



LEITFÄHIGKEITSMESSGERÄTE

Widerstand und spezifischer Widerstand





Die Leitfähigkeitsmessgeräte von Nittoseiko Analytech ermöglichen eine einfache Berechnung des Resistivitätskorrekturfaktors zur präzisen Messung des spezifischen Widerstands.

Mit den Geräten Hiresta-UX, Loresta-GX II und dem Handgerät Loresta-FX können sowohl der spezifische Oberflächenwiderstand als auch der Volumenwiderstand genau gemessen werden.

Die Hiresta-Serie deckt den hochohmigen Bereich (10^3 - $10^{14}\Omega$) ab, während die Loresta-Serie den niederohmigen Bereich (10^{-4} - $10^7\Omega$) bedient. Ergänzt werden diese Systeme durch das Powder Resistivity System zur Messung der Leitfähigkeit von pulverförmigen Substanzen.

Nittoseiko Analytech

Als exklusiver Vertreter von Nittoseiko Analytech in den deutschsprachigen Ländern (DACH), der Benelux-Region und dem Vereinigten Königreich bieten wir Ihnen umfassende Beratung und erstklassigen technischen Support an.

IHR MEHRWERT BEI NH INSTRUMENTS:

- Vorab-Präsentationen und Demonstrationen der Messgeräte
- Probemessung ihres Materials im Voraus
- Direkte und persönliche Betreuung durch unser erfahrenes Team vor Ort in Deutschland
- Kompetenter technischer Support in Deutsch und Englisch für umfassende Kundenbetreuung.
- Fachgerechte Installation Ihrer Messgeräte sowie individuelle Schulungen für Ihr Team zur optimalen Nutzung.
- Unsere Geräte sind durch eine 12-monatige Gewährleistung umfassend abgesichert.
- Langfristige Betriebssicherheit durch maßgeschneiderte Wartungsverträge, regelmäßige Kalibrierungen und technischen Support.
- Frei-Haus Lieferung inkl. Zollabwicklung
- Alle Geräte werden mit CE-Kennzeichnung bzw. mit UK Declaration of Conformity (DoC) geliefert.

WIDERSTAND UND SPEZIFISCHER WIDERSTAND

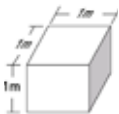
Im Zuge des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts ist der Bedarf an einfachen, schnellen und präzisen Klassifizierungen von Materialeigenschaften in verschiedenen Bereichen wie Forschung und Entwicklung, Fertigungstechnik und Qualitätskontrolle stetig gestiegen.

Traditionell wurde der elektrische Widerstand (Ω) für diesen Zweck verwendet. Allerdings variiert der Widerstand je nach Art, Form und Größe des Materials sowie der Position des Messpunktes. Deshalb wird die anerkannte Messmethode des spezifischen Widerstands ($\Omega\cdot\text{cm}$) bevorzugt, da sie die absoluten und tatsächlichen Materialwerte darstellt.

Der spezifische Widerstand wird einfach berechnet, indem der gemessene Widerstand (Ω) mit einem Resistivitätskorrekturfaktor (Resistivity Correction Factor, RCF) multipliziert wird. Die Leitfähigkeitsmessgeräte von Nittoseiko Analytech wurden entwickelt, um eine einfache RCF-Berechnung zu ermöglichen und dadurch den spezifischen Widerstand in einem unkomplizierten Prüfverfahren zu messen.

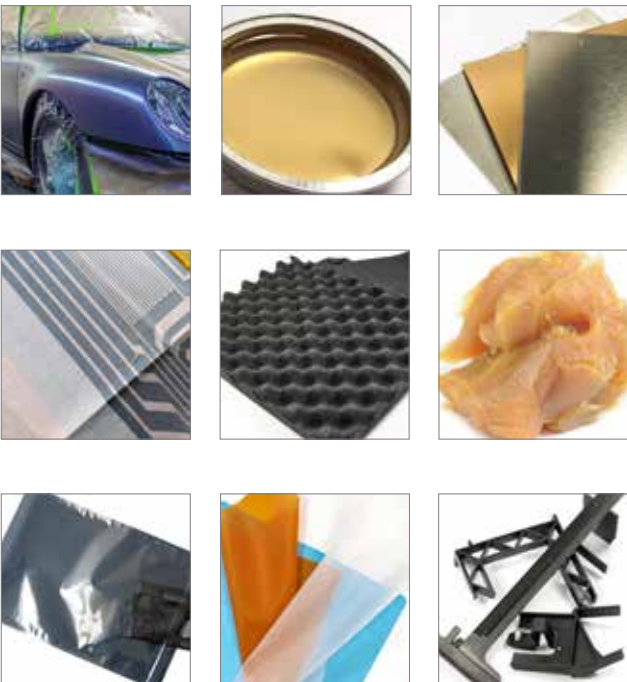
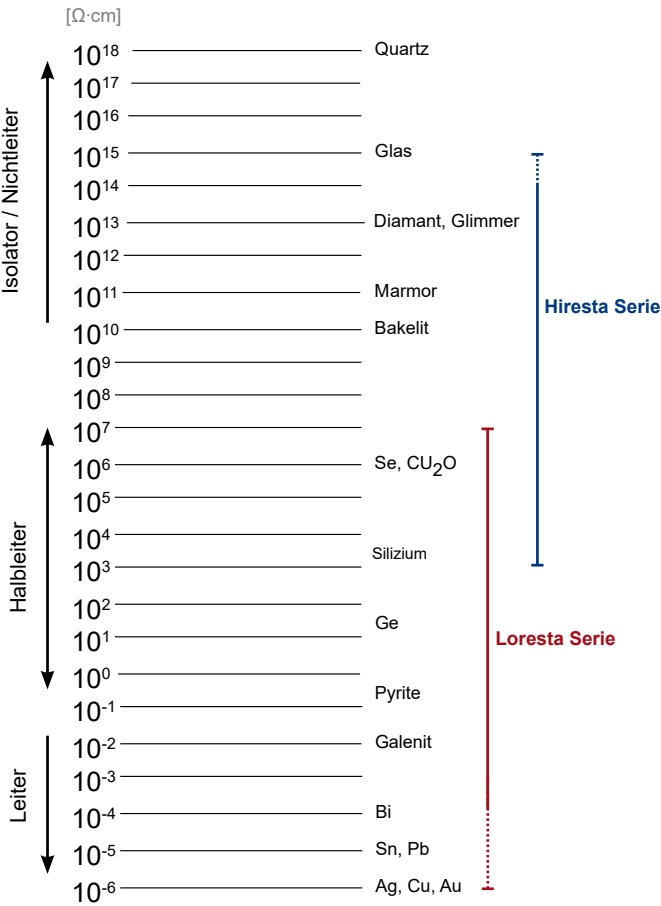
Der spezifische Widerstand ist ein absoluter Wert.

