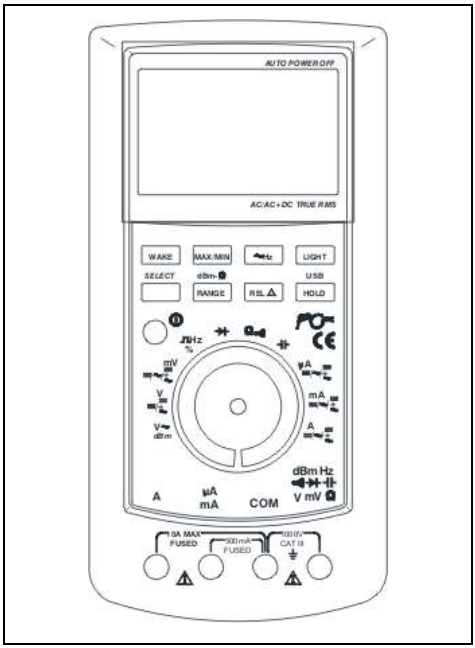
Testboy®
GmbH, Germany
Stands For Quality
Since 1953



Testboy® TB 312

Version 1.2

(de) **Testboy® TB 312** 3
Bedienungsanleitung

(en) **Testboy® TB 312** 28
Operating Instructions

(pt) **Testboy® TB 312** 53
Manual de instruções

DEUTSCH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

Hinweise 4

Allgemeine Sicherheitshinweise 4

Sicherheitshinweise 6

Bedienung 10

Einleitung 10

Schalter-, Taster- und Buchsenerklärung 12

Display 13

Gleichspannungsmessung / V= 15

Wechselspannungsmessung / V~ 16

Gleichstrommessung / A= 17

Wechselstrommessung / A~ 18

Kapazitätsmessung / F* 19

Widerstandsmessung / Ω 19

Diodentest 20

Durchgangstest 20

Frequenz 21

Tastverhältnis 21

Relativwert Messung 21

Wartung 22

Reinigung 22

Batteriewechsel 22

Sicherungswechsel 22

PC-Software 23

Technische Daten 27

Hinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

WARNUNG

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet. Um einen sicheren Betrieb mit dem Gerät zu gewährleisten, müssen Sie die Sicherheitshinweise, Warnvermerke und das Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" unbedingt beachten.

WARNUNG

Beachten Sie vor dem Gebrauch des Gerätes bitte folgende Hinweise:

- Vermeiden Sie einen Betrieb des Gerätes in der Nähe von elektrischen Schweißgeräten, Induktionsheizern und anderen elektromagnetischen Feldern.
- Nach abrupten Temperaturwechseln muss das Gerät vor dem Gebrauch zur Stabilisierung ca. 30 Minuten an die neue Umgebungstemperatur angepasst werden um den IR-Sensor zu stabilisieren.
- Setzen Sie das Gerät nicht längere Zeit hohen Temperaturen aus.
- Vermeiden Sie staubige und feuchte Umgebungsbedingungen.
- Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

Bitte beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen (Spannungsfreiheit ist 2-polig festzustellen)
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist nur für die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungen bestimmt. Eine andere Verwendung ist unzulässig und kann zu Unfällen oder Zerstörung des Gerätes führen. Diese Anwendungen führen zu einem sofortigen Erlöschen jeglicher Garantie- und Gewährleistungsansprüche des Bedieners gegenüber dem Hersteller.

Um das Gerät vor Beschädigung zu schützen, entfernen Sie bitte bei längerem Nichtgebrauch des Gerätes die Batterien.

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch. Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung hin. Lesen Sie vor Inbetriebnahme die Anleitung komplett durch. Dieses Gerät ist CE-geprüft und erfüllt somit die erforderlichen Richtlinien.

Rechte vorbehalten, die Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern
© Testboy GmbH, Deutschland.

Sicherheitshinweise

WARNUNG

Gefahrenquellen sind z.B. mechanische Teile, durch die es zu schweren Verletzungen von Personen kommen kann.

Auch die Gefährdung von Gegenständen (z.B. die Beschädigung des Gerätes) besteht.

WARNUNG

Stromschlag kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen von Personen führen sowie eine Gefährdung für die Funktion von Gegenständen (z.B. die Beschädigung des Gerätes) sein.

Haftungsausschluss

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten der Anleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung!

Testboy haftet nicht für Schäden, die aus

- dem Nichtbeachten der Anleitung
- von Testboy nicht freigegebenen Änderungen am Produkt oder
- von Testboy nicht hergestellten oder nicht freigegebenen Ersatzteilen
- Alkohol-, Drogen- oder Medikamenteneinfluss hervorgerufen werden

resultieren.

Richtigkeit der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten, Abbildungen und Zeichnungen wird keine Gewähr übernommen. Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

Entsorgung

Sehr geehrter Testboy-Kunde, mit dem Erwerb unseres Produktes haben Sie die Möglichkeit, das Gerät nach Ende seines Lebenszyklus an geeignete Sammelstellen für Elektroschrott zurückzugeben.

Die WEEE (2002/96/EC) regelt die Rücknahme und das Recycling von Elektroaltgeräten. Hersteller von Elektrogeräten sind ab dem 13.8.2005 dazu verpflichtet, Elektrogeräte die nach diesem Datum verkauft werden, kostenfrei zurückzunehmen und zu recyceln. Elektrogeräte dürfen dann nicht mehr in die „normalen“ Abfallströme eingebracht werden. Elektrogeräte sind separat zu recyceln und zu entsorgen. Alle Geräte, die unter diese Richtlinie fallen, sind mit diesem Logo gekennzeichnet.

Entsorgung von gebrauchten Batterien

Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (**Batteriegesetz**) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; **eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!**

Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen.

Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind:
Cd = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei.

Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

5 Jahre Garantie

Testboy-Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Sollten während der täglichen Praxis dennoch Fehler in der Funktion auftreten, gewähren wir eine Garantie von 5 Jahren (nur gültig mit Rechnung). Fabrikations- oder Materialfehler werden von uns kostenlos beseitigt sofern das Gerät ohne Fremdeinwirkung und ungeöffnet an uns zurückgesandt wird. Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

Bitte wenden Sie sich an:

Testboy GmbH
Elektrotechnische Spezialfabrik
Beim Alten Flugplatz 3
D-49377 Vechta
Germany info@testboy.de

Tel: 0049 (0)4441 / 89112-10
Fax: 0049 (0)4441 / 84536

www.testboy.de

Qualitätszertifikat

Alle innerhalb der Testboy GmbH durchgeführten, qualitätsrelevanten Tätigkeiten und Prozesse werden permanent durch ein Qualitätsmanagementsystem überwacht. Die Testboy GmbH bestätigt weiterhin, dass die während der Kalibrierung verwendeten Prüfeinrichtungen und Instrumente einer permanenten Prüfmittelüberwachung unterliegen.

Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die Niederspannungsrichtlinien 2006/95/EG und die EMV-Richtlinien 2004/108/EG.

Bedienung

Einleitung

Das Testboy® TB 312 ist ein universell einsetzbares Multimeter. Das Messgerät wird nach den neuesten Sicherheitsvorschriften hergestellt und gewährleistet ein sicheres und zuverlässiges Arbeiten. Das Multimeter ist im handwerklichen oder industriellen Bereich sowie für den Hobby-Elektroniker eine wertvolle Hilfe bei allen Standard-Messaufgaben.

Lieferumfang

- Multimeter TB 312
- Sicherheitsmessleitungen (CAT III 1000 V)
- Bedienungsanleitung
- PC-Software (CD)
- USB Kabel

Sicherheitsmaßnahmen

Das TB 312 hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten, muss der Anwender die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung beachten.

Achtung!

Benutzen Sie nur die beigefügten Sicherheits-Messleitungen oder äquivalente Messleitungen, die der richtigen Messkategorie CAT III 1000 V genügen.

- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sind die Vorsichtsmaßnahmen zu beachten, wenn mit Spannungen größer 70 V (35 V) DC oder 33 V (16 V) eff. AC gearbeitet wird. Diese Werte stellen nach DIN VDE die Grenze der noch berührbaren Spannungen dar. (Werte in Klammern gelten für z.B. medizinische oder landwirtschaftliche Bereiche)
- Vor jeder Messung vergewissern, dass die Messleitung und das Prüfgerät in einwandfreiem Zustand sind.
- Die Messleitungen und Prüfspitzen dürfen nur an den dafür vorgesehenen Handgriffen angefasst werden. Das Berühren der Prüfspitzen ist unter allen Umständen zu vermeiden.

Das Prüfgerät darf nur in den spezifizierten Messbereichen eingesetzt werden.

Nach der Norm EN 61010-1 werden folgende Messkategorien definiert:

Messkategorie CAT II

Messungen an Stromkreisen die elektrisch direkt mit dem Netz verbunden sind, über Stecker in Haushalt, Büro und Labor.

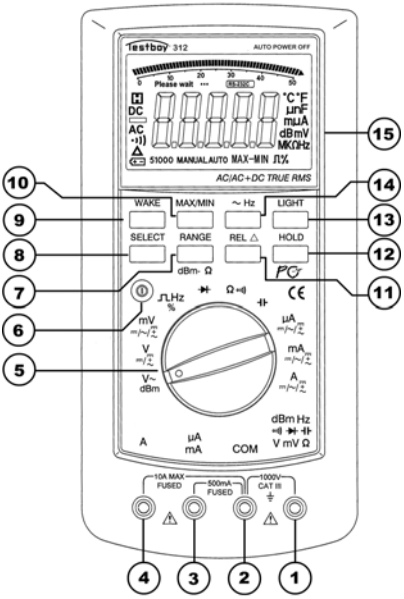
Messkategorie CAT III

Messungen an der Gebäudeinstallation: Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler.

Messkategorie CAT IV

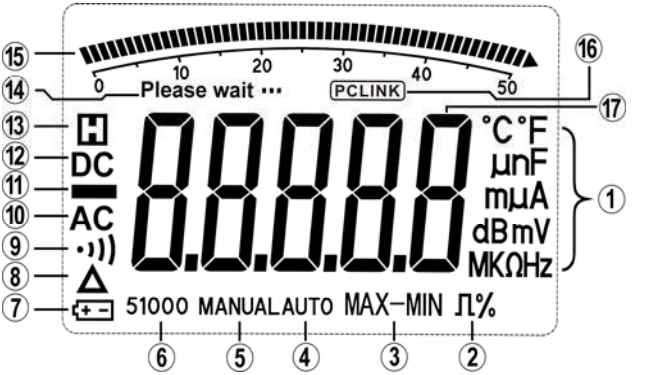
Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: Zähler, primärer Überspannungsschutz, Hauptanschluss.

