

R&S® ESSENTIALS

PONT RLC

R&S® LCX

Le top niveau en test de composants



Fiche technique
Version 04.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



D'UN SEUL COUP D'ŒIL

Les ponts RLC R&S®LCX sont polyvalents, extrêmement précis et réalisent les mesures rapidement. Ils sont idéaux pour les applications exigeantes dans la recherche, le développement et la production. Deux modèles et diverses options couvrent les applications avec une fréquence de signal de test jusqu'à 10 MHz. Des fonctions de polarisation internes et externes, des options d'analyses complètes et des montages de test polyvalents élargissent la large gamme d'applications.

Le pont RLC R&S®LCX100 couvre une gamme de fréquence de 4 Hz à 300 kHz. Le R&S®LCX200 possède une limite de fréquence supérieure de 500 kHz et peut être étendue à 1 MHz ou 10 MHz en utilisant des options logicielles lorsque cela est nécessaire. Tous les instruments proposent également des mesures DC. Les tensions générées en interne jusqu'à 10 V couvrent la plupart des applications. Optionnellement, des tensions de polarisation jusqu'à 40 V peuvent être appliquées de manière externe.

Une fonction d'enregistrement rapide enregistre toutes les valeurs mesurées jusqu'à 10 fois par seconde.

Des mesures d'impédance dynamiques peuvent être effectuées en utilisant la fonction d'analyses avancées. Dans ces mesures de balayage, les valeurs d'impédance sont

déterminées pour une série de valeurs de fréquences et d'autres paramètres.

Les mesures peuvent être déclenchées et contrôlées de manière externe via des ports d'entrées / sorties numériques. La fonction "binning" (composants) permet de trier les composants mesurés en fonction de leurs valeurs selon sept catégories.

Le large écran tactile capacitif est l'élément central pour un fonctionnement de pointe intuitif des instruments et permet d'afficher graphiquement les résultats de mesure.

La possibilité de commande à distance et d'installation en baie rendent le R&S®LCX idéal pour les applications système.

Faits clés

Fonctionnalités	R&S®LCX100	R&S®LCX200
Fréquence du signal de test	DC, 4 Hz à 300 kHz	DC, 4 Hz à 10 MHz (option)
Tension du signal de test	10 mV à 10 V	≤ 1 MHz : 10 mV à 10 V, ≤ 5 MHz : 50 mV à 2 V, > 5 MHz : 100 mV à 1 V
Tension de polarisation DC (interne)	0 V à +10 V	
Tension de polarisation DC (externe), entrée	0 V à +40 V	
Courant de polarisation DC (interne)	0 mA à 200 mA	
Impédance de source	100 Ω, 10 Ω	
Gamme de mesure	10 mΩ à 100 MΩ	
Précision de base		
Pour les mesures d'impédance	0,05%	
Pour le facteur de dissipation	D: ±0,00053 (±0,0006)	
Pour les mesures de phase	0,03°	



CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES ET AVANTAGES

Pont RLC universel

- ▶ Rapide, précis et polyvalent
- ▶ Gamme de fréquence sélectionnable
- ▶ Signaux de test pour toutes les exigences
- ▶ Polarisation DC
- ▶ Fonctions de mesure
- ▶ Fonction d'enregistrement de données

Options pour les applications avancées

- ▶ Fonctions d'analyses avancées R&S®LCX-K106
- ▶ Fonction tri de composants et ports d'E/S numériques R&S®LCX-K107
- ▶ Fonctions de polarisation étendue R&S®LCX-K108
- ▶ Mise à niveau de fréquence à 1 MHz / 10 MHz R&S®LCX-K201/-K210

Utilisation simple

- ▶ Écran, tactile haute résolution
- ▶ Représentation graphique des mesures
- ▶ Sauvegarde et rappel des réglages de l'instrument

Montages de test

- ▶ Montage de test pour les dispositifs de type cordon axial / radial R&S®LCX-Z1
- ▶ Cordon pinces Kelvin R&S®LCX-Z2
- ▶ Montage de test pour composants SMD R&S®LCX-Z3
- ▶ Pinces de test pour composants SMD R&S®LCX-Z4
- ▶ Câbles de test de transformateur R&S®LCX-Z5
- ▶ Extension BNC R&S®LCX-Z11

Idéal pour une utilisation en laboratoire et au sein de systèmes de test

- ▶ Adapté pour une utilisation en laboratoire et au sein de systèmes en baie
- ▶ Capacités de commande distante complète
- ▶ Conception d'instrument avancée : format compact, fonctionnement silencieux



PONT RLC UNIVERSEL

Rapide, précis et polyvalent

Les deux modèles R&S®LCX combinent des capacités élevées de vitesse de mesure, de précision et de polyvalence. Cela en fait les instruments idéaux pour des mesures standards dans le développement, pour l'analyse de matériaux dans la recherche et pour le test rapide en production. Avec leurs larges gammes de mesure, ils couvrent également les applications disposant d'impédances extrêmement faibles et élevées.

Quatre modes de mesure sont disponibles :

- ▶ Super rapide : ≤ 4 ms
- ▶ Rapide : ≤ 15 ms
- ▶ Intermédiaire : ≤ 100 ms
- ▶ Lent : ≤ 500 ms

La précision de base pour les mesures d'impédance est $\pm 0,05\%$, et pour les mesures de phase $\pm 0,03^\circ$.

Gamme de fréquence sélectionnable

Tous les modèles R&S®LCX mesurent dans des conditions DC. La gamme AC commence déjà à 4 Hz. La limite de fréquence supérieure du R&S®LCX100 est 300 kHz. Dans sa configuration de base, le R&S®LCX200 a été conçu pour une fréquence maximale de 500 kHz. Cette limite de fréquence peut, cependant, être étendue à 1 MHz ou 10 MHz. Cela signifie que l'instrument idéal est disponible pour toute application et budget donnés.

Des signaux de test pour toutes les exigences

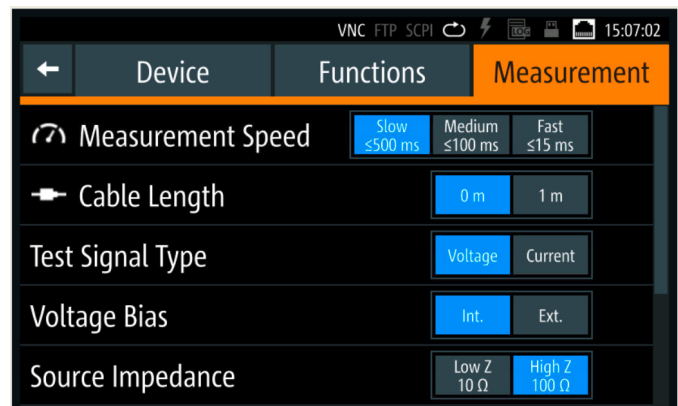
Les signaux de test peuvent être générés de 10 mV à 10 V et délivrer un courant jusqu'à 200 mA. Les instruments possèdent une impédance de sortie sélectionnable de 100 Ω ou 10 Ω . Le flux de courant actuel et la tension appliquée sont mesurés en utilisant la fonction "monitor".

Polarisation DC

Dans de nombreuses applications, une polarisation DC ajustable est nécessaire pour mesurer des composants C et L à différents points de fonctionnement. Les R&S®LCX100 et R&S®LCX200 génèrent une tension de polarisation DC jusqu'à 10 V. En option, il est également possible de régler un courant de polarisation DC (jusqu'à 200 mA). Des tensions de polarisation DC jusqu'à 40 V peuvent être appliquées sur une connexion externe à l'arrière du panneau (option R&S®LCX-K108) en utilisant une alimentation DC standard, par exemple une alimentation R&S®NGA.



Jusqu'à quatre paramètres de mesure peuvent être affichés à l'écran simultanément



Les signaux de test et les fonctions de mesure peuvent être configurés si nécessaire

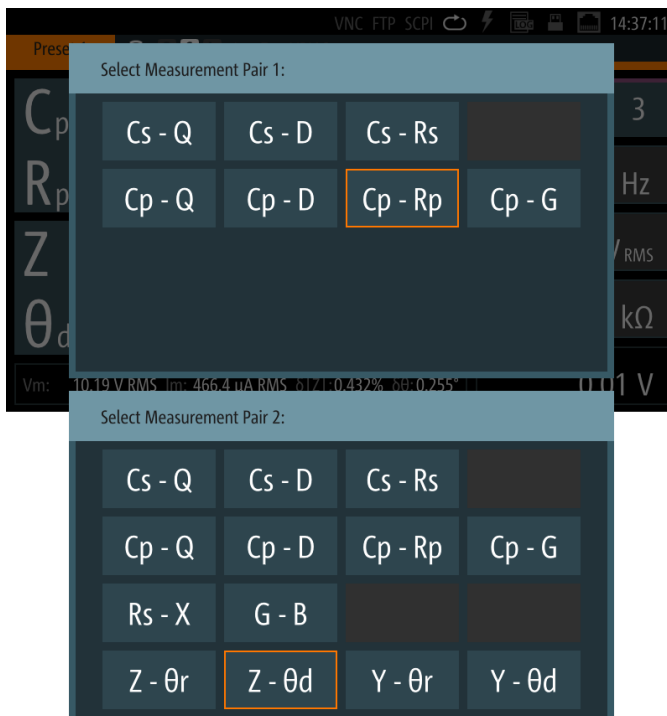
Fonctions de mesure

En plus des nombreuses mesures d'impédance différentes, les modèles de ponts RLC R&S®LCX peuvent également mesurer des résistances avec une tension DC, ainsi que des transformateurs. L'affichage peut indiquer quatre paramètres de mesure simultanément, et les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées par paires dans le tableau ci-dessous.