Ein kurzer Test beweist dies:

Material	Au (Gold)		
Abmessungen			
elektr. Widerstand [Ω]	$2.4 \cdot 10^{-8}$	$2.4 \cdot 10^{-6}$	$2.4 \cdot 10^{-2}$
spez. Widerstand [$\Omega\cdot\text{cm}$]	$2.4 \cdot 10^{-6}$	$2.4 \cdot 10^{-6}$	$2.4 \cdot 10^{-6}$

Die Ergebnisse zeigen offensichtliche Unterschiede bei den Widerstandswerten, obwohl das gleiche Testmaterial benutzt wurde. Daher ist der spezifische Widerstand die verlässlichste Kennzahl für die Materialbewertung.

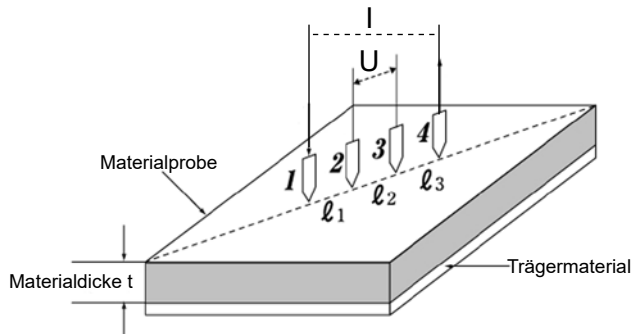
Jedes Material hat einen eindeutigen spezifischen Widerstand



Elektrischer Widerstand (R)

Das ohmsche Gesetz sagt aus, dass der Strom (I) durch einen Leiter zwischen zwei Punkten proportional zu dem Spannungsabfall (U) und umgekehrt proportional zum Widerstand (R) zwischen den beiden Punkten ist.

$$\text{Widerstand } R [\Omega] = \frac{U [\text{V}]}{I [\text{A}]}$$



Spezifischer Volumenwiderstand (ρ_v)

ρ_v bezeichnet den Widerstand einer Materialprobe pro Volumeneinheit und wird auch spezifischer Widerstand genannt. Der spezifische Volumenwiderstand ($\Omega \cdot \text{cm}$) ist der meistgebrauchte Ausdruck für die Materialklassifizierung. Jedes Material hat einen eindeutigen charakteristischen Wert für den Volumenwiderstand.

$$\text{Volumenwiderstand } \rho_v [\Omega \cdot \text{cm}] = R [\Omega] \cdot \text{RCF} \cdot t [\text{cm}]$$

Spezifischer Oberflächenwiderstand (ρ_s)

ρ_s ist der Widerstand einer Materialprobe pro Flächeneinheit und wird auch Flächenwiderstand genannt. Um diesen vom elektrischen Widerstand zu unterscheiden wird er als $\Omega/\square$ oder Ω/sq bzw. Ω/cm^2 bezeichnet. Da der Oberflächenwiderstand mit der Materialdicke variiert, wird er häufiger zum Beurteilen von Lack und dünnen Überzügen gebraucht.

$$\text{Oberflächenwiderstand } \rho_s [\Omega/\text{sq.}] = R [\Omega] \cdot \text{RCF} = \rho_v \cdot \frac{1}{t}$$

t : Materialdicke

Spezifische elektrische Leitfähigkeit (σ)

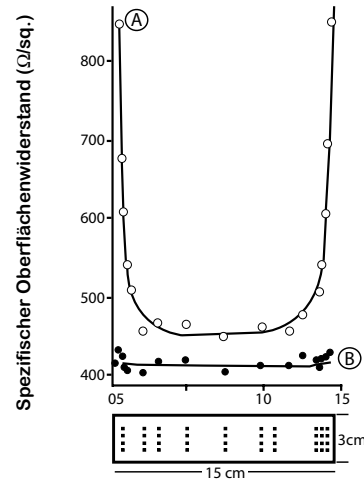
σ ist umgekehrt proportional zum spezifischen Volumenwiderstand. Die Einheit ist S/cm.

$$\text{Spezifische Leitfähigkeit } \sigma [\text{S/cm}] = \frac{1}{\rho_v}$$

Einflussfaktoren

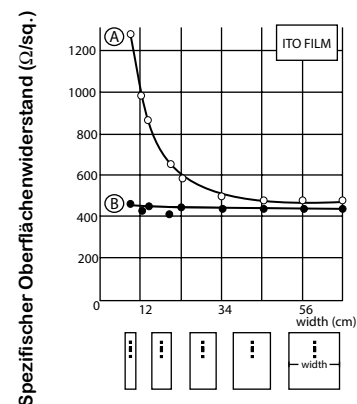
Einfluss der Position des Messpunktes, Probegröße und -dicke beim spezifischen Widerstand.

