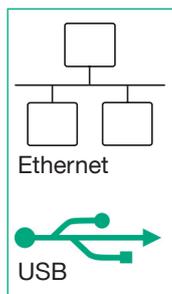


Milliohmmeter RESISTOMAT® für Fertigung und Labor

Typ 2316



- Messbereiche von 2 mΩ bis 200 kΩ
- Auflösung bis 0,1 μΩ
- Messfehler 0,03 % v.M.
- Automatische Messbereichswahl
- Temperaturkompensation für alle Materialien
- Thermospannungskompensation
- Eingangsschutz bis 400 V_{eff}
- Ethernet-, USB-, RS232 - sowie SPS-Schnittstelle

Anwendung

Mit dem Milliohmmeter RESISTOMAT® Typ 2316 sind schnelle und genaue Messungen kleinster Widerstände möglich. Bedingt durch das robuste Alu-Spritzgehäuse mit Folientastatur ist dieses Gerät sowohl für den Laborbetrieb als auch für harten industriellen Einsatz ausgelegt.

Drähte und Spulen können temperaturkompensiert gemessen werden. Dazu wird die Temperatur des Prüflings mit einem Pt 100 bzw. Pyrometer erfasst und der Widerstand im Gerät auf z. B. 20 °C (einstellbar) berechnet.

Der Anwendungsbereich ist sehr vielseitig wie z.B. Messung von:

- ▶ Transformator-Motorwicklungen
- ▶ Spulen jeder Art
- ▶ Kabel und Drähte auf der Trommel oder als Meterprobe
- ▶ Schalter- und Relaiskontakte
- ▶ Heizelemente
- ▶ Sicherungen
- ▶ Anschlüsse und Übergänge an Stromschienen u.v.a.m.

Für die Aufnahme der Abkühlkurve an Wicklungen, mit frei einstellbarem Zeitintervall, ist ein Datalogger für 1000 Messwerte integriert.

Die volle Steuerbarkeit über die verschiedenen PC-Schnittstellen ermöglicht den Aufbau vollautomatischer Prüfplätze. Für die Integration in Fertigungsablaufsteuerungen steht eine SPS-Schnittstelle zur Verfügung. Für Klassifizierung und Selektierung der Prüflinge ist ein 2-fach Komparator mit SPS und Relais-Schaltausgängen vorhanden.

Beschreibung

Das Gerät arbeitet nach der bewährten Vierleiter-Messmethode, wobei Zuleitungs- bzw. Übergangswiderstände eliminiert werden. Auch Thermospannungen, die eventuell im Messkreis vorhanden sind, werden durch das Messverfahren automatisch kompensiert. Die Überwachung der Messleitungen erfolgt mit der integrierten Kabelbrucherkennung.

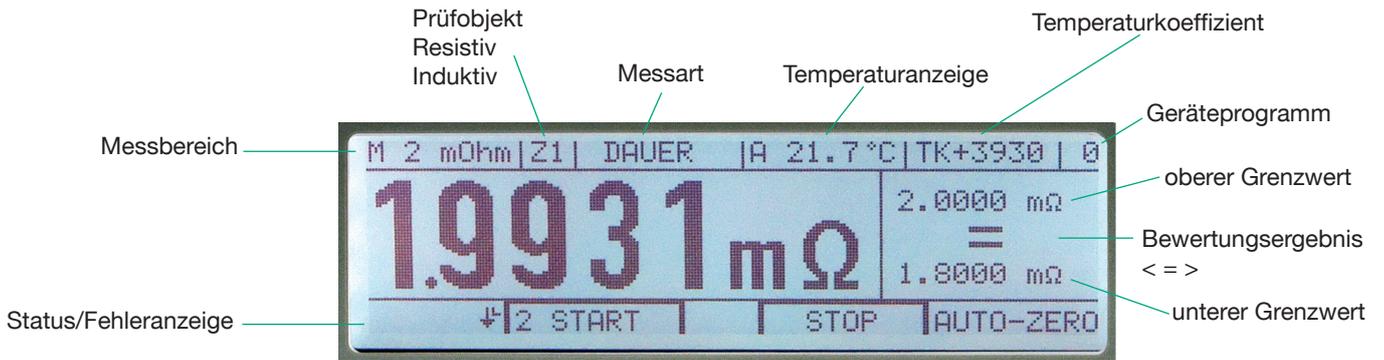
Eine Temperaturkompensation für beliebige Prüflingmaterialien wie Kupfer, Aluminium, Messing, Wolfram usw. ist selbstverständlich. Die Temperaturerfassung erfolgt über einen externen Pt 100-Sensor oder ein externes Infrarotmessgerät (Zubehör). Für die Messung großer induktiver Prüflinge wurde ein spezieller Messeingangsschutz entwickelt, damit Spannungsspitzen beim Abklemmen des Prüflings nicht zur Schädigung des Gerätes führen.

