

WAVETEK[®] Meterman[™]

Operator's Manual

Model HD160B Heavy Duty Autoranging Digital Multimeter

- Bedienungsanleitung
- Manual de Instrucciones
- Manuel d'Utilisation

Digital MultiMeter/MultiTester

WARRANTY

The HD160B Digital Multimeter is warranted against any defects of material or workmanship within a period of one (1) year following the date of purchase of the multimeter by the original purchaser or original user.

Any multimeter claimed to be defective during the warranty period should be returned with proof of purchase to an authorized Wavetek Meterman Service Center or to the local Wavetek Meterman dealer or distributor where your multimeter was purchased. See maintenance section for details.

Any implied warranties arising out of the sale of a Wavetek Meterman multimeter, including but not limited to implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, are limited in duration to the above stated one (1) year period. Wavetek Meterman shall not be liable for loss of use of the multimeter or other incidental or consequential damages, expenses, or economical loss or for any claim or claims for such damage, expenses or economical loss.

Some states do not allow limitations on how long implied warranties last or the exclusion or limitation of incidental or consequential damages, so the above limitations or exclusions may not apply to you.

This warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state.

CONTENTS

Introduction	2	Menu Functions	12
Safety Information	2	Specifications	14
Instrument Familiarization	3	Maintenance and Repair	16
Measurement Procedures	6		

EXPLANATION OF SYMBOLS



Attention! Refer to Operating Instructions



Dangerous voltage may be present at terminals



Ground connection



This instrument has double insulation



Alternating current



Direct current

INTRODUCTION

The Wavetek digital multimeter HD160B is a Heavy Duty 4-digit, autoranging, AC-coupled true RMS measuring instrument that measures voltage, current, resistance, continuity and diode junctions. It also has a Safety Tester™ to indicate that a voltage is present, even if the meter's battery is dead. Menu selection allows Range Lock, Probe Hold, Relative Measurement, Auto Min Max Measurement and backlight ON/OFF. The instrument is completely sealed.

WARNINGS AND PRECAUTIONS

■ This instrument is EN61010-1:1993 certified for Installation Category III, 1500VDC/1000VAC. It is recommended for use in distribution level and fixed installations, as well as lesser installations, and not for primary supply lines, overhead lines and cable systems. ■ All inputs are protected against continuous overload conditions up to the limits of each function's stated input protection (see specifications). Never exceed these limits nor the ratings marked on the instrument itself. ■ For voltage measurements, the circuit under test must be protected by a 20A fuse or circuit breaker. ■ Exercise extreme caution when: measuring voltage >20V, current >10mA, AC power line with inductive loads, AC power line during electrical storms. High voltages can be lethal and high voltage transients may occur at any time. ■ Operator injury or damage to the multimeter may occur during current measurements if the fuse blows in a circuit with open circuit voltage >600V (500V in mA input). ■ Always inspect your DMM, test leads and accessories for signs of damage or abnormality before every use. If an abnormal condition exists (broken or damaged test leads, cracked case, display not reading, etc.), do not use. ■ When testing for voltage or current, make sure these ranges function correctly. Take a reading of a known voltage or current first. ■ Never ground yourself when taking measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground and never touch exposed wiring, connections, test probe tips, or any live circuit conductors. Do not use the Flex-Strap to attach the meter to your body. ■ Always measure current in series with the load – NEVER connect the multimeter ACROSS a voltage source. Check fuse first. ■ Never replace a fuse with one of a different rating. ■ Do not operate instrument in an explosive atmosphere (flammable gases, fumes, vapor, dust.) ■ Do not use this or any piece of test equipment without proper training ■ CRT SERVICE SAFETY REMINDER : A potential danger exists when measuring voltages in the horizontal output and damper stages of CRT equipment. (High voltage transients greater than

8,000 V). Refer to your CRT service manual for proper servicing instructions.

PREPARATION FOR USE – UNPACKING

Your shipping carton should include the multimeter, a holster with flex strap, one test lead set (one black, one red), one 9V battery (installed), one spare fuse, a hex wrench (held inside holster) and this manual. If any of the items are damaged or missing, immediately return the complete package to the place of purchase for an exchange.

PROTECTIVE HOLSTER

The holster/tilt stand provides additional protection of the meter from accidental falls and provides greater ease of use. Both test lead probes can be attached to the holster for storage. One probe can be attached for measurement, holding the meter with probe in one hand and the second probe in the other hand.

OVERLOAD INDICATION



Input Overload (highest range in autoranging) is indicated by "I.O.L." and a continuous tone. Remove test leads from the measurement setup as the input is beyond the range of the meter.

Display Overload (input exceeds the selected range while range is locked) is also indicated by "I.O.L.". Select the next higher range until a value is displayed, or return to autoranging. If overload still exists in the highest range, remove test leads from the measurement setup as input is beyond the range of the meter.

Note: In both instances, overload indication is normal in the OHMS and continuity ranges (no sound) when the leads are not connected to anything or when the measured value is higher than the selected resistance range.

Menu bar – see “Menu Functions”, page 12

4 digit LCD with unit indicators

Low Battery

40-Segment
Bargraph

Menu Buttons
(see page 12)

Safety Tester and
LED display

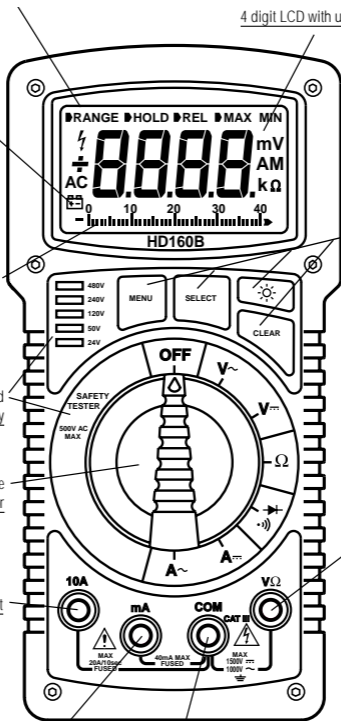
Function/Range
Selector

10A Input




High input for
voltage
and resistance

mA Input

COM Input – common or low input for all measurements



Display Symbols

-  Dangerous voltage warning (also double beep tone). Indicates input voltages higher than 30VAC or 60VDC.
-  Polarity indication
-  Low-battery voltage



Menu Functions - See page 11

Audible Feedback

The meter emits a single beep when a parameter is changed, a "valid" front panel button is pushed, or Auto Min Max or Probe Hold values are updated. A double beep indicates a dangerous input voltage (>30VAC or 60VDC).

The meter emits a continuous tone in the case of input overload, for continuity measurement when resistance is <50 Ω , and for current measurements, when the 10A input is used and the current exceeds 10A.

Analog Bargraph

The analog bargraph indicates which percentage of the range a displayed measurement relates to. The zero segment is lit when the instrument is turned on. If the input is less than 40% of range, each segment equals 1% of range. If the input is above 40% of range, each segment equals 10% of range. Example: a 300mV input in the 1V range (30%) is represented by 30 segments (); a 600mV input (60%) will be represented by 6 segments ().

Exception: in the 40mA range, one segment represents one mA.

SAFETY TESTER™ (See Fig. 1)

The Safety Tester™ is designed to provide a quick sure look at a circuit for voltages up to 480VDC or ACrms. It will indicate the five voltage levels even if the meter has a dead battery or blown fuses. ¶ Position the Range Selector Switch in the Safety Tester™ position. Å Connect the test leads to the COM and V Ω inputs then across the circuit to be tested. ' Note which, if any, LED(s) is(are) lit for voltage level.