Fonction d'enregistrement de données

Les ponts RLC R&S®LCX fournissent une fonction d'enregistrement rapide dédiée à l'enregistrement de toutes les valeurs mesurées. Les données peuvent être sauvegardées sur un lecteur externe USB ou transférées vers un PC externe via USB ou LAN. Avec un débit de données jusqu'à 10 échantillons/s, les valeurs mesurées sont disponibles toutes les 100 ms.

Liste des fonctions de mesure	
Z	Impédance
Y	Admittance
Rs	Résistance série équivalente mesurée avec un modèle de circuit série équivalent
Rp	Résistance parallèle équivalente mesurée avec un modèle de circuit parallèle équivalent
X	Réactance
Rdc	Résistance de courant direct
R	Résistance
G	Conductance parallèle équivalente mesurée avec un modèle de circuit parallèle équivalent
B	Susceptance
Cs	Valeur de capacité mesurée avec un modèle de circuit série équivalent
Cp	Valeur de capacité mesurée avec un modèle de circuit parallèle équivalent
Ls	Valeur d'inductance mesurée avec un modèle de circuit série équivalent
Lp	Valeur d'inductance mesurée avec un modèle de circuit parallèle équivalent
M	Inductance mutuelle
D	Facteur de dissipation
Q	Facteur de qualité (inverse de D)
θ_d	Angle de phase d'impédance / admittance (degrés)
θ_r	Angle de phase d'impédance / admittance (radians)
N	Rapport de transformation



Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées par paires

OPTIONS POUR LES APPLICATIONS AVANCÉES

Fonctions d'analyses avancées R&S®LCX-K106

Dans la plupart des cas, un pont RLC est utilisé pour mesurer des valeurs d'impédance. Cependant, en fonction du type de composants, ces valeurs varient à un degré supérieur ou inférieur à des fréquences et à des niveaux différents.

L'option R&S®LCX-K106, qui est activée en utilisant un code (à commander séparément), peut être utilisée pour des mesures d'impédance dynamiques. Dans ces mesures à balayage, les valeurs d'impédance sont déterminées pour une série de valeurs de fréquence. Les valeurs de tension et courant des signaux de test ou du signal de polarisation peuvent également être utilisés comme paramètres de balayage. Les résultats sont indiqués dans des tableaux et graphiquement.

Fonction de tri de composants et ports E/S numériques R&S®LCX-K107

Une autre option pour les instruments R&S®LCX100/LCX200 est un ensemble de ports d'E/S numériques. Celle-ci intègre une entrée de déclenchement (implémentée comme un connecteur BNC) et huit lignes de données pour le tri de composants. Avec cette fonction, les résultats de mesure peuvent être divisés en sept gammes de tolérance et les composants mesurés triés en fonction de leurs valeurs (contrôlés via ces lignes numériques) dans des conteneurs de tri installés par le client.

Le matériel de l'option R&S®LCX-K107 est également installé; la fonction est activée en utilisant un code.



Port d'E/S numérique sur le panneau arrière

Fonctions de polarisation étendues R&S®LCX-K108

En standard, les R&S®LCX100 et R&S®LCX200 génèrent des tensions de polarisation DC internes jusqu'à 10 V. Cela permet déjà une large variété de mesures pouvant être effectuées. L'option R&S®LCX-K108 étend la gamme d'applications. D'un côté, l'option fournit une gamme de tension plus large lors de l'utilisation des ports de polarisation externes sur l'arrière des ponts RLC. Des tensions jusqu'à 40 V, par exemple avec une alimentation externe, peuvent être appliquées sur les deux bornes de sécurité 4 mm. Dans ce cas, le courant est protégé par un fusible interne 0,5 A accessible.

D'un autre côté, cette option permet à la source de polarisation interne d'être utilisée dans un mode de régulation de courant avec un courant ajustable jusqu'à 200 mA.

Comme avec l'option mentionnée précédemment, le matériel de l'option R&S®LCX-K108 est déjà installé et peut être activée en utilisant un code (à commander séparément).



Ports pour des tensions de polarisation externe sur le panneau arrière

Mise à niveau de la fréquence à 1 MHz / 10 MHz R&S®LCX-K201/-K210

Le pont RLC R&S®LCX200 possède un matériel d'analyse plus puissant que le R&S®LCX100. En plus du DC, l'unité de base R&S®LCX200 propose une bande passante en fréquence de 4 Hz à 500 kHz. En fonction des exigences de mesure, l'option R&S®LCX-K201 peut être ajoutée à tout instant afin d'étendre la bande passante à 1 MHz. Sinon, l'option R&S®LCX-K210 est disponible pour étendre la bande passante à 10 MHz.

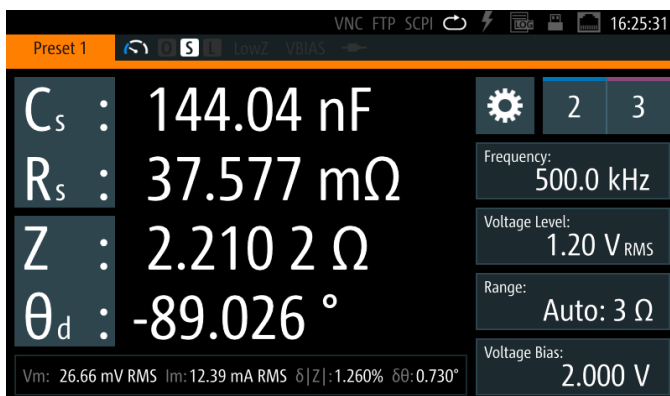
Les deux options sont des codes qui peuvent être installés sur le R&S®LCX200 à tout moment; aucune modification matérielle ou calibration supplémentaire ne sont nécessaires.

UTILISATION SIMPLE

Écran tactile haute résolution

Le large écran tactile capacitif est l'élément central de fonctionnement des ponts RLC R&S®LCX. Un clavier virtuel pour la saisie des valeurs désirées est affiché en appuyant légèrement sur une valeur numérique. Sinon, la tension, le courant et la fréquence peuvent être réglés en utilisant le bouton rotatif. Les fonctions qui sont moins souvent utilisées sont accessibles et utilisées via les menus.

Avec une résolution très élevée, l'affichage définit de nouveaux standards pour les ponts RLC. Le large affichage à contraste élevé facilite la lecture des valeurs mesurées, même de loin. Une large variété d'informations supplémentaires, telles que des réglages et des statistiques, peuvent aussi être affichés. Des icônes indiquent clairement le statut des fonctions spécifiques réglées.



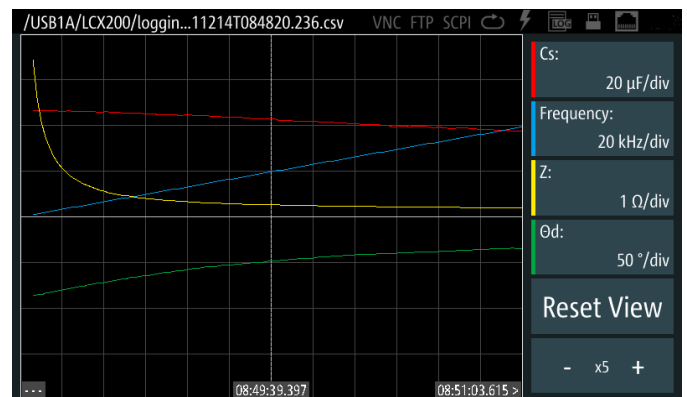
Les valeurs mesurées sont affichées avec une résolution jusqu'à 5 chiffres. Jusqu'à quatre valeurs mesurées peuvent être affichées simultanément.



Clavier virtuel pour la saisie des valeurs numériques

Représentation graphique des mesures

Le large affichage peut également être utilisé pour des graphiques. Jusqu'à quatre fonctions de mesure peuvent être sélectionnées et tracées en fonction du temps, et des valeurs minimale et maximale peuvent également être marquées.



