

BEDIENUNGSANLEITUNG

RESISTOMAT® Typ 2320-V001

© 2013 burster
präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Alle Rechte vorbehalten

Gültig ab: 25.02.2013

Hersteller:
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Talstraße 1 - 5 Postfach 1432
DE-76593 Gernsbach DE-76587 Gernsbach
Germany Germany

Tel.: (+49) 07224 / 6450
Fax.: (+49) 07224 / 64588
E-Mail: info@burster.de
www.burster.de

1064-BA2320DE-5070-021515

Garantie-Haftungsausschluss für Bedienungsanleitungen

Alle Angaben in der vorliegenden Dokumentation wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet, zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Irrtümer und technische Änderungen sind vorbehalten. Die vorliegenden Informationen sowie die korrespondierenden technischen Daten können sich ohne vorherige Mitteilung ändern. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige Genehmigung durch den Hersteller reproduziert werden, oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder weiterverarbeitet werden.

Bauelemente, Geräte und Messwertsensoren von burster präzisionsmesstechnik (nachstehend „Produkt“ genannt) sind das Erzeugnis zielgerichteter Entwicklung und sorgfältiger Fertigung. Für die einwandfreie Beschaffenheit und Funktion dieser Produkte übernimmt burster ab dem Tag der Lieferung Garantie für Material- und Fabrikationsfehler entsprechend der in der Produktbegleitenden Garantie-Urkunde ausgewiesenen Frist. burster schließt jedoch Garantie- oder Gewährleistungsverpflichtungen sowie jegliche darüber hinausgehende Haftung aus für Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Produkts verursacht werden, hier insbesondere die implizierte Gewährleistung der Marktgängigkeit sowie der Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck. burster übernimmt darüber hinaus keine Haftung für direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden sowie Folge- oder sonstige Schäden, die aus der Bereitstellung und dem Einsatz der vorliegenden Dokumentation entstehen.

Präzisionsmessgeräte, Sensoren und Messsysteme
für elektrische, thermische und mechanische Größen



EG-Konformitätserklärung

EC-Declaration of Conformity according to EN ISO/IEC 17050-1:2004

Name des Herstellers: burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg
Manufacturer's Name:

Adresse des Herstellers: Talstr. 1-5
Manufacturer's Address: 76593 Gernsbach, Germany

erklärt unter alleiniger Verantwortung, dass das gelieferte Produkt
declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Produktname: Batteriebetriebenes Milliohmmeter RESISTOMAT®
Product Name: Battery-Operated Milliohmmeter RESISTOMAT®

Modellnummer(n) (Typ): 2320
Models Number / Type:

Produktoptionen: Diese Erklärung beinhaltet obengenannte Produkte mit allen Optionen
sowie für Akku-Pack mit Ladestation 2320-Z002
Options: This declaration covers all options of the above product(s)
include Rechargeable battery pack with docking station and charger 2320-Z002

mit den folgenden europäischen Richtlinien übereinstimmt und entsprechend das CE-Zeichen trägt:
complies with the requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

2006/95/EC <i>Low Voltage</i>	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen <i>Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits</i>
2004/108/EC <i>EMC</i>	Elektromagnetische Verträglichkeit <i>Electromagnetic Compatibility</i>

Obengenannte Produkte entsprechen folgenden harmonisierten Normen:
Above named products conform with the following product standards:

Sicherheit: <i>Safety requirements:</i>	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	Messkategorie 1 CAT 1	Schutzklasse III; * <i>Safety class 3</i>
		* Netzteil Ladestation 2320-Z002 <i>Docking station</i>	Schutzklasse 2 <i>Safety class 2</i>

EMV Störaussendung: IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004 + A2:2006 / EN 55011:2007 + A2:2007
EMC Generic emission:

EMV Störfestigkeit: IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006
EMC Generic immunity: Industrie Bereich
Industrial environment

Ergänzende Informationen: * Netzteil Ladestation 2320-Z002 = Schutzklasse 2
*Additional Information: * docking station = safety class 2*

Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration getestet.
The product was tested in a typical configuration.

Diese Konformitätserklärung betrifft alle nach Ausstellungsdatum ausgelieferten Produkte:
This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

Gernsbach 09.07.2008 i.V. Alfred Großmann
Datum / date Quality Manager

Dieses Dokument ist entsprechend EN ISO/IEC 17050-1:2004 Abs. 6.1g ohne Unterschrift gültig / According EN ISO/IEC 17050 this document is valid without a signature.
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg · Talstr. 1-5 · D-76593 Gernsbach (Postfach 1432 D-76587 Gernsbach) Tel. 07224/645-0 · Fax 645-88
www.burster.de · www.burster.com · info@burster.de

Sitz der Gesellschaft: HRA 530170 Mannheim · Komplementär: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH · Sitz der Gesellschaft: Gernsbach HRB 530130 Mannheim
Geschäftsführer: Matthias Burster · Prokurist: Edgar Migglar · UST-Identnr.: DE 144 005 098 · Steuernr.: 39454/10503
Dresdner Bank AG Rastatt Kto. 06 307 073 00 BLZ 662 800 53 · Volksbank Baden-Baden* Rastatt eG Kto. 302 082 00 BLZ 662 900 00



WARNUNG !

Trennen Sie das Gerät von allen Spannungsquellen, bevor Sie es zwecks Abgleich, Austausch von Teilen, Wartung oder Instandsetzung öffnen.

Jedwede Abgleich-, Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten am geöffneten Gerät bei anliegender Spannung dürfen nur im Ausnahmefall und ausschließlich von einer dafür geschulten Person ausgeführt werden. Achten Sie darauf, beim Austausch von Sicherungen immer Sicherungen mit den spezifizierten Kennwerten (Nennstrom und Art) zu verwenden. Die Verwendung von Sicherungsprovisorien und das Überbrücken oder Kurzschließen der Sicherungshalter ist untersagt.

Wenn der Verdacht besteht, dass die Sicherung in ihrer Funktion beeinträchtigt ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt werden und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden. Senden Sie das Gerät dann zur Überprüfung an unser Werk oder eine Vertretung.

