Demo-Multimeter 1182029

Bedienungsanleitung

12/16 SD/JS

1. Beschreibung

Das Demo-Multimeter ist ein elektronisches Zeigerinstrument mit großer Doppelskala für analoge Strom- und Spannungsmessungen im Demonstrationsunterricht. Es ist geeignet als Standgerät oder zum Einbau in einen Experimentierrahmen.

Das Gerät erlaubt Strom- und Spannungsmessung für Gleich- und Wechselgrößen, sowie Messungen mit mittiger Zeigerlage für Gleichgrößen. Sämtliche Messbereiche werden mit einem Drehschalter eingestellt.

Das Gerät ist durch Schmelzsicherungen abgesichert und zugelassen für Messungen an Stromkreisen, die eine direkte Verbindung über Stecker mit dem Niederspannungsnetz haben (CAT II), also z.B. an Haushaltsgeräten. Die Strommessbereiche sind dauerhaft überlastfest bis 10 A. Eine großzügige Absicherung aller Strommessbereiche mit zusätzlichem Halbleiterschutz beugt in vielen Fällen einem unbeabsichtigten Auslösen der Schmelzsicherung vor.

Beim Umschalten zwischen den Messbereichen werden angeschlossene Stromkreise nicht unterbrochen. Daher können Messungen z.B. an Spannungswandlern ohne Induktionsstöße durchgeführt werden. Widerstände *R*, Leitwerte *G* bzw. Impedanzen *Z* und Admittanzen *Y* lassen sich dank unterbrechungsfreiem Umschalten zwischen Strom- und Spannungsmessung ohne Umstecken der Messleitungen leicht als Quotienten ermitteln.

2. Sicherheitshinweise

Das Demo-Multimeter entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010-1, Schutzklasse 2 und der Messkategorie CAT II bis 600 V. Die Nennspannung zwischen Phase und Nullleiter darf bei Spannungs- und Strommessungen nach CAT II (in Stromkreisen die elektrisch direkt mit dem Netz verbunden sind) 600 V nicht überschreiten.

Das Gerät ist zur Messung elektrischer Größen in den Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen, die in dieser Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben werden. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird. Zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten.

Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Bereits Spannungen über 33 V AC (Effektivwert) oder 70 V DC sind als gefährlich aktiv zu betrachten, wenn Strom, Ladung oder gespeicherte Energie bestimmte Werte überschreiten (siehe DIN EN 61010-1).

- Vor Benutzung des Demo-Multimeters die Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!
- Der Einsatz des Demo-Multimeters darf nur in trockener, staubfreier und nicht explosionsgefährdeter Umgebung erfolgen.

Es muss damit gerechnet werden, dass an Messobjekten unvorhergesehene Spannungen auftreten können, weil z.B. ein Defekt vorliegen könnte.

- Vor Inbetriebnahme des Demo-Multimeters das Gehäuse und die Messleitungen auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Multimeter nicht verwenden. Besonders auf die Isolierung um die Messbuchsen achten.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem Demo-Multimeter keine Messungen durchgeführt werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Messung in HF-Stromkreisen geboten. Dort können gefährliche Mischspannungen auftreten.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekannten Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.
- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die zu messende Spannung den Wert von 600 V gegen Erde und zwischen der Massebuchse und Spannungsmessbuchse nicht überschreitet.
- Vor Überprüfen einer Spannungsquelle auf Spannungsfreiheit die Betriebsbereitschaft des Demo-Multimeters durch Anwählen der Batterietestfunktion prüfen.
- Für Strommessungen den Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Demo-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.
- Immer zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen; aber immer zuerst die Signal-Messleitung und dann die Masse-Messleitung entfernen.
- Vor Öffnen des Gehäuses oder auch Batteriedeckels ist das Multimeter auszuschalten und die Messleitungen sind vom Gerät zu trennen.
- Wenn Messungen durchgeführt werden, bei denen Berührungsgefahr besteht, eine zweite Person informieren.
- Das Demo-Multimeter nicht im Zugriffsbereich von Kindern und Jugendlichen lagern, aufstellen oder betreiben.
- Bei Nutzung durch Schüler und Auszubildender höherer Jahrgangsstufen ist der sichere Umgang durch eine fachlich geeignete Person zu überwachen.
- Wenn bei Spannungen über 33 V AC (RMS) oder 70 V DC gemessen wird, besondere Vorsicht walten lassen und nur Sicherheitsexperimentierkabel verwenden.