WARNING - The Safety Tester™ is designed as additional level of fail-safe protection, but should not be trusted on a meter which has known operational problems or has been damaged. It can not indicate the presence of voltage over

and above all failures (i.e. a broken test lead or hidden internal circuit damage) Meters with problems or damage should only be repaired or certified operational at an authorized Wavetek Service Center.

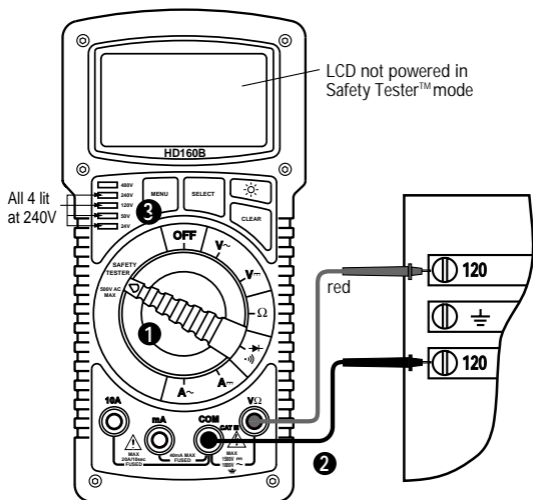


Fig. 1

MEASURING PROCEDURES

GENERAL: Turn instrument on by turning function/range switch away from OFF and selecting the parameter you want to measure.

Ranging: This instrument is autoranging on all ranges. It automatically selects the range that gives the best resolution for the measured value. A range can be locked through menu selection (see Menu Functions, page 12). You can tell which range you are in by the position of the decimal point and the measurement unit displayed.

General Measurement Procedures: n When connecting or disconnecting test

leads to a circuit, always turn off power to device or circuit being tested and discharge all capacitors. n Strictly observe the max input limits. n Do not change functions while test leads are connected to circuit.

DC AND AC VOLTAGE MEASUREMENT (See Fig. 2)

① Connect test leads as shown in figure 1. ② Turn function selector switch to $V \sim$ or $V =$. ③ Touch Probe tips across voltage source (in parallel with circuit). ④ Voltage value will appear on Digital Display along with the voltage polarity (for DC).

True RMS AC Measurements: Model HD160B is an AC-coupled True-RMS measuring meter. It measures the true RMS value of distorted AC voltage or current signals. The Crest Factor handling capability is shown in

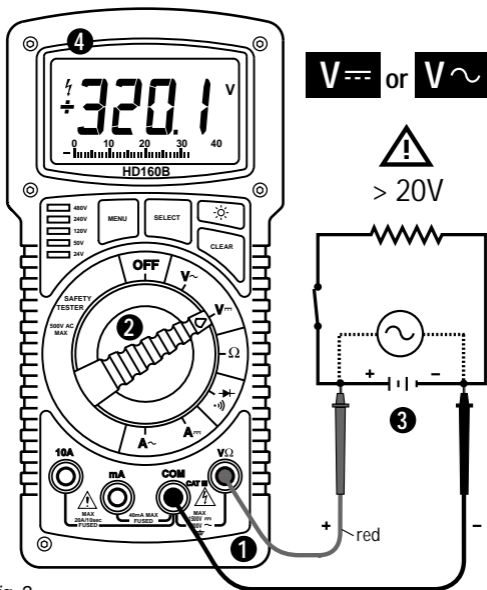


Fig. 2

Wave form, Crest Factor

Additional correction from 1.5 to 5.0

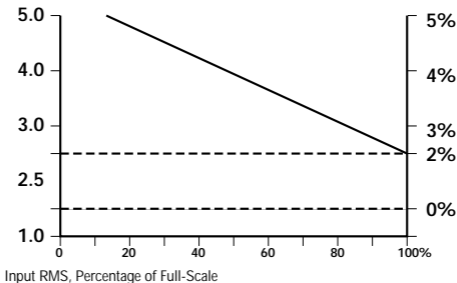


Table 1

Table 1. The Crest Factor is the Peak Voltage divided by the RMS voltage.

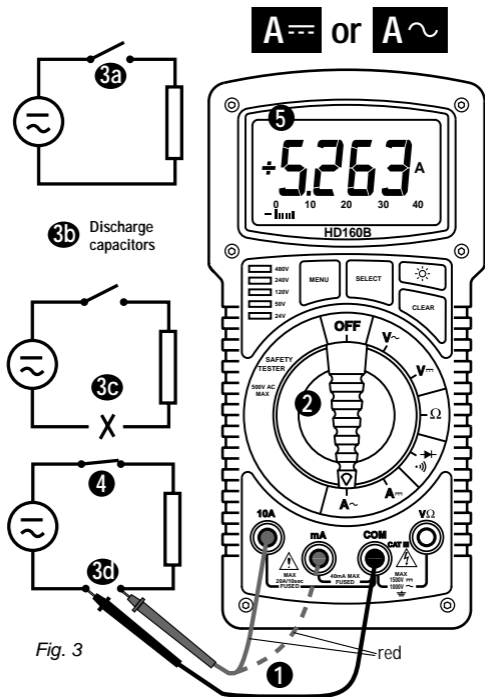
Note: To accurately measure a DC voltage with an AC component, measure the AC component first with selector switch set to V_{\sim} . Note the measurement and range used. Switch to $V_{=}$, activate Range Lock (see Menu Functions, page 12) and select a range equal to or higher than the V_{\sim} range used previously. Note the measurement. The result is the measured AC Voltage on top of the measured DC component. (Max input is 1500V for any combination).

DC AND AC CURRENT MEASUREMENT (See Fig. 3)

- ❶ Connect red test lead to the mA input for current measurements up to 40mA or to the 10A input for current measurements to 10A. Connect black test lead to COM input connector.
- ❷ Set the Function Switch to A_{\sim} or $A_{=}$ as required.
- ❸ Open circuit in which current is to be measured (voltage between this point and ground must not exceed 600V on 10A input or 500V on mA input). Securely connect test leads in series with the load.
- ❹ Turn on power to circuit being tested.
- ❺ Read current value on Digital Display.

Note: If, in the 10A range, the meter is exposed to current greater than 10A, it should be turned off and allowed to cool for at least 10 minutes

Incorrect Input Warning: "FErr" is displayed when a test lead is connected to current input, but the selector switch is not set to a current range.



True RMS AC Measurements: Model HD160B is an AC-coupled True-RMS measuring meter. It measures the true RMS value of distorted AC voltage or current signals. The Crest Factor handling capability is shown in table 1. The Crest Factor is the Peak Voltage divided by the RMS voltage.