Milliohmmeter RESISTOMAT® Typ 2320-V001



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung.....	8
1.1 Anwendung.....	8
1.2 Beschreibung.....	9
1.3 Umgang mit induktiven Lasten.....	9
2. Betriebsvorbereitung.....	11
2.1 Auspacken des Gerätes.....	11
2.2 Einschalten des Gerätes.....	11
2.3 Versorgungsspannung.....	12
2.4 Kalibrierung.....	12
2.5 Lagerung.....	12
3. Bedienelemente und Anschlüsse.....	13
4. Messwerterfassung.....	15
4.1 Man-Zero.....	15
4.2 Bereichsüberlauf.....	15
4.3 Messkreis offen.....	15
4.4 Anschlüsse.....	15
4.5 Schutzbeschaltung.....	16
4.6 Temperaturkompensation.....	16
4.7 Auto-Zero.....	17
4.8 Messzeit.....	17
5. Kalibrierung.....	18
6. Wartung und Kundendienst.....	19
6.1 Wartung.....	19
6.2 Kundendienst.....	19
6.3 Werksgarantie.....	20
6.4 Reinigung.....	20
7. Batteriewechsel.....	21
7.1 Entsorgung.....	22

8. Technische Daten	23
9. Anhang	24
9.1 Status LED.....	24
9.2 Fehlermeldung.....	24
9.3 Anwendung der Vierleiter-Messmethode.....	25
9.4 Zubehör	26
9.4.1 Pt100 Sensor	26
9.4.2 Gerätetasche	26
9.4.3 Akku-Ladestation.....	27

1. Einführung

Typ 2320-V001 ist ein präzises, digitales Hand-Milliohmmeter für den mobilen Einsatz zur Messung von Widerständen im Bereich $10 \mu\Omega$ bis 4000Ω . Der durch den Leitungswiderstand verursachte Fehler wird durch die 4-Leitertechnik kompensiert. Die Messwerte werden auf einem 4-stelligen LC-Display, mit einem Anzeigebereich bis 4000 Digits, angezeigt. Bei einem Bereichsüberlauf im gewählten Bereich erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Die Auswahl des Messbereichs auf Tastendruck und die automatische Bereichswahl ermöglichen auch dem unerfahrenen Bediener einen einfachen Einsatz dieses Ohmmeters. Wenn erforderlich, werden Fehlermeldungen und Statuswarnungen eingeblendet. Bei der Entwicklung wurde darauf geachtet, dass eine versehentlich an die Messklemmen angelegte Netzspannung keine Schäden am Ohmmeter verursacht. Es wird jedoch dringend davon abgeraten, das Ohmmeter an die Netzspannung anzuschließen.

1.1 Anwendung

Der RESISTOMAT® Typ 2320-V001 ist ein universell einsetzbares und einfach zu bedienendes Messgerät für niederohmige Widerstände. Das leichte und handliche Messgerät im stabilen IP54-Kunststoffgehäuse mit Folientastatur erlaubt den Einsatz im Service, Labor und im freien Feld. Die Energieversorgung erfolgt über eingebaute Akkus oder handelsübliche Batterien. In Verbindung mit einem Pt100-Sensor kann, bei temperaturabhängigen Prüflingen, die Temperatur des Prüflings erfasst und der Prüflingswiderstand auf $20 \text{ }^\circ\text{C}$ berechnet werden. Der Temperaturkoeffizient von Kupfer und Aluminium ist fest hinterlegt. Ein 3. und 4. TK kann auf jedes zu messende Material individuell eingestellt werden.

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

- ▶ Widerstandselementen
- ▶ Steckverbinder
- ▶ Stromschienen
- ▶ Sicherungen
- ▶ Kabelverbindungen
- ▶ Transformatoren
- ▶ Motoren
- ▶ Kabel und Drähte u.v.a.m.

1.2 Beschreibung

Durch das angewandte Vierleiter-Messprinzip werden Messleitungs- sowie Übergangswiderstände eliminiert. Somit sind überhaupt Widerstandsmessungen im $m\Omega$ -Bereich möglich. Der durch die Strom-Spannungsmethode errechnete Widerstandswert wird auf einer großen LCD-Anzeige direkt in $m\Omega$, Ω oder $k\Omega$ dargestellt.

Es sind Einzel- als auch Dauermessungen möglich wobei die 6 Messbereiche entweder manuell oder automatisch angewählt werden können. Bei eingeschalteter Temperaturkompensation wird der normierte Widerstandswert auf 20 °C berechnet und angezeigt. Auch die gemessene Temperatur kann direkt angezeigt werden.

Thermospannungen werden durch die bipolare Stromquelle und durch eine Mittelwertbildung (Taste AVE) eliminiert.

Eine zu geringe Ladekapazität wird mit der LED „LOBAT“ angezeigt. Den Akku- bzw. Batteriepack kann man auf sehr einfache Art und Weise austauschen. Die Aufladung der Akkus erfolgt mit einer externen Ladestation.

1.3 Umgang mit induktiven Lasten, z.B. Drosseln, Kabel auf Trommel, Motoren, Spulen, Transformatoren

Sicherheitshinweise



- ▶ Vor Beginn jeder Messung ist sicher zu stellen, dass der zu messende Prüfling frei von Fremdspannung (z.B. Netzspannung, eine von einem rotierenden Motor generierte Spannung usw.) ist.
- ▶ Vorsicht beim Umgang mit induktiven Prüflingen. Physikalisch bedingt können bei der Unterbrechung des Messstromes lebensgefährliche Induktionsspannungen entstehen.
- ▶ Gefährliche Induktionsspannungen können entstehen, wenn
 - die Stecker aus der Buchse gezogen werden
 - der Messstrom (Messbereich) geändert wird oder abgeschaltet wird (STOP)
 - die Kabel brechen



- die Klemmen am Prüfling wackeln
- das Gerät während der Messung ausgeschaltet wird
- während der Messung der Strom ausfällt
- sich der Messstrom aus sonstigen Gründen ändert
- Sicherheitsbruch entritt.

▶ Ein induktiver Prüfling darf im Zustand START weder an- noch abgeklemmt werden.

▶ **Vor dem Abklemmen ist in jedem Fall der Prüfling kurzzuschließen.**

Schutzbeschaltung

Die Schutzbeschaltung ist als Geräteschutzschaltung zu verstehen.

Der Eingangsschutz ist für Spannungsspitzen bis $415 V_{\text{eff}}$ ausgelegt.

Messungen am Prüfling sind nicht möglich bzw. können das Gerät zerstören, wenn am Prüfling Netzspannung (230 V bzw. 400 V) anliegt.

Messung

Die Taste AVE darf bei der Messung induktiver Prüflinge nicht gedrückt sein, da sonst bedingt durch den bipolaren Messstrom das Magnetfeld permanent umgepolt wird. Instabile bzw. falsche Messergebnisse sind die Folge

2. Betriebsvorbereitung

2.1 Auspacken des Gerätes

Das Gerät wiegt 0,8 kg und ist dementsprechend stoßsicher verpackt. Packen Sie es sorgfältig aus und achten Sie auf die Vollständigkeit der Lieferung.