Besteht der Wunsch, Prüflinge mit unterschiedlichen Parametern in einer automatischen Messanlage zu prüfen, so können bis zu 16 Geräteeinstellungen wie Messbereich, Grenzwerte, Temperaturkoeffizient usw. abgespeichert werden. Alle gerätespezifischen Einstellungen werden auf dem Display angezeigt.

Das Abrufen der Einstellungen erfolgt über die Tastatur oder per SPS-Schnittstelle mit einem Bitmuster (4 Bits). Selbstverständlich können sämtliche Geräteeinstellungen auch über die zur Verfügung stehenden Schnittstellen erfolgen.

Für die Messwertanzeige wurde ein kontrastreiches LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung eingesetzt, mit dem der Messwert sowohl in dunklen als auch in hellen Räumen sehr gut abgelesen werden kann.

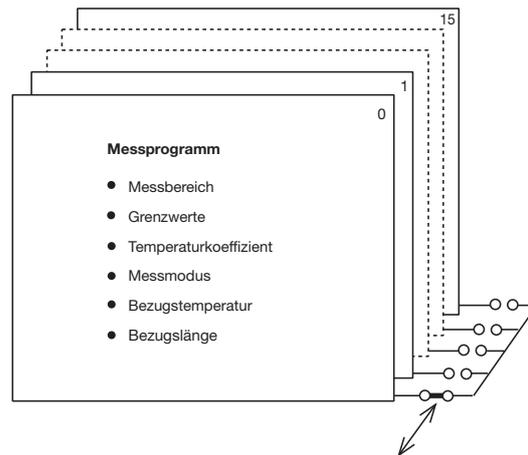
Messwertanzeige



Messmenüauswahl

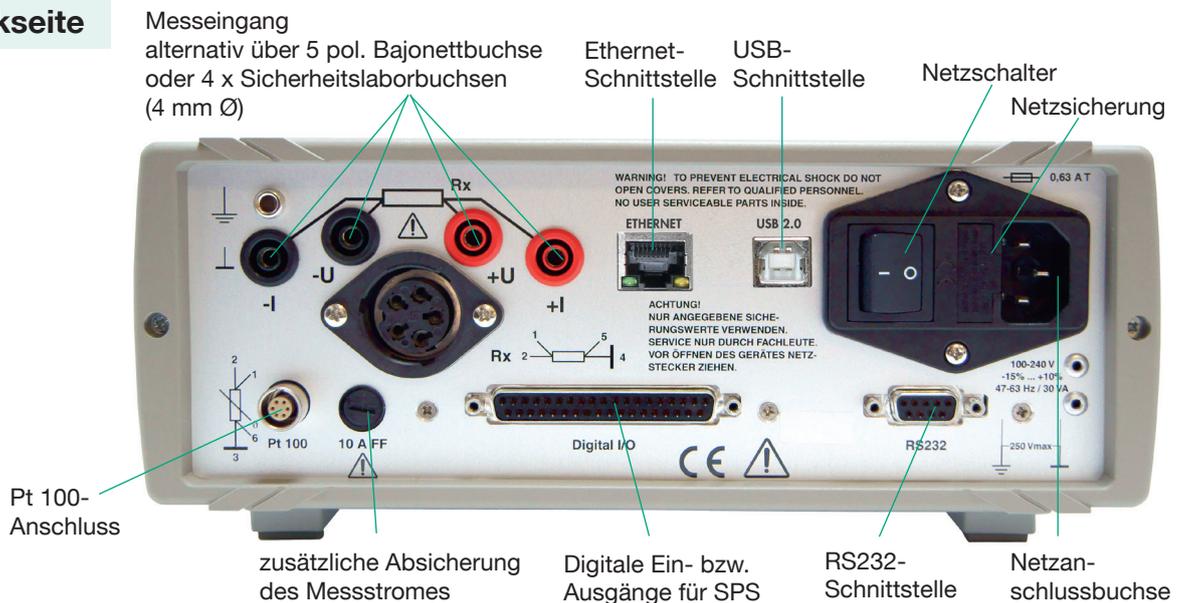


Messprogramm



Für schnelle Prüflingswechsel können im RESISTOMAT® 2316 16 Messprogramme hinterlegt und per SPS, Hand oder RS232 (USB, Ethernet) umgeschaltet werden.

Geräterückseite



Geräte- und Dokumentationssoftware

Die PC-Software 2316-P001 dient zur Geräteeinstellung, Messdatenauswertung sowie Messprotokollausdruck.

Folgende Features stehen zur Verfügung:

- ▶ Volle Steuerbarkeit des RESISTOMAT® Typ 2316
- ▶ Online-Anzeige der Messwerte graphisch und numerisch inkl. Grenzwerte
- ▶ Direktes Speichern der Messdaten inkl. Zeitstempel in ASCII-Dateien
- ▶ Exportieren der Dateien nach MS-EXCEL
- ▶ Ausdruck eines Prüfprotokolls mit firmeneigenem Logo