Position des Messpunktes

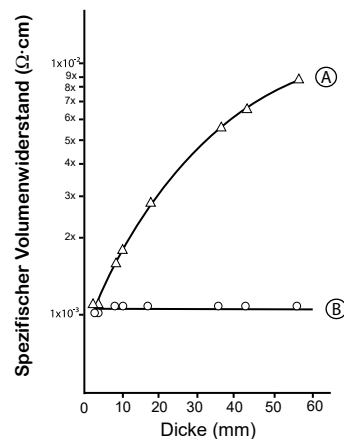


- (A) zeigt den Verlauf bei konstantem RCF (4,532)
(B) zeigt den Verlauf bei variablem RCF

Probengröße



Probendicke



Probe: isotropischer Graphit (7cm x 7cm)
Messung mit 4-Pol-Messkopf in der Mitte der Probe

2- UND 4- POL METHODE

Das Multimeter (mit 2 Messspitzen) ist ein kostengünstiges und einfaches Gerät zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand. Die konventionelle 2-Punkt-Methode ist jedoch für die Materialbewertung ungeeignet. Der 4-Pin-Messkopf der Loresta-Messgeräte eliminiert Leitungs- und Steckverbindungswiderstände sowie Übergangswiderstände und ermöglicht dadurch wesentlich präzisere Widerstandsmessungen.

Bei der 4-Pol-Messung werden 4 nadelähnliche Elektroden linear auf einem Messobjekt platziert. Zur Bestimmung des Widerstands wird ein Konstantstrom zwischen den zwei äußeren Pins (1 & 4) und die Potentialdifferenz zwischen den zwei inneren Pins (2 & 3) gemessen.

Indem man den gemessenen Widerstand R (in Ω) mit der Materialdicke (t) und dem Korrekturfaktor (RCF) multipliziert, erhält man den spezifischen Volumenwiderstand. Bei der 4-Pol-Messung ist nur die Platzierung des Messkopfes auf dem Messobjekt entscheidend, da die Elektroden bereits fest im Messkopf integriert sind.

KORREKTURFAKTOR (RCF) - 4-PIN MESSKOPF

Der Korrekturfaktor (RCF) variiert mit den Abmessungen des Messobjekts. Wenn die Größe des Messobjekts oder die Messposition bei der 4-Pin-Messkopf-Methode nicht festgelegt ist, ändert sich die dem Objekt zugeführte elektrische Energie in Abhängigkeit von der Objektgröße und der Messposition.

Befindet sich das Objekt an einer kleinen Messposition oder nahe einer Kante, beobachtet man einen größeren Ausschlag des elektrischen Feldes, was zu einem höheren Widerstand führt (siehe Verteilung der elektrischen Energie in einem Messobjekt). Dies wird durch die elektrische Energie verursacht, die sich im Messobjekt befindet.

Der Korrekturfaktor wird verwendet, um korrekte Werte für den Volumen- und den Oberflächenwiderstand zu erhalten. Dies geschieht durch die Prognose solcher Unterschiede im Ausschlag der elektrischen Energie. Das elektrische Potential $\phi(r)$ eines beliebigen Punktes in einem Objekt kann durch Lösen der Poisson-Gleichung unter bestimmten Bedingungen berechnet werden.

Poisson'sche Gleichung

$$\nabla^2 \Phi(r) = 2 \rho_v / \epsilon_0 \quad [\delta(r-r_D) - \delta(r-r_A)]$$

Das Loresta-GX II verfügt über eine eingebaute Software, die den Korrekturfaktor automatisch berechnet. Durch Eingabe der Daten, der Form (Rechteck oder Kreis) und der Abmessungen des Messobjektes sowie der Messposition kann der Faktor präzise abgeleitet werden.

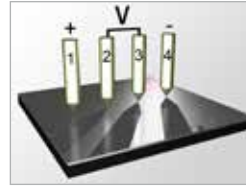
Das mobile Messgerät Loresta-FX hingegen verwendet einen festen Korrekturfaktor, der eine ausreichend genaue Berechnung ermöglicht.