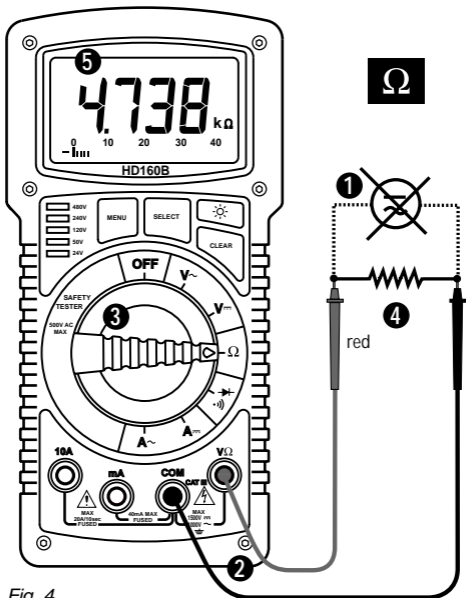


Fig. 4

RESISTANCE MEASUREMENT (See Fig. 4)

❶ Turn off any power to the resistance to be measured and discharge any capacitors. Any voltage present during a resistance measurement will cause inaccurate readings. ❷ Connect test leads as shown in figure 4. ❸ Set Function/Range Switch to Ω position. ❹ Connect test leads to circuit being measured. ❺ Read resistance value on Digital Display. Open circuits will be displayed as "I.O.L".

Note: When measuring very low resistances, use Relative Measurement to eliminate the test lead resistance (see Menu Functions, page 12).

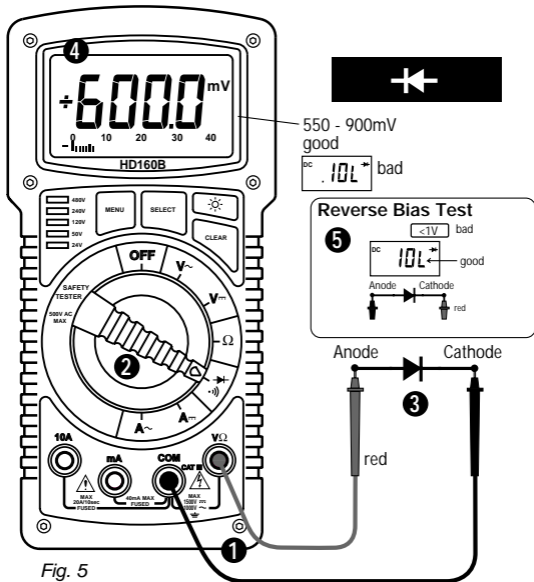


Fig. 5

DIODE AND CONTINUITY TEST (See Fig. 5)

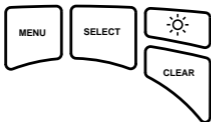
The diode test measures the voltage drop across a diode junction. ❶ Connect the test leads as shown in figure 5. ❷ Set the Function/Range switch to $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$. ❸ Apply probe tip of red lead to the anode and of black lead to the cathode of the diode. ❹ The meter's display indicates the forward voltage drop (approx. 0.6V for silicon diode or 0.4V for germanium diode). An open diode is indicated by "1 OL". ❺ Reverse test lead connections to the diode to perform a reverse bias test. "1 OL" indicates a good diode. **Notes:** "1 OL" for both reverse and forward bias tests indicates an open diode. A low voltage reading for both bias tests indicates a shorted diode. If the diode is shunted by a resistor of 1000 ohms or less, it must be removed from the circuit before taking the measurement. Bipolar transistor

junctions may be tested in the same manner described above as emitter-base and base-collector junctions are diode junctions.

When measuring continuity (also for shorted diodes) the meter emits a continuous tone when the resistance value falls below 50Ω .

MENU FUNCTIONS

◊ RANGE ◊ HOLD ▶ REL ◊ MAX MIN



Press the **MENU** key to engage the menu (menu bar flashes) and continue pressing to move the cursor (▶) to the desired function. Press **SELECT** to activate the function (the selection remains displayed, while the non-selected items continue flashing for a few seconds and then turn off).

Several functions can be selected

concurrently. To deactivate a function, press the **MENU** key to engage the menu and continue pressing to move the cursor in front of the desired (active) function. Then press **CLEAR** to deactivate. Press **CLEAR** twice to deactivate all active functions. Turning the function/range selector also deactivates all menu functions.

Note: "Relative Mode" is the only menu function available with "Diode Junction Test". All menu functions are available for all other measurement functions.



Display Backlight Button: Model HD160B has Digi-Glo™ backlighting, one of the best backlights available in the industry. This button turns the backlight on and off. To conserve battery life, backlight will automatically turn off after approximately 60 seconds.

RANGE LOCK

▶ **RANGE** Locks the currently displayed range. Each subsequent push of the button moves to a higher range. From highest range the meter returns to the lowest range. The meter functions in the 4000 count mode when range is locked.

PROBE HOLD™

▶ **HOLD** Probe Hold keeps the measurement on the display for later viewing (even after test leads are removed from circuit). Select HOLD before taking a measurement. The meter beeps to indicate that a stable measurement has been recorded.

RELATIVE MODE

► **REL** Take a measurement first and then activate Relative Mode, while the measurement is displayed. The measurement is stored as reference value and the display is reset to zero. The reference value is now deducted from subsequent measurements and only the difference is displayed.

AUTO MIN MAX™

► **MAX MIN** Records the minimum and maximum values of both positive and negative polarity input signals, while displaying the current value. The meter beeps each time a new MIN or MAX value is recorded. "Auto Min Max" is fully autoranging for best resolution and updates every time the display changes by one or more counts. To view the recorded values, engage the menu with the **MENU** key and move the cursor to MAX MIN. Continue pressing the **SELECT** key to view max values (only MAX displayed in menu bar) and min values (only MIN displayed in menu bar). To view recorded min/max resistance values, short the test leads together. "Auto Power Down" is disabled when MAX MIN is enabled.

AUTO-POWER DOWN

In order to save battery life, your multimeter powers down automatically after approximately 30 Minutes of inactivity. You can turn it back on by simply pressing the menu button, or by turning the function selector switch to OFF and back to a measuring function. The instrument does not power down while in Auto Min Max mode.

INCORRECT INPUT WARNING

The meter displays a function error code "FErr" when a test lead is placed in the 10A input jack and the Selector switch is not set to current. (If the DMM is connected to a voltage source with leads set for current, very high current could result). All current ranges are protected with fast acting fuses.

SAFETY TEST LEADS

The test leads included with your meter have shrouded banana plugs to eliminate the possibility of shock if the plugs accidentally pull out of the meter while making a measurement. The test leads also have insulated probe tips to avoid causing shorts when making measurements in dense component areas. Replacement part number for Safety test leads is TL245.


SPECIFICATIONS

General Specifications

Display: 4 digit LCD, 9999 counts, with annunciators, menu features and 41 segment bargraph.

Polarity Indication: Automatic

Input overload indication: I.O.L.

Low Battery Indication: ; less than 50 hours battery life remain, accuracy is no longer guaranteed

Display Update Rate: 2/sec, nominal;
20/sec for bargraph.

Oper. Temp. 0°C to +50°C
@ 0 - 80%R.H.

Storage Temp: -40°C to 70°C @ 0 to 95% RH, battery removed

Altitude: 2000 meters - indoor/outdoor use

Temperature coefficient: <0.1 x (spec. accuracy)/°C (-0° to 20°C and 30° to 50°C)

Fusing: 0.25A/500V; I.R. 10kA (6.35x32mm)
20A/600V; I.R. 100kA (10x38mm)

Power: Standard 9-volt battery, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Auto Power-Down: Meter powers down after approximately 30 minutes of inactivity. Not in Min/Max function.

Battery Life (typical): 450 hours, alkaline.

Backlight usage consumes extra power and will decrease battery life significantly. Backlight auto-off after approx. 60 seconds.