- ▶ Komplette Aufnahme und Ausdruck der Abkühlkurven von Motor oder Trafowicklungen mit Extrapolation in Excel
- ▶ Backup der Geräteeinstellungen

Systemanforderungen:

- Prozessor: mind. Pentium 500 MHz
 Grafik: mind. VAG 800 x 600
 mind. 256 Farben
 Speicher: mind. 128 MB RAM (WIN7, WIN8, WIN10)
 Festplatte: ca. 200 MB frei
 Schnittstelle: RS232, USB oder Ethernet

The screenshot displays the 2316-P001 software interface. On the left, a menu lists options like 'Einstellungen', 'Geräte-Konfiguration', 'Backup', 'Berichte Drucken', 'Messen', 'Abkühlkurve', and 'Messprotokoll drucken'. Below this is a table of '2316 Excel Messwerte' with columns for 'Erfasstzeitpunkt', 'Bewertung', and 'Messwert'. The main area shows several configuration windows: 'Programme parametrieren...' with tabs for 'Messeneinstellungen', 'Komparator', 'Temperatursensor', 'Datenausgabe', and 'Abkühlkurve'; 'Basis Einstellungen Parametrieren...' with tabs for 'Grundeinstellungen', 'Programme', 'Benutzerdefinierte Temperaturkoeffizienten', 'Zugriffsberechtigung', and 'Eigenschaften'; and a graph window showing a cooling curve with a y-axis from 0 to 2 and an x-axis from 0 to 200. A status bar at the bottom shows 'Messwert: 1,0148 Ohm'.

Applikationsbeispiele

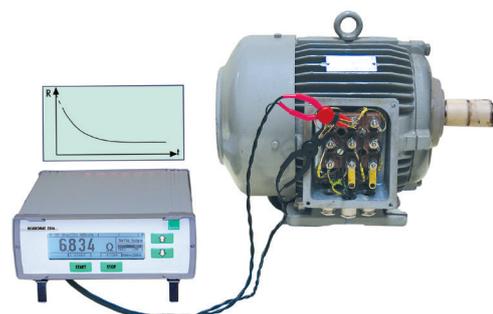
Elektrische Prüfung der Statorn für Elektromotoren



Bei der Statorfertigung wird der Statordraht nach der Wicklung in die Anschlusspins gecrimpt. Dabei kann es vorkommen, dass der Draht bricht oder der Crimpvorgang nicht korrekt ausgeführt wird, was einen erhöhten Widerstand ergibt. Der Crimpvorgang soll zu 100 % überprüft werden.