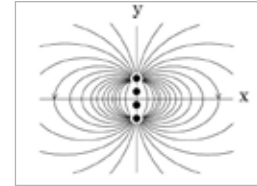
Multimeter mit 2 Messspitzen



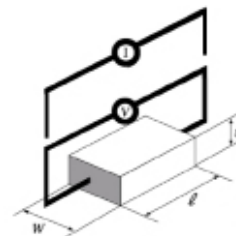
4-Pin Messkopf



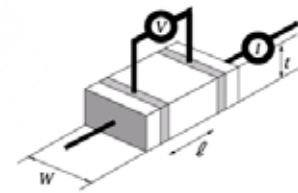
Platzierung auf dem Messobjekt



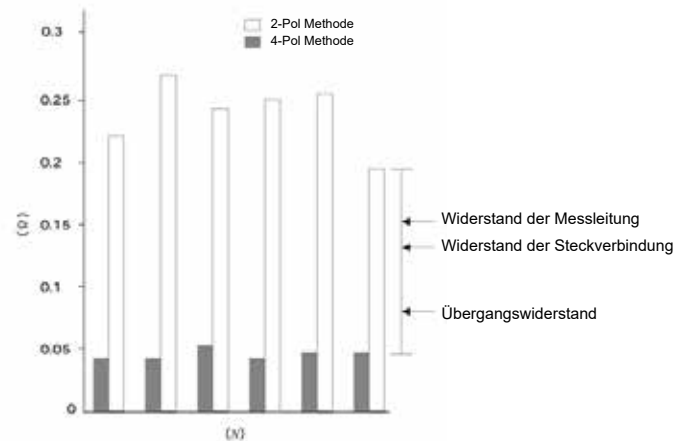
Elektrische Feldstärke
(4-Pin Messkopf)



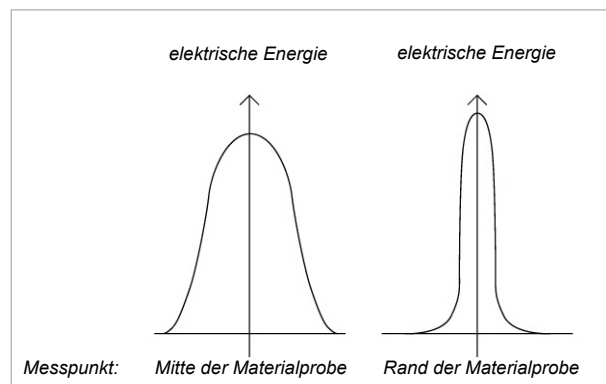
2-Pol-Methode



4-Pol-Methode



Vergleich der Widerstandswerte, gemessen mit der 2- und 4-Pol Methode



Verteilung der elektrischen Energie in einem Messobjekt

MESSMETHODE FÜR HOHE SPEZIFISCHE WIDERSTÄNDE

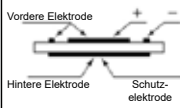
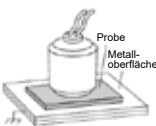
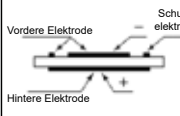
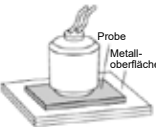
Bei der Messung großer Widerstände (Richtwert $R_x > 20\text{M}\Omega$) wird die Konstantspannungs-Methode angewandt. Da die Eigenschaften eines Materials an der Oberfläche nicht identisch mit den Volumeneigenschaften sind, werden diesbezüglich Kennzahlen notwendig, um die Eigenschaften entsprechend zuzuordnen.

Der spezifische Oberflächenwiderstand wird entlang der Oberfläche des Messobjektes gemessen, während der spezifische Volumenwiderstand entlang der Dicke des zu messenden Objektes ermittelt wird. Beide Messungen erfolgen in Anlehnung an die Standards JIS K 6911 oder ASTM D257.

Bei Messungen mit dem **HIRESTA-UX** arbeiten die Messgeräte mit Messköpfen, welche mit konzentrischen Ringelektroden ausgestattet sind.

Wegen der geringen Größe des noch fließenden Stromes wird eine höhere Messspannung von bis zu 1000V verwendet. Da geringe Ströme sehr leicht durch äußere Einflüsse und Leckströme verfälscht werden können, wird eine spezielle Schutzschirmtechnik (Guard-Technik) eingesetzt. Diese Technik erfordert eine dritte Verbindung zwischen Messobjekt und Messgerät. Der zusätzliche Anschluss hat Massepotential und schafft ein durchgängiges Bezugspotential zur Abschirmung, ohne die Strommessung zu verfälschen.

Auch bei diesem Modell werden Korrekturfaktoren verwendet, um die spezifischen Widerstände zu ermitteln. Diese Faktoren hängen jedoch ausschließlich von der Geometrie der Elektroden ab, wodurch eine Korrektur der Messposition nicht erforderlich ist.

	ASTM-Methode	Hiresta UX Methode		
	ASTM D257	JBox X Type	Methode 1	Methode 2
spezifischer Oberflächenwiderstand				
spezifischer Volumenwiderstand				

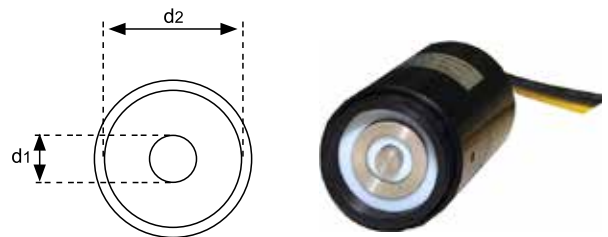


Messbox für Messungen angelehnt an JIS K 6911 bzw. ASTM D257

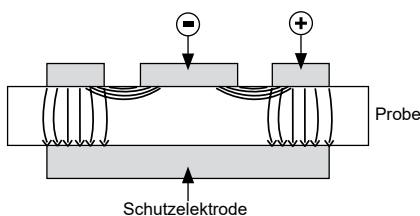
KORREKTURFAKTOR (RCF) - RINGELEKTRODEN MESSKOPF

