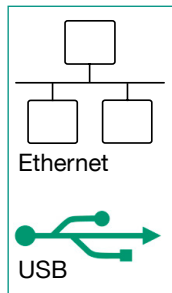


Kennziffer:	2316
Fabrikat:	burster
Lieferzeit:	ab Lager/6 Wochen
Garantie:	24 Monate

# 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<sub>eff</sub>
- 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

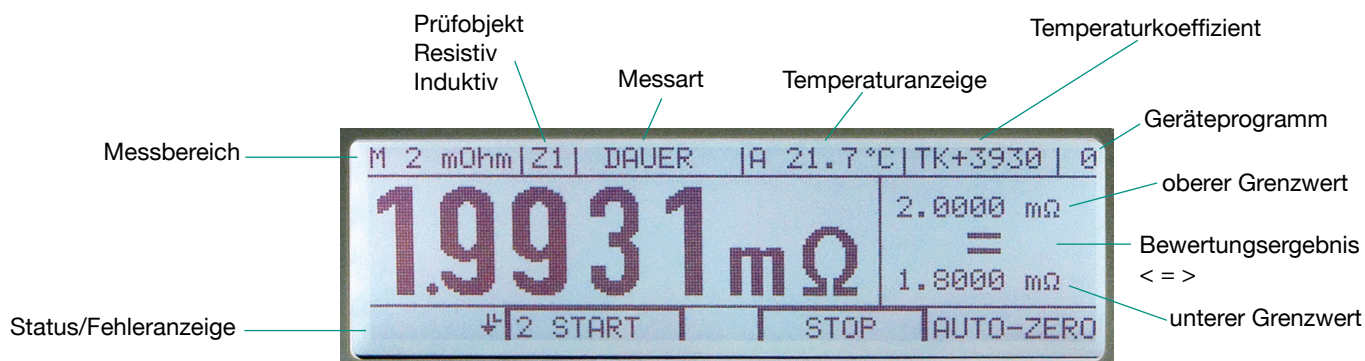
Das Gerät arbeitet nach der bewährten Vierleiter-Messmethode, wobei Zuleitungs- bzw. Übergangswiderstände eliminiert werden. Auch Thermospannungen, die eventuell im Messkreis vorhanden sind, werden durch das Messverfahren automatisch kompensiert. Die Überwachung der Messleitungen erfolgt mit der integrierten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