L'affichage haute résolution peut également être utilisé pour des représentations graphiques. Cet exemple illustre des traces pour des mesures d'impédance d'une capacité.

Sauvegarde et rappel des réglages de l'instrument

Les fonctions de sauvegarde et rappel facilitent la mémorisation et le rappel des réglages fréquemment utilisés. Trois réglages d'instrument sont accessibles directement depuis l'écran tactile.



Trois réglages d'instrument sont accessibles directement depuis l'écran tactile

MONTAGES DE TEST

Les ponts RLC Rohde & Schwarz peuvent effectuer des mesures sur une large gamme de composants. Des montages de test correspondant à la forme du composant sont disponibles.

La méthode de mesure du pont auto-équilibré (pont Kelvin) nécessite une paire de cordons de test reliés au composant à mesurer (mesure quatre fils). Cela est assuré par tous les montages de test, ce qui les rend essentiel pour des mesures précises et pour minimiser les impédances parasites.

Les montages peuvent facilement être connectés à l'unité de base avec les leviers de verrouillage.

Montage de test R&S®LCX-Z1 pour les dispositifs de type axial / radial

Ce montage de test possède deux emplacements d'insertion à ressorts dans lesquels des dispositifs de type axial / radial peuvent être insérés. Une plaque de court-circuit est incluse pour la correction de court-circuit.



Jeu de pinces Kelvin R&S®LCX-Z2

Les pinces Kelvin du R&S®LCX-Z2 sont utilisées pour la connexion de composants qui, du fait de leurs tailles, par exemple, ne peuvent pas être testés en utilisant les montages de test classiques. Les parties à deux pinces de chaque pince Kelvin sont isolées l'une de l'autre et par conséquent connectées séparément aux lignes CUR et POT. Cela assure que les deux cordons soient connectés uniquement directement au DUT.



Montage de test R&S®LCX-Z3 pour les composants SMD

Le montage de test SMD R&S®LCX-Z3 est idéal pour la qualification des composants SMD. Les terminaisons de contact du composant SMD à mesurer sont pincées entre les deux broches de contact (contacts de mesure) fournies.



Pinces de test R&S®LCX-Z4 pour les composants SMD

Comme pour les pinces Kelvin mentionnées précédemment, les pinces de test peuvent être utilisées pour connecter des composants SMD qui ne peuvent pas être placés dans le montage de test SMD.



Câbles de test de transformateur R&S®LCX-Z5

Ce montage de test a été conçu pour mesurer des transformateurs et transducteurs en combinaison avec les fonctions de mesure de transformateur des ponts RLC R&S®LCX. Il s'agit d'un outil pratique pour mesurer l'inductance mutuelle (M), le rapport de transformation (N) et l'angle de phase (Θ) d'un transformateur dans la gamme de fréquence jusqu'à 100 kHz. Pour réaliser la mesure, les enroulements primaire et secondaire du transformateur à mesurer sont connectés aux cordons de test selon le schéma de circuit imprimé sur le montage de test.



Extension BNC R&S®LCX-Z11

Cette extension d'une longueur de 1 m permet au montage de test d'être utilisé à distance de l'instrument de mesure. L'effet des câbles est compensé par l'unité de base.



IDÉAL POUR UNE UTILISATION EN LABORATOIRE ET AU SEIN DE SYSTÈMES DE TEST

Adapté pour une utilisation en laboratoire et au sein de baies système

Les ponts RLC R&S®LCX sont le bon choix pour les applications complexes. Ils sont utilisés dans des laboratoires de R&D et intégrés au sein de systèmes de test en production.

Les instruments peuvent être installés dans des baies 19" en utilisant l'adaptateur de baie R&S®ZZA-GE23. La conception compacte est essentielle pour une utilisation au sein de systèmes de test.

Capacités complètes à distance

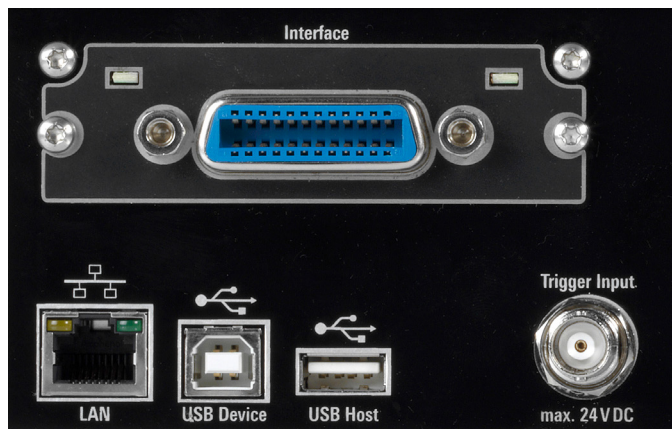
Les ponts RLC R&S®LCX peuvent être commandés à distance pour une utilisation au sein de systèmes de test. Les interfaces suivantes sont disponibles :

- ▶ Interfaces USB et LAN (Ethernet) installées en standard. Tous les paramètres de l'instrument peuvent être commandés à distance via ces interfaces.
- ▶ Interface IEEE-488 (GPIB) (option R&S®NG-B105) : L'interface R&S®NG-B105 avec port IEEE-488 (GPIB) peut également être ajoutée par l'utilisateur.

Conception avancée d'instrument : format compact, fonctionnement silencieux

Il n'y a jamais assez de place sur le banc ou dans la baie. Les ponts RLC R&S®LCX prennent vraiment très peu de place grâce à leur conception compacte.

Puisque le ventilateur intégré est commandé en fonction de la température, il fonctionne souvent à très faible vitesse, engendrant un bruit de fonctionnement extrêmement faible.



Toutes les interfaces de commande à distance sont disponibles sur le panneau arrière de l'instrument (exemple : R&S®LCX200 avec option IEEE-488 installée)

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Définitions

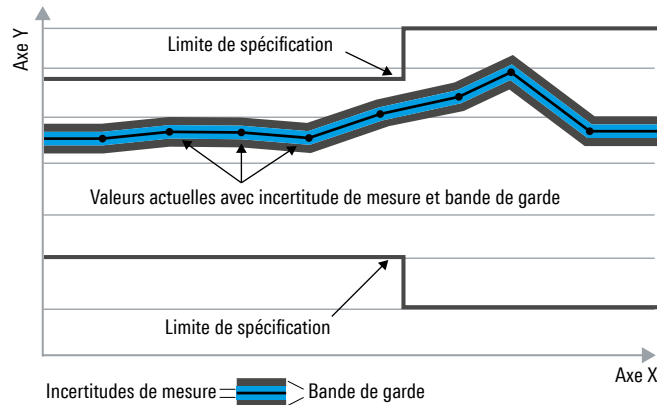
Général

Les données du produit s'appliquent sous les conditions suivantes :

- ▶ Trois heures de stockage à température ambiante suivies de 30 minutes de préchauffage
- ▶ Conditions environnementales indiquées respectées
- ▶ Intervalle d'étalonnage recommandé respecté
- ▶ Tous les réglages automatiques internes réalisés, le cas échéant

Spécifications avec limites

Elles représentent la performance du produit garantie par le biais d'une plage de valeurs relatives au paramètre spécifié. Ces spécifications sont marquées avec des symboles de limitation tels que $<$, \leq , $>$, \geq , \pm ou des descriptions telles que maximum, limite de, minimum. La conformité est garantie par le test ou est issue de la conception. Les limites de test sont encadrées par des bandes de garde pour prendre en compte des incertitudes de mesure, des décalages et du vieillissement, le cas échéant.



Spécifications sans limites

Elles représentent la performance du produit garantie pour le paramètre spécifié. Ces spécifications ne sont pas spécifiquement marquées et représentent des valeurs sans déviations (ou négligeables) par rapport à la valeur donnée, par exemple les dimensions ou la résolution d'un paramètre de réglage. La conformité est assurée par la conception.

Données typiques (typ.)

Elles caractérisent la performance du produit à l'aide d'informations représentatives pour le paramètre donné. Lorsqu'elles sont indiquées avec $<$, $>$ ou sous forme d'une gamme, elles représentent les performances rencontrées par environ 80% des instruments lors de la production. Sinon, elles représentent une valeur moyenne.

Valeurs nominales (nom.)

Caractérisent la performance du produit en indiquant une valeur représentative pour le paramètre donné, par exemple l'impédance nominale. Contrairement aux données typiques, une évaluation statistique n'a pas lieu et le paramètre n'est pas testé pendant la production.

Valeurs mesurées (mes.)

Elles caractérisent la performance du produit attendue par des résultats de mesures obtenus par des échantillons individuels.

Incertitudes

Elles représentent les limites d'incertitude de mesure pour une mesure donnée. L'incertitude est définie avec un facteur de couverture de 2 et a été calculé en conformité avec les règles du Guide de l'expression de l'incertitude en mesure (GUM), prenant en compte les conditions environnementales, le vieillissement et l'usure.