Messkategorien nach DIN EN 61010-1.

CAT I bzw. ohne Angabe: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (Beispiel: Batterien).

CAT II: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen, die direkt, z.B. über Kabel mit Steckern mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind (Beispiele: Haushalts-, Büro- und Laborgeräte).

CAT III: Zugelassen für Messungen an Stromkreisen in der Gebäudeinstallation (Beispiele: *stationäre* Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte, die fest am Verteiler installiert sind).

CAT IV: Zugelassen für Messungen direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation (Beispiel: Stromzähler, Hauptanschluss, primärer Überspannungsschutz).

3. Technische Daten

Anzeige:

Skalen:	0 … 10, linear 0 … 3, linear
Skalenlänge:	160 mm
Zeigerausschlag	0…90°
Elektrische Nullpunktverschiebung:	in allen DC-Bereichen

Messgrößen:

Spannungsbereiche:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300/ 600 V AC/DC
Strombereiche:	0,1/ 0,3/ 1/ 3/ 10/ 30/ 100/ 300 mA AC/DC 1/ 3/ 10 A AC/DC
Eingangswiderstand:	1 MΩ AC/DC
Spannungsabfall bei Strommessung:	ca. 100 mV AC/DC

Referenzbedingungen:

Umgebungs-temperatur:	23 °C
Gebrauchslage:	senkrecht
Signalform:	Sinus (1% max. Abweichung)
Scheitelfaktor:	$\sqrt{2}$
Frequenzbereich:	40 Hz … 50 Hz … 1 kHz

Genauigkeit (bei Referenzbedingungen):

Gleichgrößen:	Klasse 2
Gleichgrößen bei Nullpunktverschiebung:	Klasse 5
Wechselgrößen:	Klasse 3

Erweiterter Frequenzbereich (Klasse 10):

3 – 600 V:	40 Hz … 50 Hz … 40 kHz
0,3 – 1 V:	40 Hz … 50 Hz … 10 kHz
0,3 – 3000 mA:	40 Hz … 50 Hz … 40 kHz
10 A:	40 Hz … 50 Hz … 40 kHz

Widerstände, Leitwerte, Impedanzen, Admittanzen

Bestimmung durch Quotientenbildung nach „gleichzeitiger“ Strom- und Spannungsmessung

$R = U / I$:	unter 1 mΩ … über 10 MΩ
$S = I / U$:	unter 1 µS … über 30 S
$Z = U / I$:	unter 1 mΩ … über 10 MΩ, 40 Hz … 40 kHz
$Y = I / U$:	unter 1 µS … über 30 S, 40 Hz … 40 kHz

Überlastschutz:

Spannungsbereiche:	600 V Dauerlast in allen Bereichen
Strombereiche:	10 A Dauerlast im 3-A- und im 10-A- Bereich

Elektrische Sicherheit:

Sicherheits-bestimmungen:	EN 61010-1:2010
Messkategorie:	CAT II: 600 V
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP20
Anschlüsse:	4-mm-Sicherheitsbuch-sen

Sicherungen:

Sicherung:	2x FF 10 A / 600 V (10 x 38 mm)
Ausschaltvermögen:	mind. 10 kA
3B Artikelnummer:	5008564