Schalter-, Taster- und Buchsenerklärung

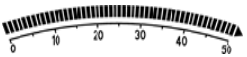


(1) V/ Ω/dBm/Hz Buchse	Rote Messleitung für alle vom Gerät zulässigen Signalarten.
(2) COM Buchse	Schwarze Messleitung für alle vom Gerät zulässigen Signalarten.
(3) mA Buchse	Für Strommessungen bis 500 mA
(4) 10 A Buchse (links)	Bei Strommessungen ab 500 mA muss die 10 A Buchse benutzt werden.
(5) Wahlschalter Messfunktion	Bei Betätigung des Drehschalters können die verschiedenen Grundmessarten gewählt werden.
(6) POWER Schalter	Das Gerät wird über einen „POWER“ Druckschalter ein- und ausgeschaltet.
(7) RANGE Taste	Manuelle Messbereichswahl
(8) SELECT Taste (gelb)	Messartwahl (gelbe Beschriftung)
(9) WAKE Taste	Aufwecken des Gerätes aus dem Schlafmodus
(10) MAX/MIN Taste	Messwertanzeige MAX, MIN und MAX-MIN Wert
(11) REL Taste	Umstellung auf Relativwertanzeige
(12) HOLD Taste	Messwertspeicherung
(13) LIGHT Taste	Hintergrundbeleuchtung
(14) ~ HZ Taste	Frequenzmessung während Spannung- und Strommessung
(15) LCD Anzeige	Siehe unten

Display



Nummer	Symbol	Funktion
1	**°C °F**	Temperaturmessung °C oder °F
1	**mnF**	Kapazitätsmessung nF oder mF
1	**mµA**	Strommessung µA, mA oder A
1	**dBmV**	dBm oder Spannungsmessung mV oder V
1	**MKΩHz**	Widerstandsmessung Ω, KΩ oder MΩ Sowie Frequenzmessung Hz, KHz, MHz
2	**Π%**	Tastverhältnis in %
3	**MAX-MIN**	Messwerterfassung MAX maximaler, MIN minimaler, MAX-MIN differenzierter Wert
4	**AUTO**	Automatische Messbereichswahl
5	**MANUAL**	Manuelle Messbereichswahl
6	**51000**	Messwertanzeige 5, 50, 500 und 1000, 5000, usw.
7		Batteriesymbol bei schwacher Batterie
8		Relativmessung

9		Durchgangsmessung
10	**AC**	Wechselspannung oder Wechselstrommessung
11		Negative Messwert
12	**DC**	Gleichspannung oder Gleichstrom
13		Messwertspeicherung
14	**Please Wait ...**	Warteanzeige beim Messen von Kapazitäten von 50µF ~ 5000µF im automatischen Messbereich, um die Geneuigkeit zu wahren, bis der Kondensator komplett entladen wurde
15		Analoge Bargraph-Anzeige
16	**PCLINK**	USB Anbindung
17		Messwertanzeige

Gleichspannungsmessung / V=

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich (mV oder V) einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der roten V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen. Die Polarität der Spannung wird ebenfalls angezeigt.

Gleichspannung

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
50 mV	0,001 mV	± 0,03 % v.M.+ 10 Digit
500 mV	0,01 mV	± 0,03 % v.M.+ 6 Digit
5 V	0,1 mV	
50 V	1 mV	
500 V	10 mV	
1000 V	0,1 V	

-Eingangswiderstand: 10 MΩ.

-Max. Eingangsspannung: 1000 V DC.

Durch drücken der SELECT Taste kann zwischen DC, AC und AC+DC Messverfahren umgestellt werden.

Wechselspannungsmessung / V~

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich (mV oder V~) einstellen. Durch Drücken der SELECT Taste auf AC stellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der roten V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Wechselspannung

<table>
<tr><th rowspan="2">Messbereich</th><th rowspan="2">Auflösung</th><th colspan="3">Genauigkeit</th></tr>
<tr><th>40 Hz – 1 kHz</th><th>1 kHz – 10 kHz</th><th>10 kHz – 20 kHz</th></tr>
<tr><td>50 mV</td><td>0,001 mV</td><td rowspan="4">± 0,5 % v.M.
+ 40 Digit</td><td rowspan="3">± 1 % v.M.
+ 40 Digit</td><td rowspan="2">± 2,5 %
v.M.
+ 40 Digit</td></tr>
<tr><td>500 mV</td><td>0,01 mV</td></tr>
<tr><td>5 V</td><td>0,1 mV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>1 mV</td><td rowspan="2">n. spezifiziert</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>10 mV</td><td></td></tr>
<tr><td>1000 V</td><td>0,1 V</td><td>n. spezifiziert</td><td>n. spezifiziert</td></tr>
</table>

Angegebene Genauigkeit nur bei 10% bis 100% des Messbereiches gültig.

-Eingangswiderstand: 10 MΩ.

-Max. Eingangsspannung: 1000 V AC RMS, Frequenzbereich: 40 Hz- 20 kHz.

Durch drücken der SELECT Taste kann zwischen dem AC und dBm Messbereich umgestellt werden.

Gleichstrommessung / A=

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich (µA, mA oder A) einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der mA oder 10A Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen. Die Stromrichtung wird durch Vorzeichen ebenfalls angezeigt.

Bei einem Strom über 500 mA, muss zur Messung die „10 A“-Buchse benutzt werden!

Gleichstrom

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
500 µA	0,01 µA	± 0,15 % v.M. + 15 Digit
5000 µA	0,1 µA	
5 mA	1 µA	
50 mA	10 µA	
500 mA	0,1 mA	± 0,5 % v.M. + 10 Digit
10 A*	1 mA	

- 500 mA-Bereich abgesichert durch eine F 500 mA / 1000 V.
- 10A-Bereich ist abgesichert durch F 10 A / 1000 V.
- im 10A-Bereich maximale Einschaltdauer beachten!

*** Zum Schutz vor Überhitzung des Gerätes nach max. 10 Sekunden Messung eine Pause von 15 Minuten zwecks Abkühlung einhalten.**

Durch drücken der SELECT Taste kann zwischen DC, AC und AC+DC Messverfahren umgestellt werden.

Wechselstrommessung / A~

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der mA oder 10A Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Bei einem Strom über 500 mA muss zur Messung die „10 A“-Buchse benutzt werden!

Wechselstrom

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit		
		40 Hz – 1 kHz	1 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz
500 µA	0,01 µA	± 0,75 % v.M. + 20 Digit	± 1 % v.M. + 20 Digit	± 1,2 % v.M. + 5 Digit
5000 µA	0,1 µA	± 0,75 % v.M. + 10 Digit	± 1 % v.M. + 10 Digit	± 1,2 % v.M. + 5 Digit
50 mA	1 µA	± 0,75 % v.M. + 20 Digit	± 1 % v.M. + 20 Digit	± 1,2 % v.M. + 5 Digit
500 mA	10 µA	± 0,75 % v.M. + 10 Digit	± 1 % v.M. + 10 Digit	± 1,2 % v.M. + 5 Digit
5 A	0,1 mA	± 0,75 % v.M. + 20 Digit	± 1,5 % v.M. + 20 Digit	± 1,2 % v.M. + 5 Digit
10 A*	1 mA	± 1 % v.M. + 10 Digit	± 1,5 % v.M. + 10 Digit	n. spezifiziert

Angegebene Genauigkeit nur bei 10% - 100% des Messbereiches gültig.

- 500 mA-Bereich ist abgesichert durch F 500 mA / 1000V.
- 10A-Bereich ist abgesichert durch F 10 A / 1000 V.
- im 10A-Bereich maximale Einschaltdauer beachten!
- Frequenzbereich: 40 - 20000 Hz.

*** Zum Schutz vor Überhitzung des Gerätes nach max. 10 Sekunden Messung eine Pause von 15 Minuten zwecks Abkühlung einhalten.**

Durch drücken der SELECT Taste kann zwischen DC, AC und AC+DC Messverfahren umgestellt werden.

Kapazitätsmessung / F*

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
50 nF	0,01 nF	± 1 % + 5 Digit
500 nF	0,1 nF	
5 µF	1 nF	
50 µF	10 nF	
500 µF	0,1 µF	± 2 % + 5 Digit
5000 µF	1 µF	

Eingangsimpedanz: 180 kΩ, Testspannung: 1,2 V, Teststrom. 2,5 mA

***Die Kondensatoren vor jeder Messung entladen!**

Widerstandsmessung / Ω

Mit dem Wahlschalter den geeigneten Bereich einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
500 Ω	0,01 Ω	± 0,1 % + 10 Digit
5 kΩ	0,1 Ω	± 0,1 % + 5 Digit
50 kΩ	1 Ω	
500 kΩ	10 Ω	
5 MΩ	100 Ω	± 0,1 % + 10 Digit
50 MΩ	1 kΩ	± 0,5 % + 10 Digit

Eingangsimpedanz: 10 MΩ, Testspannung: 3 V, Teststrom: 2 mA.

Diodentest

Mit dem Wahlschalter auf „ “ einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfling verbinden. Rote Messleitung = Anode, Schwarze Messleitung = Kathode. Die Vorwärtsspannungsabfall wird angezeigt.

Messbereich	Auflösung	Anzeige
	0,1 mV	Vorwärtsspannung

-Vorlaufstrom: ca. 0,7 mA, Rücklaufspannung: ca. 2,5 V.

Durchgangstest

Mit dem Wahlschalter auf „Ω / ◦)))“ einstellen. Mit der SELECT Taste auf Durchgangsprüfung wechseln. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfkreis verbinden. Bei einem Widerstand unter 60 Ω ertönt ein Signal.

Wichtig: Achten Sie auf Spannungsfreiheit und entladene Kondensatoren am Messkreis.

Messbereich	Funktion
◦)))	Der integrierte Summer meldet Durchgang bis 60 Ω

Frequenz

Den Wahlschalter auf „Hz“ einstellen. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfkreis verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Logikfrequenz (2,5 ~ 5 Vp)		
5 Hz ~ 2 MHz	0,001 Hz	± 0,006 % + 4 Digit
Linearfrequenz (500 mV ~ 1000 V, nur im AC Messbereich!)		
5 Hz ~ 60 kHz	0,001 Hz	± 0,006 % + 4 Digit

- Eingangsimpedanz: 3 kΩ

Tastverhältnis

Den Wahlschalter auf „Hz“ einstellen. Durch drücken der Taste SELECT auf den Tastverhältnis-Messbereich wechseln. Die schwarze Messleitung mit der „COM“-Buchse und die rote Messleitung mit der V/mV/Ω Buchse verbinden. Messleitungen mit dem Prüfkreis verbinden. Messergebnis vom Display ablesen.

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Tastverhältnis (2,5 ~ 5 Vp bei 5 Hz ~ 60 kHz)		
5 % ~ 95 %	0,01 %	± 2 % + 5 Digit

- Eingangsimpedanz: 3 kΩ

Relativwert Messung

Beim Drücken der Taste „REL“ schalten Sie das Relativwert Mssverfahren ein. Beim Drücken der Taste wird der gerade gemessene oder angezeigte Wert festgehalten und dem nachfolgendem abgezogen werden.

Die Taste „REL“ kann ebenfalls dazu genutzt werden den Widerstand der messleitungen zu kompensieren.