Zum normalen Lieferumfang gehören:

- 1 Milliohmometer RESISTOMAT® Typ 2320-V001
- 1 Paar Messleitungen
- 1 Exemplar dieses Handbuches

Prüfen Sie das Gerät sorgfältig auf Beschädigungen.

Sollte der Verdacht auf einen Transportschaden bestehen, benachrichtigen Sie den Zusteller innerhalb 24 Stunden.

Die Verpackung ist zur Überprüfung durch den Vertreter des Herstellers und/oder Zusteller aufzubewahren.

Der Transport des RESISTOMAT® Typ 2320-V001 darf nur in der Originalverpackung oder in einer gleichwertigen Verpackung erfolgen.

2.2 Einschalten des Gerätes

Beim Einschalten führt der RESISTOMAT® 2320-V001 zunächst einen Anzeigentest durch, bei dem alle Anzeigeelemente aufleuchten. Der Mikroprozessor prüft die internen Funktionen und zeigt PASS an, wenn alle Tests erfolgreich abgeschlossen wurden. Sollte sich beim Selbsttest ein Fehler ergeben, wird dieser mit der Anzeige „FAIL“ gemeldet. Wenn diese Fehlermeldung erscheint, senden Sie das Gerät bitte zur Überprüfung an unsere Serviceabteilung.

Anschließend führt der RESISTOMAT® 2320-V001 einen automatischen Nullpunktgleich durch und nimmt schließlich die Standardbetriebsart an. Das Instrument ist nun betriebsbereit. Als Messbereich ist der 4 k Ω -Bereich mit manueller Bereichswahl und dem Display Mode Rx angewählt.



Achtung: Das Gerät darf nicht eingeschaltet werden, wenn Transportschäden ersichtlich sind.

2.3 Versorgungsspannung

Das Gerät wird mit 5 AA Batterien bzw. 5 AA NiMHd (ca. 7,5 V) betrieben.

2.4 Kalibrierung

Das Gerät wurde vor der Auslieferung kalibriert.

Die dazu benutzten Messgeräte sind nach DIN ISO 9000ff auf staatliche Normale rückführbar.

Die Rekalibrierung des Gerätes sollte nach einem Zeitraum von ca. einem Jahr erfolgen.

Die Kalibrierung erfolgt über die Tastatur und sollte nur im Herstellerwerk vorgenommen werden. Der Kalibriervorgang bzw. Justiervorgang ist im Kapitel „Kalibrierung“ beschrieben.

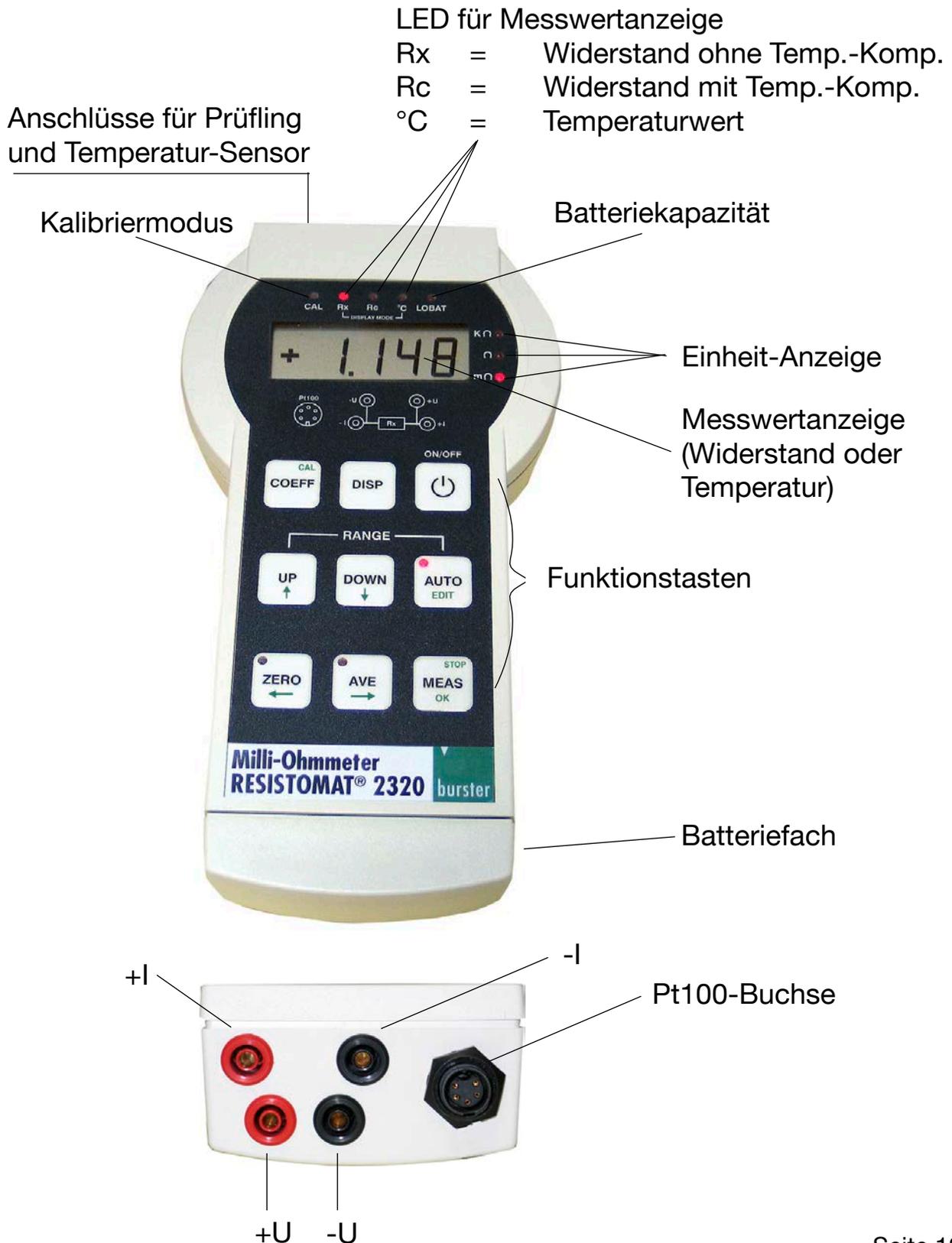
2.5 Lagerung

Die zulässige Lagertemperatur liegt zwischen - 20 °C und 50 °C.