Dimensions, without holster (H x W x D): ,
200x102x59 mm (7.9" x 4.0" x 2.3")

Weight (incl. battery): 642 g (22 oz)

Accessories: Test leads, spare 0.25A/500V fuse and battery (installed), hex wrench (inside holster), flex strap and Operator's Manual * in instrument

Case material: Reinforced, high-impact, fire retardant thermoplastic

Safety: Meets EN61010-1 Cat III -

1500VDC or 1000VAC.

Class 2. EN60529:IP67

EMC: Meets EN55011, EN61326-1

CE EMC: This product complies with requirements of the following European Community Directives: 89/336/EEC (Electromagnetic Compatibility) and 73/23/EEC (Low Voltage) as amended by 93/68/EEC (CE Marking).

However, electrical noise or intense electromagnetic fields in the vicinity of the equipment may disturb the measurement circuit. Measuring instruments will also respond to unwanted signals that may be present within the measurement circuit. Users should exercise care and take appropriate precautions to avoid misleading results when making measurements in the presence of electronic interference.

Electrical Specifications

Accuracy at 23°C ± 5°C, <75% RH, guaranteed for one year.

DC Volts

Ranges: 1, 10, 100, 1500V

Resolution: 0.1mV in 1V range:

Accuracy, 1V range: ±(0.25%rdg +6dgt)

Accuracy, 10V to 1500V ranges: ±(0.1% rdg +2dgt)

Input Impedance: 10MΩ

CMRR: >120dB up to 1500Vdc

NMRR: >60dB at 50 or 60Hz

OL Protection: 1500VDC or 1000Vrms.

Transient protection: 6kV for 10μSec.

AC Volts.

Ranges: 10, 100, 1000V

Resolution: 1mV in 10V range

Accuracy, 10V range:

45Hz-10kHz: ±(1.5% rdg +5dgt)

Accuracy, 100V range:

2-30V: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{rdg} + 3\text{dgt})$

2-30V: 10kHz-30kHz: $\pm(2.5\% \text{rdg} + 5\text{dgt})$

30-100V, 1000V: 45Hz-1kHz: $\pm(1.5\% \text{rdg} + 3\text{dgt})$

Input Impedance: $10\text{M}\Omega$ shunted by $<100\text{pF}$

Conversion type: True RMS, AC coupled

Crest factor: 1:1 through 5:1

OL Protection, $<10\text{Hz}$: 400VAC or 533V peak; $>10\text{Hz}$: 1000Vrms or 1000V peak. 6kV transient protection.

DC Current

Ranges: 10, 40mA, 10A

Resolution: $1\mu\text{A}$ in 10mA range

Accuracy, 10, 40mA, 10A: $\pm(0.75\% + 5\text{dgt})$

Voltage burden, mA ranges: 20mV/mA;

A ranges: 30mV/A

OL Protection: 40mA input: F0.25A/500V fuse; 10kA I.R. 10A input: F20A/600V fuse; 100kA I.R.; 20A max. for 10 sec.

AC Current (45Hz-1kHz)

Ranges: 10, 40mA, 10A

Resolution: $1\mu\text{A}$ in 10mA range

Accuracy, 10, 40mA, 10A: $\pm(1.75\% + 5\text{dgt})$

Voltage burden, mA ranges: 20mV/mA; A ranges: 30mV/A

Conversion type: True RMS AC coupled

Crest factor 1:1 through 5:1

OL Protection: see DC current.

Resistance

Ranges: 1, 10, $100\text{k}\Omega$, 1, 10, $40\text{M}\Omega$

Resolution, 0.1Ω in $1\text{k}\Omega$ range

Accuracy, $1\text{k}\Omega$ to $1\text{M}\Omega$ ranges:

$\pm(0.5\% \text{rdg} + 1\text{dgt})$;

$10\text{M}\Omega$ range: $\pm(1.0\% \text{rdg} + 2\text{dgt})$

$40\text{M}\Omega$ range: $\pm(1.5\% \text{rdg} + 2\text{dgt})$

Max test current: 1.0mA in $1\text{k}\Omega$ rg; $150\mu\text{A}$ in $10\text{k}\Omega$ rg; $15\mu\text{A}$ in $100\text{k}\Omega$ rg; $1.5\mu\text{A}$ in $1\text{M}\Omega$ rg; $0.2\mu\text{A}$ in 10 and $40\text{M}\Omega$ rgs.

Max open circuit voltage: 3.0V in $1\text{k}\Omega$ range; 1.3V in other ranges.

Response time: 1s in $1\text{k}\Omega$ range; 3s in

other ranges

Overload protection, all ranges: 500VDC or AC RMS

Diode/Continuity Test

Range: 1.0V, 2.25V

Resolution: 0.1mV in 1.0V range

Accuracy: $\pm(1.0\% \text{rdg} + 1\text{dgt})$

Short circuit current: 1.5mA

Max open circuit voltage: 3.0Vdc

Display response: $<1\text{s}$

Continuity threshold: $50\Omega \pm 25$

Overload prot.: 500VDC or RMS AC

Safety Tester™

Signal voltage levels: 24V, 50V, 120V, 240V and 480V

Maximum input: 600VAC for 60 sec

Optional Accessories

DL243C	Standard Test Lead Set
DL248C	Deluxe Test Lead Set
TL245	Standard Replacement Test Leads
TL35A	Test Leads with Alligator Clips
CT231A	150A AC Current Clamp
CT232A	1000A AC Current Clamp
CT234A	400A AC Current Clamp
CT235	1000A AC/DC Clamp
CT236A	500A AC Clamp (mV output)
CT237	200A AC/DC Current Clamp
CT238	20A AC/DC Current Clamp
RF241	650MHz RF Probe
TC 253A	Temperature Converter (900°C/1652°F)
VC221A	Padded Vinyl Case. Fits meter & holster.
DC205B	Deluxe Hard-Shell Carry Case
DC207B	Large Deluxe Hard-Shell Carry Case with extra space for accessories
HV231-10	High Voltage Probe

MAINTENANCE & REPAIR

If there appears to be a malfunction during the operation of the meter, the following steps should be performed in order to isolate the cause of the problem:

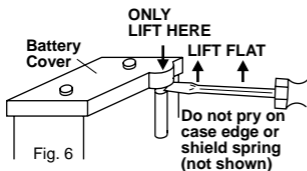
- 1 Check the battery.
- 2 Review the operating instructions for possible mistakes in operating procedure.
- 3 Inspect and test the Test Probes for a broken or intermittent connection.
- 4 Inspect and test the fuses. See Fuse Replacement.

Except for the replacement of the battery or fuse, or test probes, repair of the multimeter should be performed only by a Factory Authorized Service Center or by other qualified instrument service personnel.

The front panel and case can be cleaned with a mild solution of detergent and water. Apply sparingly with a soft cloth and allow to dry completely before using. Do not use aromatic hydrocarbons or chlorinated solvents for cleaning.

BATTERY / FUSE REPLACEMENT (See Fig. 6)

Preliminary: Disconnect test leads from circuit and meter. Turn off the meter, remove the holster and place the meter face down on a clean padded surface. Unscrew 6 securing screws with the hex wrench located inside the holster and remove rear case cover. A flat blade screwdriver may be needed to separate the case halves because of the tight fit of the case seal. Make sure no dirt, grease, or other contaminants get into the meter. Do not touch any circuit parts other than the battery and fuse holders.



Battery replacement: Lift battery cover from rear case by lifting on the side tab with your thumb. Install a new 9 volt alkaline battery type NEDA 1604, JIS 006P, or IEC 6F22. Install the new battery observing the correct polarity.