Wartung

Das Gerät benötigt bei Betrieb gemäß der Bedienungsanleitung keine besondere Wartung.

Reinigung

Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch schmutzig geworden sein, kann das Gerät mit einem feuchten Tuch und etwas mildem Haushaltsreiniger gereinigt werden. Niemals scharfe Reiniger oder Lösungsmittel zur Reinigung verwenden.

Batteriewechsel

Der Batteriewechsel wird nötig, wenn das Batteriesymbol im Display erscheint. Vor dem Batteriewechsel müssen die Messleitungen vom Gerät getrennt sein!

Rückseitig befindliche zwei Schrauben unter dem abklappbaren Standfuß entfernen, Batteriefach öffnen und entladene Batterien entfernen. Neue Batterien (6 x 1,5 V AAA Micro) einlegen. Achten Sie auf richtige Polarität. Batteriefach aufsetzen und zuschrauben.

Verwenden Sie nur die angegebenen Batterien!

Batterien gehören nicht in den Hausmüll! Beachten Sie die gesetzlichen Entsorgungsvorschriften!

Sicherungswechsel

Bei nötigen Sicherungswechsel vorher Messleitungen vom Gerät entfernen und rückseitige zwei Schrauben des Batteriefaches hinter dem abklappbaren Standfuß lösen. Den batteriefachdeckel vorsichtig entfernen und die entsprechende Schutzkappe der zu wechselnden Sicherung abheben und die defekte Sicherung mit einer des gleichen Typs (Sicherung F 10 A / 1000 V oder F 500 mA / 1000V) ersetzen. Schutzkappe wieder aufsetzen und Batteriefach wieder zuschrauben

Verwenden Sie nur Sicherungen mit den angegebenen Werten!

PC-Software

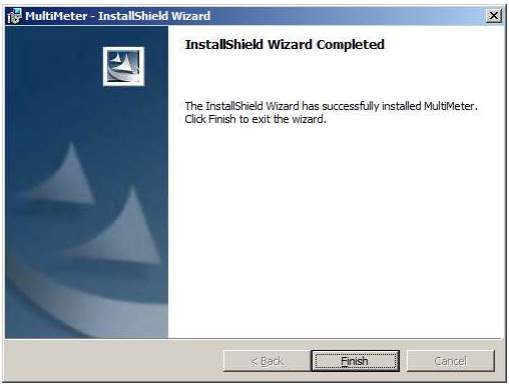
Öffnen Sie den Inhalt der CD im Explorer Ihres PC auf und führen Sie die Setup.exe aus.

Es erscheint folgendes Auswahlmenü:

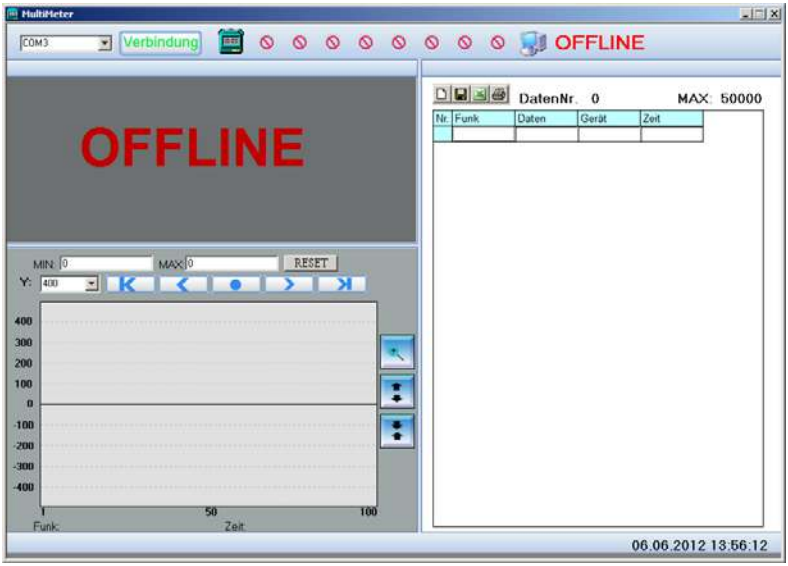
Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche für die Sprache.

Nun erscheint nach entpacken der Installationsdateien der Installationsassistent:

Klicken Sie auf „Next“, wählen Sie den Installationsorder und klicken wieder auf „Next“ und dann auf „Install“, am Ende der Installation auf „Finish“:



Unter Programme/Multimeter klicken Sie auf Multimeter.exe oder doppelklicken Sie auf das Multimeter.exe-Icon auf dem Desktop und es erscheint das Hauptfenster:



Schließen Sie das Multimeter an eine USB-Schnittstelle Ihres PCs an und halten die Taste „HOLD“ gedrückt, bis „PCLINK“ im Display erscheint.

Wenn der Treiber nicht automatisch installiert wird, öffnen Sie auf der CD den Ordner „drivers“

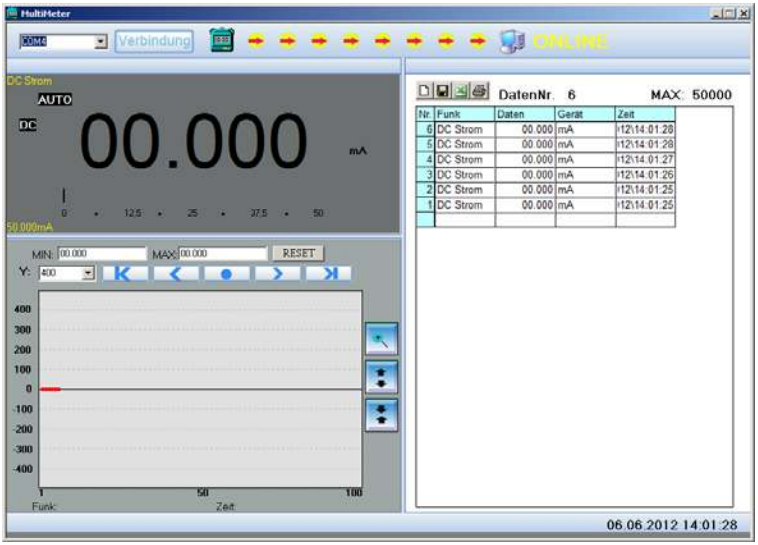
Und führen den xxxInstaller.exe im jeweiligen Ordner Ihres Betriebssystemes aus.

Folgende Betriebssysteme werden unterstützt: Windows 2000, XP, 2003, Vista und Windows 7.

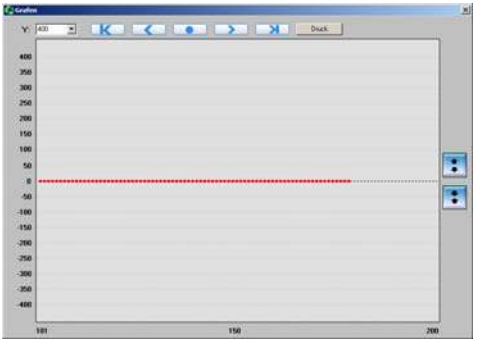
Nach erfolgter Installation der Treiber wird ine virtuelle COM-Schnitstelle generiert, schauen Sie bitte in den Gerätemanager nach dem zugewiesenen COM-Port (COM2, COM3…).

Stellen Sie diesen COM-Port im Hauptfenster des Programmes links oben ein und drücken auf „Verbindung“.

Je nach Stellung des Drehschalters am Multimeter sehen Sie eine Kopie der Anzeige im linken oberen Bereich des Hauptfensters, darunter ein XY-Diagramm, auf der rechten Seite werden die Date in eine Liste übertragen, die Sie dann einfach speichern, in EXCEL übertragen oder drucken können.



Mit Hilfe weiterer Werkzeuge könne Sie die Ansicht des XY-Diagrammes verändern:



Durch Bedienung der oberen Pfeile können Sie die Zeitbasis verändern (X), durch Bedienung der seitlichen Pfeile die Y-Achse. Durch klicken auf „Druck“ wird der Inhalt der aktuellen Anzeige dem Drucker übergeben.

Beenden Sie das Programm indem Sie das Hauptfenster schließen.

Technische Daten

Die Genauigkeit bezieht sich auf 1 Jahr bei einer Temperatur von 18 °C - 28 °C mit einer Luftfeuchtigkeit von 75 % (weitere jährliche Kalibrierungen werden angeboten).

Max. Spannung zwischen den Anschlussbuchsen und Masse:

1000 V AC / DC.

Sicherungen	F 500 mA 1000 V flink F10 A 1000 V flink
Max. Betriebshöhe	2000 m über NN
Displayhöhe	40 mm LCD mit Bargraphanzeige
Anzeige	max 59999 (4¾ Digit)
Polaritätsanzeige	automatisch
Überlaufanzeige	„1“ wird angezeigt
Abtastrate	ca. 330 ms.
Batteriezustand	Batteriesymbol wird angezeigt
Stromversorgung	6 x 1,5 V AAA Micro
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C RH <80%
Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C RH <80%
Abmessungen	210 x 105 x 45 mm
Gewicht	560 g inkl. Batterie
Kategorie	CAT III 1000 V
Schnittstelle	USB, optische Ankopplung

Table of Contents

Table of Contents 28

Notes 29

General safety notes 29

Safety notes 31

Operation 35

Introduction 35

Switches, buttons and jacks description 37

Display 38

DC voltage measurement / V= 40

AC voltage measurement / V~ 41

DC current measurement / A= 42

AC current measurement / A~ 43

Capacitance measurement / F* 44

Resistance measurement / Ω 44

Diode test 45

Continuity test 45

Frequency 46

Duty cycle 46

Relative value measurement 46

Maintenance 46

Cleaning 47

Changing the batteries 47

Changing the fuse 47

PC software 48

Technical data 52

Notes

General safety notes

WARNING

Unauthorised modification and/or changes to the instrument are not permitted, for reasons of safety and approval (CE). In order to ensure safe and reliable operation using the instrument, you must always observe the safety instructions, warnings and the information contained in the section "Intended use".

WARNING

Please observe the following information before using the instrument:

- Do not operate the instrument anywhere near electrical welders, induction heaters or other electromagnetic fields.
- Further to abrupt temperature fluctuation, the instrument must be allowed to adjust to the new ambient temperature for approx. 30 minutes before using it, in order to stabilise the IR sensor.
- Do not expose the instrument to high temperatures for a long period of time.
- Avoid dusty and humid environments.
- Measuring instruments and their accessories are not toys, and must be kept out of the reach of children!
- In industrial facilities, the accident prevention regulations for electrical systems and equipment, established by the employer's liability insurance association, must be observed.

Please observe the five safety rules:

1. Disconnect
2. Ensure that the instrument cannot be switched back on again
3. Ensure isolation from the power supply (check that there is no voltage on both poles)
4. Earth and short-circuit
5. Cover adjacent live parts

Intended use

The instrument is intended strictly for use in applications described in the operating instructions. Any other usage is considered improper and forbidden, and can result in accidents or the destruction of the instrument. Any such application will result in the immediate expiry of all guarantee and warranty claims on the part of the operator against the manufacturer.

