的硬件也已安装。选件功能可以通过单独订购的激活码激活。



后面板上的外部偏置电压端口

R&S®LCX-K201/-K210频率升级至1 MHz/10 MHz

与R&S®LCX100相比，R&S®LCX200 LCR表的分析硬件功能更为出色。除了支持直流操作之外，R&S®LCX200基本单元还覆盖4 Hz至500 kHz的频率范围。R&S®LCX-K201选件可以根据测量要求随时添加到仪器，以将仪器的频率扩展到1 MHz。R&S®LCX-K210选件可将频率扩展到10 MHz。

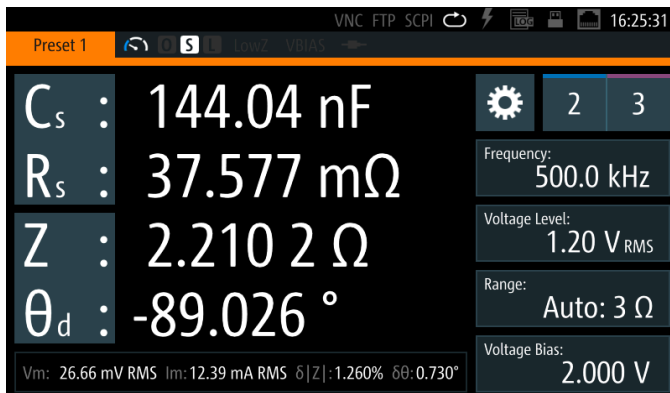
这两种选件均可通过激活码激活，并可随时安装到R&S®LCX200，无需进行任何硬件改装或附加校准。

便捷的操作

高分辨率触摸屏

大尺寸电容式触摸屏是R&S®LCX LCR表的主要操作区域。只需轻触数值，屏幕即可显示虚拟键盘以用于输入所需值。电压、电流和频率也可使用旋钮进行设置。可以通过菜单访问并操作不常用的功能。

显示屏的分辨率极高，设立了LCR表的新标杆。大尺寸显示屏具有高对比度，即使相距甚远，也能轻松读取所有测量值。显示屏还可显示设置或统计数值等多种附加信息。图标可清楚显示设置的特殊功能的状态。



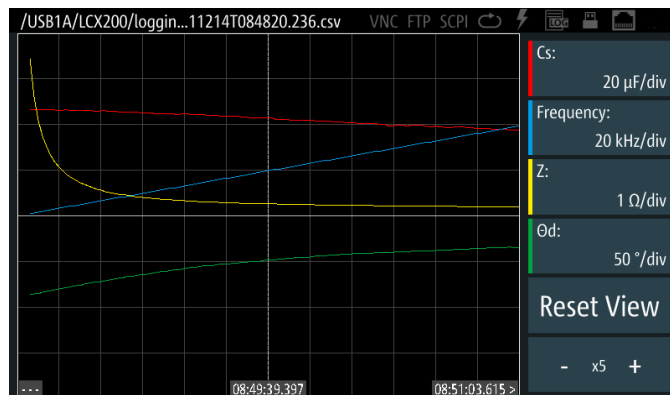
测量值的显示分辨率高达5位。显示屏可同时显示至多四个测量值。



虚拟键盘可用于输入数值

以图形方式显示测量

大尺寸显示屏还可用于显示图形。用户至多可以选择四种测量功能并绘制时间图，还可以标记最小值和最大值。



高分辨率显示屏还可用于显示图形。示例图显示电容器阻抗测量的迹线。

保存和调用仪器设置

保存和调用功能可用于轻松保存和调用常用设置。用户可以直接在触摸屏上进行三种仪器设置，并灵活存储其他设置。



可以直接在触摸屏上调用三种仪器设置

测试夹具

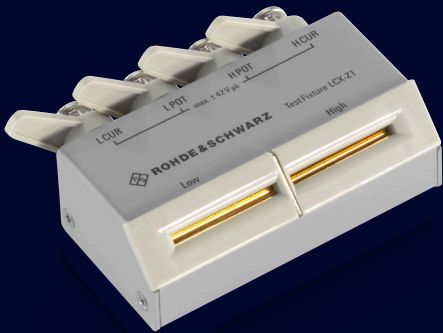
罗德与施瓦茨LCR表可用于测量多种组件。多种测试夹具可用，并贴合组件形状。

自动平衡电桥(开尔文电桥)测量方法需要将相应的测试引线对连接到被测组件(四端测量)。所有测试夹具可确保这一点，因此夹具对于准确测量和尽可能降低寄生阻抗至关重要。

夹具可通过联锁杆轻松连接到基本单元。

R&S®LCX-Z1测试夹具适用于轴向/径向引线型设备

此测试夹具具有两个弹簧式插槽，轴向/径向引线型设备可插入此插槽。夹具包含短路片以进行短路校正。



R&S®LCX-Z2开尔文夹式引线

对于因尺寸原因而无法使用常规测试夹具进行测试的组件，可以使用R&S®LCX-Z2的开尔文夹进行连接。每个开尔文夹的两个钳口均相互绝缘，并分别连接到电流引线和电势引线。这可确保两条测试引线仅直接连接到被测设备。



R&S®LCX-Z3 SMD组件测试夹具

R&S®LCX-Z3 SMD测试夹具非常适合SMD组件认证。被测SMD组件的终端触点末端被夹在所提供的两个触针(测量触点)之间。



R&S®LCX-Z4 SMD组件测试镊子

与上述开尔文夹类似，此测试镊子可用于连接无法使用SMD测试夹具连接的SMD组件。



R&S®LCX-Z5变压器测试电缆

此测试夹具专用于与R&S®LCX LCR表的变压器测量功能结合使用，以测量变压器和转换器。此工具可在最高100 kHz的频率范围内方便地测量变压器的互感(M)、匝数比(N)和相位角(θ)。进行测量时，可按照测试夹具上印制的电路图将被测变压器的初级绕组和次级绕组连接到测试引线。