Les réglages de l'appareil et les paramètres de l'interface graphique utilisateur (GUI) ont été conçus avec le format "paramètre : valeur".

Les spécifications non traçables avec les limites, les données typiques ainsi que les valeurs nominales et mesurées ne sont pas garanties par Rohde & Schwarz.

Conformément à la norme 3GPP, les taux d'impulsions sont spécifiés en Mcps (million d'impulsions par seconde), tandis que les taux de bits et les taux de symboles sont spécifiés en Gbps (milliards de bit par seconde), Mbps (millions de bit par seconde), kbps (milliers de bit par seconde), Msps (million de symboles par seconde) ou ksps (milliers de symboles par seconde), et les taux d'échantillonnage sont spécifiés en Méchantillons/s (million d'échantillons par seconde). Gbps, Mcps, Mbps, Msps, kbps, ksps et Méchantillons/s ne sont pas des unités du système international.

Toutes les données sont valides à +23°C (- 3°C/+ 7°C) après 60 minutes de préchauffage. Toutes les données de tension / courant sont des valeurs RMS à moins qu'autre chose soit spécifié.

Signaux de test		
Fréquence du signal de test		
Gamme de fréquence	R&S®LCX100	DC, 4 Hz à 300 kHz
	R&S®LCX200	DC, 4 Hz à 500 kHz
	R&S®LCX200 avec option R&S®LCX-K201	DC, 4 Hz à 1 MHz
	R&S®LCX200 avec option R&S®LCX-K210	DC, 4 Hz à 1 MHz (à 10 Ω), DC, 4 Hz à 10 MHz (à 100 Ω)
Résolution de fréquence		4 Hz à < 1 kHz : 0,1 Hz, 1 kHz à < 10 kHz : 1 Hz, 10 kHz à < 100 kHz : 10 Hz, 100 kHz à < 1 MHz : 100 Hz, 1 MHz à 10 MHz : 1 kHz
Précision en fréquence		±100 ppm
Modes du signal de test		
Modes		tension ouverte (V), courant de court-circuit (C), résistance DC (Rdc)
Impédance du signal de test		
Impédance de source		100 Ω, 10 Ω
Précision de l'impédance de source	±(% de la sortie + offset)	< 2% + 200 mΩ (nom.)
Niveau du signal de test	Les spécifications sont valides pour des mesures d'impédance (mesures AC) ainsi que pour des mesures Rdc. ¹⁾	
Tension du signal de test (à 100 Ω)	sans charge	
Gamme de tension		≤ 1 MHz : 10 mV à 10 V ²⁾ , ≤ 5 MHz : 50 mV à 2 V, > 5 MHz : 100 mV à 1 V
Résolution en tension		≤ 2 V : 1 mV, > 2 V : 10 mV
Précision du réglage en tension dans le mode V	±(% de la sortie + offset)	≤ 1 MHz : < 5% + 2,5 mV, > 1 MHz : < 10% + 5 mV, > 5 MHz : < 15% + 10 mV
Tension du signal de test (à 10 Ω)	sans charge	
Gamme de tension		≤ 100 kHz : 10 mV à 2 V, > 100 kHz à ≤ 1 MHz : 10 mV à 1 V
Résolution en tension		1 mV
Précision du réglage de tension dans le mode V	±(% de la sortie + décalage)	< 5% + 2,5 mV (mes.)
Courant du signal de test (à 100 Ω)		
Gamme de courant		≤ 1 MHz : 0,1 mA à 100 mA, ≤ 5 MHz : 0,5 mA à 20 mA, > 5 MHz : 1 mA à 10 mA
Résolution en courant		≤ 20 mA : 10 µA, > 20 mA : 100 µA
Précision du réglage de courant dans le mode C	±(% de la sortie + décalage)	≤ 1 MHz : < 5% + 25 µA (mes.), > 1 MHz : < 10% + 50 µA (mes.)
Courant du signal de test (à 10 Ω)		
Gamme de courant		≤ 100 kHz : 1 mA à 200 mA, > 100 kHz à ≤ 1 MHz : 1 mA à 100 mA
Résolution en courant		100 µA
Précision du réglage de courant dans le mode C	±(% de la sortie + décalage)	< 5% + 25 µA (mes.)
Affichage du signal de test	composant AC	tension, courant
Précision d'affichage en tension	±(% de la valeur mesurée + décalage)	≤ 1 MHz : ≤ 2,5% + 5 mV
Précision d'affichage en courant	±(% de la valeur mesurée + décalage)	≤ 1 MHz : ≤ 2,5% + 50 µA

¹⁾ Toutes les spécifications du signal de test pour les tensions < 100 mV et pour les courants < 1 mA sont uniquement valides pour les ponts RLC R&S®LCX100 doté de la version firmware 02.036 et pour les ponts RLC R&S®LCX200 dotés des numéros de série ≥ 102000.

²⁾ Si un câble de test de longueur 1 m est utilisé, la tension de test maximale est réduite à 9,5 V.

Signaux de polarisation DC

Tension de polarisation interne

Gamme de tension ³⁾	à l'impédance de source 100 Ω	0 V à 10 V (DC)
	à l'impédance de source 10 Ω	0 V à 2 V (DC)
Résolution en tension		10 mV
Précision de réglage en tension	±(% de la sortie + décalage)	signal de test < 5 V : < (1% + 4 mV) × K _t signal de test ≥ 5 V : < (1% + 12 mV) × K _t
K_t (coefficient de température)	+23°C (-3°C/+7°C)	1
	autres températures	1 + 0,1 × abs(T _a - 23)
Courant de polarisation interne	R&S®LCX-K108 requis	
Gamme de courant		0 mA à 200 mA (DC)
Résolution en courant		1 mA
Précision de réglage en courant	±(% de la sortie + décalage)	< 1% + 1 mA
Résistance DC maximale du DUT	à l'impédance de source 100 Ω	50 Ω
	à l'impédance de source 10 Ω	5 Ω
Tension de polarisation externe ⁴⁾	R&S®LCX-K108 requis	
Gamme de tension		0 V à +40 V (DC)
Résolution d'affichage en tension		11 mV
Précision de mesure	±(% de la valeur mesurée + décalage)	< 2,5% + 44 mV

Mesures

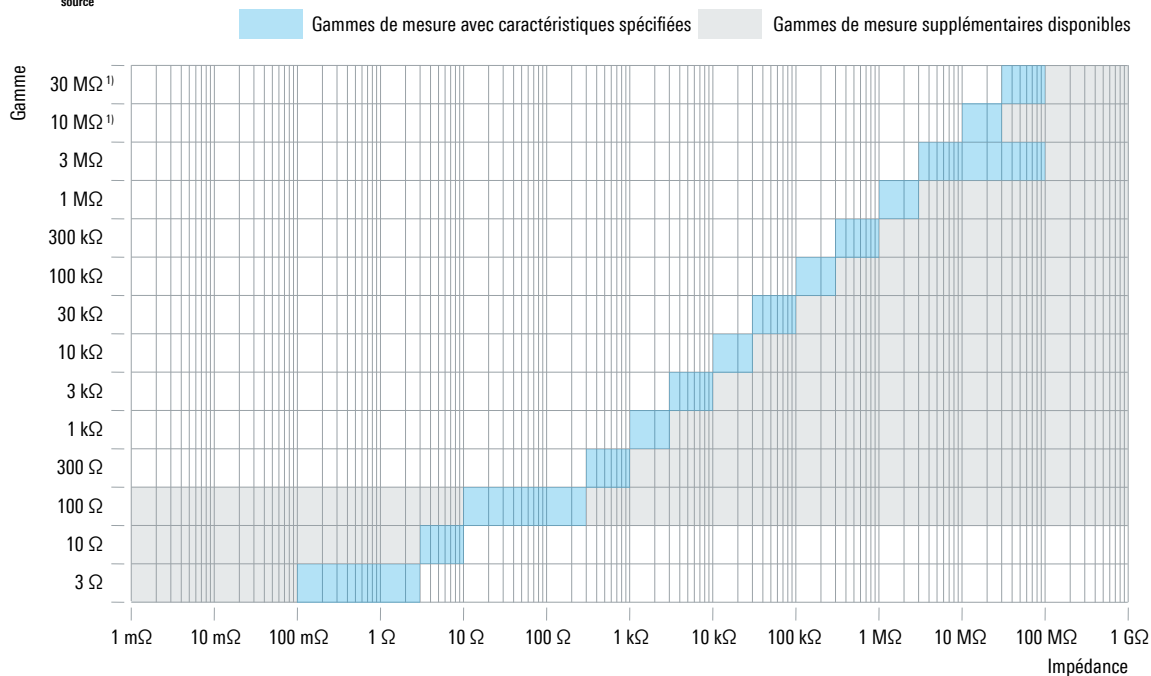
Fonctions de mesure		L, C, R, Z, X, Y, G, B, D, Q, Θ, M, N, Rdc
Gamme de mesure d'impédance	à l'impédance de source 100 Ω	100 mΩ à 100 MΩ
	à l'impédance de source 10 Ω	10 mΩ à 100 Ω
Gamme de mesure de phase		-180° à +180°
Sélection de gamme		auto, manuel
Longueur de câble		0 m, 1 m
Longueur maximale du câble de test		1 m
Temps de mesure	fréquence de test ≥ 1 kHz	super rapide : ≤ 4 ms, rapide : ≤ 15 ms, intermédiaire : ≤ 100 ms, lente : ≤ 500 ms
Fonction de compensation		ouvert, court-circuit, charge
Limites en ouvert		≤ 5 MHz : min. 100 kΩ, > 5 MHz : min. 10 kΩ
Limites en court-circuit		≤ 5 MHz : max. 3 Ω, > 5 MHz : max. 10 Ω

³⁾ La tension de sortie combinée (tension de polarisation interne plus la tension du signal de test) est limitée à 15 V (crête).