Remove the batteries if the instrument is not in use for a long period of time, in order to protect the instrument from damage.

We assume no liability for damages to property or personal injury caused by improper handling or failure to observe the safety instructions. Any warranty claim expires in such cases. An exclamation mark in a triangle indicates safety notices in the operating instructions. Read the instructions completely before beginning the initial commissioning. This instrument is CE-approved and thus fulfils the required guidelines.

All rights reserved to alter specifications without prior notice
© Testboy GmbH, Germany.

Safety notes

WARNING

Sources of danger are mechanical parts, for example, which can cause serious personal injury.

Objects are also at risk (e.g. damage to the instrument).

WARNING

An electric shock can result in death or serious personal injury, and also functional damage to objects (e.g. damage to the instrument).

Disclaimer

The warranty claim expires in cases of damages caused by failure to observe the instructions! We assume no liability for any resulting damage!

Testboy is not responsible for damage resulting from

- failure to observe the instructions
- changes to the product that have not been approved by Testboy or
- the use of replacement parts that have not been approved or manufactured by Testboy
- the use of alcohol, drugs or

medication.

Accuracy of the operating instructions

These operating instructions have been compiled with due care and attention. No guarantee is given that the data, illustrations and drawings are complete or correct. All rights reserved with regard to changes, printing mistakes and errors.

Disposal

Dear Testboy customer: purchasing our product gives you the option of returning the instrument to suitable collection points for waste electrical equipment at the end of its lifespan.

The WEEE Directive (2002/96/EC) regulates the return and recycling of waste electrical and electronics equipment. As of 13.08.2005, manufacturers of electrical and electronics equipment are obliged to take back and recycle any electrical devices sold after this date free of charge After that date, electrical devices must no longer be disposed of through the "normal" waste disposal channels. Electrical devices must be recycled and disposed of separately. All devices that fall under this directive must feature this logo.

Disposal of used batteries

As an end user, you are legally obliged (**battery law**) to return all used batteries; **disposal with normal domestic waste is prohibited!**

Batteries containing contaminant material are labelled with adjacent symbols indicating the prohibition of disposal with normal domestic waste.

The abbreviations used for the respective heavy metals are: **Cd** = cadmium, **Hg** = mercury, **Pb** = lead.

You can return your used batteries free of charge to collection points in your community or anywhere where batteries are sold!

5-year warranty

Testboy instruments are subject to strict quality control standards. If, during the course of normal daily use, a fault should occur, we provide a 5-year warranty (valid only with invoice). We will repair production or material defects free of charge upon return, provided the instrument has not been tampered with and is returned to us unopened. Damages resulting from dropping or improper handling are not covered by the warranty.

Please contact:

Testboy GmbH
Electrical Engineering Works
Beim Alten Flugplatz 3
D-49377 Vechta
Germany info@testboy.de

Tel: 0049 (0)4441 / 89112-10
Fax: 0049 (0)4441 / 84536

www.testboy.de

Certificate of quality

All activities and processes carried out within Testboy GmbH relating to quality are monitored permanently within the framework of a Quality Management System. Furthermore, Testboy GmbH confirms that the testing equipment and instruments used during the calibration process are subject to a permanent inspection process.

Declaration of conformity

This product fulfils the specifications contained in the Low Voltage Directive 2006/95/EC and the EMC Directive 2004/108/EC.

Operation

Introduction

The Testboy® TB 312 is a universal multimeter. This measuring instrument has been manufactured to the latest safety specifications, and guarantees safe and reliable operation. The multimeter is a valuable aid for all standard measurement tasks in trade and industry as well as for electronics hobbyists.

Scope of delivery

- Multimeter TB 312
- Safety test leads (CAT III 1000 V)
- Operating instructions
- PC software (CD)
- USB cable

Safety precautions

The TB 312 left the factory with its safety features in perfect working order. In order to maintain this condition, the user must observe the safety notes contained in this manual.

Caution!

Use only the enclosed safety test leads or equivalent test leads that meet the correct measurement category CAT III 1000 V.

- In order to avoid risk of electric shock, you must observe the specified precautions when working with voltages greater than 70 V (35 V) DC or 33 V (16 V) eff AC. These values represent the limits of safe-to-touch voltages in accordance with DIN VDE. (Values given in brackets apply to medical or agricultural areas, for example)
- Before taking each measurement, ensure that the test lead and the test instrument are in perfect working order
- The test leads and test probes must only be handled using the grips provided. Avoid touching the test probes under any circumstances.

The test instrument must only be used for the measuring ranges specified.

According to the standard EN 61010-1, the following measurement categories are defined:

Measurement category CAT II

Measurements on circuits that are directly electrically connected to the network, via plugs in the home, office and laboratory.

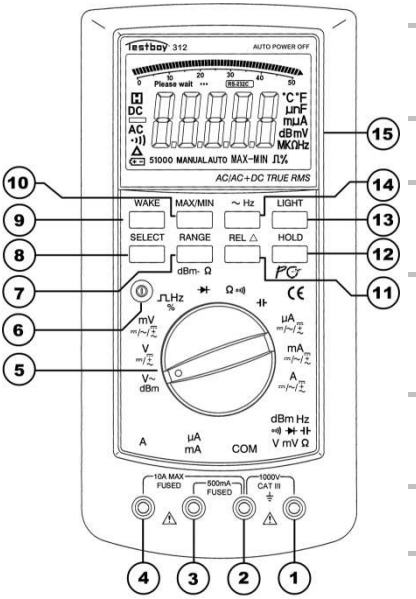
Measurement category CAT III

Measurements on building installations: fixed consumer units, distributor connection, equipment fitted permanently to the distributor

Measurement category CAT IV

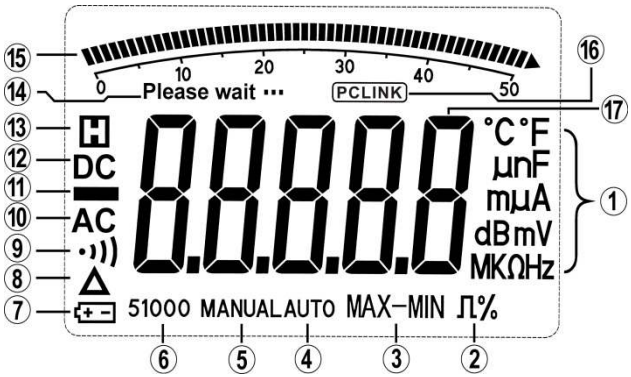
Measurements at the source of the low voltage installation: meters, primary surge protection, mains connection.

Switches, buttons and jacks description

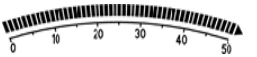


(1) V/ Ω/dBm/Hz jack	Red test lead for all types of signals supported by the instrument.
(2) COM jack	Black test lead for all types of signals supported by the instrument.
(3) mA jack	For current measurements up to 500 mA
(4) 10 A jack (left)	The 10 A jack must be used for current measurements above 500 mA.
(5) Measuring function selector switch	Use the rotary selector switch to select the various basic measurement modes.
(6) POWER switch	The device is turned on and off via a "POWER" push-button switch.
(7) RANGE button	Manual measuring range selection
(8) SELECT button (yellow)	Measurement type selection (yellow lettering)
(9) WAKE button	Wakes the instrument from sleep mode
(10) MAX/MIN button	Measured value display MAX, MIN and MAX-MIN value
(11) REL button	Switch-over to relative value display
(12) HOLD button	Measured value storage
(13) LIGHT button	Backlighting
(14) ~ HZ button	Frequency measurement during voltage and current measurement
(15) LCD display	See below

Display



Number	Icon	Function
1	**°C °F**	Temperature measurement °C or °F
1	**mnF**	Capacitance measurement nF or mF
1	**mµA**	Current measurement µA, mA or A
1	**dBmV**	dBm or voltage measurement mV or V
1	**MKΩHz**	Resistance measurement Ω, KΩ or MΩ Also frequency measurement Hz, KHz, MHz
2	Л%	Duty cycle in %
3	**MAX-MIN**	Measured value recording MAX maximum, MIN minimum, MAX-MIN differentiated value
4	**AUTO**	Automatic measuring range selection
5	**MANUAL**	Manual measuring range selection
6	**51000**	Measured value display 5, 50, 500 and 1000, 5000, etc.
7		Battery icon indicating low battery
8	△	Relative measurement

9		Continuity measurement
10	**AC**	Alternating voltage or alternating current measurement
11		Negative measured value
12	**DC**	Direct voltage or direct current
13		Measured value storage
14	**Please Wait …**	Pause indicator when measuring capacitances of 50µF ~ 5000µF in the automatic measuring range, in order to maintain accuracy until the capacitor has been completely discharged
15		Analogue bargraph display
16	**PCLINK**	USB connection
17		Measured value display

DC voltage measurement / V=

Set the appropriate range (mV or V) using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the red V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display. The voltage polarity is also displayed.

DC voltage

Measuring range	Resolution	Accuracy
50 mV	0.001 mV	± 0.03 % of meas. val. + 10 digits
500 mV	0.01 mV	± 0.03 % of meas. val.+ 6 digits
5 V	0.1 mV	
50 V	1 mV	
500 V	10 mV	
1000 V	0.1 V	

-Input resistance: 10 MΩ.

-Max. input voltage: 1000 V DC.

Press the SELECT button to switch between DC, AC and AC+DC measurement methods.

AC voltage measurement / V~

Set the appropriate range (mV or V~) using the selector switch. Press the SELECT button to set to AC. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the red V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display.

AC voltage

Measuring range	Resolution	Accuracy		
		40 Hz – 1 kHz	1 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz
50 mV	0.001 mV	± 0.5 % of meas. val. + 40 digits	± 1 % of meas. val. + 40 digits	± 2.5 % of meas. val. + 40 digits
500 mV	0.01 mV			
5 V	0.1 mV			
50 V	1 mV			
500 V	10 mV			not specified
1000 V	0.1 V		not specified	not specified

Accuracy specified only valid for 10% to 100% of the measuring range.

-Input resistance: 10 MΩ.

-Max. input voltage: 1000 V AC RMS, frequency range: 40 Hz- 20 kHz.

Press the SELECT button to switch between the AC and dBm measuring range.

DC current measurement / A=

Set the appropriate range (µA, mA or A) using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the mA or 10A jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display. The current direction is indicated by the sign.

You must use the “10 A” jack when measuring currents above 500 mA!

Direct current

Measuring range	Resolution	Accuracy
500 µA	0.01 µA	± 0.15 % of meas. val. + 15 digits
5000 µA	0.1 µA	
5 mA	1 µA	
50 mA	10 µA	
500 mA	0.1 mA	± 0.5 % of meas. val. + 10 digits
10 A*	1 mA	

- 500 mA range is protected by a F 500 mA / 1000 V fuse.
- 10A range is protected by a F 10 A / 1000 V fuse.
- in the 10A range observe the maximum duty cycles!