Die Korrekturfaktoren $RCF(S)$ und $RCF(V)$ für die Ringelektroden Messköpfe werden mithilfe der Elektrodendurchmesser bestimmt. Die Korrekturfaktoren für die unterschiedlichen Messköpfe sind im Hiresta-UX bereits registriert, so dass bei der Messkopfauswahl auch der entsprechende Korrekturfaktor angezeigt wird:

Messkopf	d2 (cm)	d1 (cm)	RCF_s	RCF_v
UR-SS	0.6	0.3	9.065	0.071
URS	1.1	0.59	10.09	0.273
UR	3.0	1.6	10.00	2.011
UR-100	5.32	5.0	100	19.63
UA	--	--	1.050	--
U-Type JBox	7.0	5.0	18.85	19.63



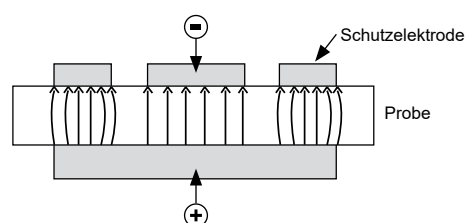
Messung des spezifischen Oberflächenwiderstandes



Spezifischer Oberflächenwiderstand

$$\rho_s [\Omega/\text{sq.}] = R [\Omega] \cdot RCF_s$$

Messung des spezifischen Volumenwiderstandes



Spezifischer Volumenwiderstand

$$\rho_v [\Omega \cdot \text{cm}] = R [\Omega] \cdot RCF_v \cdot \frac{1}{t} \quad t: \text{Probendicke}$$



EINSATZBEREICHE

Forschung & Entwicklung, Produktionstechnik, Qualitätskontrolle.
Für Messungen angelehnt an die ASTM D257 /
ISO 2951 / JIS K 6911 Norm

ANWENDUNGSBEREICHE

- antistatische Materialien
 - Bodenbeläge
 - Papier, Verpackungsmaterialien
 - Farben, Pasten, Lacke
- Fasern, Kleidung, Stoffe
 - Klebstoffe, Schmierfette
 - Glas, Beton, Keramiken
 - Kunststoffe, Filmmaterialien, Folien
 - etc.



Videolink

BESCHREIBUNG

Das Hiresta-UX ist ein äußerst präzises Messgerät für die Messung des Widerstandes [Ω] und der Oberflächenleitfähigkeit [Ω/□] unterschiedlichster Substanzen und Materialien aller Formen und Größen im hochohmigen Bereich. Mit der eingebauten Switch-Box und dem isolierenden Resitable UFL, kann auch der spezifische Widerstand [Ω·cm] exakt gemessen werden.

Ein farbiges 7.5" TFT LC-Touch Display erleichtert das Ablesen der Daten und die Menüführung. Zudem können die Daten über eine USB Schnittstelle auf einen PC übertragen werden. Die hohe Messspannung von bis zu 1000 Volt am Messkopf ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten. Durch die integrierte „Auto Sweep“ Funktion kann die angelegte Spannung in 29 Schritten an den Widerstand angepasst werden.

SPEZIFIKATION

Messmethode	Ring-Messkopf, Konstantspannungs-Methode / Leckstrom					
Messbereichumschaltung	automatisch / manuell					
Display	7.5" TFT LC-Touch Display, 640 x 480 Pixel					
Spannungsversorgung	AC 85-264V / 47-63Hz / 92VA					
Komparator	Manuell einstellbarer Minimal- und Maximalwert					
Schnittstelle für Datenausgabe	USB					
Abmessung	330mm x 270mm x 113mm (B x T x H)					
Gewicht	2,4 kg					
Standardzubehör	URS Messkopf RMH214, Messkopfprüfer RMH327 (500 MΩ)					
Messbereich & Messgenauigkeit	1 ~ 10V	10 ³ ~ 10 ⁹ [Ω]: ±2%		10 ¹⁰ [Ω]: ±3%		
	20 ~ 400V	10 ⁶ ~ 10 ¹⁰ [Ω]: ±2%		10 ¹¹ [Ω]: ±3%		
	500 ~ 900V	10 ⁷ ~ 10 ¹⁰ [Ω]: ±2%		10 ¹¹ [Ω]: ±3%		10 ¹² [Ω]: ±4%
	1000V	10 ⁸ ~ 10 ¹⁰ [Ω]: ±2%		10 ¹¹ [Ω]: ±3%		10 ¹² [Ω]: ±4% 10 ¹³ [Ω]: ±5% 10 ¹⁴ [Ω]: ±12%

ZUBEHÖR



RMJ360 - Fixierer für URS-Messkopf (RMH214)



Resitable UFL (RMJ354) für Hiresta & Loresta

Messkopf	UR-SS	URS	UR	UR-100	UA
Anwendung	kleinste Proben	Standardzubehör	größere Oberflächen	Messbereich bis 10 ¹⁵ Ω/sq.	dünne & lange Proben
d2 (cm)	0.6	1.1	3.0	5.32	20 mm Pinabstand
d1 (cm)	0.3	0.59	1.6	5.0	Ø2mm Pinspitze
Bestellnr.	RMH215	RMH214	RMH212	RMH216	RMH211
Messkopfprüfer	RMH328	RMH327	RMH326	RMH321	RMH325

LORESTA-GX II**EINSATZBEREICHE**

Forschung & Entwicklung, Produktionstechnik,
Qualitätskontrolle.