Warning: Failure to turn off the multimeter before installing the battery could result in damage to the instrument and to the battery if the battery is connected incorrectly to the multimeter.

Fuse replacement: Remove the fuse covers and carefully pry up one end of suspect/blown fuse using a small flat blade screwdriver. Replace with only one of the following:

10A input: F20A/600V fuse (10mm x 38mm), I.R. 100kA – Wavetek p/n FP425, Little Fuse p/n KLK-20, or Bussmann p/n. KTK-20.

40mA input: 0.25A/500V fuse (6.35mm x 32mm), I.R. 10kA – Wavetek p/n FP375.

Warning: Use only an equivalent fuse to the one specified. Use of an incorrect fuse could result in serious injury or even death.

Reassembly: Reassemble the instrument ensuring correct alignment of the case halves, case seal and screws. Tighten screw snugly. Do not over-tighten as this may strip the case threads.

REPAIR

Read the warranty located at the front of this manual before requesting warranty or non-warranty repairs. For warranty repairs, any multimeter claimed to be defective can be returned to any Wavetek Meterman authorized distributor or to a Wavetek Meterman Service Center for an over-the-counter exchange for the same or like product. Non-warranty repairs should be sent to a Wavetek Meterman Service Center. Please call Wavetek Meterman or enquire at your point of purchase for the nearest location and current repair rates. All multimeters returned for warranty or non-warranty repair or for calibration should be accompanied by the following information or items: company name, customer's name, address, telephone number, proof of purchase (warranty repairs), a brief description of the problem or the service requested, and the appropriate service charge (for non-warranty repairs). Please include the test leads with the meter. Service charges should be remitted in the form of a check, a money order, credit card with expiration date, or a purchase order made payable to Wavetek Meterman or to the specific service center. For minimum turn-around time on out-of-warranty repairs please phone in advance for service charge rates. The multimeter should be shipped with transportation charges prepaid to one of the following addresses or to a service center:

in U.S.A.

Wavetek Meterman
1420 75th Street SW
Everett, WA 98203
Tel: 1-877-596-2680
Fax: 425-446-6390

in Canada

Wavetek Meterman
400 Britannia Rd. E. Unit #1
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: (905) 890-7600
Fax: (905) 890-6866

in Europe

Wavetek Meterman
52 Hurricane Way
Norwich, NR6 6JB, U.K.
Tel: int + 44-1603-404824
Fax: int + 44-1603-482409

The instrument will be returned with the transportation charges paid by Wavetek Meterman.

WAVETEK[®] Meterman[™]

Operator's Manual

Model HD160B **Heavy Duty Multimeter** **mit Auto-Bereichswahl**

- Bedienungsanleitung

D GEWÄHRLEISTUNG

Die Digitale Multimeter Modelle HD160B ist ab Kaufdatum für ein (1) Jahr gegen Material- und Herstellungsfehler gewährleistet. Siehe Kapitel "Unterhalt und Reparatur" für Einzelheiten.

Implizierte Schadforderungen sind auch auf ein Jahr beschränkt. Wavetek Meterman ist nicht ansprechbar für Gebrauchsverlu  oder Folgeschaden, Ausgaben, Gewinnverlu , usw.

INHALT

Einleitung	20	Menü-Funktionen	29
Sicherheitsinformationen	20	Spezifikationen	32
Vorstellung des Gerätes.....	21	Wartung und Reparatur	34
Me�prozeduren	24		

ERKLÄRUNG DER SYMBOLE



Achtung! Bitte Anleitung lesen



Eine gefährliche Spannung kann an den Eingängen anliegen



Erdanschlu 



Dieses Gerät ist doppelt geisoliert



Wechselstrom



Gleichstrom

EINLEITUNG

Das Wavetek Modell HD160B ist ein "Heavy Duty" 4-stelliges AC-gekoppeltes, echt-effektivwertmessendes Digitalmultimeter mit automatischer Bereichswahl. Es mi t Spannung, Strom, Widerstand und Durchgang und führt Diodentest aus. Es hat einen Sicherheitstester mit welchem eine anliegende Spannung festgestellt werden kann, auch bei entladener Batterie. Eine Menuwahl umfa t Bereichssperre, Me wertspeicher, Relativmessung, Auto Min Max. und Anzeigen-Rückbeleuchtung. Das Gerät ist vollständig abgedichtet.

WARNUNGEN UND VORSICHTSMABNAHMEN

■ Dieses Gerät ist EN61010-1:1993 zertifiziert für Installationsklasse III, 1500VDC/1000VAC. Anwendung ist empfohlen auf Verteilerebene und festen Anlagen sowie untergeordneten Systemen, jedoch nicht für Starkstromnetze und Hochspannungsanlagen. ■ Überschreiten Sie nie die kontinuierlichen Überlastgrenzen der verschiedenen Meßfunktionen (siehe Spezifikationen) oder andere Grenzen welche auf dem Gerät markiert sind. ■ Für Spannungsmessungen muß der Meßkreis mit einer 20A Sicherung oder einem Trennschalter abgeschirmt sein. ■ Vorsicht beim Messen von Spannungen >20V // Strömen >10mA // Netzstrom/-spannung bei induktiver Last oder bei Gewittern // Strom, wenn die Sicherung durchbrennt in einem Schaltkreis mit Leerlaufspannung >600V (>500V beim mA Eingang) // beim Messen an Bildröhrgeräten (hohe Spannungsspitzen) ■ Untersuchen Sie Gerät, Meßkabel, Verbinder, usw. vor jeder Messung. Beschädigte Teile nicht verwenden ■ Meßspitzen und Stromkreis während der Messung nicht berühren • Sich selbst isolieren ! Das Gerät nicht mit der Trageschleife am eigenen Körper befestigen. ■ Bei Strommessung, Multimeter immer in Serie mit Schaltkreis verbinden – Nie in parallel mit Spannungsquelle. ■ Sicherung immer mit gleichwertiger ersetzen. ■ Gerät nicht in explosiver Umgebung verwenden.

GEBRAUCHSVORBEREITUNG - AUSPACKEN

Die Verpackung sollte enthalten: ein Multimeter, ein Schutzholster mit Schlaufe, ein Meßkabelsatz (ein schwarz, ein rot), eine 9V Batterie (im Gerät), eine Ersatzsicherung, ein Sechskantschlüssel (im Schutzholster befestigt) und diese Anleitung. Wenn ein Teil fehlt oder beschädigt ist, bitte bei der Verkaufsstelle umtauschen.

SCHUTZ-HOLSTER

Das Schutzholster bietet eine zusätzliche Beschirmung des Gerätes vor Stürzen und Stößen. Die Meßsonden können am Holster befestigt werden.

ÜBERLASTANZEIGE

The symbol 'IOL' is displayed in a stylized, bold, black font within a white rectangular box with a black border.

Eingangs-Überlast (höchster Bereich in automatischer Bereichswahl): "I.OL" Anzeige und Dauerton. Messung unterbrechen da der Meßwert die Eingangsgrenze überschreitet.

Bereichs-Überlast (Der Eingang überschreitet den betreffenden Bereich bei manueller Bereichswahl - RANGE LOCK): "I.OL" Anzeige. Höheren Bereich wählen oder Messung unterbrechen.