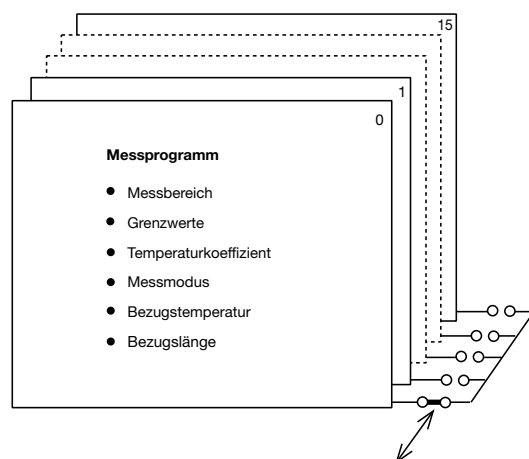
## Messwertanzeige



## Messmenüauswahl

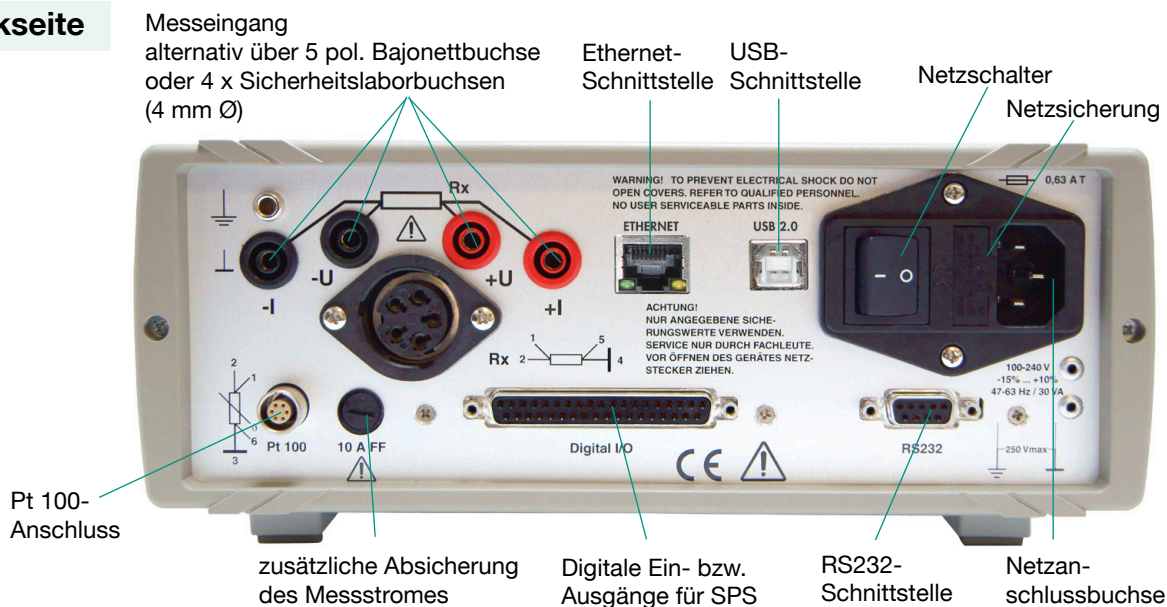


## Messprogramm



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

## Geräterückseite



## Geräte- und Dokumentationssoftware

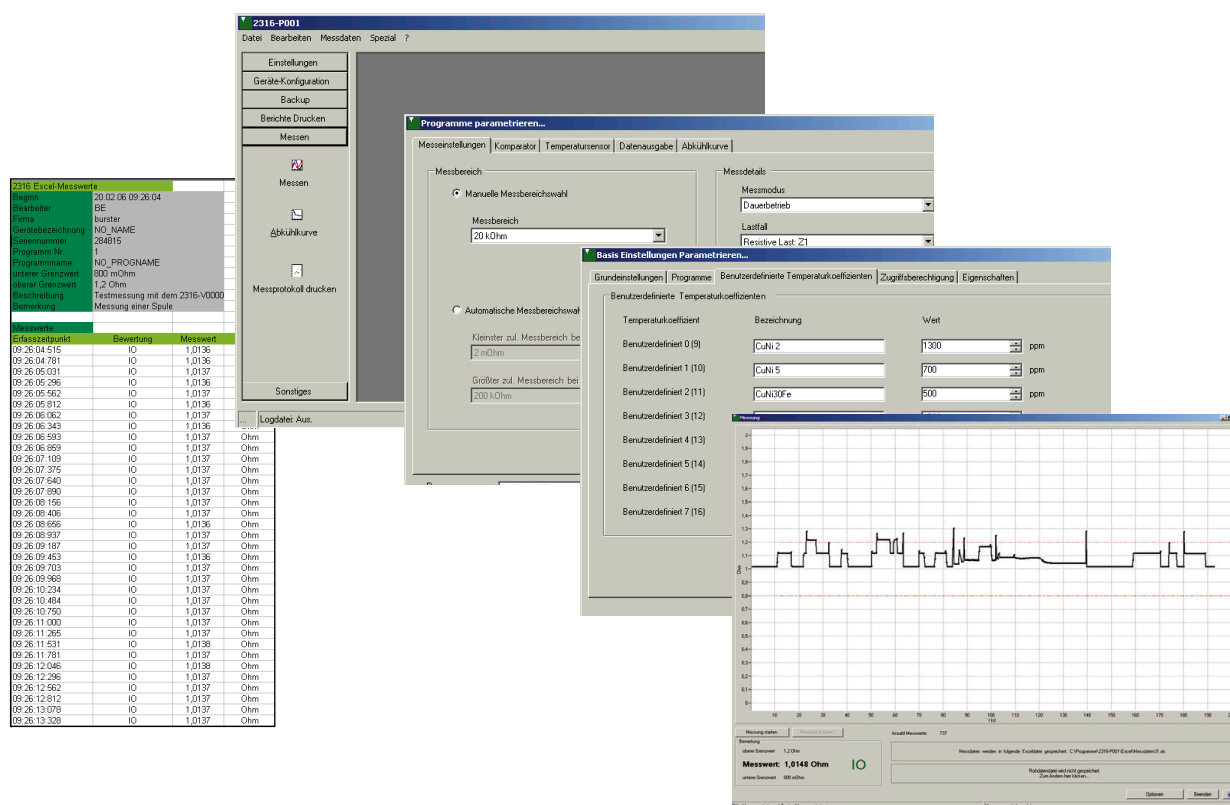
Die PC-Software 2316-P001 dient zur Geräteeinstellung, Messdatenauswertung sowie Messprotokollausdruck. Eine Demo-Version steht unter [www.burster.de](http://www.burster.de) im Bereich Geräte & PC-Software.

### 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



## Applikationsbeispiele

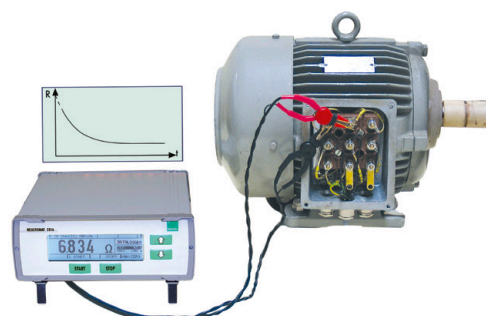
### Elektrische Prüfung der Statoren für Elektromotoren



Bei der Statorfertigung wird der Stator Draht 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.):  $\leq \pm 0,03 \% \text{ v.M.} \pm 3 \text{ Digit}$

Temperaturdrift:  $< 50 \text{ ppm/K}$

Bürdenspannung: ca. 5 V max.

Messzeit (bei rein ohmschen Prüflingen): ca. 500 ms

Einlaufzeit (bis zum Erreichen der Fehlergrenze):  $< 15 \text{ min}$

Messanschluss: 4-Leiter-Technik, erdfreier Schaltungsaufbau, FE-PE, max. 250 V

Messeingangsschutz: gegen Induktionsspannungen und Fremdspannung bis 400 V<sub>eff</sub>

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 Temperaturkoeffizienten 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

Technische Änderungen vorbehalten. Alle Datenblätter unter [www.burster.de](http://www.burster.de)

## 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 / 1 A

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 Geräteprogrammwahlwähler mit 2 m Kabel inkl. Steckernetzteil **Typ 2316-Z002**

Fußschalter zum Starten der Messung mit 2 m Kabel **Typ 2316-Z003**

Geräte- und Dokumentationssoftware **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**