



DC-Elektrizitätsmessungen Kalibrierung von Widerstandsnormalen und Widerstandsmessgeräten

Widerstände haben eine grosse Bedeutung als Sensoren, beispielsweise für Temperaturmessungen, oder als Bestandteile elektronischer Schaltkreise. In vielen Anwendungsbereichen muss der absolute Wert des Widerstands mit grosser Genauigkeit bekannt sein. METAS bietet deshalb eine breite Palette von Kalibrierdienstleistungen für Widerstandsnormale und Widerstandsmessgeräte an. Die Kalibrierresultate sind auf das Internationale Einheitensystem (SI) rückverfolgbar und werden international anerkannt.

Methoden

Die Widerstandseinheit, das Ohm, wird durch ein Widerstandsnormal, basierend auf dem Quanten-Hall-Effekt, realisiert. Ein bei METAS entwickelter Kryostromkomparator generiert eine Widerstandsskala zwischen 1 Ω und 1 M Ω . Dank der unerreicht hohen Genauigkeit dieses Verfahrens lassen sich sogar die besten derzeit auf dem Markt erhältlichen Widerstandsbrücken charakterisieren.

Hochpräzise und technologisch ausgereifte Messeinrichtungen ermöglichen die Anpassung der Skala an tiefere oder höhere Werte. Unsere Dienstleistungen für Widerstandsnormale decken den Bereich von 5 $\mu\Omega$ bis 10 P Ω ab, Widerstandsmessgeräte können im Bereich von 1 $\mu\Omega$ bis 100 T Ω gemessen werden.

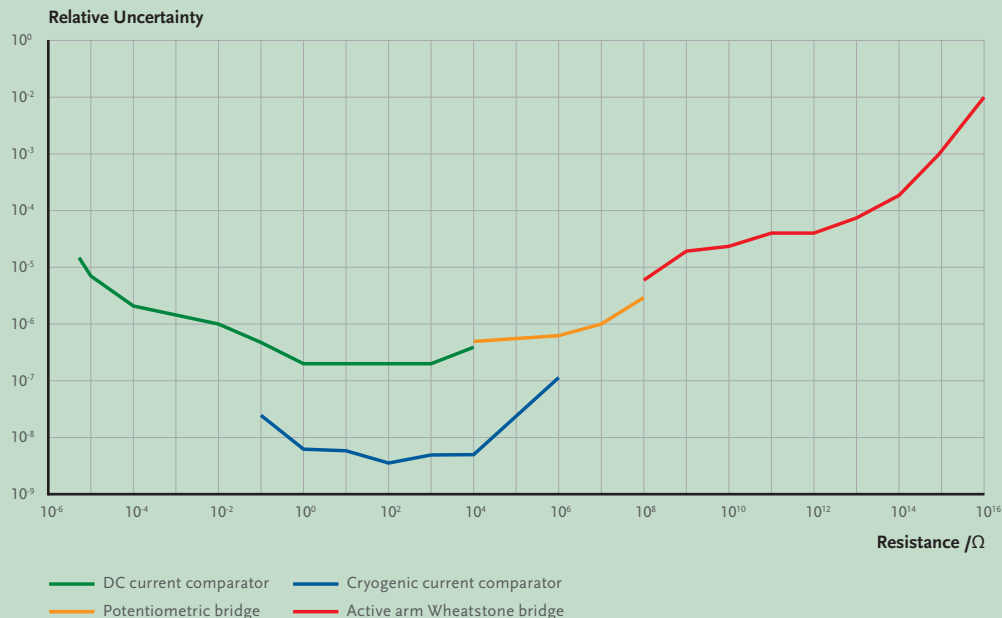
Labor Strom, Spannung und Impedanz

Das Labor bietet ein grosses Spektrum von Messmöglichkeiten auf dem Gebiet der elektrischen Grössen im Frequenzbereich bis 100 MHz an. Diese umfassen DC- und AC-Spannung, -Strom oder -Last, elektrische Ladung, DC-Widerstand, Kapazität, Induktivität und DC-Magnetfeld. Auf Anfrage werden auch andere Arten von Kalibrierungen durchgeführt. Modernste Instrumentierungen erlauben die Kalibrierung von Normalen und Messinstrumenten mit höchster Genauigkeit.