Anmerkung: Überlastanzeige ist normal bei Widerstandsmessung wenn Meßkabel/-spitzen frei stehen oder wenn der Meßwert den Bereich überschreitet. In allen anderen Fällen ist die Ursache der Überlast sofort zu entfernen. Höheren Bereich wählen oder Messung unterbrechen.

ANZEIGENSYMBOL



Gefährliche Eingangsspannung - über 30VAC oder 60VDC (auch doppelter Biep-Ton)



Polaritätsanzeige



Batterie entladen


MENÜFUNKTIONEN - Siehe Seite 29

AKUSTISCHE ANZEIGEN

Das Gerät gibt einen Einzelton ab bei Funktionswechsel, bei Aktivierung einer "validen" Taste und wenn neue Auto Min Max- und Anzeigenspeicherwerte erfaßt werden. Ein Doppelton zeigt eine gefährliche Eingangsspannung (über 30VAC oder 60VDC) an.

Ein Dauerton wird abgegeben bei Eingangsüberlast und bei Durchgangsmessung, wenn der Widerstand unter 50Ω liegt. Wenn beim RMS225 im 10A Bereich gemessen wird, wird ein Dauerton abgegeben wenn der Eingangsstrom 10A überschreitet.

BALKENANZEIGE

Die Balkenanzeige gibt an welchem Prozentwert des Meßbereiches der Meßwert entspricht. Das erste Segment leuchtet beim Einschalten des Gerätes auf. Liegt der Eingang unter 40% des Meßbereiches, dann entspricht jedes Segment 1% des Meßbereiches. Liegt der Eingang über 40% des Meßbereiches, dann entspricht jedes Segment 10% des Meßbereiches. Beispiel: Ein Eingang von 300 mV im 1V Bereich (30%) wird durch 30 Segmente angezeigt (); ein Eingang

Menübalken – siehe "Menüfunktionen", Seite 29

4 Digit LCD mit Einheitsanzeigen

Batterie
entladen

40-Segment
Bargraf

Menütasten
(siehe Seite 29)

Sicherheitstester
und LED Anzeige

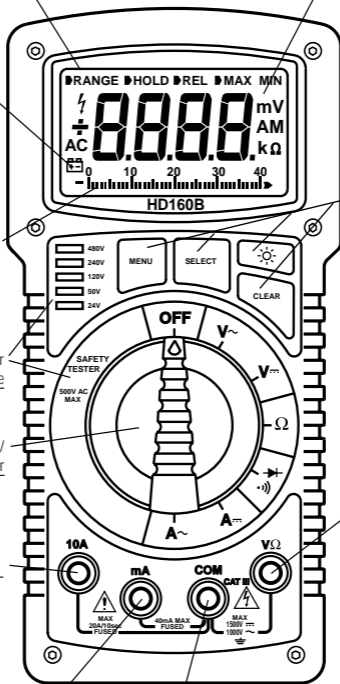
Funktions-/
Bereich-Schalter

10A Eingang

V- Ω Eingang.
Hoch für
Spannung und
Widerstand

mA Eingang

COM Eingang – Referenzpunkt für alle Messungen



von 600 mV (60%) durch 6 Segmente ($\bar{1}$).

Ausnahme: Im 40 mA Bereich steht jedes Segment für 1 mA.

Sicherheitstester (Siehe Fig. 1)

Der Sicherheitstester erlaubt fünf Spannungspegel bis 480V DC oder AC schnell und sicher festzustellen – auch bei entladener Batterie. ❶ Wahlschalter auf "Safety Tester" Position stellen. ❷ Meßkabel mit COM und VΩ Eingängen und Schaltkreis verbinden. ❸ Spannungspegel (falls vorhanden) mit aufleuchtenden LEDs feststellen.

WARNUNG - Verlassen Sie sich nicht auf den Sicherheitstester falls Sie bei Ihrem

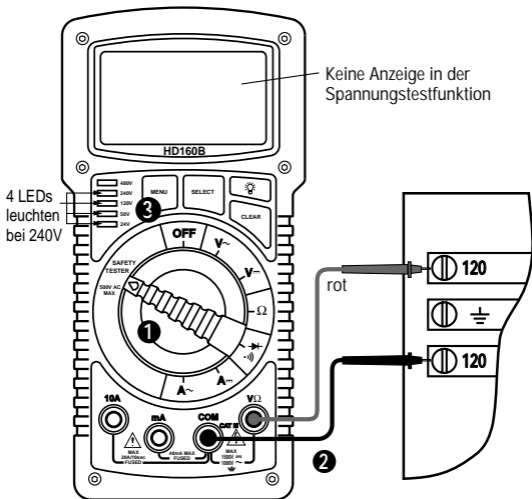


Fig. 1

Meßgerät irgendwelche Funktionsmängel feststellen – keine Spannungsanzeige kann auch an einem Bruch im Meßkabel oder einem beschädigten Meßkreis liegen. Ein defektes Gerät soll nur durch eine durch Wavetek anerkannte Servicestelle repariert werden.

MEßPROZEDUREN

Einschalten: Gerät einschalten durch Funktions-/Bereichsschalter weg von OFF nach der gewünschten Funktion zu drehen.

Bereichswahl: Das Gerät wählt automatisch den Bereich der die beste Auflösung bietet. Ein Bereich kann durch Menüwahl festgehalten werden (siehe Menüfunktionen, Seite 29). Der Dezimalpunkt und die angezeigte Einheit geben an in welchem Bereich Sie sich befinden.

Allgemein: ■ Vor Verbinden und Trennen der Meßkabel mit dem Schaltkreis, diesen abschalten und Kondensatoren entladen. ■ Maximale Grenzen nicht überschreiten. ■ Keinen Funktionswechsel vornehmen während die Meßspitzen mit dem Schaltkreis verbunden sind.

GLEICH- UND WECHSELSPANNUNGSMESSUNG (SIEHE FIG. 2)

① Meßkabel gemäß Fig.2 verbinden. ② Funktionsschalter auf $V \sim$ or $V =$ stellen. ③ Meßspitzen mit Meßkreis verbinden – parallel zur Spannungsquelle. ④ Meßwert ablesen (automatische Polaritätsanzeige bei DC Messungen).

Echt-Effektivwertmessung: Modell HD160B ist ein AC-gekoppeltes Echt-Effektivwert-messendes Gerät. Es mißt den echten Effektivwert auch von verzerrten Spannungs- und Stromeingängen. Der Crest Faktor Bereich ist in Tabelle 1 aufgeführt. Der Crest Faktor ist die Spitzenspannung geteilt durch die Effektivwertspannung.

Anmerkung: Um eine Gleichspannung mit Wechselspannungskomponente richtig zu messen, messen Sie zuerst die Wechselspannung mit dem Funktionsschalter auf $V \sim$. Notieren Sie den Bereich. Schalten Sie nach $V =$, aktivieren Sie Range Lock (siehe Menüfunktionen, Seite 29), und wählen Sie einen Bereich ebenso hoch oder höher als der vorhin gewählte $V \sim$ Bereich. Notieren Sie die Ablesung. Das Resultat ist die gemessene Gleichspannung mit der gemessenen Wechselspannungskomponente. (Max Eingang ist 1500V für jede Kombination).