⁴⁾ Lors de l'utilisation d'une tension de polarisation externe, le niveau du signal de test est limité à 2 V.

Gammes de mesures efficaces

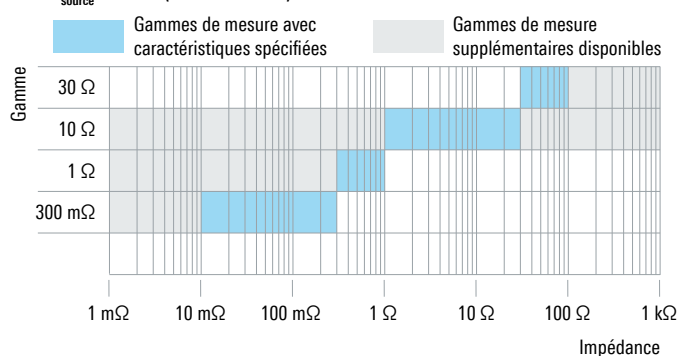
Pour $R_{source} = 100 \Omega$



Gammes de mesure spécifiées pour $R_{source} = 100 \Omega$

- ▶ Gamme 3 Ω : 100 mΩ à 3 Ω
- ▶ Gamme 10 Ω : 3 Ω à 10 Ω
- ▶ Gamme 100 Ω : 10 Ω à 300 Ω
- ▶ Gamme 300 Ω : 300 Ω à 1 kΩ
- ▶ Gamme 1 kΩ : 1 kΩ à 3 kΩ
- ▶ Gamme 3 kΩ : 3 kΩ à 10 kΩ
- ▶ Gamme 10 kΩ : 10 kΩ à 30 kΩ
- ▶ Gamme 30 kΩ : 30 kΩ à 100 kΩ
- ▶ Gamme 100 kΩ : 100 kΩ à 300 kΩ
- ▶ Gamme 300 kΩ : 300 kΩ à 1 MΩ
- ▶ Gamme 1 MΩ : 1 MΩ à 3 MΩ
- ▶ Gamme 3 MΩ : 3 MΩ à 100 MΩ
- ▶ Gamme 10 MΩ (> 2 V uniquement) : 10 MΩ à 30 MΩ
- ▶ Gamme 30 MΩ (> 2 V uniquement) : 30 MΩ à 100 MΩ

Pour $R_{source} = 10 \Omega$ (mode faible Z)

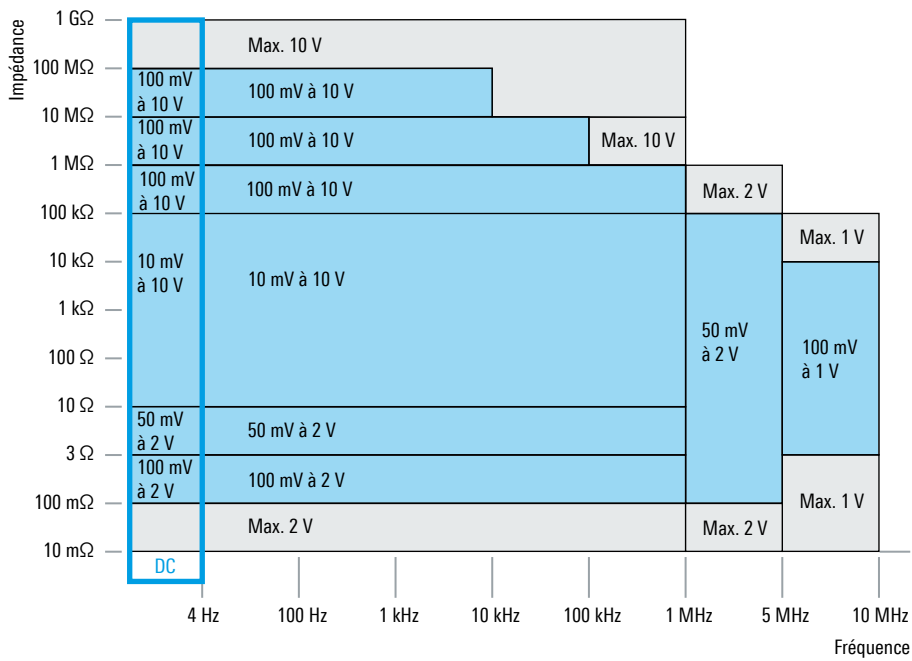


Gammes de mesure spécifiées pour $R_{source} = 10 \Omega$

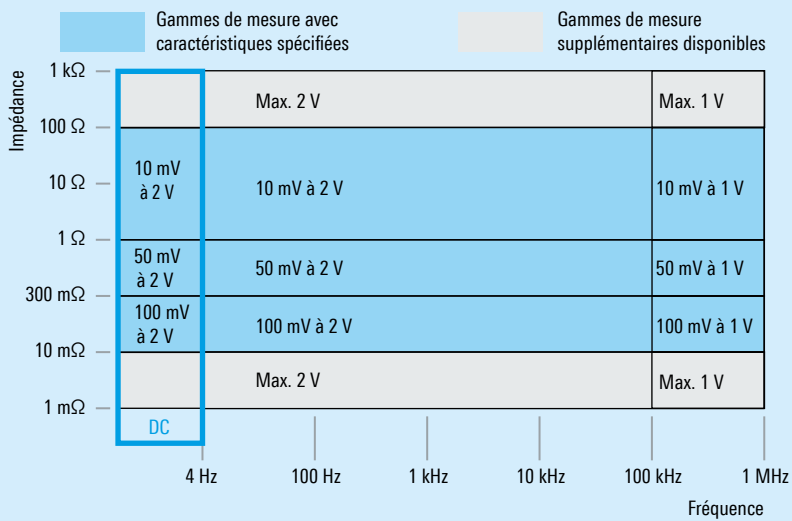
- ▶ Gamme 300 mΩ : 10 mΩ à 300 mΩ
- ▶ Gamme 1 Ω : 300 mΩ à 1 Ω
- ▶ Gamme 10 Ω : 1 Ω à 30 Ω
- ▶ Gamme 30 Ω : 30 Ω à 100 Ω

Gammes de mesures efficaces

Pour $R_{source} = 100 \Omega$ ¹⁾



Pour $R_{source} = 10 \Omega$ (mode faible Z) ¹⁾



¹⁾ Toutes les spécifications du signal de test pour les tensions < 100 mV et pour les courants < 1 mA sont uniquement valides pour les ponts RLC R&S®LCX100 dotés de la version firmware 02.036 et pour les ponts RLC R&S®LCX200 dotés d'un numéro de série ≥ 102000.

Précision de mesure

La précision de mesure est déterminée conformément aux règles suivantes et est uniquement valide avec une correction ouvert / court-circuit préalable.