R&S®LCX-Z11 BNC延长线

此1米长延长线便于在与测量仪器相距一定距离的地方使用测试夹具。基本单元会补偿电缆的影响。



非常适用于实验室和测试系统

为实验室应用和系统机架量身定制

R&S®LCX LCR表适用于严苛应用。它们可用于研发实验室和集成到生产测试系统。

仪器可以使用R&S®ZZA-GE23机架适配器安装在19"机架中。仪器采用紧凑设计，这在测试系统应用中非常重要。

全面的远程功能

用于测试系统时，可以远程控制R&S®LCX LCR表。以下接口可用：

- ▶ USB和LAN (以太网) 接口作为标配安装。所有仪器参数可以通过这些接口远程控制。
- ▶ IEEE-488 (GPIB) 接口 (R&S®NG-B105选件)：
R&S®NG-B105接口带有IEEE-488 (GPIB) 端口，并可由用户自行改装。

高级仪器设计：体积小，静音运行

工作台或机架空间始终难以满足所有需求。R&S®LCX LCR表采用紧凑设计，仅占据极小的空间。

它采用内置温控风扇，运行时速度极低，确保极低的操作噪声。



所有远程控制接口均位于仪器后面板（此处所示仪器：R&S®LCX200，安装IEEE-488选件）

规格

定义

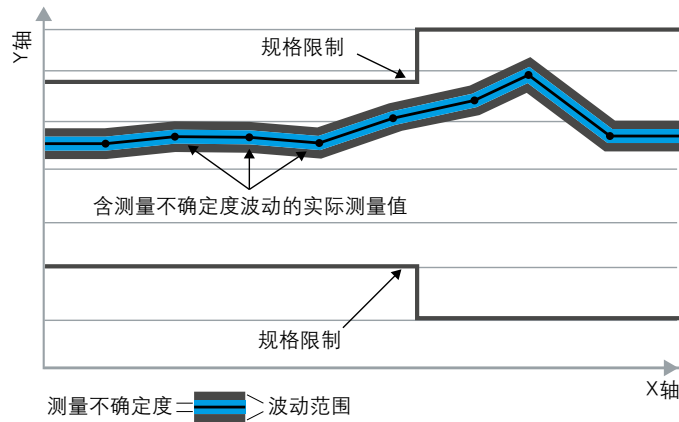
通用

产品数据在以下条件下适用：

- ▶ 在环境温度下存储三小时，然后进行30分钟的预热操作
- ▶ 所有数据在仪器预热30分钟后，在+23°C (-3°C/+7°C) 条件下有效
- ▶ 满足特定环境条件
- ▶ 遵循建议的校准间隔
- ▶ 执行所有内部自动调整（如适用）

限制性规范

通过指定参数的数值范围表示所保证的产品性能。此类规范采用限制性符号（如 <、≤、>、≥、±），或使用相应描述（如最大、阈值、最小）。通过测试或设计确保合规性。设置波动范围缩小测试阈值范围，以便考量测量不确定度、漂移和老化情况（如适用）。



无限制性规范

通过指定参数表示所保证的产品性能。此类规范没有特别标记，表示与给定值无偏差或偏差可忽略不计的数值（例如，设置参数的尺寸或分辨率）。通过设计确保合规性。

典型值 (typ.)

通过给定参数的代表性信息表示产品性能。采用 <-> 标记或表示范围时，表示生产时约80%的仪器达到此性能。其他情况下，则表示平均值。

标称值 (nom.)

通过给定参数的代表值（例如标称阻抗）表示产品性能。标称值不同于典型值，不执行统计评估，生产期间不测试参数。

测量值 (meas.)

使用单个样品的测量结果表示预期的产品性能。

不确定度

表示给定测量变量的测量不确定度阈值。定义不确定度（包含因子为2），并根据《测量不确定度表示指南》(GUM) 的相应规则进行计算，同时考量环境条件、老化和磨损情况。

设备设置和图形用户界面参数按如下格式表示：“参数:值”。

罗德与施瓦茨不对典型值、标称值和测量值作任何保证。

根据3GPP标准，码片速率单位为百万码片/秒 (Mcps)，位速率单位为十亿位/秒 (Gbps)、百万位/秒 (Mbps) 或千位/秒 (kbps)，符号率单位为百万符号/秒 (Mpsps) 或千符号/秒 (ksps)，采样率单位为百万样品/秒 (Msample/s)。Gbps、Mcps、Mbps、Mpsps、kbps、ksps 和 Msample/s 非国际标准单位。

所有数据在仪器预热60分钟后,在+23°C (-3°C/+ 7°C) 条件下有效。除非另有说明,所有电压/电流数据均为RMS值。

测试信号		
测试信号频率		
频率范围	R&S®LCX100	直流, 4 Hz至300 kHz
	R&S®LCX200	直流, 4 Hz至500 kHz
	R&S®LCX200, 配有R&S®LCX-K201选件	直流, 4 Hz至1 MHz
	R&S®LCX200, 配有R&S®LCX-K210选件	直流, 4 Hz至1 MHz (10 Ω), 直流, 4 Hz至10 MHz (100 Ω)
频率分辨率		4 Hz至< 1 kHz: 0.1 Hz, 1 kHz至< 10 kHz: 1 Hz, 10 kHz至< 100 kHz: 10 Hz, 100 kHz至< 1 MHz: 100 Hz, 1 MHz至10 MHz: 1 kHz
频率精度		±100 ppm
测试信号模式		
模式		开路电压 (V), 短路电流 (C), 直流电阻 (Rdc)
测试信号阻抗		
源阻抗		100 Ω, 10 Ω
源阻抗精度	± (设置的% + 偏移)	< 2% + 200 mΩ (标称值)
测试信号电平	规格适用于阻抗测量 (交流测量) 和Rdc测量。 ¹⁾	
测试信号电压 (100 Ω)		
电压范围	无负载	≤ 1 MHz: 10 mV至10 V ²⁾ , ≤ 5 MHz: 50 mV至2 V, > 5 MHz: 100 mV至1 V
电压分辨率		≤ 2 V: 1 mV, > 2 V: 10 mV
V模式下的电压设置精度	± (设置的% + 偏移)	≤ 1 MHz: < 5% + 2.5 mV, > 1 MHz: < 10% + 5 mV, > 5 MHz: < 15% + 10 mV
测试信号电压 (10 Ω)		
电压范围	无负载	≤ 100 kHz: 10 mV至2 V, > 100 kHz至≤ 1 MHz: 10 mV至1 V
电压分辨率		1 mV
V模式下的电压设置精度	± (设置的% + 偏移)	< 5% + 2.5 mV (测量值)
测试信号电流 (100 Ω)		
电流范围		≤ 1 MHz: 0.1 mA至100 mA, ≤ 5 MHz: 0.5 mA至20 mA, > 5 MHz: 1 mA至10 mA
电流分辨率		≤ 20 mA: 10 μA, > 20 mA: 100 μA
C模式下的电流设置精度	± (设置的% + 偏移)	≤ 1 MHz: < 5% + 25 μA (测量值), > 1 MHz: < 10% + 50 μA (测量值)
测试信号电流 (10 Ω)		
电流范围		≤ 100 kHz: 1 mA至200 mA, > 100 kHz至≤ 1 MHz: 1 mA至100 mA
电流分辨率		100 μA
C模式下的电流设置精度	± (设置的% + 偏移)	< 5% + 25 μA (测量值)
测试信号监视		
电压监视精度	± (测量值的% + 偏移)	≤ 1 MHz: ≤ 2.5% + 5 mV
电流监视精度	± (测量值的% + 偏移)	≤ 1 MHz: ≤ 2.5% + 50 μA