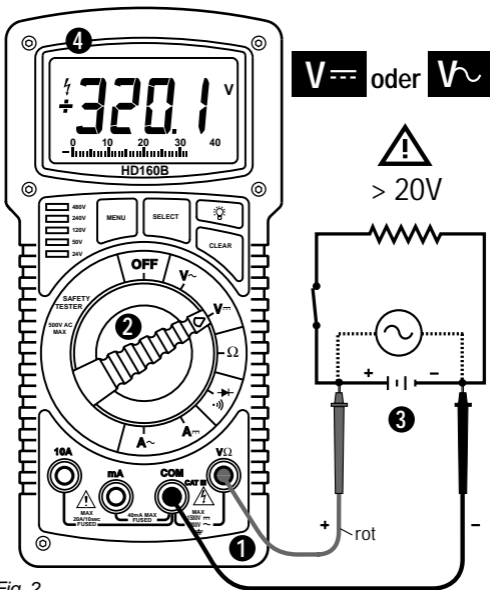


Fig. 2

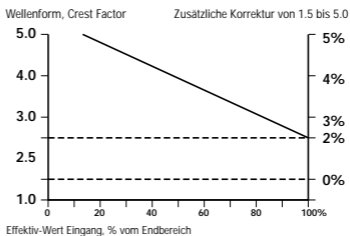


Tabelle 1

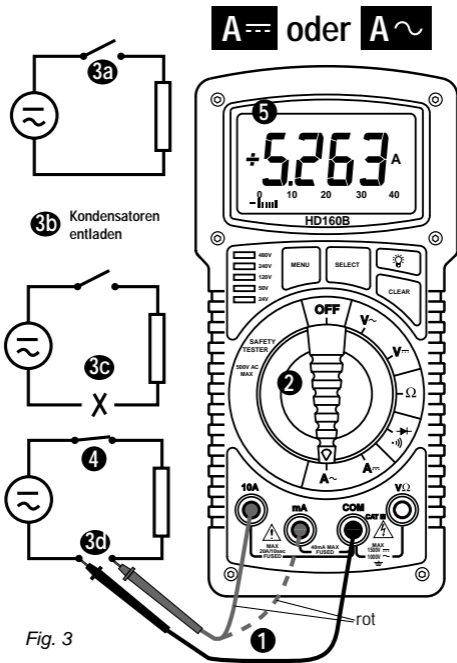


Fig. 3

GLEICH- UND WECHSELSTROMMESSUNG (SIEHE FIG. 3)

➊ Rotes Meßkabel mit dem 40mA Eingang verbinden für Messungen bis 40mA oder mit dem 10A Eingang für Messungen bis 10A. Schwarzes Meßkabel mit COM verbinden. ➋ Funktionsschalter auf A \sim oder A \equiv stellen. ➌ Meßkreis öffnen (an dieser Stelle darf das Potential gegenüber Erde 600V mit 10A Eingang oder 500V mit mA Eingang nicht überschreiten). Meßspitzen sicher in Serie mit dem Stromkreis verbinden. ➍ Meßkreis einschalten. ➎ Stromwert ablesen.

Anmerkung: Wenn im 10A Bereich kurzzeitig ein Strom höher als 10A anliegt, Gerät abschalten und mindestens 10 Minuten abkühlen lassen.

Eingangswarnung: "FErr" wird angezeigt wenn ein Meßkabel mit einem Stromeingang verbunden ist, der Wahlschalter jedoch nicht auf einem Strombereich steht.

Echt-Effektivwertmessung: Modell HD160B ist ein AC-gekoppeltes Echt-Effektivwertmessendes Gerät. Es mißt den echten Effektivwert auch von verzerrten Spannungs- und Stromeingängen. Der Crest Faktor Bereich ist in Tabelle 1 aufgeführt. Der Crest Faktor ist die Spitzenspannung geteilt durch die Effektivwertspannung.

WIDERSTANDSMESSUNG (SIEHE FIG. 4)

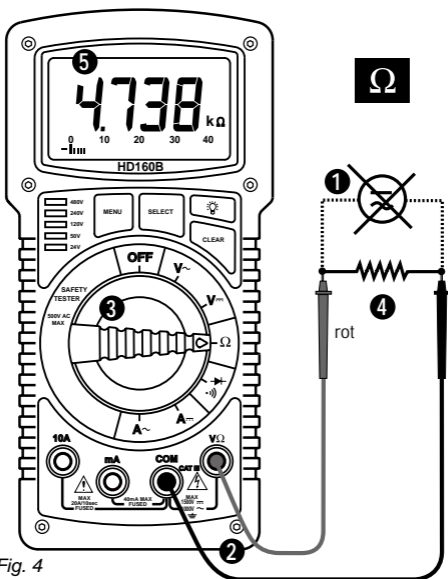


Fig. 4

① Jede Spannung vom Widerstand abschalten und Kondensatoren entladen. Eine am Widerstand anliegende Spannung würde das Resultat verfälschen. ② Rotes Meßkabel mit V• Ω Eingang und schwarzes mit COM verbinden. ③ Funktionschalter auf Ω -Position stellen. ④ Meßspitzen mit Widerstand/ Schaltkreis verbinden. ⑤ Meßwert ablesen. Ein offener Schaltkreis wird mit Überlast angezeigt.

Anmerkung: Bei niedrigen Widerstandswerten mit Relativmessung (siehe Seite 29) den Widerstand der Meßkabel kompensieren.

Dioden- und Transistortest (Fig. 5)

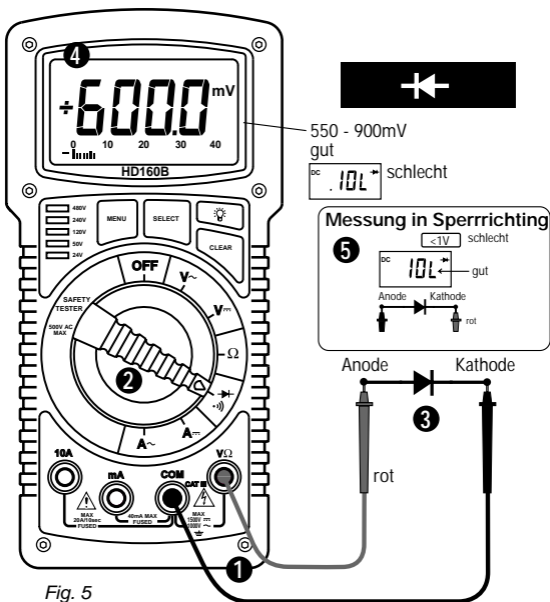


Fig. 5

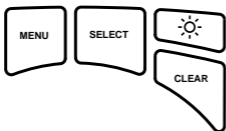
Der Diodentest zeigt den Spannungsabfall über den Diodendurchgang. ❶ Rotes Meßkabel mit V- Ω Eingang und schwarzes mit COM Eingang verbinden. ❷ Funktionsschalter auf \rightarrow stellen. ❸ Meßkabel mit Diode verbinden – rotes mit Anode; schwarzes mit Kathode. ❹ Spannungsabfall in Durchlaßrichtung ablesen (ung. 0.6V für eine Silikon-Diode und 0.4V für eine Germaniumdiode. Eine offene Diode wird mit Überlast angezeigt. ❺ Verbindung umdrehen um in Sperrichtung zu messen. Überlast zeigt eine gute Diode an.

Anmerkung: Überlast in beiden Richtungen zeigt eine offene Diode an; eine niedrige Ablesung eine kurzgeschlossene Diode. Transistorübergänge können wie Dioden getestet werden.

Bei Durchgangsmessung (auch bei kurzgeschlossenen Dioden) wird ein Dauerton abgegeben wenn der Widerstand unter 50 Ω fällt.