Elektrische Versorgung

Batterie:	1x 1,5 V, AA IEC LR6
Automatische Abschaltung nach:	45 min ± 10 min

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Störaussendung	EN 55011:2009
Störfestigkeit	EN 61326-1:2013

Einsatzbereich:

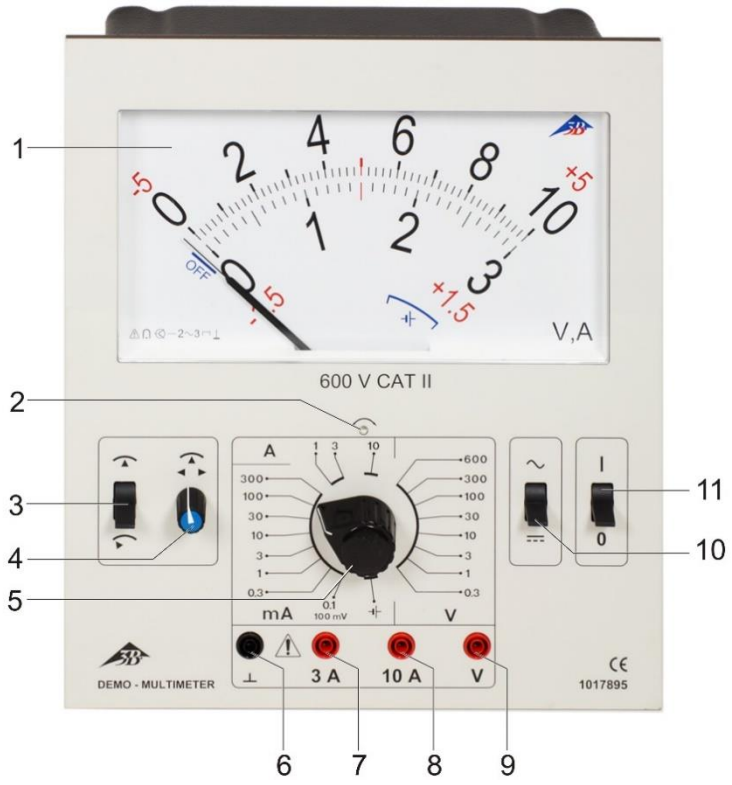
Umgebungs-temperatur:	5 °C ... 23 °C … 40°C
Lagertemperatur:	-20 … 70°C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	<85% ohne Kondensation

Allgemeine Daten:

Stoßprüfung:	max. 147 m/s²
Einbauhöhe:	297 mm
Abmessungen:	259 x 297 x 125 mm³
Masse:	ca. 1,7 kg

4. Bedienelemente

4.1 Vorderseite



1 Anzeigefeld
2 Stellschraube Nullpunktkorrektur
3 Umschalter 1
Nullpunkt Mitte/ links
4 Nullpunktsteller für Nullpunkt Mitte
5 Drehschalter für Messbereiche
6 Massebuchse
7 Anschlussbuchse
für Strommessungen bis 3 A
8 Anschlussbuchse für Strommessungen im 10-A-Bereich
9 Anschlussbuchse
für Spannungsmessungen
10 Umschalter 2
Wechsel- / Gleichspannungsmessung
11 Ein-/ Aus-Schalter

4.2 Rückseite

12 Abdeckplatte für Batterie und Sicherungen
13 Typenschild
14 Sicherungsschild
15 Aufstellunterkante
16 Aufstellfüße

5. Symbole

Anzeigefeld

⚠	Gefahrenstelle ! Bedienungsanleitung lesen
∩	Drehspulmesswerk
	Gerät mit elektronischem Verstärker
—2	Genauigkeitsklasse 2 für Gleichgrößen
~3	Genauigkeitsklasse 3 für Wechselgrößen
⊥	Senkrechte Gebrauchslage
OFF	Zeigerstellung im ausgeschalteten Zustand
⊣⊢	Zeigerbereich „ausreichende Batterieladung“