Für Messungen angelehnt an die ASTM D 991 /
ISO 2878 / ISO 1853 / JIS K 7194 / JIS R 1637 Norm

ANWENDUNGSBEREICHE

- Farben, Pasten, Lacke, Druckerfarbe
- Kunststoffe, Gummi
- metallische dünne Filme, metallbedampfte Folien
- amorphes Silizium / Silizium Wafer
- antistatische Materialien
- EMV-Schirmungsmaterialien
- ITO Glas, beschichtetes Glas
- passivierte Metalle
- Magnesiumlegierungen
- Beschichtetes Blech, Stahl, Aluminium
- etc.



Videolink

BESCHREIBUNG

Das Loresta-GX II verfügt über einen erweiterten Messbereich von 10^{-4} bis $10^7 \Omega$ und besitzt über einen „Silicon Modus“ mit dem Messungen von Silizium Wafern möglich sind. Ein farbiges 7.5" TFT LC-Touch Display erleichtert das Ablesen der Daten und die Menüführung. Zudem können die Daten über die USB Schnittstelle auf einem PC übertragen werden.

Durch die automatischen Messmodi Auto-Hold und Timer-Modus ist eine komfortable One-Touch Bedienung möglich.

Die angelegte Spannung kann selektiv gewählt werden, so dass auch Messungen von Materialien mit einer geringen Leitfähigkeit möglich sind.

SPEZIFIKATION

Messmethode	4-Pin Messkopf, Konstantstrom-Methode	
Messmodus	Auto-Funktion: Auto-Hold / Timer Mode - Spezieller Silicone Mode	
Display	7.5" TFT LC-Touch Display, 640 x 480 Pixel	
Spannungsversorgung	AC 85-264V / 47-63Hz / 40VA	
Schnittstelle für Datenausgabe	USB	
Abmessung	320mm x 285mm x 110mm (B x T x H) / bei geöffneter Abdeckung: Höhe 220mm	
Gewicht	2,4 kg	
Standardzubehör	ASR Messkopf RMH510, Messkopfprüfer RMH304 (1.0Ω)	

		Stromversorgung							
		1A	100mA	10mA	1mA	100μA	10μA	1μA	0.1μA
Range	10^{-4}	$\pm(2.0\% + 30\text{dgt})$							
	10^{-3}	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$						
	10^{-2}	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$					
	10^{-1}	$\pm(1.0\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$				
	10^0		$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$			
	10^1			$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$		
	10^2				$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$	
	10^3					$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$	$\pm(2.0\% + 20\text{dgt})$
	10^4						$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 5\text{dgt})$
	10^5							$\pm(0.5\% + 3\text{dgt})$	$\pm(1.0\% + 3\text{dgt})$
	10^6								$\pm(1.0\% + 3\text{dgt})$
	10^7								$\pm(2.0\% + 5\text{dgt})$

EINSATZBEREICHE

Forschung & Entwicklung, Produktionstechnik, Qualitätskontrolle.

ANWENDUNGSBEREICHE

- Leitfähige Farben, Pasten, Lacke und Druckerfarbe
 - Leitfähige Kunststoffe und Elastomere
 - metallische dünne Filme, metallbedampfte Folien
 - Beschichtetes Blech, Stahl, Aluminium
 - EMV-Schirmungsmaterialien
- passivierte Metalle
 - Magnesiumlegierungen
 - antistatische Materialien
 - ITO Glas, beschichtetes Glas
 - etc.

BESCHREIBUNG

Zur Bestimmung der spezifischen Widerstände wird ein manuell einstellbarer Korrekturfaktor verwendet, der eine hinreichend genaue Berechnung für die Prozess- und Qualitätskontrolle ermöglicht. Ein großes LC-Display erleichtert das Ablesen der Daten. Über den USB-C-Anschluss und die optionale Anwendungssoftware können die Daten direkt auf einen PC übertragen werden. Zudem speichert das Loresta FX intern bis zu 999 Messvorgänge. Mit einem Tastendruck ermöglicht das Loresta FX das direkte Auslesen von [Ω], [Ω/sq.] und [Ω·cm].



Videolink

SPEZIFIKATION

Messmethode	4-Pin Messkopf, Konstantstrom-Methode								
Messbereich [Ω]	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
Strom	100mA		10mA		1mA		100µA	10µA	1µA
Messgenauigkeit	± 1.0% ± 20dgt.	± 1.0% ± 5dgt.	± 0.5% ± 5dgt.	± 0.5% ± 3dgt.					± 2.0% ± 5dgt.
Display	LCD dgt. = digits								
Spannungsversorgung	AC 90-264V / 47-63Hz / Ni-MH Batterie / AC-Adapter								
Datenausgabe	999 Messungen Datenspeicher intern USB-C Anschluss (separat erhältliche Anwendungssoftware)								
Abmessung	85mm x 228mm x 65mm (B x H x T)								
Gewicht	350 g								
Standardzubehör	ASR Messkopf RMH501 (4-Pin Messkopf, Pinabstand 5mm, Pinspitzenradius 0.37mm)								