¹⁾ 电压小于 100 mV 和电流小于 1 mA 的所有测试信号规格仅适用于固件版本为 02.036 的 R&S®LCX100 表和序列号 ≥ 102 000 的 R&S®LCX200 表。

²⁾ 如果使用1米长测试电缆,最大测试电压降低至9.5 V。

直流偏置信号

内部偏置电压

电压范围 ³⁾	100 Ω源阻抗	0 V至10 V(直流)
	10 Ω源阻抗	0 V至2 V(直流)
电压分辨率		10 mV
电压设置精度	±(设置的%+偏移)	测试信号 < 5 V: < (1% + 4 mV) × K _t 测试信号 ≥ 5 V: < (1% + 12 mV) × K _t
K _t (温度系数)	+23°C (-3°C/+7°C)	1
	其他温度	1 + 0.1 × abs(T _a - 23)
内部偏置电流	需要R&S®LCX-K108	
电流范围		0 mA至200 mA(直流)
电流分辨率		1 mA
电流设置精度	±(设置的% + 偏移)	< 1% + 1 mA
被测设备的最大直流电阻	100 Ω源阻抗	50 Ω
	10 Ω源阻抗	5 Ω
外部偏置电压⁴⁾	需要R&S®LCX-K108	
电压范围		0 V至+40 V(直流)
电压监视分辨率		11 mV
测量精度	±(测量值的% + 偏移)	< 2.5% + 44 mV

测量

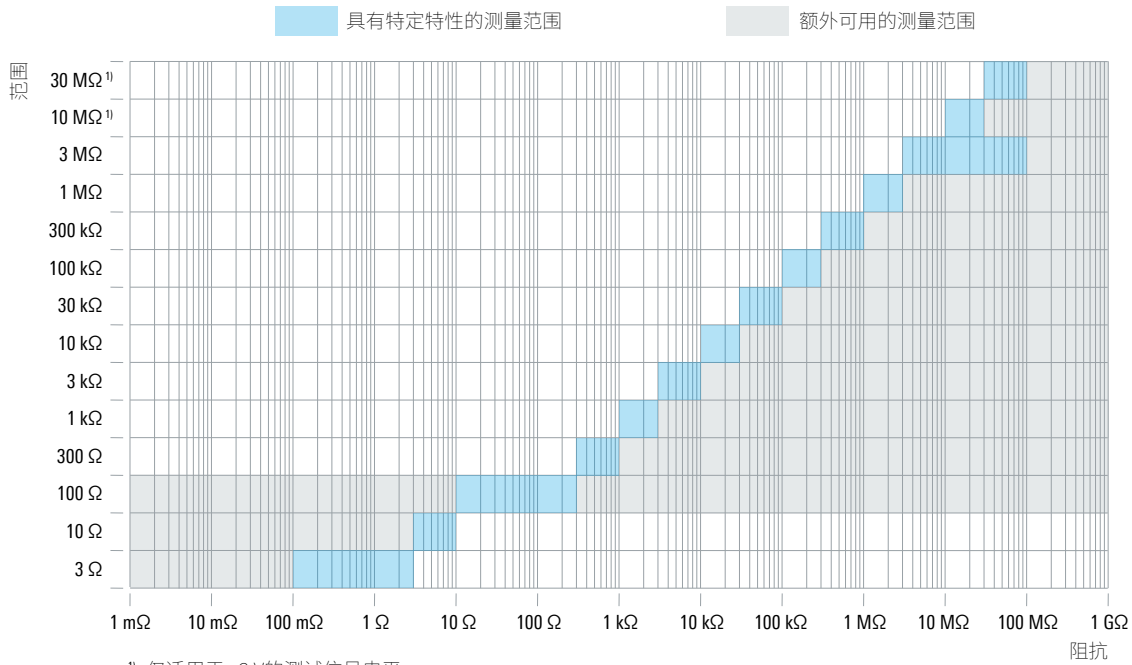
测量功能		L、C、R、Z、X、Y、G、B、D、Q、θ、M、N、Rdc
阻抗测量范围	100 Ω源阻抗	100 mΩ至100 MΩ
	10 Ω源阻抗	10 mΩ至100 Ω
相位测量范围		-180°至+180°
范围选择		自动, 手动
电缆长度		0 m, 1 m
最大测试电缆长度		1 m
测量时间	测试频率 ≥ 1 kHz	快速: ≤ 15 ms, 中速: ≤ 100 ms, 慢速: ≤ 500 ms
平均		1至256次测量
补偿功能		开路、短路、负载
开路限值		≤ 5 MHz: 最小100 kΩ, > 5 MHz: 最小10 kΩ
短路限值		≤ 5 MHz: 最大3 Ω, > 5 MHz: 最大10 Ω