*** Following measurement, which should take a max. 10 seconds, allow the instrument to cool down for 15 minutes to protect against overheating.**

Press the SELECT button to switch between DC, AC and AC+DC measurement methods.

AC current measurement / A~

Set the appropriate range using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the mA or 10A jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display.

You must use the “10 A” jack when measuring currents above 500 mA!

Alternating current

Measuring range	Resolution	Accuracy		
		40 Hz – 1 kHz	1 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz
500 µA	0.01 µA	± 0.75 % of meas. val. + 20 digits	± 1 % of meas. val. + 20 digits	± 1.2 % of meas. val. + 5 digits
5000 µA	0.1 µA	± 0.75 % of meas. val. + 10 digits	± 1 % of meas. val. + 10 digits	± 1.2 % of meas. val. + 5 digits
50 mA	1 µA	± 0.75 % of meas. val. + 20 digits	± 1 % of meas. val. + 20 digits	± 1.2 % of meas. val. + 5 digits
500 mA	10 µA	± 0.75 % of meas. val. + 10 digits	± 1 % of meas. val. + 10 digits	± 1.2 % of meas. val. + 5 digits
5 A	0.1 mA	± 0.75 % of meas. val. + 20 digits	± 1.5 % of meas. val. + 20 digits	± 1.2 % of meas. val. + 5 digits
10 A*	1 mA	± 1 % of meas. val. + 10 digits	± 1.5 % of meas. val. + 10 digits	not specified

Accuracy specified only valid for 10% - 100% of the measuring range.

- 500 mA range is protected by a F 500 mA / 1000V fuse.
- 10A range is protected by a F 10 A / 1000 V fuse.
- in the 10A range observe the maximum duty cycles!
- Frequency range: 40 - 20000 Hz.

*** Following measurement, which should take a max. 10 seconds, allow the instrument to cool down for 15 minutes to protect against overheating.**

Press the SELECT button to switch between DC, AC and AC+DC measurement methods.

Capacitance measurement / F*

Set the appropriate range using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display.

Measuring range	Resolution	Accuracy
50 nF	0.01 nF	± 1 % + 5 digits
500 nF	0.1 nF	
5 µF	1 nF	
50 µF	10 nF	
500 µF	0.1 µF	± 2 % + 5 digits
5000 µF	1 µF	

Input impedance: 180 kΩ, test voltage: 1,2 V, test current: 2.5 mA

***Discharge the capacitors before every measurement!**

Resistance measurement / Ω

Set the appropriate range using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test specimen. Read off measurement result from the display.

Measuring range	Resolution	Accuracy
500 Ω	0.01 Ω	± 0.1 % + 10 digits
5 kΩ	0.1 Ω	± 0.1 % + 5 digits
50 kΩ	1 Ω	
500 kΩ	10 Ω	
5 MΩ	100 Ω	± 0.1 % + 10 digits
50 MΩ	1 kΩ	± 0.5 % + 10 digits

Input impedance: 10 MΩ, test voltage: 3 V, test current: 2 mA.

Diode test

Set to “ ” using the selector switch. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test specimen. Red test lead = anode, black test lead = cathode. The forward voltage drop is displayed.

Measuring range	Resolution	Display
	0.1 mV	Forward voltage

-Forward current: approx. 0.7 mA, flyback voltage: approx. 2.5 V.

Continuity test

Set to “Ω / ◦)))” using the selector switch. Switch to continuity testing using the SELECT button. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test circuit. A signal is emitted if a resistance under 60 Ω is measured.

Important: Ensure isolation from the power supply and discharge capacitors in the circuit to be measured.

Measuring range	Function
◦)))	The integrated buzzer signals continuity of up to 60 Ω

Frequency

Set the selector switch to “Hz”. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test circuit. Read off measurement result from the display.

Measuring range	Resolution	Accuracy
Logic frequency (2.5 ~ 5 Vp)		
5 Hz ~ 2 MHz	0.001 Hz	± 0.006 % + 4 digits
Linear frequency (500 mV ~ 1000 V, only in the AC measuring range!)		
5 Hz ~ 60 kHz	0.001 Hz	± 0.006 % + 4 digits

- Input impedance: 3 kΩ

Duty cycle

Set the selector switch to “Hz”. Press the SELECT button to switch to the duty cycle measurement range. Connect the black test lead to the “COM” jack and the red test lead to the V/mV/Ω jack. Connect test leads to the test circuit. Read off measurement result from the display.

Measuring range	Resolution	Accuracy
Duty cycle (2.5 ~ 5 Vp at 5 Hz ~ 60 kHz)		
5 % ~ 95 %	0.01 %	± 2 % + 5 digits

- Input impedance: 3 kΩ

Relative value measurement

Press the “REL” button to enable the relative value measurement method. Pressing the button retains the last measured or displayed value and deducts the subsequent value.

The “REL” button can also be used to compensate for test lead resistance.

Maintenance

The instrument does not require special maintenance when used as specified in these operating instructions.

Cleaning

Use a damp cloth and mild household detergent to clean the instrument should it become soiled through daily use. Never use aggressive cleaning agents or solvents to clean the instrument.

Changing the batteries

Change the batteries when the battery icon is displayed. Remove the test leads from the instrument before changing the batteries!

Remove the two screws on the rear of the instrument below the fold-down pedestal, open the battery compartment and remove the spent batteries. Insert new batteries (6 x 1.5 V AAA Micro). Ensure that the polarity is correct. Replace battery compartment and screw tight.

Only use the batteries specified!

Batteries must not be disposed of with normal domestic waste! Observe the statutory regulations pertaining to disposal!

Changing the fuse

When you need to change the fuse, first remove the test leads from the instrument and remove the battery compartment's two screws on the rear behind the fold-down pedestal. Carefully remove the battery compartment lid, lift off the relevant protective cap of the fuse that is to be changed and replace the defective fuse with one of the same sort (F 10 A / 1000 V or F 500 mA / 1000V fuse). Replace the protective cap and retighten the screws of the battery compartment.

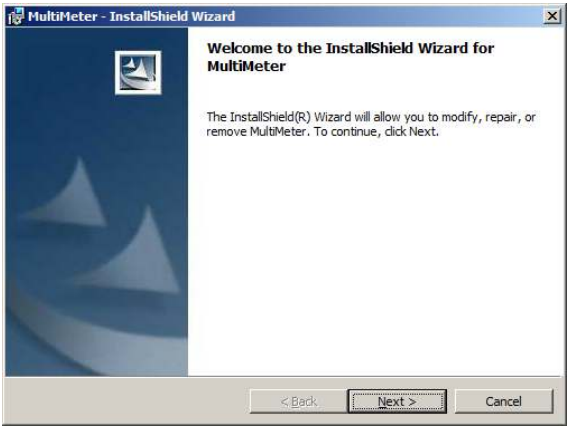
Only use fuses with the values specified!

PC software

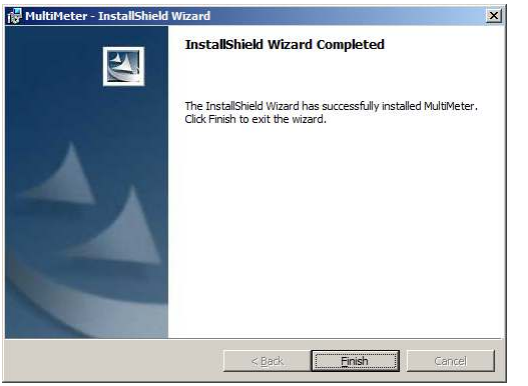
Open up the contents of the CD in your PC's Explorer and run the Setup.exe.
The following drop-down menu appears:

Click on the relevant button for the language.

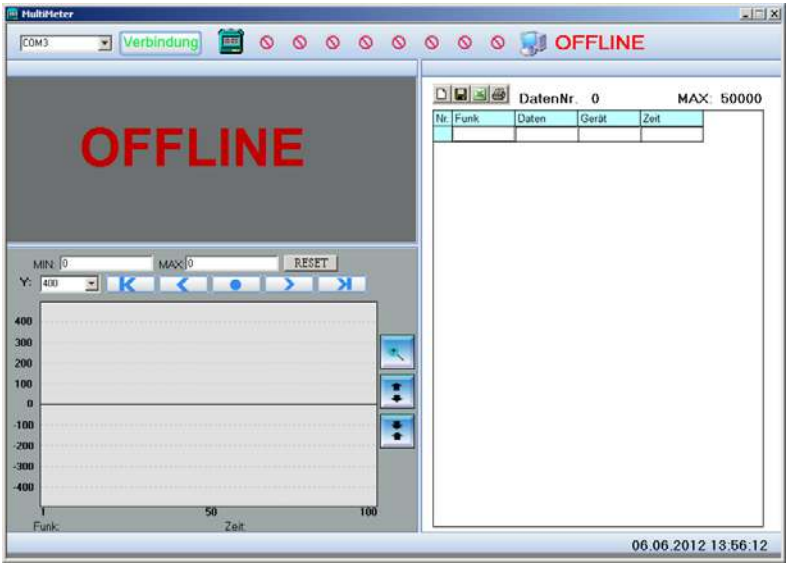
After unpacking the installation files, the InstallShield Wizard appears:



Click on “Next”, select the installation directory and click again on “Next” and then on “Install”, and once installation is complete click on “Finish”:



Under Programme/Multimeter click on Multimeter.exe or double click on the Multimeter.exe icon on the desktop and the main window appears:



Connect the multimeter to a USB port on your PC and hold down the “HOLD” button until “PCLINK” appears on the display.

If the driver is not installed automatically, open the “drivers” folder on the CD

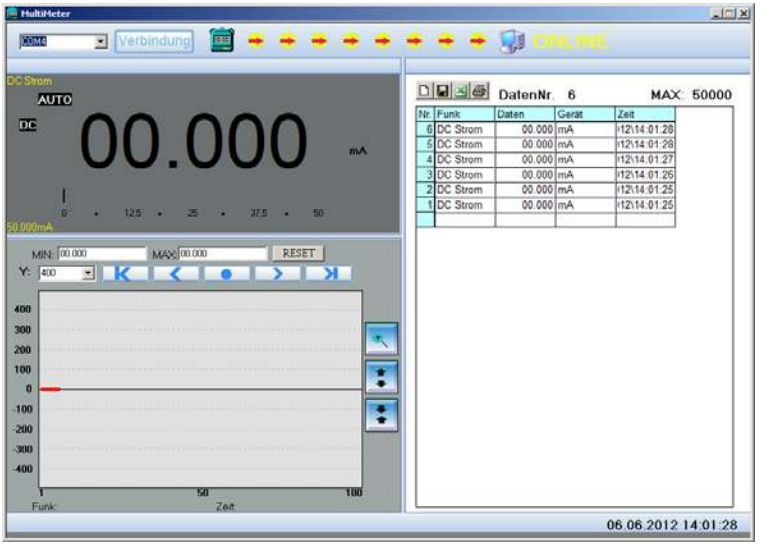
Run the xxxInstaller.exe in the appropriate folder of your operating system.