ZUBEHÖR LORESTA-SERIE



Messkopf	ASR	ESR	LSR	QR	PSR	BSR	NSCR
Anwendung	Standard-zubehör	ungleichförmige Proben	weiche Oberflächen	kleinste Proben	kleine & dünne Proben	große Proben	harte Oberflächen, Keramik
Pinabstand	5 mm	5 mm	5 mm	1.5 mm	1.5 mm	2.2 mm	1.0 mm
Pinspitzenradius	0.37 mm	Pin Ø2 mm	Pin Ø2 mm	0.26 mm	0.26 mm	0.37 mm	0.04 mm
Federdruck	210 g/pin	240 g/pin	130 g/pin	70 g/pin	70 g/pin	210 g/pin	250 g/pin
Bestellnr.	RMH501	RMH502	RMH503	RMH505	RMH504	RMH506	RMH507
Messkopfprüfer	RMH304	RMH304	RMH304	RMH313	RMH311		RMH312



POWDER RESISTIVITY MEASURING SYSTEM PD-600

EINSATZBEREICHE

Forschung & Entwicklung, Produktionstechnik,
Qualitätskontrolle.

ANWENDUNGSBEREICHE

Pulvrige Substanzen von Kohlenstoffprodukten:

Materialien für Elektroden wiederaufladbarer Batterien,
Materialien für Kondensatoren, diverse Koksarten,
Graphite, Ruß, Kohlenstofffasern, Kohlenstoff-Nano-
Fasern, etc.

Materialien für Lithium-Ionen-Batterien:

Pulver für positive und negative Elektroden, wie z.B.:
LCO (Lithium-Kobalt-Oxid), NCM (Lithium-Nickel-
Kobalt-Mangan-Oxid), LFP (Lithium-Eisen-Phosphat)

Metallische Pulver:

Materialien für Batterieelektroden, dünne
Filmmaterialien z.B. Kupferpulver oder ITO-Pulver,
Leitpasten und elektrisch leitende Farben.

Andere:

Druckertoner, magnetische Substanzen wie Ferrit,
Lebensmittel, pharmazeutische Substanzen, etc.

SPEZIFIKATION

Messmethode	Konstantstrom / -spannung Methode
Messbereich	Loresta-GX II (10^{-4} - $10^7 \Omega$) Hiresta-UX (10^3 - $10^{14} \Omega$)
Spannungsversorgung	AC 100 - 240V / 50 - 60Hz / 160VA
Druckkraft	0,01kN - 20kN (~60Mpa)
Hydraulikeinheit	automatisch
Messkopfeinheit	20mm (Ø) x 40mm (L)
Messkopftypen	4-Pin Elektrode (Elektrodenabstand: 3mm) Ringelektroden (Ø 13mm)
Lieferumfang	Powder System MCP-PD600, Software (Messgeräte werden separat angeboten)
Erforderliches Zubehör	Window-PC mit Excel
Dimension (B x T x H in cm)	
Haupteinheit	45 x 34 x 58 (42kg)
Hydraulikeinheit	57 x 37 x 32 (29kg)



BESCHREIBUNG

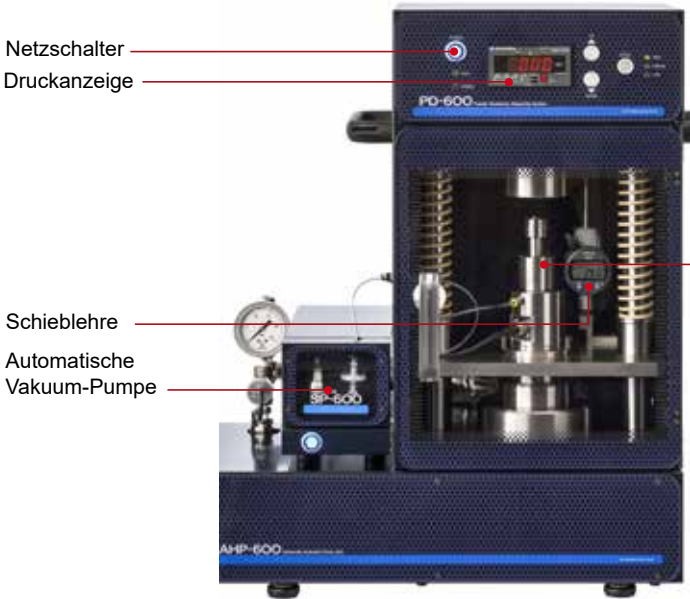
Das Powder System PD600 ist ein hochpräzises Druckmessgerät für die Messung leitfähiger Pulver unter Druck bis zu 20kN. Es wird in Kombination mit den Messgeräten Loresta-GX II oder Hiresta-UX betrieben.



Videolink

- automatische Hydraulikpumpe mit einem einstellbaren Druckbereich von 0,01kN – 20kN
- 4-Pin Messkopf für die präzise Messung im niederohmigen Bereich / Ringmesskopf für den hochohmigen Bereich
- Das zu messende Pulver wird mit Hilfe der Vakuumpumpe in den Messzylinder gepresst

DETAILS



MESSKÖPFE



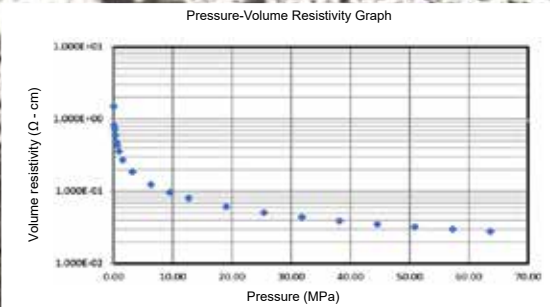
Für niederohmige Messungen
mit dem Loresta-GX II
(Elektrode für 4-Pin Methode)