Frontplatte

I	Gerät AN
0	Gerät AUS
∿	Messung von Wechselgrößen
⎓	Messung von Gleichgrößen
	Skalennullpunkt Mitte
	Skalennullpunkt links
⊣⊢	Batterietest
⏚	Masse

Rückseite

CE	CE-Kennzeichen
	Schutzerde
	Elektrische Sicherheit durch doppelte Isolierung
	Nicht in den Hausmüll entsorgen
	Benutzung nur in Innenräumen
	Elektrische Sicherung

6. Erstinbetriebnahme

- Demo-Multimeter senkrecht aufstellen.
- Messleitungen zunächst noch nicht anschließen.
- Umschalter 1 auf stellen.
- Ein- / Ausschalter auf I stellen.

Der Zeiger stellt sich auf den linken Skalennullpunkt. Andernfalls muss der Ladezustand der Batterie geprüft werden.

7. Bedienung

7.1 Einschalten:

- Ein- / Ausschalter auf I stellen.

7.2 Überprüfung des Ladezustandes der Batterie:

- Demo-Multimeter einschalten.
- Alle Messleitungen entfernen.
- Umschalter 2 auf ⎓ stellen.
- Drehschalter auf ⊣⊢ stellen.

Bei hinreichend geladener Batterie steht der Zeiger im Bereich ⊣⊢. Andernfalls muss die Batterie umgehend ausgetauscht werden.

7.3 Nullpunktkontrolle:

- Demo-Multimeter einschalten.
- Drehschalter auf 600 V stellen.
- Massebuchse und Spannungsbuchse mit einer kurzen Leitung verbinden.
- Nullpunkt des Zeigers mit Hilfe der Stellschraube korrigieren.

7.4 Nullpunktkontrolle für Skalennullpunkt in der Mitte:

In den Gleichstrom- und Gleichspannungsmessbereichen kann der Skalennullpunkt in die Mitte verschoben werden. Die Skalen sind für diesen Fall mit roten Zahlen beschriftet.

- Demo-Multimeter einschalten.
- Alle Messleitungen entfernen.
- Umschalter 2 auf ⎓ stellen.
- Umschalter 1 auf stellen.
- Mit dem Nullpunktsteller den Zeiger genau auf die Skalenmitte (roter Teilstrich) ausrichten.

7.5 Ausschalten:

- Ein- / Ausschalter auf 0 stellen.

Im ausgeschalteten Zustand steht der Zeiger auf OFF .

7.6 Bei Unterbrechung einer Messung durch Batterieabschaltung:

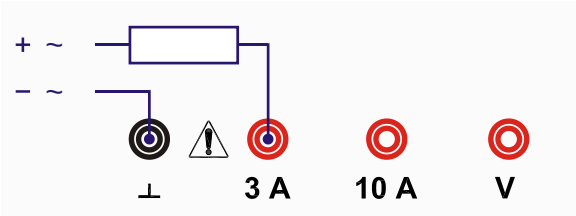
Nach 45 min Betriebsdauer wird das Demo-Multimeter automatisch abgeschaltet und der Zeiger stellt sich auf OFF .

Zum Wiedereinschalten:

Demo-Multimeter mit Ein-/ Aus-Schalter aus- und wieder einschalten.

8. Strommessungen bis 3 A

⚠	An Stromkreisen in der Gebäudeinstallation oder direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem Demo-Multimeter NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
⚠	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! • Das Demo-Multimeter an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! • Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Demo-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.



- Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Das niedere Messpotenzial an die Massebuchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.

8.1 Gleichströme bis 3 A:

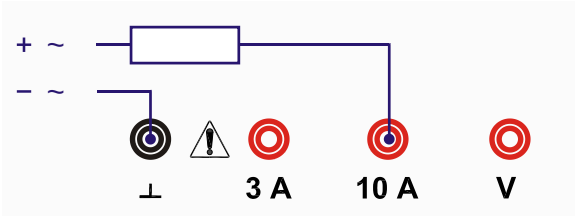
- Umschalter 2 auf ⎓ stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Umschalter 1 auf stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich mA bzw. A einstellen.