The following operating systems are supported: Windows 2000, XP, 2003, Vista and Windows 7.

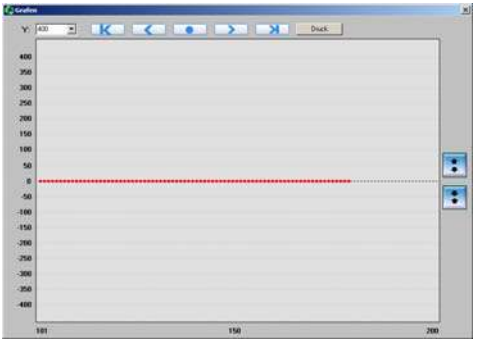
Once the drivers have been installed successfully, a virtual COM port is generated. Please refer to the device manager for the assigned COM port (COM2, COM3, etc).

Configure this COM port in the program's main window (top left) and press “Connection”.

Depending on where the rotary selector switch is positioned on the multimeter, you will see a copy of the display in the top left section of the main window, with an XY plot beneath it, and on the right-hand side the data is transferred to a list that you can then easily save, transfer to EXCEL or print.



You can change the view of the XY plot using other tools:



You can change the time base (X-axis) by using the top arrows, and the Y-axis by using the side arrows. Clicking on “Print” sends the contents of the current display to the printer.

Exit the programme by closing the main window.

Technical data

The accuracy relates to 1 year used at temperatures of 18 °C - 28 °C and 75 % humidity (further annual calibrations are offered).

Max. voltage between the connection socket and ground:

1000 V AC / DC.

Fuses	F 500 mA 1000 V quick-acting F10 A 1000 V quick-acting
Max. operating height	2000 m above MSL
Height of display	40 mm LCD with bargraph display
Display	max 59999 (4¾ digits)
Polarity indicator	Automatic
Over-range indicator	“1” is displayed
Sampling rate	Approx. 330 ms.
Battery status	Battery icon is displayed
Power supply	6 x 1.5 V AAA Micro
Operating temperature	0 °C to 50 °C RH <80%
Storage temperature	-20 °C to 60 °C RH <80%
Dimensions	210 x 105 x 45 mm
Weight	560 g incl. battery
Category	CAT III 1000 V
Interface	USB, optical coupling

Índice

Índice 53

Avisos 54

Avisos gerais de segurança 54
Avisos de segurança 56

Manuseamento 60

Introdução 60
Explicação de interruptores, botões e tomadas 62
Visor 63
Medição de tensão contínua / V= 65
Medição de tensão alternada / V~ 66
Medição de corrente contínua / A= 67
Medição de corrente alternada / A~ 68
Medição da capacidade / F* 69
Medição da resistência / Ω 69
Teste aos díodos 70
Teste de passagem 70
Frequência 71
Relação de exploração 71
Medição do valor relativo 71
Manutenção 72
Limpeza 72
Substituição das pilhas 72
Mudança de fusíveis 72
Software de PC 73

Dados técnicos 77

Avisos

Avisos gerais de segurança

ATENÇÃO

Por razões de segurança e de homologação (CE) não é permitida a adaptação e/ou alteração construtiva do aparelho. De modo a assegurar o funcionamento seguro do aparelho, é fundamental respeitar os avisos de segurança, as notas de atenção e o capítulo “Utilização adequada”.

ATENÇÃO

Prestar atenção aos seguintes avisos, antes de utilizar o aparelho:

- Evitar o funcionamento do aparelho nas imediações de aparelhos de soldar elétricos, aquecedores de indução e outros campos eletromagnéticos.
- Após mudanças abruptas da temperatura e antes da utilização do aparelho, é necessário aguardar aprox. 30 minutos para permitir a sua adaptação à temperatura ambiente, a fim de estabilizar o sensor IR.
- Não expor o aparelho durante longos períodos a altas temperaturas.
- Evitar condições ambiente húmidas ou com muito pó.
- Os aparelhos de medição e acessórios não são brinquedos e devem ser mantidos fora do alcance das crianças!
- Nas instalações industriais/profissionais é fundamental respeitar e cumprir as prescrições que visam a prevenção de acidentes da associação profissional competente para equipamentos e ferramentas elétricos.

Tenha em atenção as cinco regras de segurança:

1 Desconexão
2 Proteger contra uma nova ligação
3 Determinar se há tensão (a presença de tensão deverá ser verificada em 2 polos)
4 Ligar à terra e curto-circuitar
5 Cobrir as peças sob tensão adjacentes

Utilização adequada

O aparelho foi concebido única e exclusivamente para as aplicações descritas no manual de instruções. Qualquer outro tipo de utilização é considerado inadequado e pode provocar acidentes ou a destruição do aparelho. Esse tipo de utilização implica a anulação imediata de quaisquer direitos de garantia do utilizador perante o fabricante.

De modo a proteger o aparelho contra danos, deve remover as pilhas/baterias do mesmo, sempre que este não for utilizado durante longos períodos.

O fabricante não se responsabiliza por danos pessoais ou materiais resultantes de um manuseamento inadequado ou do desrespeito pelos avisos de segurança. Nestas situações a garantia perde imediatamente a sua validade. Um ponto de exclamação dentro de um triângulo adverte para avisos de segurança no manual de instruções. Ler o completo manual de instruções antes de proceder à colocação em funcionamento. Este aparelho foi verificado e testado de acordo com as disposições da CE e cumpre as diretivas em vigor.

Reservamo-nos o direito de alterar as especificações sem aviso prévio
© Testboy GmbH, Deutschland.

Avisos de segurança

ATENÇÃO

Fontes de perigo são, por exemplo, peças mecânicas que podem originar ferimentos graves em pessoas.

Além disso, também existe o perigo de danos de objetos (p. ex. a danificação do aparelho).

ATENÇÃO

Um choque elétrico pode causar ferimentos graves em pessoas, bem como falhas de funcionamento de objetos (p. ex. a danificação do aparelho).

Exoneração de responsabilidade

A garantia é anulada no caso de danos resultantes do desrespeito pelo conteúdo das instruções! Não nos responsabilizamos por eventuais danos de consequência!

A Testboy não se responsabiliza por danos que sejam resultado

- Do desrespeito pelo conteúdo das instruções
- De alterações no produto sem o consentimento prévio da Testboy ou
- Da utilização de peças sobressalentes não originais ou não autorizadas pela Testboy
- Ou consequência do consumo de álcool, drogas ou medicamentos.

Exatidão dos dados do manual de instruções

Este manual de instruções foi elaborado com o máximo cuidado. Não garantimos a exatidão nem a integralidade dos dados, figuras e desenhos. Reservado o direito a alterações, erros de impressão e erros.

Eliminação

Exmo. cliente Testboy, com a aquisição do nosso produto tem a possibilidade de o devolver nos pontos de recolha de resíduos eletrónicos, após o fim da vida útil do mesmo.

A REEE (2002/96/CE) regula a retoma e a reciclagem de aparelhos elétricos usados. Desde 13.8.2005 os fabricantes de aparelhos elétricos são obrigados a recolher e reciclar gratuitamente todos os produtos que tenham sido vendidos após esta data. Os aparelhos elétricos não podem ser eliminados com os resíduos domésticos “normais”. Os aparelhos elétricos devem ser reciclados e eliminados separadamente. Todos os aparelhos abrangidos por esta diretiva estão assinalados com este logótipo.

Eliminação de pilhas usadas

O consumidor final é obrigado de lei (**Lei sobre as baterias/pilhas**) à devolução de todas as baterias/pilhas usadas**; não é permitida a eliminação das mesmas através do lixo doméstico**!

As baterias/pilhas com substâncias nocivas estão assinaladas com os seguintes símbolos, que advertem para a proibição de eliminação através do lixo doméstico.

As designações para os metais pesados importantes são: **Cd** = cádmio, **Hg** = mercúrio, **Pb** = chumbo.

As pilhas/baterias usadas podem ser devolvidas gratuitamente em todos os pontos de recolha ou em todos os locais onde são vendidas pilhas/baterias!

5 anos de garantia

Os aparelhos Testboy estão sujeitos a exigentes controlos de qualidade. Se durante a utilização diária ocorrerem todavia falhas de funcionamento, oferecemos uma garantia de 5 anos (apenas válida com o recibo/fatura original). Erros de fabrico ou do material são por nós reparados gratuitamente, desde que o aparelho não tenha sido danificado por terceiros e nos seja devolvido em estado fechado. Os danos resultantes de queda ou de um manuseamento inadequado não estão cobertos pela garantia.

P. f. entre em contacto com:

Testboy GmbH
Elektrotechnische Spezialfabrik
Beim Alten Flugplatz 3
D-49377 Vechta
Germany

Tel: 0049 (0)4441 / 89112-10
Fax: 0049 (0)4441 / 84536

www.testboy.de
info@testboy.de

Certificado de qualidade

Todas as atividades e processos relevantes para a qualidade, realizados pela Testboy GmbH, são permanentemente monitorizados por um sistema de gestão da qualidade. A Testboy GmbH confirma ainda que os dispositivos de controlo e instrumentos utilizados durante a calibração estão sujeitos a uma monitorização e controlo permanentes.

Declaração CE de Conformidade

O produto cumpre as diretivas de baixa tensão 2006/95/CE e as diretivas de compatibilidade eletromagnética 2004/108/CE.

Manuseamento

Introdução

O Testboy® TB 312 é um multímetro de aplicação universal. O aparelho de medição é fabricado obedecendo às mais recentes prescrições de segurança e garante um trabalho seguro e fiável. O multímetro é de grande utilidade para as medições mais comuns em aplicações domésticas ou industriais, bem como para quem aprecia trabalhos de eletrotecnia.

São fornecidos

- Multímetro TB 312
- Linhas de medição de segurança (CAT III 1000 V)
- Manual de instruções
- Software de PC (CD)
- Cabo USB

Medidas de segurança

O TB 312 saiu da fábrica em excelentes condições técnicas de segurança. Para o manter assim, o utilizador deve observar as indicações de segurança deste manual.

Atenção!

Utilize apenas as linhas de medição de segurança fornecidas ou linhas de medição equivalentes, as quais são suficientes para a categoria de medição correta CAT III 1000 V.

- Para evitar choques elétricos, devem ser tomadas precauções caso se trabalhe com tensões superiores a 70 V (35 V) CC ou a 33 V (16 V) CA ef. Segundo as normas DIN VDE, estes valores representam o limite de tensões com as quais ainda se pode ter contacto. (os valores entre parêntesis valem, p. ex., para áreas da medicina ou da agricultura).
- Antes de cada medição, garantir que a linha de medição e o aparelho de teste se encontram em bom estado.
- As linhas de medição e as pontas de teste só podem ser agarradas pelos punhos previstos para o efeito. Deve evitar-se tocar nas pontas de teste em todas as circunstâncias.

O aparelho de teste só pode ser usado nas áreas de medição especificadas.

A norma EN 61010-1 define as seguintes categorias de medição:

Categoria de medição CAT II

Medições em circuitos elétricos que estão diretamente ligados à rede de forma elétrica, através de ficha no âmbito doméstico, escritório e laboratório.