Bei einer eventuellen Betauung des Gerätes muss vor dem Einschalten gewährleistet sein, dass das Gerät vollkommen (auch intern) abgetrocknet ist.

Maßnahmen zur Inbetriebnahme nach einer Lagerung sind nicht erforderlich.

3. Bedienelemente und Anschlüsse



Beschreibung der einzelnen Tasten



Ein-/Ausschalten des Gerätes



Umschaltung der Messwertanzeige
 von Rx = Widerstandsmessung ohne Temp.-Komp.
 zu Rc = Widerstandsmessung mit Temp.-Komp.
 zu °C = Temperaturanzeige



Auswahl des Temperaturkoeffizienten Cu (Kupfer) und Al (Aluminium) ist fest eingestellt. Zwei weitere TK's können individuell eingestellt werden.



Automatische Bereichswahl



Anwahl des nächst niedrigeren Messbereiches.
 Verkleinerung der Zahl der ausgewählten Stelle im Modus Kalibrieren bzw. Temp.-Koeffizient einstellen.



Anwahl des nächst höheren Messbereiches.
 Erhöhung der Zahl der ausgewählten Stelle im Modus Kalibrieren bzw. Temp.-Koeffizient einstellen.



Mit kurzem Tastendruck wird eine Einzelmessung durchgeführt. Bei längerem Tastendruck bis zum -Beep- wird eine Dauermessung durchgeführt.



Es wird eine bipolare Messung durchgeführt und der Mittelwert beider Messungen angezeigt.
 Im Modus Kalibrieren bzw. Temp.-Koeffizient einstellen wird der Cursor um eine Stelle nach rechts verschoben.



Damit wird die Thermospannung eliminiert in dem der Messstrom kurzgeschlossen und die Anzeige genullt wird.
 Im Modus Kalibrieren bzw. Temp.-Koeffizienz einstellen wird der Cursor um eine Stelle nach links verschoben.

4. Messwernerfassung

Schließen Sie den zu messenden Widerstand (Rx) an die Messklemmen an wie im Diagramm unter dem Display gezeigt. Wählen Sie den erforderlichen Messbereich. Die LED's rechts von der Anzeige geben die Einheit an (mΩ, Ω oder kΩ).

4.1 Man-Zero

Der automatische Nullpunktgleich kompensiert eine eventuelle thermisch bedingte EMK*. Schließen Sie das Messobjekt wie gewohnt an „Rx“ an, wählen Sie den entsprechenden Messbereich und betätigen Sie die Taste ZERO. Die Stromleitungen werden nun intern kurzgeschlossen und eine eventuell im Rx-Kreis vorliegende EMK* wird an den Spannungsleitungen (+U und -U) gemessen. Das 2320-V001 korrigiert die Anzeige dann auf Null und kompensiert somit diese EMK*.

Diese Funktion eignet sich für induktive Prüflinge und wird deaktiviert, wenn ein anderer Bereich gewählt wird oder wenn die ZERO-Taste erneut betätigt wird.

Auch wenn der Eingang für 1- oder 3-phasige Netzspannungen geschützt ist, sollte sorgsam darauf geachtet werden, keine Messung an Prüflingen auszuführen, an denen eine Spannung liegt.

4.2 Bereichsüberlauf

Auf der Anzeige erscheint „- - - -“, wenn der Widerstandswert für den angewählten Bereich zu groß ist.

4.3 Messkreis offen

Wenn das Messgerät einen zu hohen Leitungswiderstand feststellt, erscheint die Anzeige OC. Die Klemmen +I und -I werden auf die Mindestspannung geprüft. Diese Warnung erscheint auch, wenn die interne Sicherung defekt ist.

4.4 Anschlüsse

Für eine genaue Messung ist es wichtig, dass sich alle Messleitungen in einem guten Zustand befinden und einen Widerstand von weniger als 0,2 Ω aufweisen. Weiterhin ist zu beachten, dass einige Flachstecker und Krokodilklemmen eine hohe EMK* erzeugen können, wenn sie sich erwärmen. Dies gilt insbesondere, wenn sie aus vernickeltem Messing hergestellt sind. Dies kann zu Problemen bei der Messung von, zum Beispiel heißer Motorwicklungen führen. Als Lösung können Kupfer- oder Messingkontakte verwendet werden, die sauber und oxidfrei sein müssen.

*EMK = Elektromotorische Kraft (Thermospannung)

4.5 Schutzbeschaltung

Das Instrument wurde aufwändig gegen Beschädigung durch Spannungen an den Klemmengesetzten. In die Messstrom-Leitung (+I, -I) ist eine 1-A-Sicherung 1 A (FF) 750 V integriert.

Die Potential-Klemmen (+U, -U) sind nicht mit einer Sicherung abgesichert und sind bis 415 V spannungsfest, ohne dass das Instrument beschädigt wird.

WARNUNG !

Zum Austausch der Sicherung muss das Gehäuse geöffnet werden. Die Sicherung befindet sich auf der Hauptplatine. Tauschen Sie die Sicherung ausschließlich gegen eine Sicherung mit den gleichen Kennwerten aus. Vergewissern Sie sich vor dem Öffnen des Instruments, dass alle Messleitungen vom Instrument abgezogen bzw. abgeklemmt wurden.

4.6 Temperaturkompensation

Der Typ 2320-V001 ist mit einer automatischen Temperaturkompensation ausgestattet. Der Pt100-Temperaturfühler wird an die DIN-Buchse neben den Messklemmen angeschlossen. Mit diesem Pt100 Sensor wird die Umgebungstemperatur des Prüflings erfasst.

Betätigen Sie die Taste "**DISP**", um die Funktion zu aktivieren. Die leuchtende LED "RC" bedeutet, dass der auf 20 °C kompensierte Widerstand angezeigt wird.

Mit der Taste "**COEFF**" können verschiedene Temperaturkoeffizienten gewählt werden. Die Koeffizienten für Kupfer (CU= 3930 ppm/K) und Aluminium (AL= 4030 ppm/K) sind bereits fest hinterlegt, zwei weitere Temperaturkoeffizienten können wie folgt frei definiert werden:

Betätigen Sie die Taste "**COEFF**" mehrmals um zwischen diesen Optionen umzuschalten. Drücken Sie anschließend "AUTO (EDIT)". Die erste Ziffer blinkt. Mit den Tasten "UP (↓)" bzw. "DOWN (↑)" kann diese Ziffer geändert werden. Mit den Tasten "ZERO (←)" bzw. "AVE (→)" können Sie auf eine weitere Ziffer gehen. Beendet wird dieser Eingabemodus mit Taste "MEAS (OK)". Der eingegebene Zahlenwert entspricht dem TK in ppm/K.