³⁾ 组合输出电压(内部偏置电压加上测试信号电压)限制为15 V(峰值)。

⁴⁾ 使用外部偏置电压时, 测试信号电平限制为2 V。

有效测量范围

$R_{source} = 100 \Omega$

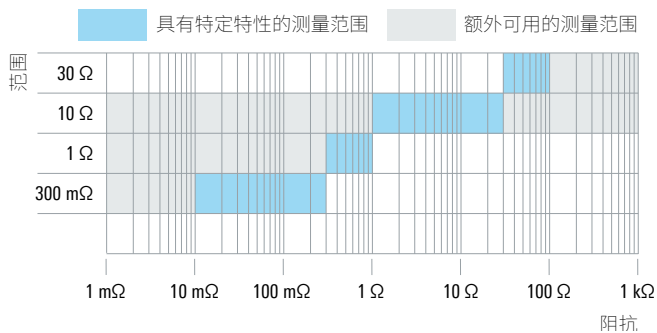


¹⁾ 仅适用于 > 2 V 的测试信号电平。

$R_{source} = 100 \Omega$ 时指定的测量范围

- ▶ 3 Ω 范围: 0.1 Ω 至 3 Ω
- ▶ 10 Ω 范围: 3 Ω 至 10 Ω
- ▶ 100 Ω 范围: 10 Ω 至 300 Ω
- ▶ 300 Ω 范围: 300 Ω 至 1 kΩ
- ▶ 1 kΩ 范围: 1 kΩ 至 3 kΩ
- ▶ 3 kΩ 范围: 3 kΩ 至 10 kΩ
- ▶ 10 kΩ 范围: 10 kΩ 至 30 kΩ
- ▶ 30 kΩ 范围: 30 kΩ 至 100 kΩ
- ▶ 100 kΩ 范围: 100 kΩ 至 300 kΩ
- ▶ 300 kΩ 范围: 300 kΩ 至 1 MΩ
- ▶ 1 MΩ 范围: 1 MΩ 至 3 MΩ
- ▶ 3 MΩ 范围: 3 MΩ 至 100 MΩ
- ▶ 10 MΩ (仅当 > 2 V 时): 10 MΩ 至 30 MΩ
- ▶ 30 MΩ 范围 (仅当 > 2 V 时): 30 MΩ 至 100 MΩ

$R_{source} = 10 \Omega$ (低阻抗模式)

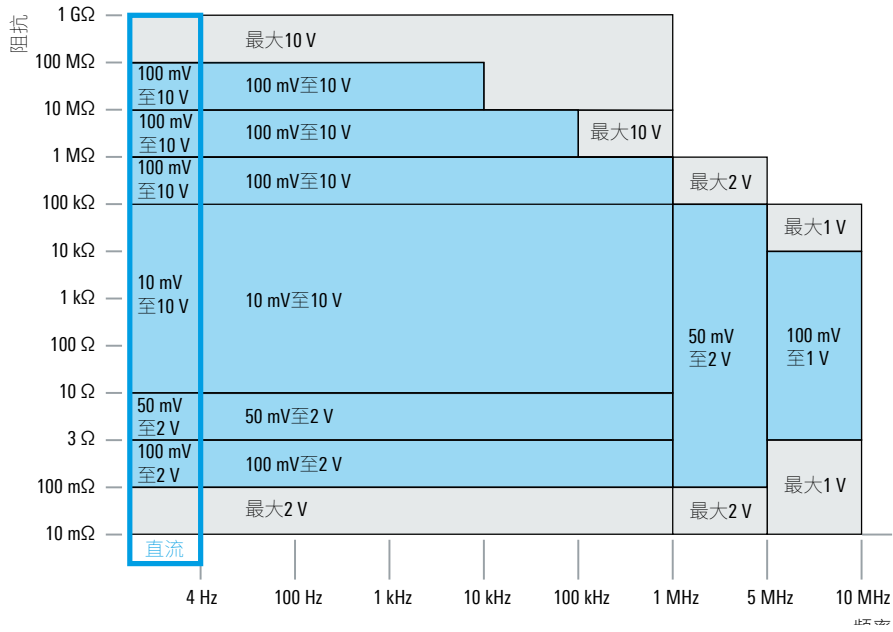


$R_{source} = 10 \Omega$ 时指定的测量范围

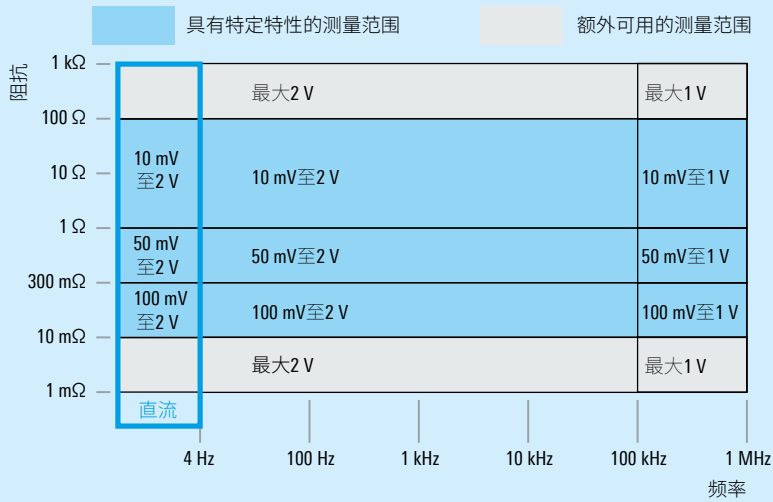
- ▶ 0.3 Ω 范围: 0.01 Ω 至 0.3 Ω
- ▶ 1 Ω 范围: 0.3 Ω 至 1 Ω
- ▶ 10 Ω 范围: 1 Ω 至 30 Ω
- ▶ 30 Ω 范围: 30 Ω 至 100 Ω

有效测量范围

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



$R_{\text{source}} = 10 \Omega$ (低阻抗模式)



²⁾ 电压小于100 mV和电流小于1 mA的所有测试信号规格仅适用于固件版本为02.036的R&S®LCX100 LCR表和序列号≥ 102000的R&S®LCX200 LCR表。

测量精度

根据以下规则确定测量精度：

阻抗 (Z) 测量精度：

阻抗测量精度 (%) = 基本精度 $\times K_{sl} \times K_{ms} \times K_{cl} \times K_o \times K_i \times K_r$