Précision de mesure d'impédance (Z) :

Précision de mesure d'impédance en % = précision de base $\times K_{sl} \times K_{ms} \times K_{cl} \times K_b \times K_t \times K_f$

Précision d'impédance absolue en % = précision de mesure d'impédance en % + précision de calibration d'impédance en %

Précision de mesure de phase (Phi) :

Précision de mesure de phase en deg ($^{\circ}$) = $(180/\pi) \times$ impédance (précision de mesure en %/100)

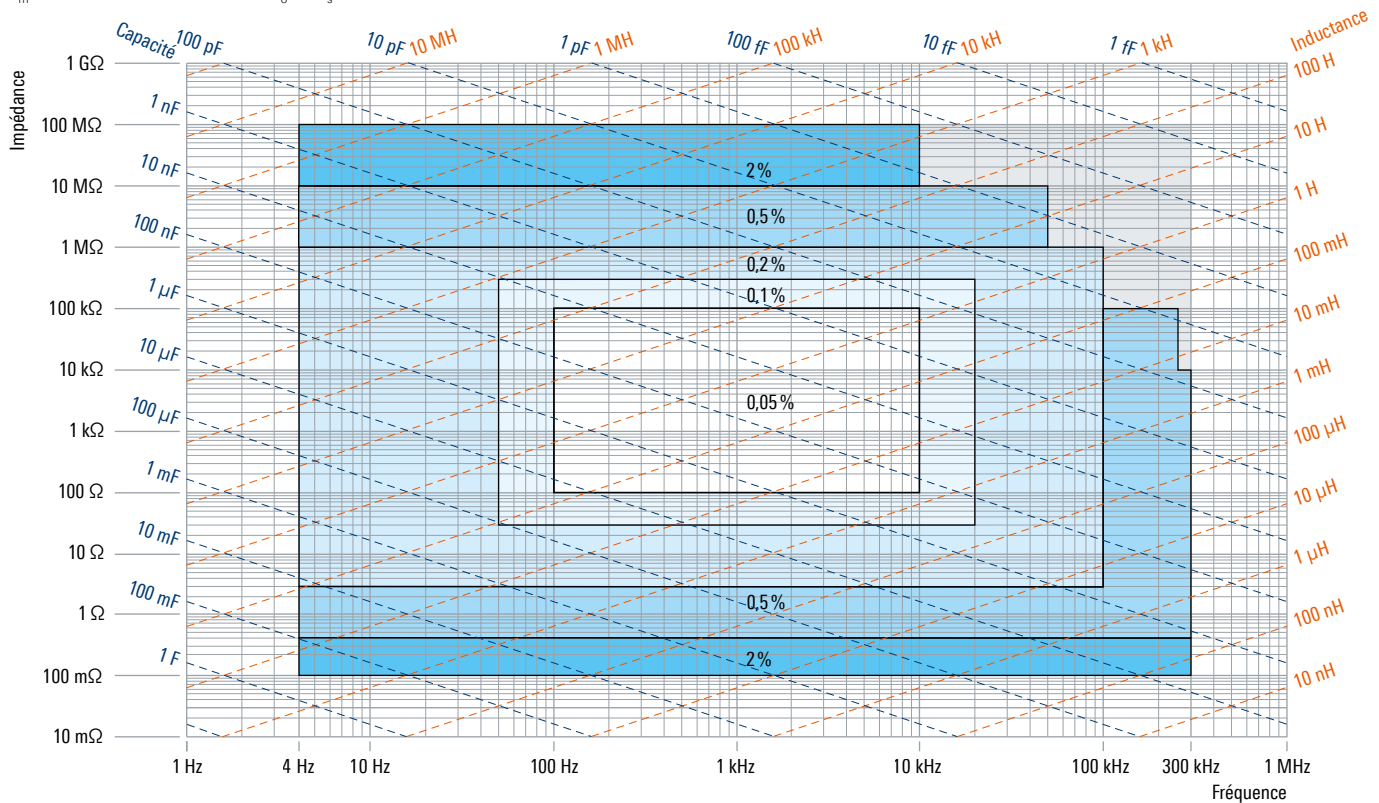
La précision de mesure minimale est de $0,03^{\circ}$.

Précision de phase absolue en deg ($^{\circ}$) = précision de mesure de phase en $^{\circ}$ + précision de calibration de phase en $^{\circ}$

Précision de base (BA) du R&S®LCX100 pour $R_{source} = 100 \Omega$

BA en % = précision en % + $(Z_m/Z_o \times 100) + (Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m est l'impédance mesurée; Z_o et Z_s sont données dans le tableau ci-dessous



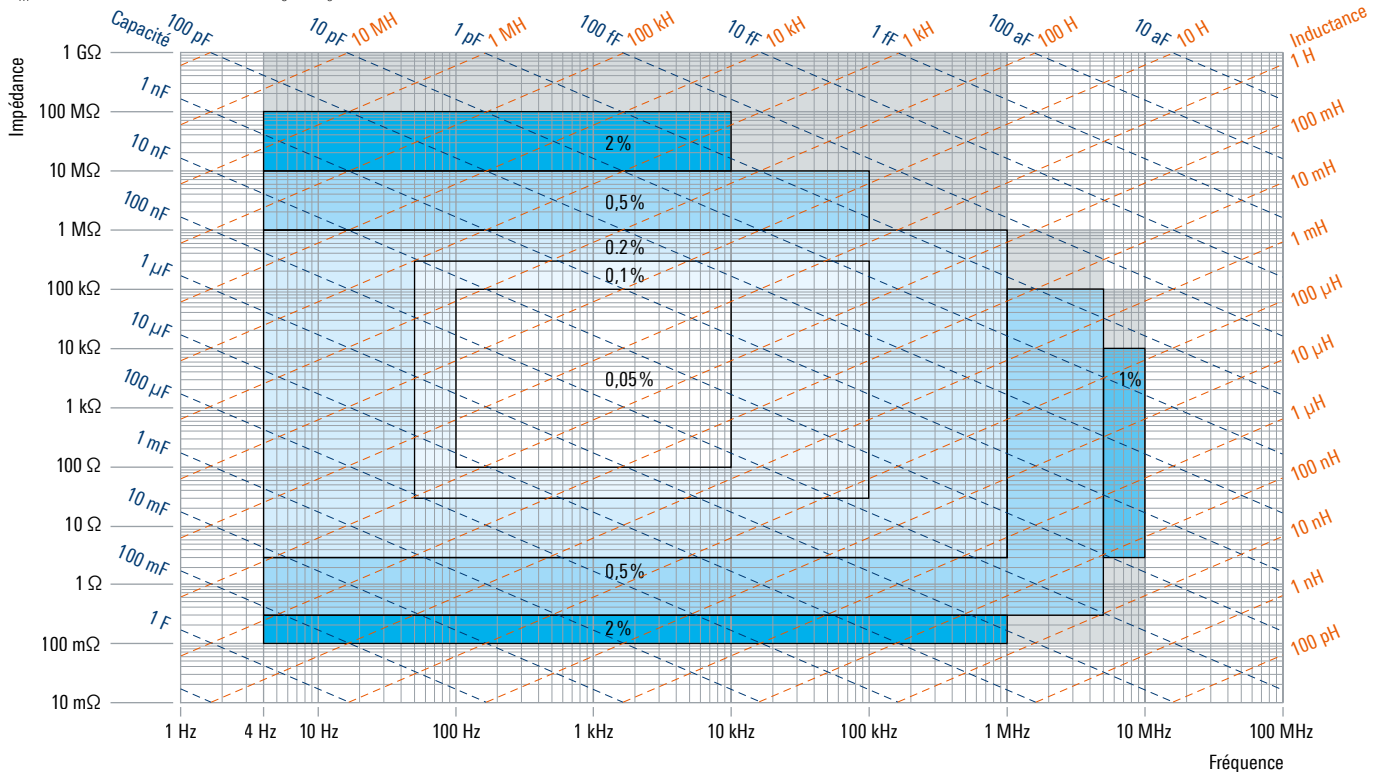
Impédance ouvert / court-circuit	Fréquence du signal de test	Z_o	Z_s
	≤ 1 kHz	2 G Ω	1 m Ω
	1 kHz à ≤ 10 kHz	1 G Ω	1 m Ω
	10 kHz à ≤ 100 kHz	250 M Ω	1,5 m Ω
	100 kHz à ≤ 300 kHz	100 M Ω	2,5 m Ω

Précision de mesure

Précision de base (BA) du R&S®LCX200 pour $R_{source} = 100 \Omega$

BA en % = précision en % + $(Z_m/Z_o \times 100)$ + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m est l'impédance mesurée; Z_o et Z_s sont données dans le tableau ci-dessous



Impédance ouvert / court-circuit	Fréquence du signal de test	Z_o	Z_s
	≤ 1 kHz	2 GΩ	1 mΩ
	1 kHz à ≤ 10 kHz	1 GΩ	1 mΩ
	10 kHz à ≤ 100 kHz	250 MΩ	15, mΩ
	100 kHz à ≤ 1 MHz	150 MΩ	1,5 mΩ
	1 MHz à ≤ 5 MHz	10 MΩ	10 mΩ
	5 MHz à ≤ 10 MHz	1 MΩ	30 mΩ

Dans le cas de points de fonctionnement qui se produisent aux limites dépendantes de la fréquence, la précision de base qui est valide pour les fréquences plus faibles que la fréquence observée s'applique.

▷ Exemple : 1 kΩ à 1 MHz ▷ précision de base 0,2% ou 1 kΩ à 100 Hz ▷ précision de base 0,1%

Dans le cas de points de fonctionnement qui se produisent aux limites dépendantes de l'impédance, la précision de base qui est valide pour les impédances plus élevées que l'impédance observée s'applique.