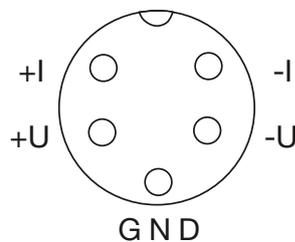
Temperaturmessung

Das 2320-V001 lässt sich auch als Thermometer einsetzen. Betätigen Sie dazu die Taste **“DISP“**, bis die LED °C leuchtet. Das 2320 zeigt nun die mit dem Pt100-Sensor gemessene Temperatur an.

Messbereich: - 50 °C ... 150 °C (bis 800°C möglich)

Auflösung: 0,1 °C

Belegung der Pt100-Buchse



Ansicht auf Buchse

Gegenstecker:
burster Typ 2320-Z006

4.7 Auto-Zero

Mit dem Drücken der Taste AVE wird eine bipolare Messung (+I/-I) durchgeführt und der berechnete Mittelwert angezeigt. Damit werden Thermospannungen im Messkreis automatisch eliminiert.

Diese Messart sollte nicht bei induktiven Prüflingen verwendet werden.

4.8 Messzeit

Im normalen Messmodus beträgt die Messzeit ca. 20 ms. Im AVE-Mode (Mittelwertbildung) ca. 40 ms (bei rein ohmschen Prüflingen).

5. Kalibrierung

Diese Arbeit darf nur von geschulten, mit der Materie vertrautem Personal ausgeführt werden. Die Kalibrierung erfolgt über die Tastatur des Instruments, ohne mechanische Einstellelemente wie Trimmer oder DIP-Schalter.

Erforderliche Geräte: Kalibrierwiderstände der Serie 1240 mit den Werten 20 mΩ, 200 mΩ, 2 Ω, 20 Ω, 200 Ω und 2 kΩ.

Das Milliohmmeter 2320-V001 ist auf einen minimalen Kalibrierungsbedarf hin ausgelegt. Die sorgfältig ausgewählten internen Standards gewährleisten eine hohe Langzeitstabilität und eine minimale Drift.

Wenn Sie das Ohmmeter dennoch kalibrieren möchten gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Ohmmeter muss sich für mindestens zwei Stunden vor der Kalibrierung auf einer konstanten Temperatur stabilisiert haben.
2. Schließen Sie den Kalibrierwiderstand an die Messklemmen an.
3. Halten Sie die Taste **CAL** gedrückt und schalten Sie das Instrument ein. Zunächst blinkt die Meldung **CODE** für einige Sekunden, anschließend wird „**0000**“ mit blinkender erster Stelle angezeigt. Geben Sie den **Kalibrierungscode 9252** ein. Die Tasten **Auf** und **Ab** erhöhen und verringern den Wert an der blinkenden Stelle, die linken und rechten Pfeiltasten positionieren den Cursor. Drücken sie **OK**, um den Code zu bestätigen. Wenn der richtige Code eingegeben wurde, aktiviert das 2320-V001 die Kalibrierungs-Betriebsart, in der die LED „**CAL**“ leuchtet. Auf dem Display wird der Wert 0,0 mit blinkender erster Stelle angezeigt. Schließen Sie alle 4 Messeingangsbuchsen kurz und drücken Sie **OK**. Damit ist der Nullpunkt des ersten Bereichs kalibriert. Auf dem Display wird nun der Endwert von 4,000 angezeigt, wiederum mit blinkender erster Stelle. Schließen Sie nun den 2 kΩ-Kalibrierwiderstand an und stellen Sie wie bereits beschrieben mit den Pfeiltasten den Istwert (siehe Prüfprotokoll) am Instrument ein. Drücken Sie anschließend **OK**. Das Instrument wechselt nun automatisch zum nächsten Bereich. Fahren Sie mit der Kalibrierung für alle Bereiche fort wie oben beschrieben und betätigen Sie am Schluss die Taste **CAL**, um die Kalibrierungs-Betriebsart zu verlassen.

6. Wartung und Kundendienst

6.1 Wartung

Der RESISTOMAT® Typ 2320-V001 ist aus Sicht des Anwenders grundsätzlich wartungsfrei.

Eventuell anfallende Reparaturarbeiten dürfen nur im Herstellerwerk durchgeführt werden.

6.2 Kundendienst

Rückfragen: Bei technischen Rückfragen an das Herstellerwerk wird dringend empfohlen, die Serien-Nummer mit anzugeben. Nur damit ist eine Feststellung des technischen Standes und damit eine schnelle Hilfe möglich. Die Serien-Nummer entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

Versandhinweise:

Wenn der RESISTOMAT® zu Reparaturarbeiten eingeschickt werden muss, ist bezüglich der Verpackung und des Versandes folgendes zu beachten:

Bei einer Beanstandung des Gerätes bringen Sie bitte am Gehäuse eine Notiz an, die den Fehler stichwortartig beschreibt.

Wenn hierbei auch Name, Abteilungsbezeichnung, Faxnummer und Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen angegeben wird, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg

Talstr. 1-5

DE-76593 Gernsbach

Postfach 1432

DE-76587 Gernsbach

Tel.: 07224/645-0

Fax: 07224/645-88

6.3 Werksgarantie

burster garantiert die zuverlässig Funktion des Gerätes für die Dauer von 24 Monaten nach der Auslieferung.

Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden ohne Berechnung ausgeführt.

Schäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtung.

Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass für Folgeschäden jegliche Haftung ausgeschlossen ist

Technische Daten können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden.

6.4 Reinigung

Bitte verwenden Sie keine Reinigungsmittel, die organische Lösungsmittel oder starke anorganische Bestandteile beinhalten. Verwenden Sie daher keinesfalls Aceton, Toluol, Xylol, Benzol, Ethanol, Isopropanol, Reinigungsbenzin etc. Es genügt meistens, ein Baumwolltuch mit einer milden Seifenlösung anzufeuchten. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel mit abrasiven Bestandteilen.

7. Batteriewechsel

Die Batterien können auf einfache Art und Weise gewechselt werden. Um die Batterie-Kassette zu entnehmen drücken Sie bitte mit Daumen und Zeigefinger auf die markierten Stellen rechts und links am unteren Gehäuseteil und nehmen dieses Teil ab.



Anschließend drücken Sie die Lasche nach oben und ziehen die Batterie-kassette heraus.