8.2 Wechselströme bis 3 A:

- Umschalter 2 auf ∿ stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich mA bzw. A einstellen.

9. Strommessungen bis 10 A

⚠	An Stromkreisen in der Gebäudeinstallation oder direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem Demo-Multimeter NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
⚠	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! • Das Demo-Multimeter an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! • Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Demo-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.



- Messbereich 10 A einstellen.
- Das niedere Messpotenzial an die Massebuchse anschließen.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.

9.1 Gleichströme bis 10 A:

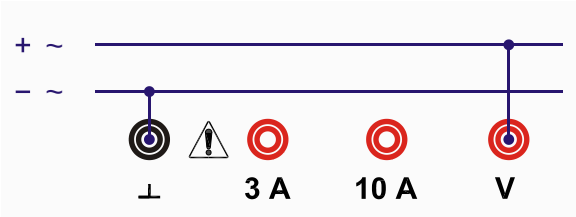
- Umschalter 2 auf ⎓ stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Umschalter 1 auf stellen.

9.2 Wechselströme bis 10 A:

- Umschalter 2 auf ∿ stellen.

10. Spannungsmessungen

⚠	An Stromkreisen in der Gebäudeinstallation oder direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem Demo-Multimeter NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
⚠	Die Nennspannung der Spannungsquelle darf 600 V nicht überschreiten!



- Bei unbekannter Spannung den höchsten Messbereich einstellen und später in einen kleineren wechseln.
- Zuerst die Masse-Messleitung und dann die Signal-Messleitung anschließen.

10.1 Gleichspannungen bis 600 V:

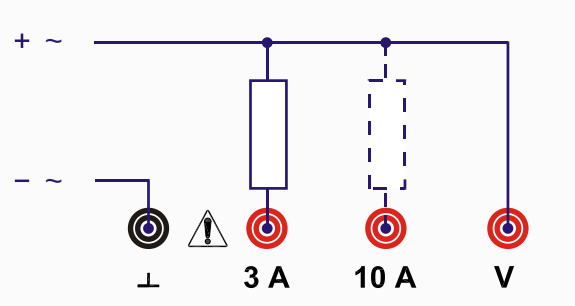
- Umschalter 2 Schalter auf ⎓ stellen.
- Alternativ für Messungen mit Skalennullpunkt in der Mitte den Umschalter 1 auf stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich V einstellen.
- Für Spannungsmessungen bis 100 mV den Drehschalter auf Messbereich 0,1 mA / 100 mV stellen.

10.2 Wechselspannungen bis 600 V:

- Umschalter 2 auf ∿ stellen.
- Gewünschten Messbereich im Bereich V einstellen.
- Für Spannungsmessungen bis 100 mV den Drehschalter auf Messbereich 0,1 mA / 100 mV stellen.

11. Gemeinsame Strom- und Spannungsmessung

⚠	An Stromkreisen in der Gebäudeinstallation oder direkt an der Quelle der Niederspannungsinstallation darf mit dem Demo-Multimeter NICHT gemessen werden. Siehe Seite 2 „Messkategorien nach DIN EN 61010-1“.
⚠	Die Nennspannung der Stromquelle darf 600 V nicht überschreiten! • Das Demo-Multimeter an der Stelle in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist! • Strom im Stromkreis abschalten, bevor das Demo-Multimeter in den Stromkreis geschaltet wird.



11.1 Gleichspannungen und Gleichströme:

- Umschalter 2 auf ⎓ stellen.
- Mit dem Drehschalter den passenden Spannungsmessbereich einstellen und Messwert ablesen.
- Passenden Strommessbereich einstellen und Messwert ablesen.