绝对阻抗精度 (%) = 阻抗测量精度 (%) + 阻抗校准精度 (%)

相位 (Phi) 测量精度：

相位测量精度 (°) = $(180/\pi) \times$ 阻抗测量精度 (%) / 100

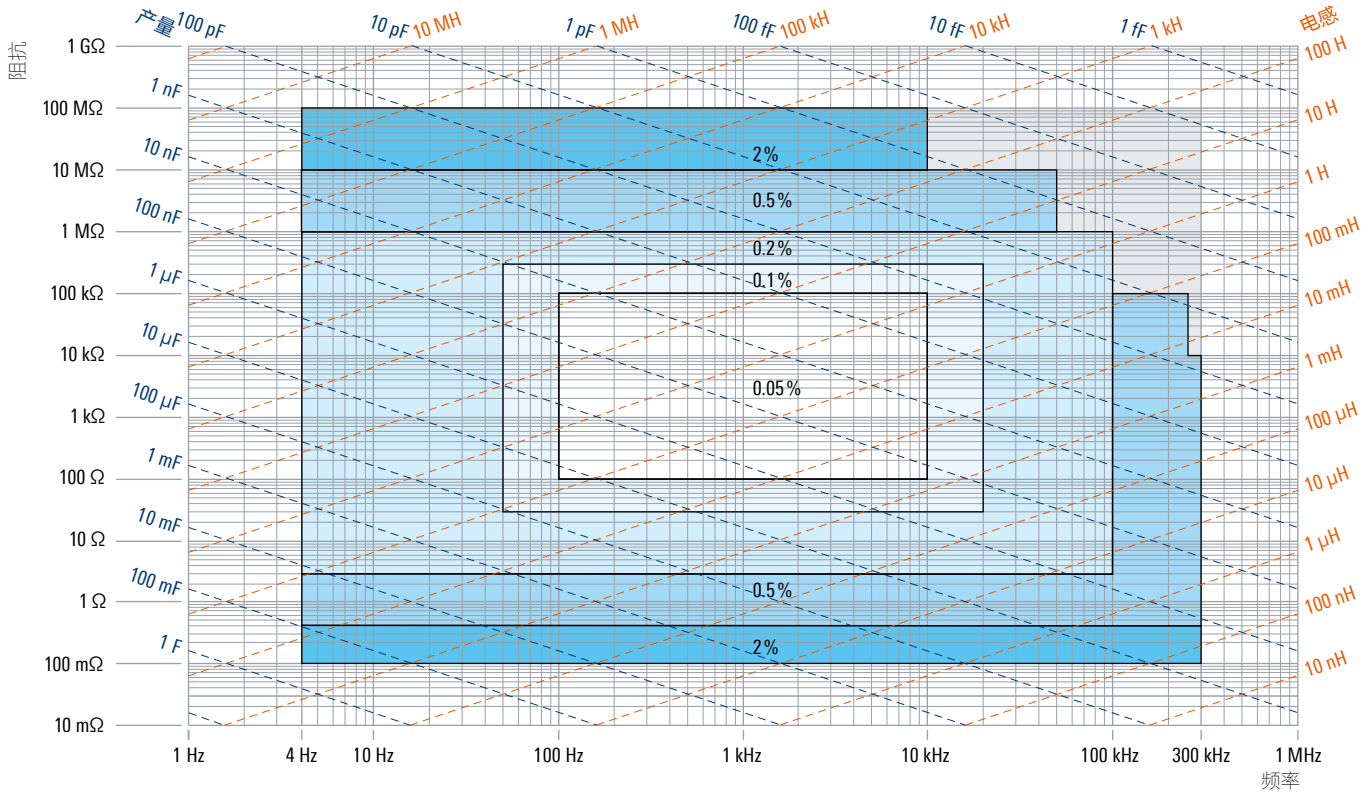
最小测量精度为 0.03°。

绝对相位精度 (°) = 相位测量精度 (°) + 相位校准精度 (°)

$R_{source} = 100 \Omega$ 时 R&S®LCX100 的基本精度 (BA)

基本精度 (%) = 精度 (%) + $(Z_m/Z_o \times 100) + (Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m 为阻抗测量值； Z_o 和 Z_s 见下表



开路/短路阻抗

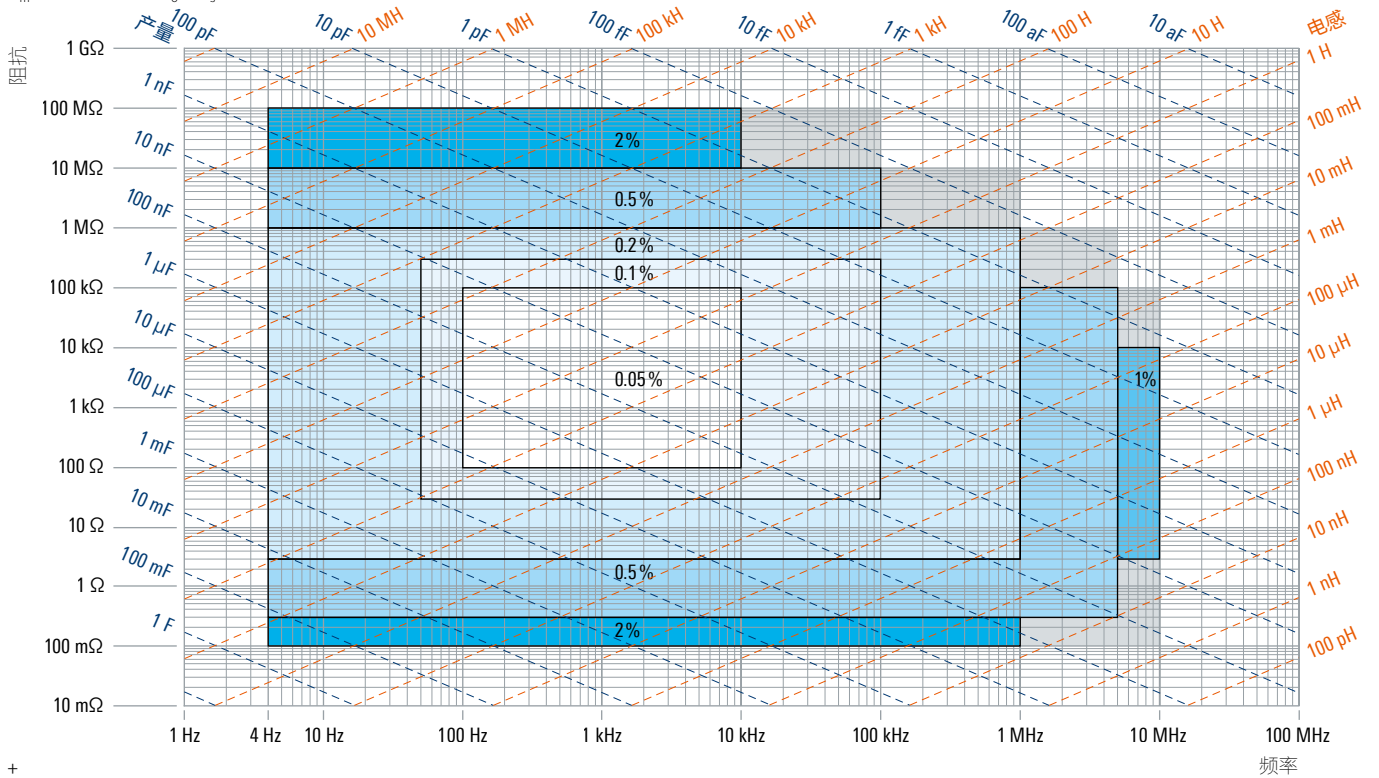
测试信号频率	Z_o	Z_s
≤ 1 kHz	2 GΩ	1 mΩ
1 kHz 至 ≤ 10 kHz	1 GΩ	1 mΩ
10 kHz 至 ≤ 100 kHz	250 MΩ	1.5 mΩ
100 kHz 至 ≤ 300 kHz	100 MΩ	2.5 mΩ