Nach dem Entfernen der zentralen Kreuzschlitzschraube an der Batteriekassette können die Batterien ausgetauscht werden.

Noch schneller geht es, wenn Sie eine zweite Batteriekassette verwenden.

Bei Verwendung von dem wiederaufladbaren NiMHd-Akku-Pack Typ 2320-Z003 kann die Akku-Kassette in dem externen Ladeteil Typ 2320-Z002 wieder aufgeladen werden.

7.1 Entsorgung der Batterien/Akkus



Der Gesetzgeber verpflichtet den Endverbraucher zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus (Batterieverordnung) und untersagt die Entsorgung über den Hausmüll. Davon sind auch Sie betroffen im Zusammenhang mit dem Kauf des hier beschriebenen Gerätes. Bitte entsorgen Sie Ihre verbrauchten Batterien und Akkus fachgerecht. Geben Sie diese entweder in der entsprechenden Sammelstelle in Ihrem Unternehmen ab oder auch unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde, unseres Unternehmens oder überall da, wo Batterien und Akkus verkauft werden!

8. Technische Daten

Nur Werte mit Toleranzen oder Grenzwerten sind garantierte Daten. Werte ohne Toleranzen sind informative Daten ohne Garantieverpflichtung.

Das Gerät ist in einem stabilen portablen und handlichen Kunststoffgehäuse nach IP54 untergebracht. Die Bedienung erfolgt über die Folientastatur. Der Anschluss für den Prüfling sowie für den Temperaturfühler erfolgt an der Stirnseite. Der Akkupack ist ohne Öffnung des Gerätes wechselbar.

Messbereich	Auflösung	Messstrom
40,00 mΩ	10 μΩ	100 mA
400,0 mΩ	100 μΩ	10 mA
4,000 Ω	1 mΩ	10 mA
40,00 Ω	10 mΩ	10 mA
400,0 Ω	100 mΩ	1 mA
4,000 kΩ	1 Ω	100 μA

Messfehler (bei abgesch. Temp.-Komp.):
 Bereich 4 Ω bis 4 kΩ < ± 0,05 % v.M. ± 1 Digit
 Bereich 400 mΩ < ± 0,05 % v.M. ± 2 Digit
 Bereich 40 mΩ < ± 0,05 % v.M. ± 4 Digit

Bürdenspannung: ca. 2 V

Messzeit bei rein ohmschen Prüflingen: ca. 20 ms

Messanschluss:
 4-Leiter-Technik, 4 mm ø Sicherheitsbuchsen
 Messeingangsschutz:
 gegen Induktionsspannungen und Fremdspannungen bis 415 V_{eff}

Messart: Unipolar und bipolar

NullpunktKompensation: mit Nullpunktaste

Bereichswahl: automatisch und manuell

Temperaturkompensation: TK für Kupfer und Aluminium, ein 3. und 4. TK kann individuell eingegeben werden

Temperaturerfassung: mit externem Pt100-Sensor
 Messbereich - 50 °C ... 150 °C
 Auflösung 0,1 °C
 Messfehler 0,2 °C

Anzeige:
 15 mm hohe LCD-Anzeige mit Fehlermelde-Indikatoren

Anzeigeumfang: 4000 Digits

Versorgungsspannung:
 mit 5 AA-Batterien oder 5 AA NiMHd Akkus in einem wechselbaren Batteriefach

Akku-Betriebszeit:
 ca. 13 Stunden bzw. ca. 100 000 Messungen (mit NiMHd-1850 mAh)

Batteriebetriebszeit:
 ca. 16 Stunden bzw. ca. 130 000 Messungen (mit Duracell-2800 mAh)

Batteriekontrolle: LOBAT-Anzeige

Temperaturdrift: < 30 ppm/°C

Betriebstemperaturbereich: 0 ... 23 ... 40 °C
 bei einer max. relativen Feuchte von 80 %, nicht kondensierend

Lagertemperatur: - 20 ... + 50 °C

Gerätesicherheit: EN 61010-1, EMC-EN 61326

Schutzart: IP54

Gewicht: 0,8 kg

Gehäusemaße (H x B x T): 55 x 130 x 243 [mm]

Bestellbezeichnung

RESISTOMAT®
 inklusive Batterien und kleine KELVIN-Zangen
 Typ 2320-Z007, Kabellänge 1,20 m **Typ 2320-V001**

Zubehör

- Pt100-Temperaturfühler zum Aufstecken **Typ 2320-Z001**
- Akku-Pack mit externer Ladestation **Typ 2320-Z002**
- Ersatz-Akku-Pack **Typ 2320-Z003**
- Gerätetasche **Typ 2320-Z004**
- Pt100-Sensor mit 2 m-Anschlusskabel **Typ 2320-Z005**
- 5-poliger Stecker für den Pt100-Eingang **Typ 2320-Z006**
- KELVIN-Zangen **Typ 2320-Z007**
- Kalibrierset **Typ 2320-Z008**
- DKD/DaKKS-Kalibrierschein **Typ 23DKD-2320-V001**
- Werkskalibrierschein **Typ 23WKS-2320-V001**

Kelvin-Messzangen und Prüfspitzen **siehe Datenblatt 2385**

Einspannvorrichtungen für Drähte **siehe Datenblatt 2381**

Kalibrierwiderstände **siehe Datenblatt 1240**

Kalibrierset:

Das Kalibrierset Typ 2320-Z008 besteht aus 3 Kalibrierwiderständen der Serie 1240 mit den Werten 20 mΩ, 200 mΩ und 2 Ω, wobei jeder Widerstand mit einem DKD/DaKKS-Kalibrierschein versehen ist.

Die in den Kalibrierscheinen dokumentierten Messergebnisse und Unsicherheiten werden mit Normalen und Messinstrumenten ermittelt, die durch regelmäßigen Vergleich an staatliche Normale der Bundesrepublik Deutschland angeschlossen sind. Der Nachweis der staatlichen Kontrolle besteht in dem Kalibrierschein selbst und in einem Kalibrierzeichen, mit dem der Kalibrierwiderstand versehen wird. Weitere Informationen siehe Datenblatt 1240.