Messmöglichkeiten

Normale	Verfahren	Messgrösse Widerstand	Messparameter	Erweiterte Unsicherheit
Hochstrom-Shunt	Spannungs- und Strommessung	10 $\mu\Omega$... 0.1 Ω	Strom: 10 kA ... 1 A	50 $\mu\Omega/\Omega$... 1 $\mu\Omega/\Omega$, je nach Qualität des Shunts
Festwiderstand	DC-Stromkomparator-Messbrücke	1 Ω ... 10 k Ω	Strom: 100 mA ... 0.1 mA	0.2 $\mu\Omega/\Omega$... 0.4 $\mu\Omega/\Omega$
Höchste Genauigkeit	Kryostromkomparator	1 Ω , 10 Ω , 25 Ω , 100 Ω , 200 Ω , 1 k Ω , 6.453 k Ω , 10 k Ω , 12.906 k Ω	Strom: 100 mA ... 20 μ A	5 n Ω/Ω
Festwiderstand	Potentiometerbrücke	10 k Ω ... 100 M Ω	Spannung: 5 V ... 90 V	0.6 $\mu\Omega/\Omega$... 3 $\mu\Omega/\Omega$
Festwiderstand	Modifizierte Wheatstonebrücke	100 M Ω ... 100 T Ω	Spannung: 10 V ... 1000 V	7 $\mu\Omega/\Omega$... 200 $\mu\Omega/\Omega$
Festwiderstand	Modifizierte Wheatstonebrücke	100 T Ω ... 10 P Ω	Spannung: 100 V ... 1000 V	0.2 m Ω/Ω ... 12 m Ω/Ω

Als Option kann für alle Normale die Strom/Spannungs- und Temperaturabhängigkeit bestimmt werden.



Messbereich, beste Messunsicherheit und verwendete Methoden für die Kalibrierung von Widerstandsnormalen am METAS.

Messmöglichkeiten für Widerstandsmessgeräte

Geräte	Messgrösse Widerstand	Messparameter	Erweiterte Unsicherheit
Hochgenaue Widerstandsbrücken (z. B. MI 6010, Guildline 6675), Widerstandsverhältnis	0.1 Ω ... 12.9 kΩ	100:1, 10:1, 1:1 Verhältnisgenauigkeit	15 nΩ/Ω (oder höher, abhängig von der kurzzeitigen Stabilität des Prüflings)
		Linearität der Brücke beim 100 Ω zu 10 Ω Verhältnis (Bereich: ±50 μΩ/Ω Abweichung vom Nominalwert)	
Mikroohmmeter	1 μΩ ... 10 μΩ	Messpunkte: 1 μΩ, 2.5 μΩ, 5 μΩ, 7.5 μΩ und 10 μΩ, Messstrom: 10 A ... 100 A	1.2 nΩ ... 3 nΩ
Ohmmeter, Multimeter, Widerstandsthermometer-Messbrücke	100 μΩ ... 1 GΩ	100 μΩ ... 1 Ω, in Dekaden	10 μΩ/Ω ... 1 μΩ/Ω
		1 Ω ... 12 Ω in 1-Ω-Schritten	1 μΩ/Ω
		10 Ω ... 120 Ω in 10-Ω-Schritten	1 μΩ/Ω
		50 Ω ... 600 Ω in 50-Ω-Schritten	1 μΩ/Ω
		100 Ω ... 1.2 kΩ in 100-Ω-Schritten	1 μΩ/Ω
Teraohmmeter	1 GΩ ... 100 TΩ	1 kΩ ... 1 GΩ, in Dekaden und 1.9 · 10 ^m Ω, wobei m = 3 ... 7	1 μΩ/Ω ... 25 μΩ/Ω
		Dekaden	40 μΩ/Ω ... 200 μΩ/Ω



Kontakt

Telefon +41 31 32 33 111
dclf@metas.ch

Dienstleistungen

www.metas.ch/services

Aktuelle Internetseite

www.metas.ch/dclf

METAS ist das nationale Metrologieinstitut der Schweiz. Es realisiert und vermittelt international abgestimmte und anerkannte Referenzmasse mit der erforderlichen Genauigkeit.

Die Mitarbeitenden der Sektion *Elektrizität* stellen sicher, dass die in der Schweiz benötigten elektrischen Einheiten und Normale zur Verfügung stehen. Sie kalibrieren elektrische Messgeräte und sind dank ihrem Fachwissen und ihrer Erfahrung in der Lage, die Kunden bei spezifischen Messproblemen kompetent zu beraten.

Juni 2009. Änderungen vorbehalten.

Bundesamt für Metrologie METAS

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Telefon +41 31 32 33 111, www.metas.ch