Abkühlkurven-Messung an Elektromotoren

- ▶ Einstellbare Intervallzeit
- ▶ Datenlogger für 1000 Messwerte
- ▶ Belastungsende extern ansteuerbar
- ▶ Messwertübernahme in Excel mit PC-Programm



Technische Daten

Aufbau

Das Gerät ist servicefreundlich in einem stabilen Aluminium-Spritzgussgehäuse aufgebaut.

Die Konstruktion ermöglicht einen guten Zugang zu den einzelnen Bauteilen, was einen optimalen Service sicherstellt.

Die Bedienung erfolgt über die Folientastatur. Die Anschlüsse für den Prüfling, die Ein- und Ausgänge der Schnittstellen sowie des Pt100-Sensors befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.

Das Gerät verfügt über eine Diagnosefunktion für Stromquelle, Verstärker, Display, interne Betriebsspannungen sowie SPS I/O.

Messbereich	Auflösung	Messstrom klein**	Messstrom groß**
*2 mΩ	0,0001 mΩ	3 A	3 A
20 mΩ	0,001 mΩ	1 A	1 A
200 mΩ	0,01 mΩ	100 mA	1 A
2 Ω	0,0001 Ω	10 mA	1 A
20 Ω	0,001 Ω	10 mA	100 mA
200 Ω	0,01 Ω	1 mA	10 mA
2 kΩ	0,1 Ω	1 mA	1 mA
20 kΩ	1 Ω	100 μA	100 μA
200 kΩ	10 Ω	10 μA	10 μA

* nur RESISTOMAT® Typ 2316-V0001 ** am Gerät einstellbar

Messfehler (bei abgesch. Temp.-Komp.):	≤ ± 0,03 % v.M. ± 3 Digit
Temperaturdrift:	< 50 ppm/K
Bürdenspannung:	ca. 5 V max.
Messzeit (bei rein ohmschen Prüflingen):	ca. 500 ms
Einlaufzeit (bis zum Erreichen der Fehlergrenze):	< 15 min
Messanschluss:	4-Leiter-Technik, erdfreier Schaltungsaufbau, FE-PE, max. 250 V
Messeingangsschutz:	gegen Induktionsspannungen und Fremdspannung bis 400 V _{eff}
Messart:	Dauermessung, Einzelmessung, Abkühlkurve an Spulen, alternierende Messung Schnellmessung mit Messzeit ca. 250 ms
Messwertanzeige:	Ω, Ω/m, Ω/km, Ω/ft, Ω/kft bei variabler Messlänge 0,1 ... 100 m
Datalogger:	bis zu 1000 Messwerte (nur bei Messart Abkühlkurve)
Grenzwerte:	2 Grenzwerte über Tastatur/Schnittstelle eingebbar
Bereichswahl:	manuell oder automatisch
Temperaturkompensation:	7 verschiedene Temperatur- koeffizienten anwählbar und zusätzlich 8 individuell einstellbar
Temperaturerfassung:	0 ... 100 °C, Auflösung 0,1 °C Messfehler 0,1 °C mit externem Pt100-Sensor oder Temperaturtransmitter (Pyrometer) mit 0 ... 10 V Ausgangsspannung
Anzeige:	kontrastreiches Graphik-LCD mit LED Hintergrundbeleuchtung Darstellung schwarz auf weiß 264*64 Dots, ca. 127 x 34 mm
Anzeigeumfang:	ca. 21 000 Digits
Messprogrammspeicher:	für 16 Messprogramme
Bedienersprache:	Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch
Versorgungsspannung:	85 ... 264 V AC 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 30 VA
Betriebstemperaturbereich:	0 ... +23 ... + 50 °C
Feuchte (nicht betauend):	bis 31 °C 80 %, darüber linear abnehmend auf 50 % bei 50 °C
Lagertemperaturbereich:	0 ... + 70 °C
Gewicht:	3,5 kg
Gehäusemaße (HxBxT):	106 x 247 x 275 [mm] 19"-3HE Einbauset optional
Gerätesicherheit:	EN 61010-1 Schutzklasse 1
Schutzart:	IP 40