Applikation



Wicklungswiderstandsmessung an einem Motor

9. Anhang

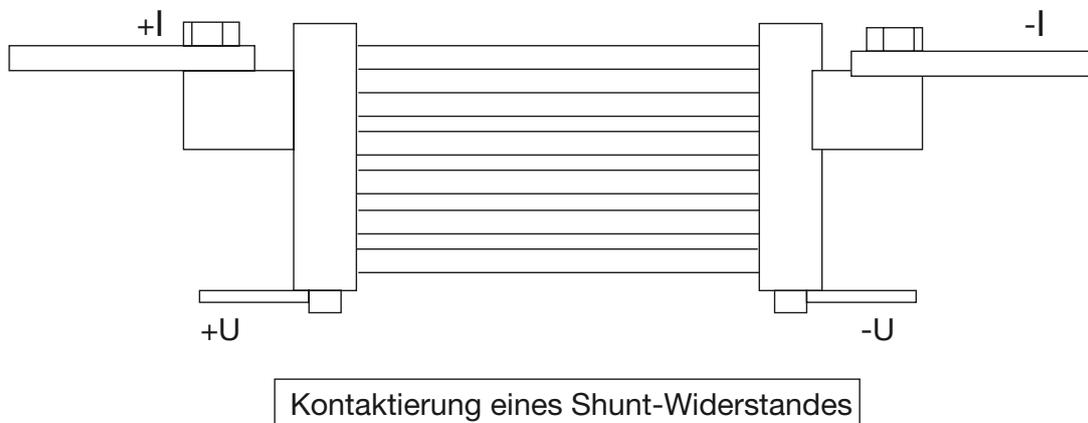
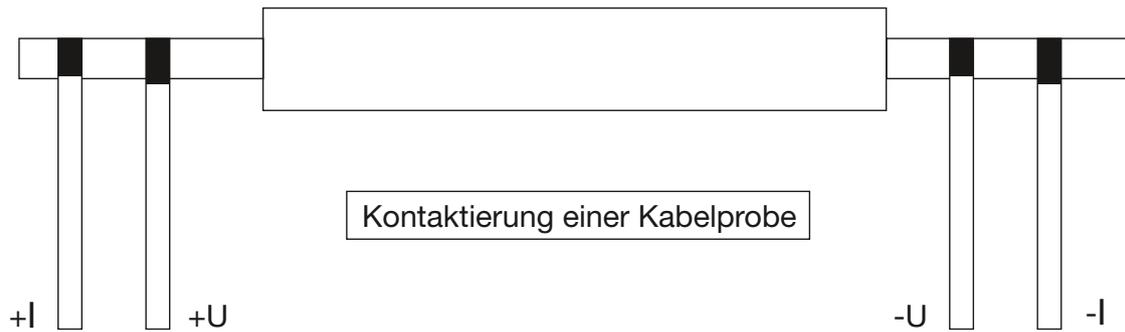
9.1 Status LED

- CAL** Der Kalibriermodus wurde angewählt.
- Rx** Es wird der Widerstand in Ohm angezeigt.
- Rc** Es wird der temperaturkompensierte Widerstandswert in Ohm angezeigt.

9.2 Fehlermeldungen

- — — — zeigt an, dass der Widerstandswert für den angewählten Bereich, zu groß ist.
Wählen Sie bitte einen größeren Bereich.
- OC** zeigt an, dass eine der vier Messleitungen unterbrochen ist. Prüfen Sie die Messleitungskontakte, ob Sie sauber und frei von Oxidschichten sind.
OC erscheint auch, wenn der Widerstand in den Messstromleitungen zu groß ist.

9.3 Anwendung der Vierleiter-Messmethode



9.4. Zubehör

9.4.1 Pt100-Sensor Typ 2320-Z001 zum Aufstecken



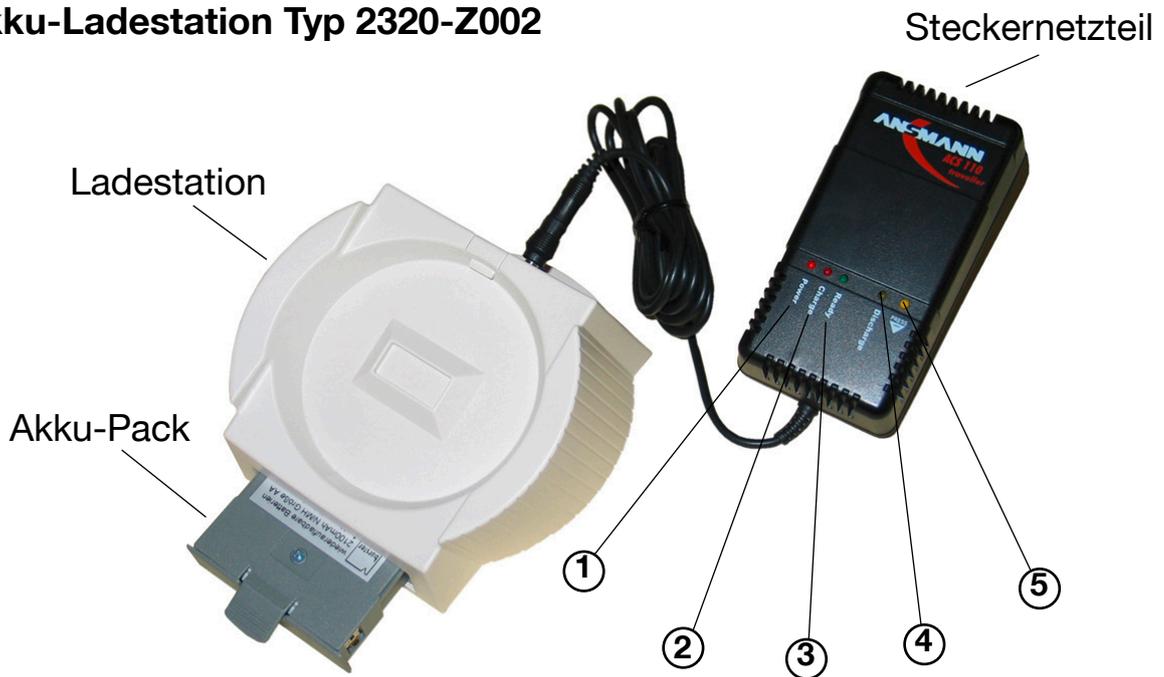
Pt100-Sensor

9.4.2 Geräteschutzhülle Typ 2320-Z004

Funktionsgerechte Geräteschutzhülle mit Tragegurt und Zusatztasche für Messleitungen.



9.4.3 Akku-Ladestation Typ 2320-Z002



Die Akku-Ladestation Typ 2320-Z002 beinhaltet das Steckernetzteil, die Ladestation sowie ein NiMHd-Akku-Pack.

Inbetriebnahme:

Sobald das Steckernetzteil am Stromnetz kontaktiert ist, leuchtet die Anzeige „Power“ und signalisiert somit Betriebsbereitschaft.