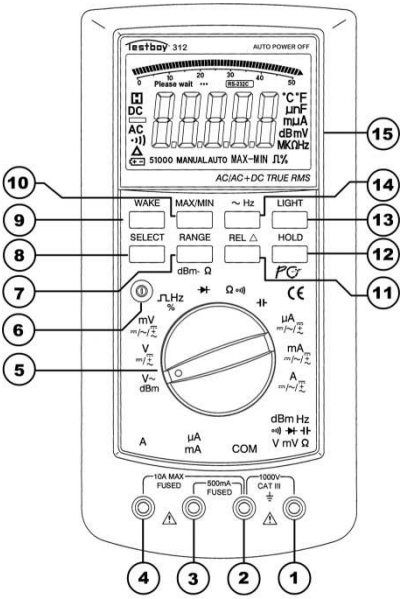
Categoria de medição CAT III

Medições na instalação de um edifício: consumidores estacionários, ligação de distribuidor, aparelhos fixos no distribuidor.

Categoria de medição CAT IV

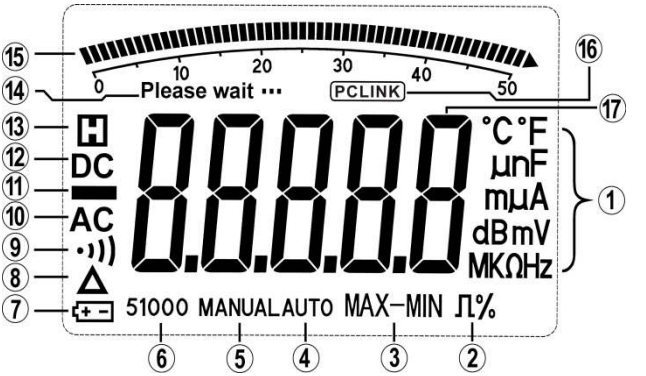
Medições na fonte da instalação de baixa tensão: contador, proteção contra sobretensões primária, ligação principal.

Explicação de interruptores, botões e tomadas



(1) V/ Ω/dBm/Hz Tomada	Linha de medição vermelha para todos os tipos de sinal permitidos do aparelho.
(2) COM Tomada	Linha de medição preta para todos os tipos de sinal permitidos do aparelho.
(3) Tomada mA	Para medições de corrente até 500 mA
(4) Tomada 10 A (à esquerda)	Em medições de corrente a partir de 500 mA tem de ser usada a tomada 10 A.
(5) Seletor da função de medição	Acionando o interruptor rotativo, podem ser selecionados os vários tipos de medição básicos.
(6) Botão POWER	O aparelho é ligado e desligado através de um botão “POWER”.
(7) Botão RANGE	Seleção manual da amplitude de medição
(8) Botão SELECT (amarelo)	Seleção do tipo de medição (inscrição amarela)
(9) Botão WAKE	Retirar o aparelho do modo de hibernação
(10) Botão MAX/MIN	Indicação do valor medido MAX, MIN e MAX-MIN
(11) Botão REL	Regulação para indicação do valor relativo
(12) Botão HOLD	Memorização do valor medido
(13) Botão LIGHT	Iluminação de fundo
(14) Botão ~ HZ	Medição da frequência durante a medição de tensão e corrente
(15) Indicação LCD	Ver em baixo

Visor



Número	Símbolo	Função
1	**°C °F**	Medição da temperatura °C ou °F
1	**mnF**	Medição da capacidade nF ou mF
1	**mµA**	Medição de corrente µA, mA ou A
1	**dBmV**	dBm ou medição de tensão mV ou V
1	**MKΩHz**	Medição da resistência Ω, KΩ ou MΩ Bem como medição da frequência Hz, KHz, MHz
2	⎍%	Relação de exploração em %
3	**MAX-MIN**	Registo de valores medidos MAX valor máximo, MIN valor mínimo, MAX-MIN valor diferenciado
4	**AUTO**	Seleção automática da amplitude de medição
5	**MANUAL**	Seleção manual da amplitude de medição
6	**51000**	Indicação do valor medido 5, 50, 500 e 1000, 5000, etc.
7	⊟	Símbolo de pilha quando a pilha está fraca

8		Medição relativa
9		Medição de passagem
10	**AC**	Tensão alternada ou medição de corrente alternada
11		Valor medido negativo
12	**DC**	Tensão contínua ou corrente contínua
13		Memorização do valor medido
14	**Please Wait ...**	Indicação para aguardar aquando da medição de capacidades de 50µF ~ 5000µF na amplitude de medição automática, de forma a manter a precisão até o condensador tiver sido totalmente descarregado
15		Indicação analógica do gráfico de barras
16	**PCLINK**	Ligação USB
17		Indicação do valor medido

Medição de tensão contínua / V=

Com o seletor ajustar a faixa adequada (mV ou V). Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω vermelha. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor. A polaridade da tensão é igualmente exibida.

Tensão contínua

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
50 mV	0,001 mV	± 0,03% v.m. + 10 dígitos
500 mV	0,01 mV	± 0,03% v.m. + 6 dígitos
5 V	0,1 mV	
50 V	1 mV	
500 V	10 mV	
1000 V	0,1 V	

-Resistência de entrada: 10 MΩ.

-Resistência de entrada máx.: 1000 V CC.

Ao premir o botão SELECT pode alternar entre os procedimentos de medição CC, CA e CA+CC.

Medição de tensão alternada / V~

Com o seletor ajustar a faixa adequada (mV ou V~). Ao premir o botão SELECT muda para CA. Ligar a linha de medição preta à tomada "COM" e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω vermelha. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Tensão alternada

<table>
<tr><th rowspan="2">Amplitude de medição</th><th rowspan="2">Resolução</th><th colspan="3">Precisão</th></tr>
<tr><th>40 Hz – 1 kHz</th><th>1 kHz – 10 kHz</th><th>10 kHz – 20 kHz</th></tr>
<tr><td>50 mV</td><td>0,001 mV</td><td rowspan="4">± 0,5% v.m. + 40 dígitos</td><td rowspan="3">± 1% v.m. + 40 dígitos</td><td rowspan="2">± 2,5% v.m. + 40 dígitos</td></tr>
<tr><td>500 mV</td><td>0,01 mV</td></tr>
<tr><td>5 V</td><td>0,1 mV</td></tr>
<tr><td>50 V</td><td>1 mV</td><td rowspan="2">n. especificado</td></tr>
<tr><td>500 V</td><td>10 mV</td><td rowspan="2">n. especificado</td></tr>
<tr><td>1000 V</td><td>0,1 V</td></tr>
</table>

Precisão indicada apenas válida com uma amplitude de medição de 10 % a 100 %.

-Resistência de entrada: 10 MΩ.

-Resistência de entrada máx.: 1000 V CA RMS, gama de frequências: 40 Hz- 20 kHz.

Ao premir o botão SELECT pode alternar entre CA e a amplitude de medição dBm.

Medição de corrente contínua / A=

Com o seletor ajustar a faixa adequada (µA, mA ou A). Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada mA ou 10A. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor. A direção da corrente é indicada igualmente pelo sinal algébrico.

Com uma corrente superior a 500 mA tem de ser usada a tomada “10 A” para a medição!

Corrente contínua

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
500 µA	0,01 µA	± 0,15% v.m. + 15 dígitos
5000 µA	0,1 µA	
5 mA	1 µA	
50 mA	10 µA	
500 mA	0,1 mA	± 0,5% v.m. + 10 dígitos
10 A*	1 mA	

- Faixa 500 mA protegida por um F 500 mA / 1000 V.
- Faixa 10 A está protegida por F 10 A / 1000 V.
- na faixa 10 A ter em atenção o tempo máximo de funcionamento!

*** Para a proteção contra sobreaquecimento do aparelho após um máx. de 10 segundos de medição, fazer um intervalo de 15 minutos para efeitos de arrefecimento.**

Ao premir o botão SELECT pode alternar entre os procedimentos de medição CC, CA e CA+CC.

Medição de corrente alternada / A~

Com o seletor ajustar a faixa adequada. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada mA ou 10A. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Com uma corrente superior a 500 mA tem de ser usada a tomada “10 A” para a medição!

Corrente alternada

Amplitude de medição	Resolução	Precisão		
		40 Hz – 1 kHz	1 kHz – 10 kHz	10 kHz – 20 kHz
500 µA	0,01 µA	± 0,75% v.m. + 20 dígitos	± 1% v.m. + 20 dígitos	± 1,2% v.m. + 5 dígitos
5000 µA	0,1 µA	± 0,75% v.m. + 10 dígitos	± 1% v.m. + 10 dígitos	± 1,2% v.m. + 5 dígitos
50 mA	1 µA	± 0,75% v.m. + 20 dígitos	± 1% v.m. + 20 dígitos	± 1,2% v.m. + 5 dígitos
500 mA	10 µA	± 0,75% v.m. + 10 dígitos	± 1% v.m. + 10 dígitos	± 1,2% v.m. + 5 dígitos
5 A	0,1 mA	± 0,75% v.m. + 20 dígitos	± 1,5% v.m. + 20 dígitos	± 1,2% v.m. + 5 dígitos
10 A*	1 mA	± 1% v.m. + 10 dígitos	± 1,5% v.m. + 10 dígitos	n. especificado

Precisão indicada apenas válida com uma amplitude de medição de 10 % - 100 %.

- Faixa 500 mA está protegida por F 500 mA / 1000 V.
- Faixa 10 A está protegida por F 10 A / 1000 V.
- na faixa 10 A ter em atenção o tempo máximo de funcionamento!
- Gama de frequência: 40 - 20 000 Hz.

*** Para a proteção contra sobreaquecimento do aparelho após um máx. de 10 segundos de medição, fazer um intervalo de 15 minutos para efeitos de arrefecimento.**

Ao premir o botão SELECT pode alternar entre os procedimentos de medição CC, CA e CA+CC.

Medição da capacidade / F*

Com o seletor ajustar a faixa adequada. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
50 nF	0,01 nF	± 1% + 5 dígitos
500 nF	0,1 nF	
5 µF	1 nF	
50 µF	10 nF	
500 µF	0,1 µF	± 2% + 5 dígitos
5000 µF	1 µF	

Impedância de entrada: 180 kΩ, tensão de ensaio: 1,2 V, corrente de ensaio. 2,5 mA

***Descarregar os condensadores antes de cada medição!**

Medição da resistência / Ω

Com o seletor ajustar a faixa adequada. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
500 Ω	0,01 Ω	± 0,1% + 10 dígitos
5 kΩ	0,1 Ω	± 0,1% + 5 dígitos
50 kΩ	1 Ω	
500 kΩ	10 Ω	
5 MΩ	100 Ω	± 0,1% + 10 dígitos
50 MΩ	1 kΩ	± 0,5% + 10 dígitos

Impedância de entrada: 10 MΩ, tensão de ensaio: 3 V, corrente de ensaio: 2 mA.