Anschlüsse

Messeingang:	wahlweise über 4 versenkte 4 mm Sicherheitslaborbuchsen oder 5-polige Buchse mit Bajonettverschluss
Pt 100-Sensor:	6-pol. LEMO-Buchse EGG.1B.306
Digital I/O:	37-polige Subminiatur D-Buchse SPS-Interface mit positiver Logik (negative Logik optional) Komparatorausgänge zusätzlich mit Relais (abschaltbar) 24 V / 1A
RS232:	9-polige Subminiatur D-Buchse Baudrate: 300 ... 57 600 Protokoll: ANSI X3.28 1976 Subc.2.1,A3 Befehlssprache: SCPI Vers. 1995.0 direkte Messdatenprotokollierung auf einem Drucker möglich
USB:	Slaveport Typ B Baudrate: 57 600
Ethernet:	Western-Buchse RJ45 10/100 MBit

Kalibriersets:

- Das **Kalibrierset Typ 2316-Z010** besteht aus 4 Kalibrierwiderständen der Serie 1240 mit den Werten 1 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ und 1 Ω sowie Adapter Typ 2394, wobei jeder Widerstand mit einem DKD/DakKS-Kalibrierschein versehen ist. Die dokumentierten Messergebnisse und Unsicherheiten werden mit Normalen und Messinstrumenten ermittelt, die durch regelmäßigen Vergleich an die staatlichen Normale der Bundesrepublik Deutschland angeschlossen sind. Der beigefügte Adapter Typ 2394 erlaubt eine direkte Kontaktierung mit dem RESISTOMAT®. Ausführliche technische Daten nennt das Datenblatt 1240.
- Das **Kalibrierset 2316-Z011** besteht aus 3 Kalibrierwiderständen der Serie 1240 mit den Werten 10 mΩ, 100 mΩ und 1 Ω sowie Adapter 2394, sonst wie oben beschrieben.

Bestellbezeichnung

RESISTOMAT®

Messbereich 20 mΩ ... 200 kΩ	Typ 2316-V0000
Messbereich 2 mΩ ... 200 kΩ	Typ 2316-V0001

Zubehör

Messkabel, 4-polig, 1,5 m langes, abgeschirmtes Kabel mit Bajonettstecker und Büschelstecker	Typ 2329-K001
Pt100-Temperaturfühler mit 2,5 m abgeschirmter Anschlussleitung und 6-poligem LEMO-Stecker	Typ 2392-V001
Pyrometer für Temperaturbereich 0 ... 100 °C	Typ 2328-Z001
RS232-Datenübertragungskabel	Typ 9900-K333
USB-Anschlusskabel	Typ 9900-K349
37-poliger Stecker für Digital I/O-Interface	Typ 9900-V165
5-poliger Bajonett-Stecker für Messeingang	Typ 9900-V172
Montage-Set für 19"-3HE-Rackeinbau	Typ 2316-Z001
Externer Geräteprogrammwahlschalter mit 2 m Kabel inkl. Steckernetzteil	Typ 2316-Z002
Fußschalter zum Starten der Messung mit 2 m Kabel	Typ 2316-Z003
Geräte- und Dokumentationssoftware inklusive Datenübertragungskabel Typ 9900-K333	Typ 2316-P001
Kalibrierset	Typ 2316-Z010
Kalibrierset	Typ 2316-Z011
DAkKS-Kalibrierschein	
Typ 2316-V0000	Typ 23DKD-2316-V0000
Typ 2316-V0001	Typ 23DKD-2316-V0001
WKS-Kalibrierschein	
Typ 2316-V0000	Typ 23WKS-2316-V0000
Typ 2316-V0001	Typ 23WKS-2316-V0001
Kelvin-Messzangen und -Prüfspitzen	siehe Datenblatt 2385
Einspannvorrichtungen für Drähte	siehe Datenblatt 2381
Kalibrierwiderstände	siehe Datenblatt 1240

Cosinus Messtechnik GmbH
Rotwandweg 4
D-82024 Taufkirchen
Tel 089-665594-0
Fax 089-665594-30
e-Mail: office@cosinus.de
Internet: www.cosinus.de