Akkupack am Ladegerät kontaktieren:

Die rote Leuchtanzeige „Charge“ leuchtet, und signalisiert den Ladevorgang. Während der Testphase blinkt zusätzlich die grüne Leuchtanzeige „Ready“. Die grüne LED erlischt jedoch nach ca. 1 Minute, wenn die Testphase abgeschlossen ist. Nach erfolgter Aufladung schaltet das Gerät automatisch auf Impuls-Erhaltungsladung um. Die rote Leuchtanzeige „Charge“ erlischt und die grüne Leuchtanzeige „Ready“ leuchtet für ca. 2 min konstant, danach wechselt die Anzeige auf grünes Blinklicht.

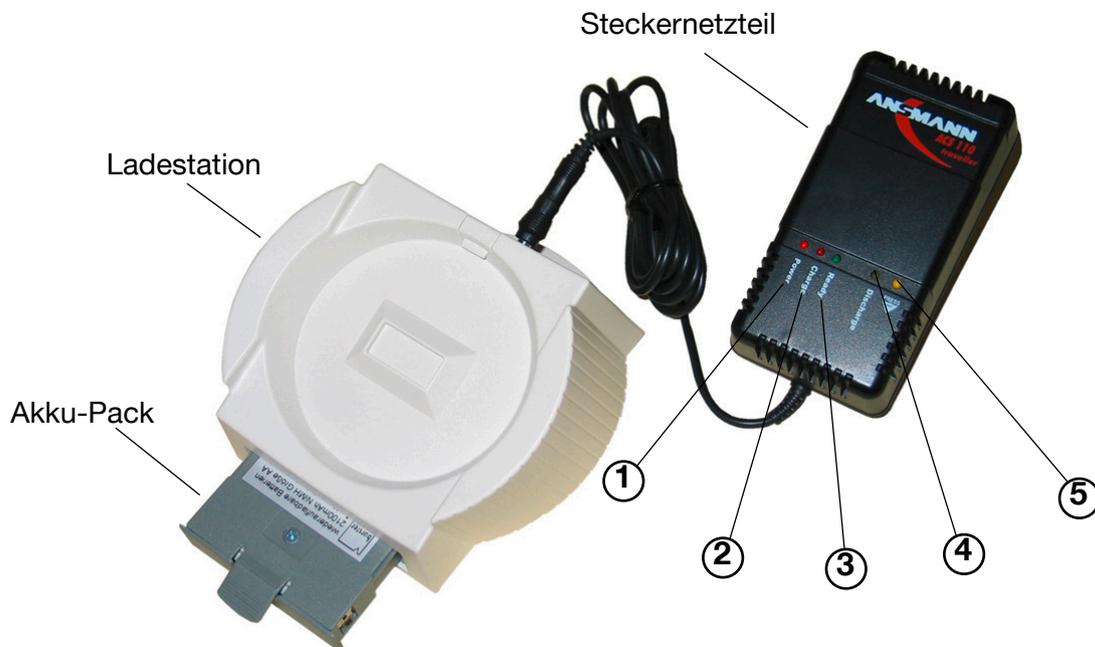
Der Akkupack kann entweder sofort verwendet werden oder aber bis zu seiner Verwendung am Ladegerät kontaktiert bleiben.

Blinkt sofort nach Kontaktieren des Akkus die grüne Leuchtanzeige „Charge“, bedeutet dies, dass der kontaktierte Akkupack defekt ist und nicht mehr geladen werden kann. In diesem Fall muss der Akkupack ausgetauscht werden. Das Starten des Entladungsvorgangs erfolgt durch Drücken der Entladetaste (5) für ca. 2 Sekunden. Die gelbe Leuchtanzeige „Discharge“ (4) leuchtet und signalisiert den Entladevorgang.

Während der ersten Minute blinkt die grüne Leuchtanzeige „Ready“ (3) ebenfalls, erlischt jedoch nach Ablauf der Testphase. Nach erfolgter Entladung, was im Einzelfall mehrere Stunden dauern kann, schaltet das Gerät automatisch auf den Ladevorgang um.

Technische Daten:

Netzspannung: 100-240 V AC 50-60 Hz 17 VA
 Ausgangsspannung: 1.45-14.5 V DC max. 800 mA 9.6 VA



Anzeigen

Rote Leuchtanzeige „Power“ (1): Dauerlicht signalisiert die Betriebsbereitschaft des Gerätes. Leuchtet, sobald sich das Gerät am Netz befindet.

Rote Leuchtanzeige „Charge“ (2): Dauerlicht signalisiert den Ladevorgang nach Kontaktierung des Akkus.

Grüne Leuchtanzeige „Ready“ (3): Dauerlicht signalisiert, dass der Akku geladen ist. Nach ca. 2 Minuten schaltet die grüne Leuchtanzeige auf Blinkfunktion um, Impuls-Erhaltungsladung. Nach Kontaktierung des Akkus blinkt die grüne Anzeige für ca. 1 min mit und signalisiert die Testphase. Wenn trotz kontaktiertem Akkupack die Ladeanzeige „Charge“ nicht leuchtet und gleichzeitig die Anzeige „Ready“ blinkt ist der Akku nicht polrichtig kontaktiert.

Gelbe Leuchtanzeige „Discharge“ (4): Dauerlicht signalisiert nach Drücken der gelben Entladetaste den Entladevorgang. Gleichzeitig blinkt die Leuchtanzeige „Ready“ für ca. 1 min und signalisiert die Testphase.

Bedienungselemente

Entladetaste (5): Durch Drücken der Entladetaste (für ca. 2 Sekunden) wird der Entladevorgang für den Akkupack gestartet.

Vorsicht

Nur Nickel/Cadmium (NiCd) bzw. Nickel/Metallhydrid (NiMH) Akkupacks laden, bei anderen Batterien besteht Explosionsgefahr!

Sicherheitshinweis



Gerät nicht öffnen. Das Ladegerät darf nur in geschlossenen, trockenen Räumen betrieben werden. Um Brandgefahr bzw. die Gefahr eines elektrischen Schlages auszuschließen, ist das Gerät vor Feuchtigkeit und Regen zu schützen. Bei Beschädigung des Gehäuses oder des Netzsteckers das Gerät nicht in Betrieb nehmen; wenden Sie sich an den autorisierten Fachhandel. Das Gerät von Kindern fernhalten. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Schäden am Gerät, zu Schäden an den Akkus oder sogar zu gefährlichen Verletzungen von Personen führen!