11.2 Wechselspannungen und Wechselströme:

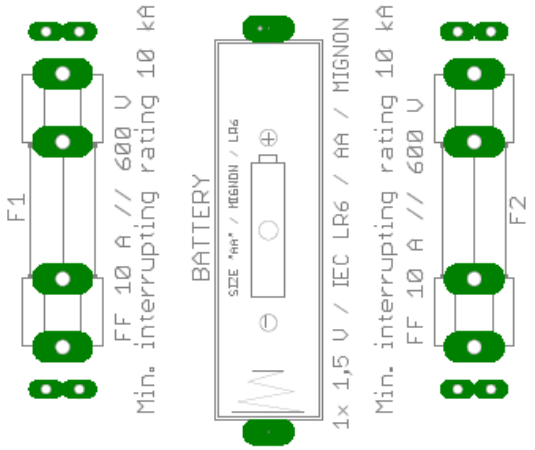
- Umschalter 2 auf ∿ stellen.
- Mit dem Drehschalter den passenden Spannungsmessbereich einstellen und Messwert ablesen.
- Passenden Strommessbereich einstellen und Messwert ablesen.

12. Batterie und Sicherungen

Das Demo-Multimeter hat ein gemeinsames Batterie und Sicherungsfach, das auf der Rückseite nach Öffnen einer Abdeckung zugänglich ist.

Für beide Strommessbereiche 3 A und 10 A ist jeweils eine Sicherung vorhanden:
FF10A / 600V/ Ausschaltvermögen mind. 10 kA (3B- Bestellnummer: 5008564)

Die Polarität der Batterie ist im Batteriehalter mit Plus- und Minussymbol gekennzeichnet. Bei falsch eingelegter Polarität wird eine Kontaktierung der Batterie mechanisch verhindert.



Batterie- und Sicherungsfach

12.1 Batteriekontrolle:

Entladene und für längere Zeit ungenutzte Batterien können auslaufen.

⚠	• Ladezustand der Batterie von Zeit zu Zeit kontrollieren. • Entladene oder sich zersetzende Batterie aus dem Gerät entfernen.
⚠	Falls das Demo-Multimeter längere Zeit nicht benutzt werden soll: • Batterie aus dem Demo-Multimeter entfernen.

12.2 Batteriewechsel:

⚠	Vor Öffnen der Abdeckung: • Demo-Multimeter ausschalten. • Sämtliche Messleitungen entfernen.

- Abdeckung auf der Rückseite entfernen.
- Entladene Batterie durch eine neue 1,5-V-Alkaline Batterie des Typs AA IEC LR6 ersetzen.
- Neue Batterie mit dem Minuspol auf die Seite der Druckfeder einsetzen.
- Abdeckung wieder schließen.

12.3 Sicherungswechsel:

⚠	Vor Öffnen der Abdeckung: • Demo-Multimeter ausschalten. • Sämtliche Messleitungen entfernen.

- Abdeckung auf der Rückseite entfernen.
- Sicherungen prüfen.
- Defekte Sicherung durch eine gleichwertige Sicherung ersetzen.
- Abdeckung wieder schließen.

13. Reinigung

- Zur Reinigung ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.

Elektrostatische Aufladung des Anzeigefensters, kann die Messungen u.U. beeinflussen:

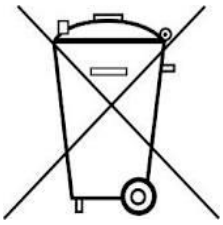
- Zur Beseitigung der Aufladungen ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch oder einen Pinsel verwenden.

Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- Durch leichtes Schütteln Schmutz aus den Messbuchsen entfernen.
- Messbuchsen mit einem leicht mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen säubern.

14. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.



Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Bei Nutzung in Privathaushalten kann es bei den örtlichen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern entsorgt werden.

- Geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einhalten.
- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Geltende gesetzlichen Vorschriften einhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

© Copyright 2016 3B Scientific GmbH