测量精度

$R_{source} = 100 \Omega$ 时 R&S®LCX200 的基本精度 (BA)

基本精度 (%) = 精度 (%) + $(Z_m/Z_o \times 100)$ + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m 为阻抗测量值; Z_o 和 Z_s 见下表



开路/短路阻抗	测试信号频率	Z_o	Z_s
	$\leq 1 \text{ kHz}$	2 GΩ	1 mΩ
	1 kHz 至 $\leq 10 \text{ kHz}$	1 GΩ	1 mΩ
	10 kHz 至 $\leq 100 \text{ kHz}$	250 MΩ	1.5 mΩ
	100 kHz 至 $\leq 1 \text{ MHz}$	150 MΩ	1.5 mΩ
	1 MHz 至 $\leq 5 \text{ MHz}$	10 MΩ	10 mΩ
	5 MHz 至 $\leq 10 \text{ MHz}$	1 MΩ	30 mΩ

对于与频率相关限值有关的工作点, 低于观测频率的频率所对应的基本精度适用。

▷ 例如: 1 kΩ、1 MHz 时基本精度为 0.2%, 或 1 kΩ、100 Hz 时基本精度为 0.1%

对于与阻抗相关限值有关的工作点, 高于观测阻抗的阻抗所对应的基本精度适用。

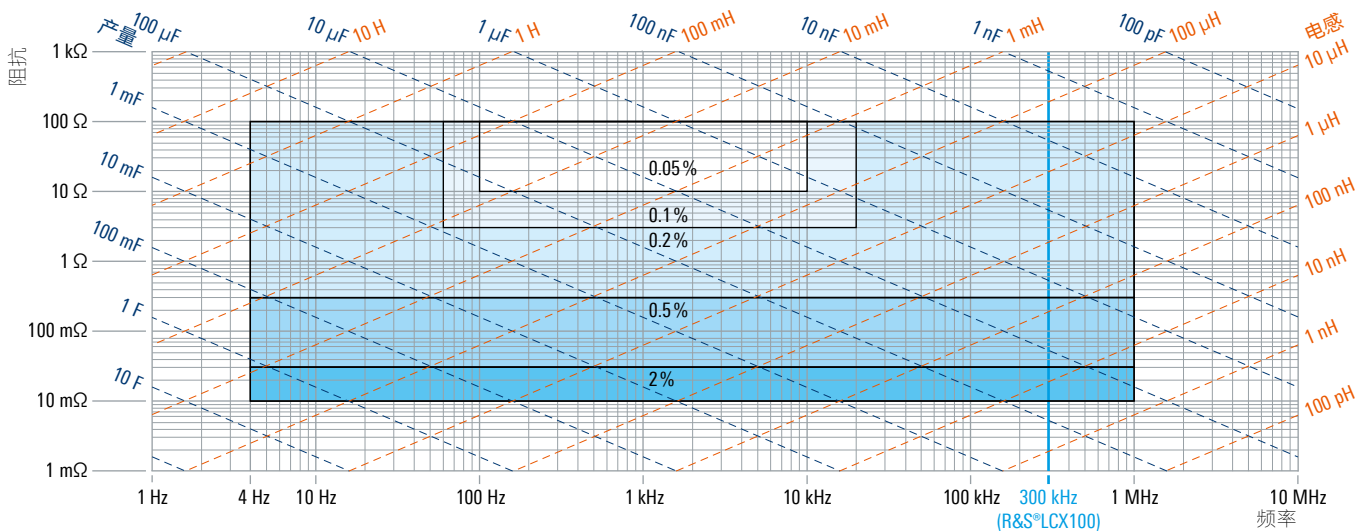
▷ 例如: 100 kΩ、1 kHz 时基本精度为 0.1%, 或 3 Ω、1 kHz 时基本精度为 0.2%

测量精度

$R_{source} = 10 \Omega$ (低阻抗模式) 时R&S®LCX100/LCX200的基本精度 (BA)

基本精度 (%) = 精度 (%) + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m 为阻抗测量值; Z_s 见下表 (低阻抗模式)



短路阻抗

测试信号频率

Z_s

≤ 10 kHz	0.5 mΩ
10 kHz至 ≤ 100 kHz	1 mΩ
100 kHz至 ≤ 1 MHz	1.5 mΩ

测量精度

$R_{source} = 100 \Omega$ 时Rdc测量的基本精度 (BA)