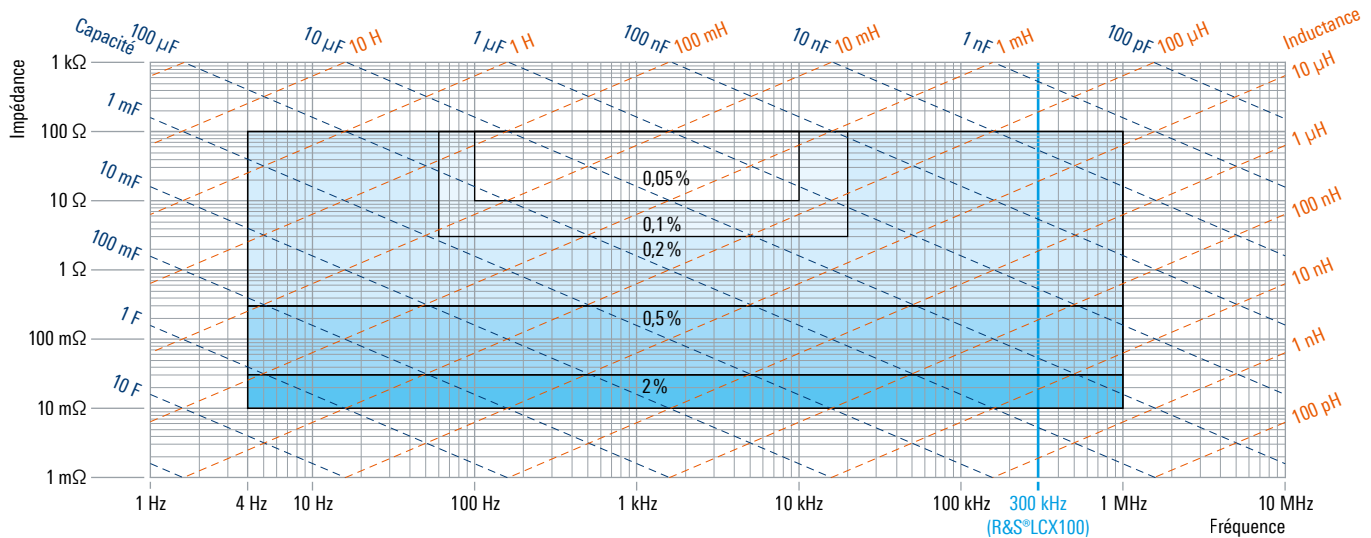
▷ Exemple : 100 kΩ à 1 kHz ▷ précision de base 0,1% ou 3 Ω à 1 kHz ▷ précision de base 0,2%

Précision de mesure

Précision de base (BA) du R&S®LCX100/LCX200 pour $R_{source} = 10 \Omega$ (mode faible Z)

BA en % = précision en % + $(Z_s/Z_m \times 100)$

Z_m est l'impédance mesurée; Z_s est donnée dans le tableau ci-dessous (mode faible Z)



Impédance en court-circuit

Fréquence du signal de test

Z_s

≤ 10 kHz	0,5 mΩ
10 kHz à ≤ 100 kHz	1 mΩ
100 kHz à ≤ 1 MHz	1,5 mΩ

Précision de mesure

Précision de base (BA) des mesures Rdc pour $R_{source} = 100 \Omega$

BA en % = précision en % + $(Z_m/20 \text{ G}\Omega \times 100) + (1 \text{ m}\Omega/Z_m \times 100)$

Z_m est l'impédance mesurée

Gamme d'impédance

Précision

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

Précision de mesure

K_{sl} (coefficient de niveau)

Sv

K_{sl}

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

K_{ms} (coefficient de vitesse de mesure)

super rapide
rapide
intermédiaire
lente

12
8
3
1

K_{cl} (coefficient de longueur de câble)

0 m
1 m

1
1,5

⁵⁾ Sv : valeur réglée en V.

Précision de mesure

K_p (coefficient de polarisation)	Réglage polarisation	K_p
	tension de polarisation active (tension de polarisation interne ou externe)	2
	courant de polarisation actif	5 (pour fréquence de test < 1 kHz), 2 (pour fréquence de test ≥ 1 kHz)
	courant de polarisation désactivé	1
K_t (coefficient de température)	+23 °C (-3 °C/+7 °C)	1
	autres températures	$1 + 0,1 \times \text{abs}(T_a - 23)$
K_f (coefficient de fréquence)	fréquence du signal de test ≤ 300 kHz	1
	fréquence du signal de test > 300 kHz	$(f + 4550)/4850$ avec f en kHz

Précision de calibration des R&S®LCX100/LCX200 pour $R_{\text{source}} = 100 \Omega$ et ≤ 2 V

	Fréquence de test	Précision de calibration d'impédance	Précision de calibration de phase
Gammes 3 Ω et 10 Ω	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz à ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz à 10 MHz	±0,2%	±0,05°
Gammes 100 Ω et 300 Ω	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz à ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz à 10 MHz	±0,2%	±0,05°
Gammes 1 kΩ et 3 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz à ≤ 5 MHz	±0,05%	±0,025°
	> 5 MHz à 10 MHz	±0,2%	±0,05°
Gammes 10 kΩ et 30 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 100 kΩ et 300 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 1 MΩ et 30 MΩ	≤ 100 kHz	±0,05%	±0,05°

Précision de calibration des R&S®LCX100/LCX200 pour $R_{\text{source}} = 100 \Omega$ et > 2 V

	Fréquence de test	Précision de calibration d'impédance	Précision de calibration de phase
Gammes 3 Ω et 10 Ω	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 100 Ω et 300 Ω	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 1 kΩ et 3 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 10 kΩ et 30 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 100 kΩ et 300 kΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 1 MΩ et 3 MΩ	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
Gammes 10 MΩ et 30 MΩ	≤ 100 kHz	±0,05%	±0,05°

Précision de calibration des R&S®LCX100/LCX200 pour $R_{\text{source}} = 10 \Omega$ et ≤ 2 V

	Fréquence de test	Précision de calibration d'impédance	Précision de calibration de phase
Gammes 300 mΩ, 1 Ω, 10 Ω et 30 Ω	≤ 1 MHz	±0,03%	±0,025°
	> 1 MHz à ≤ 5 MHz	±0,1%	±0,05°

Précision de base

Impédance	±0,05%
Rdc	±0,1%
Phase	±0,03°

Limites d'affichage

Paramètre	Description	Limite (basse)	Limite (haute)	Unité / type
Z	impédance	0 m	9,9999 G	Ω
Y	admittance	0 n	9,9999 G	S
Rs, Rp, X, Rdc	résistance	±0,0000 m	±9,9999 G	Ω
G	conductance	±0,0000 n	±9,9999 G	S
B	susceptance	±0,0000 n	±9,9999 G	S
Cs, Cp	capacité	±0,0000 p	±9,9999 G	F

Limites d'affichage

Ls, Lp, M	inductance	±0,0000 n	±9,9999 G	H
D	facteur de dissipation	±0,0000	±9,9999	facteur
Q	facteur de qualité	±0,0000	±9,9999	facteur
Θd	degré (thêta)	±0,0000	±180,00	°
Θr	radiant (thêta)	±0,0000	±3,1415	rad
N	rapport de transformation	0,0000	9,9999	compteur
V	tension	0 m	9,999	V (RMS)
A	gamme ampère	0 μ	9,999	A (RMS)

Fonctions spéciales

Mesures de transformateur

R&S®LCX-Z5 requis

Fréquence du signal de test		4 Hz à 100 kHz
Tension du signal de test		10 mV à 2 V
Gammes de mesure	rapport de transformation (N)	0,95 N à 500 N
	angle de phase (Θ)	-180° à +180°
	inductance mutuelle (M)	1 μH à 100 H
Précision		N ≤ 10 et 100 Hz ≤ f ≤ 10 kHz : N : ±1% (mes.) Θ : ±0,2° (mes.) (avec impédance primaire minimale : 100 Ω)
	inductance mutuelle (M)	N ≤ 20, f ≤ 10 kHz et 300 μH ≤ M ≤ 50 mH : ±0,5% ±1 μH (mes.)