Teste aos díodos

Ajustar para “ ” com o seletor. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao dispositivo que se pretende testar. Linha de medição vermelha = ânodo, linha de medição preta = cátodo. É exibida a queda de tensão direta.

Amplitude de medição	Resolução	Indicação
	0,1 mV	Tensão direta

-Corrente inicial: aprox. 0,7 mA, tensão de retorno: aprox. 2,5 V.

Teste de passagem

Ajustar para “Ω / ◦)))” com o seletor. Com o botão SELECT mudar para a verificação de passagem. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao circuito que se pretende testar. Com uma resistência abaixo de 60 Ω, soa um sinal.

Importante: verificar se não há tensão e se os condensadores estão descarregados no circuito de medição.

Amplitude de medição	Função
◦)))	O besouro integrado indica uma passagem até 60 Ω

Frequência

Ajustar o seletor para “Hz”. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao circuito que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
Frequência lógica (2,5 ~ 5 Vp)		
5 Hz ~ 2 MHz	0,001 Hz	± 0,006% + 4 dígitos
Frequência linear (500 mV ~ 1000 V, apenas na amplitude de medição CA!)		
5 Hz ~ 60 kHz	0,001 Hz	± 0,006% + 4 dígitos

- Impedância de entrada: 3 kΩ

Relação de exploração

Ajustar o seletor para “Hz”. Ao premir o botão SELECT mudar para a amplitude de medição da relação de exploração. Ligar a linha de medição preta à tomada “COM” e a linha de medição vermelha à tomada V/mV/Ω. Ligar as linhas de medição ao circuito que se pretende testar. Ler o resultado de medição no visor.

Amplitude de medição	Resolução	Precisão
Relação de exploração (2,5 ~ 5 Vp com 5 Hz ~ 60 kHz)		
5% ~ 95%	0,01%	± 2% + 5 dígitos

- Impedância de entrada: 3 kΩ

Medição do valor relativo

Ao premir o botão “REL” irá ligar o procedimento de medição do valor relativo. Ao premir o botão, o valor já medido ou indicado é fixado e deduzido do seguinte.

O botão “REL” pode ser usado também para compensar a resistência das linhas de medição.

Manutenção

Desde que seja usado segundo o manual de instruções, o aparelho não precisa de nenhuma manutenção em especial.

Limpeza

Se o aparelho se sujar devido ao uso diário, poderá ser limpo com um pano húmido e um pouco de detergente doméstico suave. Nunca usar detergentes abrasivos ou solventes para a limpeza.

Substituição das pilhas

É necessário mudar as pilhas quando surge o respetivo símbolo no visor. Antes de mudar as pilhas é preciso separar as linhas de medição do aparelho!

Remover dois parafusos que se encontram na traseira sob o pé de suporte removível, abrir compartimento das pilhas e retirar as pilhas descarregadas. Colocar pilhas novas (6 × 1,5 V AAA micro). Tenha em atenção a polaridade correta. Fechar o compartimento das pilhas e aparafusar.

Usar apenas as pilhas indicadas!

As pilhas não devem ser eliminadas juntamente com o lixo doméstico! Respeitar as prescrições legais sobre a eliminação de resíduos!

Mudança de fusíveis

Se for necessário mudar os fusíveis, remover primeiro as linhas de medição do aparelho e atrás soltar dois parafusos do compartimento das pilhas atrás do pé de suporte removível. Remover cuidadosamente a tampa do compartimento das pilhas e levantar a respetiva tampa de proteção do fusível a substituir, de seguida substituir o fusível avariado por um do mesmo tipo (fusível F 10 A / 1000 V ou F 500 mA / 1000 V). Colocar novamente a tampa de proteção e reaparafusar o compartimento das pilhas

Utilize apenas fusíveis com os valores indicados!

Software de PC

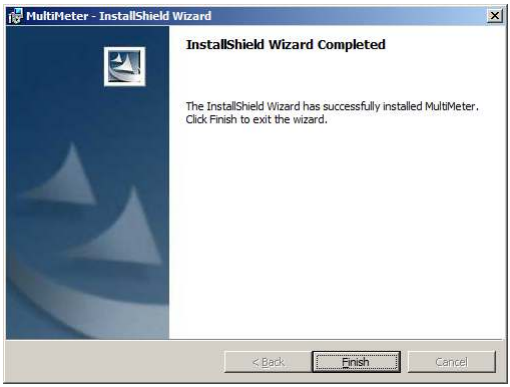
Abra o conteúdo do CD no explorador do seu PC e execute o Setup.exe.

Surge o seguinte menu de seleção:

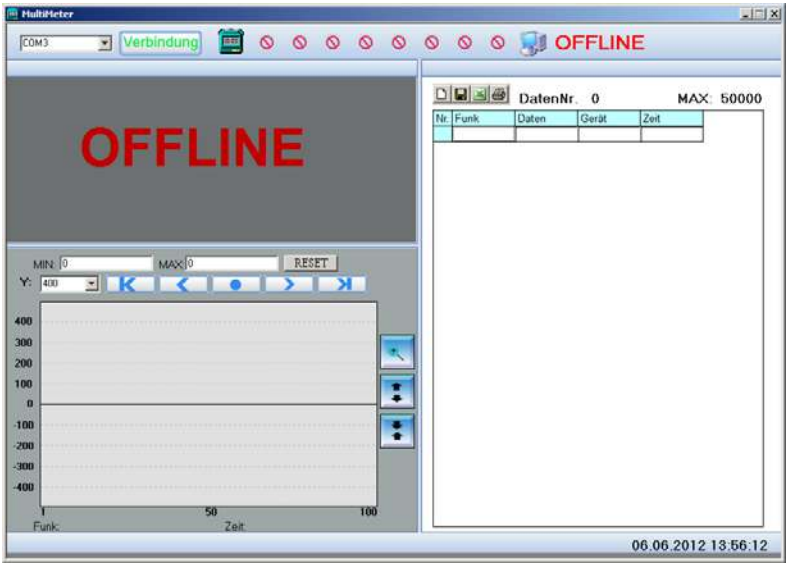
Clique no respetivo campo do idioma.

Após a extração dos ficheiros de instalação surge então o assistente de instalação:

Clique em “Next”, selecione a pasta de instalação e clique novamente em “Next” e, de seguida, em “Install”; no final da instalação clique em “Finish”:



Em Programas/Multímetro clique em Multimeter.exe ou faça duplo clique sobre o ícone Multimeter.exe no ambiente de trabalho, pelo que surgirá a janela principal:



Ligue o multímetro a uma interface USB do seu PC e mantenha o botão “HOLD” premido até surgir “PCLINK” no visor.

Se o driver não for automaticamente instalado, abra a pasta “drivers” no CD

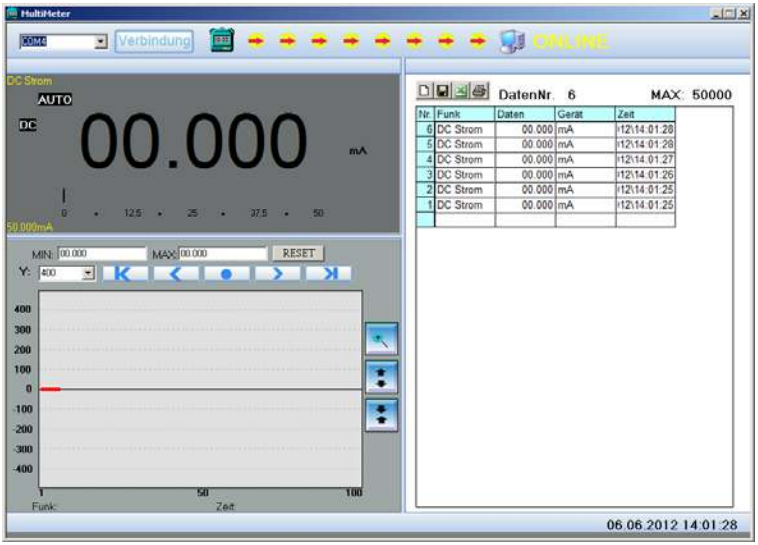
E execute o xxxInstaller.exe na respetiva pasta do seu sistema operativo.

São suportados os seguintes sistemas operativos: Windows 2000, XP, 2003, Vista e Windows 7.

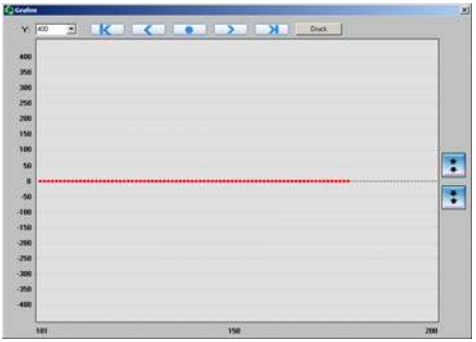
Após a instalação do driver é gerada uma interface COM virtual, procure a porta COM atribuída (COM2, COM3…) no gestor de dispositivos.

Desloque esta porta COM para a janela principal do programa à esquerda em cima e prima “Conexão”.

Dependendo da posição do interruptor rotativo no multímetro verá uma cópia da indicação na área superior esquerda da janela principal, em baixo um diagrama XY, no lado direito são transferidos os dados para uma lista que poderá depois facilmente guardar, transferir para um EXCEL ou imprimir.



Com a ajuda de outras ferramentas pode alterar a vista do diagrama XY:



Ao operar a seta superior pode alterar a base temporal (X), com a seta lateral o eixo Y. Ao clicar em “Impressão”, o conteúdo da indicação atual é enviado para a impressora.

Termine o programa fechando a janela principal.

Dados técnicos

A garantia de precisão vale durante 1 ano e pressupõe a utilização a uma temperatura de 18 °C - 28 °C com uma humidade do ar de 75 %
(são disponibilizadas outras calibrações anuais).

Tensão máx. entre as tomadas de ligação e a terra:

1000 V CA / CC.

Fusíveis	F 500 mA 1000 V de ação rápida F10 A 1000 V de ação rápida
Altitude máx. de operação	2000 m acima do nível do mar
Altura do visor	LCD de 40 mm com indicação de gráficos de barras
Indicação	máx. 59999 (4¾ dígitos)
Indicação da polaridade	automática
Indicação de estouro de capacidade	é exibido “1”
Frequência de amostragem	aprox. 330 ms.
Estado das pilhas	é exibido o símbolo de pilha
Alimentação elétrica	6 × 1,5 V AAA micro
Temperatura de serviço	0 °C a 50 °C RH <80 %
Temperatura de armazenamento	-20 °C a 60 °C RH <80 %
Dimensões	210 × 105 × 45 mm
Peso	560 g incl. pilha
Categoria	CAT III 1000 V
Interface	USB, acoplamento ótico

Testboy GmbH
Elektrotechnische Spezialfabrik
Beim Alten Flugplatz 3
D-49377 Vechta
Germany

Tel: 0049 (0)4441 / 89112-10
Fax: 0049 (0)4441 / 84536

www.testboy.de
info@testboy.de