基本精度 (%) = 精度 (%) + $(Z_m/20 \text{ G}\Omega \times 100) + (1 \text{ m}\Omega/Z_m \times 100)$

Z_m 为阻抗测量值

阻抗范围

精度

< 300 mΩ	2.0%
300 mΩ至< 30 Ω	0.5%
30 Ω至< 100 Ω	0.2%
100 Ω至< 100 kΩ	0.1%
100 kΩ至< 300 kΩ	0.2%
300 kΩ至< 10 MΩ	0.5%
10 MΩ至100 MΩ	2.0%

测量精度

K_{st} (电平系数)

S_v

K_{st}

0 mV至200 mV	$1 + 0.2/S_v^{5)}$
> 200 mV至500 mV	$0.5 + 0.5/S_v$
> 500 mV至1 V	$1/S_v$
> 1 V至2 V	$0.5 + 2/S_v$
> 2 V至5 V	$1 + 5/S_v$
> 5 V至10 V	$1 + 10/S_v$

K_{ms} (测量速度系数)

快速

8

中速

3

慢速

1

K_{cl} (电缆长度系数)

0 m

1

⁵⁾ S_v : 电压设置值。

测量精度

	1 m	1.5	
K_b (偏置系数)	偏置设置	K_b	
	偏置电压开启 (内部或外部偏置电压)	2	
	偏置电流开启	5 (测试频率 < 1 kHz), 2 (测试频率 ≥ 1 kHz)	
	偏置关闭	1	
K_t (温度系数)	+23°C (-3°C/+7°C)	1	
	其他温度	$1 + 0.1 \times \text{abs}(T_a - 23)$	
K_f (频率系数)	测试信号频率 ≤ 300 kHz	1	
	测试信号频率 > 300 kHz	$(f + 4550)/4850$, 频率单位以kHz计	
$R_{\text{source}} = 100 \Omega$、≤ 2 V时R&S®LCX100/LCX200的校准精度			
	测试频率	阻抗校准精度	相位校准精度
3 Ω和10 Ω范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
	> 1 MHz至≤ 5 MHz	±0.05%	±0.025°
	> 5 MHz至10 MHz	±0.2%	±0.05°
100 Ω和300 Ω范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
	> 1 MHz至≤ 5 MHz	±0.05%	±0.025°
	> 5 MHz至10 MHz	±0.2%	±0.05°
1 kΩ和3 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
	> 1 MHz至≤ 5 MHz	±0.05%	±0.025°
	> 5 MHz至10 MHz	±0.2%	±0.05°
10 kΩ和30 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
100 kΩ和300 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
1 MΩ和30 MΩ范围	≤ 100 kHz	±0.05%	±0.05°
$R_{\text{source}} = 100 \Omega$、> 2 V时R&S®LCX100/LCX200的校准精度			
	测试频率	阻抗校准精度	相位校准精度
3 Ω和10 Ω范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
100 Ω和300 Ω范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
1 kΩ和3 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
10 kΩ和30 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
100 kΩ和300 kΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
1 MΩ和3 MΩ范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
10 MΩ和30 MΩ范围	≤ 100 kHz	±0.05%	±0.05°
$R_{\text{source}} = 10 \Omega$、≤ 2 V时R&S®LCX100/LCX200的校准精度			
	测试频率	阻抗校准精度	相位校准精度
300 Ω, 1 Ω, 10 Ω和30 Ω范围	≤ 1 MHz	±0.03%	±0.025°
	> 1 MHz至≤ 5 MHz	±0.1%	±0.05°

基本精度

阻抗		±0.05%
Rdc		±0.1%
相位		±0.03°

特殊功能

变压器测量	需要R&S®LCX-Z5	
测试信号频率		4 Hz至100 kHz
测试信号电压		10 mV至2 V
测量范围	匝数比 (N)	0.95 N至500 N
	相位角 (Θ)	-180°至+180°
	互感 (M)	1 μH至100 H
精度		N ≤ 10, 100 Hz ≤ f ≤ 10 kHz: N: ±1% (测量值) Θ: ±0.2° (测量值) (最小初级阻抗: 100 Ω)
	互感 (M)	N ≤ 20, f ≤ 10 kHz, 300 μH ≤ M ≤ 50 mH: ±0.5% ±1 μH (测量值)
数字触发和控制接口	需要R&S®LCX-K107	
触发模式		连续, 手动 (通过前面板硬键), 外部 (通过远程控制), 外部 (通过数字I/O接口)
触发延迟时间		0 s至60 s (100 ms间隔)
数字触发		
最大数字电压	BNC连接器	24 V DC
下拉电阻	BNC连接器	6.1 kΩ
输入电平	BNC连接器	< 0.8 V (标称值), > 5.0 V (标称值)
数字控制		
最大数字电压	D-Sub端口	24 V DC
下拉电阻	D-Sub端口	20 kΩ
输入电平	D-Sub端口	< 0.8 V (标称值), > 2.4 V (标称值)
最大漏极电流 (输出)		500 mA
筛选	需要R&S®LCX-K107	
筛选数量		最多8个
筛选模式		标称值, 绝对值
扫描	需要R&S®LCX-K106	
扫描参数		测试频率、测试信号电压、偏置电压、偏置电流
扫描模式		扫描点 (1至65 536个扫描点), 扫描间隔
数据记录	需要R&S®LCX-K106	
最大采集率		10 sample/s
存储深度		内部 (最大950 MB), 或外部存储器
电压分辨率		参见监控分辨率
电压精度		参见监控精度
电流分辨率		参见监控分辨率
电流精度		参见监控精度
特殊测量功能	需要R&S®LCX-K106	动态阻抗测量, 图表视图

保护功能

放电保护	$V_{\max} < \sqrt{2}/C$	1 J, 最大200 V (测量值)
------	-------------------------	--------------------

显示屏和接口

显示屏		TFT 5" 800像素 × 480像素 WVGA触摸显示屏
测量终端		四端对
远程控制接口	标配	USB-TMC, USB-CDC (虚拟COM), LAN
	可选	IEEE-488 (GPIB)
远程命令处理时间		< 5 ms (标称值)
控制接口		15针D-Sub触发I/O
触发接口		BNC连接器
保存/调用		无限制 (内部或外部存储器)
预设		3