Déclenchement numérique et interfaces de commande

R&S®LCX-K107 requis

Mode de déclenchement		continu, manuel (touche sur la face avant), externe via commande à distance, externe via interface E/S numérique
Temps de délai de déclenchement		0 s à 60 s (incrément 100 ms)
Déclenchement numérique		
Tension numérique maximale	connecteur BNC	24 V DC
Résistance de rappel (Pull-down)	connecteur BNC	6,1 kΩ
Niveau d'entrée	connecteur BNC	< 0,8 V (nom.), > 5,0 V (nom.), bas actif
Commande numérique		
Tension numérique maximale	port D-Sub	24 V DC
Résistance de rappel (Pull-up)	port D-Sub	20 kΩ
Niveau d'entrée	port D-Sub	< 0,8 V (nom.), > 2,4 V (nom.), bas actif
Courant de drain maximal (OUT)		500 mA

Tri de composants

R&S®LCX-K107 requis

Nombre de segments		jusqu'à 8
Modes de tri de composants		nominal, absolu

Sweep (Balayage)

R&S®LCX-K106 requis

Paramètres de balayage		fréquence de test, tension du signal de test, tension de polarisation, courant de polarisation
Modes de balayage		points (1 point à 65536 points), intervalle

Enregistrement de données

R&S®LCX-K106 requis

Taux d'acquisition maximal		10 échantillons/s
Profondeur mémoire		interne (jusqu'à 950 Mo) ou mémoire externe
Résolution en tension		voir résolution d'affichage
Précision en tension		voir précision d'affichage
Résolution en courant		voir résolution d'affichage
Précision en courant		voir précision d'affichage

Fonctions de mesure spéciales

R&S®LCX-K106 requis

		mesures d'impédances dynamiques, vue en diagramme graphique
--	--	-------------------------------------------------------------

Fonctions de protection

Protection en décharge	$V_{\max} < \sqrt{2}/C$	1 joule, max. 200 V (mes.)
------------------------	-------------------------	----------------------------

Affichage et interfaces

Affichage		affichage tactile TFT 5" 800 × 480 pixels WVGA
Terminal de mesure		4 connecteurs BNC
Interfaces de commande à distance	standard	USB-TMC, USB-CDC (COM virtuel), LAN
	optionnel	IEEE-488 (GPIB)
Temps de traitement des commandes à distance		< 5 ms (nom.)
Interface de commande		E/S de déclenchement D-Sub 15 broches
Interface de déclenchement		connecteur BNC
Sauvegarde / rappel		illimitée (mémoire interne ou externe)
Préréglages		3

Options

Montage de test R&S®LCX-Z1 pour dispositifs de type axial / radial

Composants mesurables		résistances, bobines ou capacités avec câble de connexion axial ou radial
Gamme de fréquence		DC à 10 MHz
Polarisation DC		0 V à 40 V
Poids		approximativement 200 g

Cordons pinces Kelvin R&S®LCX-Z2

Composants mesurables		résistances, bobines ou capacités
Gamme de fréquence		DC à 100 kHz
Polarisation DC		0 V à 40 V
Poids		approximativement 250 g

Montage de test R&S®LCX-Z3 pour composants SMD

Composants mesurables		résistances SMD, bobines ou capacités
Gamme de fréquence		DC à 10 MHz
Polarisation DC		0 V à 40 V
Poids		approximativement 325 g

Pinces de test R&S®LCX-Z4 pour composants SMD

Composants mesurables		résistances SMD, bobines ou capacités
Gamme de fréquence		DC à 10 MHz
Polarisation DC		0 V à 40 V
Poids		approximativement 280 g

Câbles de test de transformateur R&S®LCX-Z5

Composants mesurables		transformateurs, émetteur / récepteur
Gamme de fréquence		DC à 100 kHz
Polarisation DC		0 V à 40 V
Poids		approximativement 260 g

Extension BNC R&S®LCX-Z11

Gamme de fréquence		DC à 1 MHz
Longueur		1 m
Poids		approximativement 300 g

Données générales

Conditions environnementales

Température (unités de base et montages de test)	gamme de température de fonctionnement	+5 °C à +40 °C
	gamme de température de stockage	-20 °C à +70 °C
Humidité	sans condensation	5% à 95%
Altitude	altitude d'utilisation	max. 2000 m au-dessus du niveau de la mer

Alimentation

Tension nominale secteur		100 V à 240 V AC ($\pm 10\%$)
Fréquence secteur		50 Hz à 60 Hz
Consommation de puissance maximale		60 W (mes.)
Courant nominal		max. 1 A (mes.)
Fusibles principaux		IEC 60127-2/5 T2.0H/250 V

Conformité du produit

compatibilité électromagnétique	EU : en conformité avec la Directive EU CEM 2014/30/EU	normes appliquées : <ul style="list-style-type: none"> ▶ EN 61326-1 ▶ EN 61326-2-1 ▶ EN 55011 (Classe A) ▶ EN 61000-3-2 ▶ EN 61000-3-3 ▶ EN 61000-4-11
	Corée	marquage KC
Sécurité électrique	EU : en conformité avec la directive basse tension 2014/35/EU	normes harmonisées appliquées : EN 61010-1
	USA, Canada	CNA/CSA C22.2 No. 61010-1-12
RoHS	en conformité avec la directive européenne 2011/65/EU	EN IEC 63000

Résistance mécanique

Vibration	sinusoidal	5 Hz à 55 Hz : 0,3 mm (crête / crête), 55 Hz à 150 Hz : 0,5 g constant, en conformité avec la norme EN 60068-2-6
	bruit large bande	8 Hz à 500 Hz, accélération : 1,2 g (RMS), en conformité avec la norme EN 60068-2-64
Choc		spectre de choc 40 g, en conformité avec la norme MIL-STD-810E, méthode 516.4, procédure I

Données mécaniques

Dimensions	L x H x P	362 mm x 99 mm x 357 mm
Poids		2,7 kg
Installation tiroir	R&S®ZZA-GE23	19", 2 HU
Intervalle de calibration recommandé	utilisation 40 h/semaine sur la gamme entière des conditions environnementales spécifiées	1 an

R&S®LCX200, vue arrière



INFORMATIONS DE COMMANDE

Désignation	Type	Référence de commande
Unités de base		
Pont RLC, 300 kHz	R&S®LCX100	3629.8856.02
Pont RLC, 500 kHz	R&S®LCX200	3629.8856.03
Accessoires livrés: ensemble de câbles d'alimentation, guide de démarrage rapide		
Options		
Fonctions avancées d'analyse	R&S®LCX-K106	3630.1922.03
Fonction de tri de composants et ports E/S numériques	R&S®LCX-K107	3660.7741.03
Fonctions de polarisation étendue	R&S®LCX-K108	3692.9791.03
Mise à niveau en fréquence à 1 MHz, pour le R&S®LCX200	R&S®LCX-K201	3630.1880.03
Mise à niveau en fréquence à 10 MHz, pour le R&S®LCX200	R&S®LCX-K210	3630.1900.03
Interface IEEE-488 (GPIB), pour les R&S®NGP/LCX	R&S®NG-B105	5601.6000.02
Montages de test		
Montage de test pour les dispositifs de type axial / radial	R&S®LCX-Z1	3639.2296.02
Cordon à pinces Kelvin	R&S®LCX-Z2	3638.6446.02
Montage de test pour composants SMD	R&S®LCX-Z3	3639.2509.02
Pincettes de test pour composants SMD	R&S®LCX-Z4	3639.2515.02
Câbles de test de transformateur	R&S®LCX-Z5	3639.2521.02
Extension BNC, longueur : 1 m	R&S®LCX-Z11	3639.2538.02
Composants du système		
Adaptateur tiroir 19", 2 HU	R&S®ZZA-GE23	5601.4059.02

Le service par Rohde & Schwarz

VOUS ÊTES ENTRE DE BONNES MAINS

	ENGAGEMENT CONTRACTUEL	SUR DEMANDE
Calibration	Jusqu'à cinq ans ¹⁾	Paiement par calibration
Garantie et réparations	Jusqu'à cinq ans ¹⁾	Réparation prix standard

¹⁾ Pour des périodes étendues, contactez votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.

Gestion des instruments facilitée

Le R&S®InstrumentManager facilite l'enregistrement et la gestion de vos instruments. Il vous permet de planifier des dates de calibration et de réserver des services.

En savoir plus à propos de notre gamme de services :



Le service par Rohde & Schwarz
Vous êtes entre de bonnes mains

- ▶ Mondial
- ▶ Local et personnalisé
- ▶ Spécifique du client et flexible
- ▶ Qualité sans compromis
- ▶ Fiabilité à long terme

Rohde & Schwarz

Le groupe technologique Rohde & Schwarz fait parti des pionniers lorsqu'il s'agit d'ouvrir la voie pour un monde plus sûr et plus connecté avec ses solutions de pointe en test & mesure, en systèmes technologiques et en réseaux & cybersécurité. Fondé il y a plus de 90 ans, le groupe est un partenaire fiable pour les clients industriels et gouvernementaux à travers le monde. Le siège social de ce groupe indépendant se trouve en Allemagne, à Munich. Rohde & Schwarz possède un vaste réseau de service et de vente, et la société est présente dans plus de 70 pays.

www.rohde-schwarz.com

Conception durable des produits

- ▶ Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- ▶ Efficacité énergétique et faibles niveaux d'émission
- ▶ Longévité et coût total de possession optimisé

Certified Quality Management

ISO 9001

Formation Rohde & Schwarz

www.training.rohde-schwarz.com

Support client Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