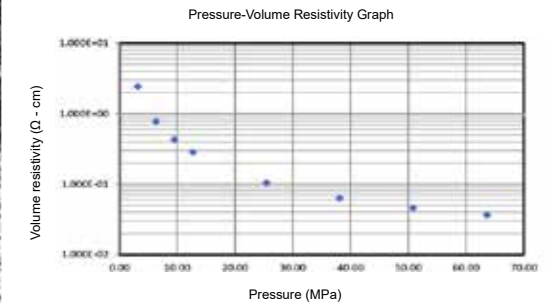
Für hochohmige Messungen
mit dem Hiresta-UX
(Ringelektrode)

MESSPROTOKOLL (BEISPIEL)

Sample CARBON BLACK									
No.	Load (kN)	Pressure (MPa)	Thickness (mm)	RCF	Resistance (Ω)	Resistivity (Ω -cm)	Conductivity (S/cm)	Density (g/cm³)	
1	0.01	0.03	11.60	1.460	OK	8.804E-01	1.491E+00	6.706E-01	1.388E-01
2	0.03	0.10	10.94	1.539	OK	4.869E-01	8.199E-01	1.220E+00	1.472E-01
3	0.05	0.16	10.40	1.610	OK	4.378E-01	7.332E-01	1.364E+00	1.548E-01
4	0.10	0.32	9.58	1.730	OK	3.639E-01	6.032E-01	1.658E+00	1.681E-01
5	0.15	0.48	9.03	1.819	OK	2.969E-01	4.878E-01	2.050E+00	1.783E-01
6	0.20	0.64	8.72	1.874	OK	2.663E-01	4.354E-01	2.297E+00	1.846E-01
7	0.29	0.92	8.21	1.972	OK	2.206E-01	3.569E-01	2.802E+00	1.963E-01
8	0.49	1.56	7.50	2.121	OK	1.713E-01	2.724E-01	3.671E+00	2.148E-01
9	1.00	3.18	6.47	2.372	OK	1.213E-01	1.863E-01	5.368E+00	2.448E-01



Sample IRON POWDER									
No.	Load (kN)	Pressure (MPa)	Thickness (mm)	RCF	Resistance (Ω)	Resistivity (Ω -cm)	Conductivity (S/cm)	Density (g/cm³)	
1	0.09	3.15	4.19	3.096	OK	1.875E+00	2.433E+00	4.110E-01	3.039E+00
2	1.99	6.33	4.02	3.155	OK	6.127E-01	7.777E-01	1.286E+00	3.166E+00
3	2.99	9.52	3.90	3.200	OK	3.442E-01	4.291E-01	2.330E+00	3.269E+00
4	3.99	12.70	3.78	3.241	OK	2.309E-01	2.827E-01	3.537E+00	3.371E+00
5	7.99	25.43	3.46	3.349	OK	8.970E-02	1.039E-01	9.624E+00	3.682E+00
6	11.97	38.10	3.23	3.424	OK	5.725E-02	6.330E-02	1.580E+00	3.994E+00
7	15.97	50.83	3.05	3.479	OK	4.331E-02	4.594E-02	2.177E+00	4.177E+00
8	19.99	65.63	2.91	3.520	OK	3.560E-02	3.647E-02	2.742E+00	4.376E+00





N&H Instruments ist eine Marke der N&H Technology GmbH mit Sitz in Willich, Deutschland. Seit über 20 Jahren vertreten wir renommierte Hersteller von Messgeräten und bieten technische Beratung sowie umfassenden Support.

In unserer Sparte NH Instruments sind wir exklusiver Vertriebspartner für die Messgeräte der Firma Nittoseiko Analytech im deutschsprachigen Raum (D-A-CH), der BENELUX-Region und in Großbritannien. Unser erfahrenes Team unterstützt Sie kompetent bei der Auswahl, Implementierung und Wartung Ihrer Messlösungen.

Service



- Vorab-Präsentationen und Demonstrationen der Messgeräte
- Probemessung ihres Materials im Voraus
- Direkte und persönliche Betreuung durch unser erfahrenes Team vor Ort in Deutschland
- Kompetenter technischer Support in Deutsch und Englisch für umfassende Kundenbetreuung.
- Fachgerechte Installation Ihrer Messgeräte sowie individuelle Schulungen für Ihr Team zur optimalen Nutzung.
- Unsere Geräte sind durch eine 12-monatige Gewährleistung umfassend abgesichert.
- Langfristige Betriebssicherheit durch maßgeschneiderte Wartungsverträge, regelmäßige Kalibrierungen und technischen Support.
- Frei-Haus Lieferung inkl. Zollabwicklung
- Alle Geräte werden mit CE-Kennzeichnung bzw. mit UK Declaration of Conformity (DoC) geliefert.

Probenmessung

Wir bieten die Analyse Ihrer Materialien und Proben auch als Dienstleistung in unserem Labor an. Nach der Messung erhalten Sie ein detailliertes Messprotokoll.

Bitte kontaktieren Sie uns für ein individuelles Angebot.

Kontakt



Unsere Ingenieure freuen sich auf Ihre Anfrage und stehen Ihnen jederzeit mit Rat und Tat zur Seite.

NH Instruments

Gießerallee 21 Tel: 02154-8125-0
47877 Willich Fax: 02154-8125-22

info@nh-instruments.de
www.nh-instruments.de