选件

R&S®LCX-Z1测试夹具适用于轴向/径向引线型设备

可测量组件		带轴向或径向连接线的电阻器、线圈或电容器
频率范围		DC至10 MHz
直流偏置		0 V至40 V
重量		约200 g

R&S®LCX-Z2开尔文夹式引线

可测量组件		电阻器、线圈或电容器
频率范围		DC至100 kHz
直流偏置		0 V至40 V
重量		约250 g

R&S®LCX-Z3 SMD组件测试夹具

可测量组件		SMD电阻器、线圈或电容器
频率范围		DC至10 MHz
直流偏置		0 V至40 V
重量		约325 g

R&S®LCX-Z4 SMD组件测试镊子

可测量组件		SMD电阻器、线圈或电容器
频率范围		DC至10 MHz
直流偏置		0 V至40 V
重量		约280 g

R&S®LCX-Z5变压器测试电缆

可测量组件		变压器、发射机
频率范围		DC至100 kHz
直流偏置		0 V至40 V
重量		约260 g

R&S®LCX-Z11 BNC延长线

频率范围		DC至1 MHz
长度		1 m
重量		约300 g

通用数据

环境条件

温度 (基本单元和测试夹具)	操作温度范围	+5°C至+40°C
	存储温度范围	-20°C至+70°C
湿度	无冷凝	5%至95%
高度	操作高度	最高2000 m海拔高度

性能数据

电源标称电压		100 V至240 V交流电 (±10%)
电源频率		50 Hz至60 Hz
最大功耗		60 W (测量值)
额定电流		最大1 A (测量值)
电源保险丝		IEC 60127-2/5 T2.0H/250 V

符合性数据

电磁兼容	欧盟:符合欧盟EMC指令2014/30/EU	适用标准: ▶ EN 61326-1 ▶ EN 61326-2-1 ▶ EN 55011 (A类) ▶ EN 61000-3-2 ▶ EN 61000-3-3 ▶ KN 61000-4-11
	韩国	KC标志
电气安全	欧盟: 符合低电压指令2014/35/EU	应用的统一标准: EN 61010-1
	美国、加拿大	CNA/CSA C22.2 No. 61010-1-12
RoHS	符合欧盟指令2011/65/EU	EN IEC 63000

机械阻力

振动	正弦曲线	5 Hz至55 Hz, 0.3 mm (峰间), 55 Hz至150 Hz, 0.5 g常量, 符合EN 60068-2-6
	宽带噪声	8 Hz至500 Hz, 加速:1.2 g (RMS), 符合EN 60068-2-64
冲击		40 g冲击谱, 符合MIL-STD-810E, 方法516.4, 流程 I

机械数据

尺寸	宽 × 高 × 深	362 mm × 99 mm × 357 mm (14.25 in × 3.9 in × 14.06 in)
重量		2.7 kg (5.95 lb)
机架安装	R&S®ZZA-GE23	19", 2 HU
建议的校准间隔	在指定环境条件全范围内运行40小时/周	1年

R&S®LCX200,后视图



订购信息

名称	类型	订单号
基本单元		
LCR表, 300 kHz	R&S®LCX100	3629.8856.02
LCR表, 500 kHz	R&S®LCX200	3629.8856.03
随带附件: 电源线组、快速入门指南		
选件		
高级分析功能	R&S®LCX-K106	3630.1922.03
数字I/O端口和筛选功能	R&S®LCX-K107	3660.7741.03
扩展偏置功能	R&S®LCX-K108	3692.9791.03
频率升级至1 MHz, 适用于R&S®LCX200	R&S®LCX-K201	3630.1880.03
频率升级至10 MHz, 适用于R&S®LCX200	R&S®LCX-K210	3630.1900.03
IEEE-488 (GPIB) 接口, 适用于R&S®NGP/LCX	R&S®NG-B105	5601.6000.02
测试夹具		
测试夹具适用于轴向/径向引线型设备	R&S®LCX-Z1	3639.2296.02
开尔文夹式引线	R&S®LCX-Z2	3638.6446.02
SMD组件测试夹具	R&S®LCX-Z3	3639.2509.02
SMD组件测试镊子	R&S®LCX-Z4	3639.2515.02
变压器测试电缆	R&S®LCX-Z5	3639.2521.02
BNC延长线, 长度: 1 m	R&S®LCX-Z11	3639.2538.02
系统组件		
19" 机架适配器, 2 HU	R&S®ZZA-GE23	5601.4059.02

保修		
基本单元		3年
所有其他项目 ¹⁾		1年
维修选项		
延长保修, 一年	R&S®WE1	请联系当地的罗德与施瓦茨销售处。
延长保修, 两年	R&S®WE2	
包含校准的延长保修, 一年	R&S®CW1	
包含校准的延长保修, 两年	R&S®CW2	

延长保修, 一年和两年 (WE1和WE2)

合同期限内免费进行维修²⁾。包括在维修期间进行的必要校准和调整。

包含校准的延长保修 (CW1和CW2)

以组合价格添加认证校准服务, 增强延长保修。此组合服务可确保在合同期限内定期校准、检查和维护罗德与施瓦茨产品。包括按照建议间隔进行的所有维修²⁾和校准, 以及维修或选件升级期间进行的任何校准。

¹⁾ 对于已安装的选件, 如果基本单元的剩余保修期超过一年, 则随基本单元一起质保。例外: 所有电池的保修期均为一年。

²⁾ 不包括因操作或处理不当以及不可抗力因素而导致的损坏。不含磨损部件。

罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

- ▶ 遍及全球
- ▶ 立足本地个性化
- ▶ 可定制而且非常灵活
- ▶ 质量过硬
- ▶ 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz technology group通过领先方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

可持续性的产品设计

- ▶ 环境兼容性和生态足迹
- ▶ 提高能源效率和低排放
- ▶ 长久性和优化的总体拥有成本

Certified Quality Management

ISO 9001

罗德与施瓦茨培训

www.training.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨客户支持

www.rohde-schwarz.com/support



R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 3609.8309.35 | 02.02版 | February 2024 (st)

R&S®LCX LCR表

© 2022 - 2024文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改