MENÜFUNKTIONEN

ORANGE HOLD REL MAX MIN



Menü aktivieren durch die **MENU-Taste** zu drücken (Menü Balken flickert). Taste weiter drücken bis Cursor (▀) vor der gewünschten Funktion steht. **SELECT-Taste** drücken um die Funktion zu aktivieren (die gewählte Funktion bleibt angezeigt – andere Funktionen flickern einige

Sekunden und verschwinden). Mehrere Funktionen können gleichzeitig gewählt werden. Um eine Funktion zu deaktivieren, **MENU-Taste** drücken um das Menü zu aktivieren und weiter drücken um den Cursor vor die gewünschte aktive Funktion zu bringen. **CLEAR-Taste** drücken um Funktion zu deaktivieren. **CLEAR-Taste** zwei mal drücken um alle Funktionen zu deaktivieren. Drehen des Funktionsschalters deaktiviert auch all Menüfunktionen.

Anmerkung: Beim Diodentest steht nur die Relativmessung im Menü zur Verfügung. Für andere Meßfunktionen stehen alle Menüfunktionen zur Verfügung.



Rückbeleuchtungstaste: Modell HD160B hat Digi-Glo™ Rückbeleuchtung, eine der besten Anzeigenrückbeleuchtungen auf dem Markt. Diese Taste schaltet die Rückbeleuchtung ein und aus. Um die Batterie zu schonen, schaltet die Rückbeleuchtung nach 60 Sek. automatisch ab.

BEREICHSSPERRE

ORANGE

Sperrt den aktiven Bereich. Jeder weiterer Tastendruck wählt

einen höheren Bereich. Auf den höchsten Bereich folgt wieder der niedrigste Bereich. Der Anzeigebereich ist 4000 Punkte.

ANZEIGESPERRE

► **HOLD** Probe Hold™ erhält die Anzeige für spätere Ablesung (auch wenn die Meßkabel vom Schaltkreis getrennt sind). HOLD vor der Messung drücken. Ein Biepton befestigt die Erfassung eines stabilen Meßwertes.

RELATIVMESSUNG

► **REL** Zuerst eine Messung vornehmen und dann, mit angezeigtem Meßwert die Relativmessung aktivieren. Der angezeigte Meßwert wird als Referenzwert gespeichert und die Anzeige zurück auf Null gebracht. Der gespeicherte Referenzwert wird von folgenden Messungen abgezogen und nur die Differenz wird angezeigt.

AUTO MIN MAX™

► **MAX MIN** Speichert minimale und maximale Werte von Eingängen positiver und negativer Polarität mit gleichzeitiger Anzeige des aktuellen Wertes. Ein Biepton befestigt jede Erfassung eines neuen MIN- oder MAX-Wertes. "Auto Min Max" funktioniert mit automatischer Bereichswahl für beste Auflösung. Um die gespeicherten Werte zu besichtigen, drücken Sie zuerst die **MENU-Taste** um das Menü zu aktivieren, und dann weiter um den Cursor vor MAX MIN zu bringen. Drücken Sie die **SELECT-Taste** weiter um max. Werte anzuzeigen (nur MAX im Menübalken) oder um min. Werte anzuzeigen (nur MIN im Menübalken). Um gespeicherte min/max Widerstandswerte anzuzeigen müssen die Meßspitzen miteinander verbunden (kurzgeschlossen) sein. Automatische Abschaltung ist bei MIN MAX Messung inaktiv.

AUTOMATISCHE ABSCHALTUNG

Um die Batterie zu schonen, schaltet das Gerät automatisch nach ung. 30 Minuten Inaktivität ab (nach 6 Minuten in der Ω Funktion, ohne Eingangswchsel). Sie können es wieder einschalten durch die Menütaste zu drücken oder den Funktionsschalter nach OFF und wieder zurück nach einer Meßfunktion zu drehen.

EINGANGSWARNUNG

"FErr" wird angezeigt wenn ein Meßkabel mit dem 10A Eingang verbunden ist, der Wahlschalter jedoch nicht auf einer Stromfunktion steht. (Würde mit dem Stromeingang Spannung gemessen werden, dann könnte ein sehr hoher Strom im Gerät entstehen). Alle Strombereiche sind mit flinken Sicherungen geschützt.

Sicherheitsmeßkabel

Die Meßkabel haben versenkte Bananenstecker um elektrischen Schock zu vermeiden. Die Meßspitzen sind zum Teil isoliert, um Kurzschlüsse in dichten Schaltungen zu vermeiden. Diese Isolation kann entfernt werden. Ersatzteilnummer ist TL245.

SPEZIFIKATIONEN

Allgemeine Spezifikationen

- Anzeige: 4-stelliges LCD, 9999 Punkte, mit Einheits- und Funktionsanzeigen, Menübalken und 41-Segment Bargraf
- Polaritätsanzeige: Automatisch
- Überlastanzeige: "I.O.L"
- Entladene Batterieanzeige: . Es bleiben noch etwa 50 Stunden. Genauigkeit nicht länger garantiert
- Anzeigerneuerung: 2/Sek, nominal; 20/Sek für Bargraf
- Betriebstemperatur (0 bis 80% R.F.): 0°C bis +50°C,
- Lagertemp: -40°C bis 70°C, 0 bis 95% R.F., Batterie entfernt
- Höhenlage: 2000m - Anwendung innen und außen
- Temp.koeffizient: <math><0,1 \times \text{spez. Genauigk.}/^\circ\text{C}</math> (-0° bis 20°C und 30° bis 50°C)
- Sicherungen: 0.25A/500V - 10kA (6.35x32mm); 20A/600V - 100kA (10x38mm)
- Stromversorgung: Standard 9-Volt Batterie, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22
- Automatische Abschaltung: nach 60 Minuten Inaktivität. Nicht bei Min/Max Funktion
- Batterielebensdauer, Alkali (typ.): 450 St.; Die Anzeigerückbeleuchtung ist leistungsintensiv und verkürzt die Batterielebensdauer beträchtlich. Automatische Abschaltung nach etwa 60 Sekunden
- Abmessungen - ohne Schutzholster: (HxBxT): 200 x 102 x 59 mm
- Gewicht (mit Batterie): 642 Gramm
- Zubehör: Meßkabel, Ersatzsicherung (0,25A/500V) und Batterie (im Gerät), Sechskantschlüssel (im Holster), Schlaufe und Anleitung
- Gehäusematerial: Verstärktes, feuerwehrendes, stoßbeständiges Thermoplastik
- Sicherheit: Gemäß EN61010-1 Cat III - 1500VDC oder 1000VAC; Pollutiongrad 2 EN60529:IP67
- EMC: Gemäß EN55011, EN61326-1

CE EMC Dieses Produkt beantwortet an die Bestimmungen der folgenden EWG Richtlinien: 89/336/EEC (Elektromagnetische Kompatibilität) und 73/23/EEC (Niedrige Spannung) geändert durch 93/68/EEC (CE Marking). Elektrisches Rauschen und starke magnetische Felder in der direkten Umgebung des Meßgerätes können jedoch den Meßkreis beeinflussen. Das Gerät kann auch durch Störsignale im gemessenen Schaltkreis beeinflusst werden. Der Anwender muß Vorsichtsmaßnahmen treffen um irreführende Meßergebnisse bei Messungen in der Umgebung von starken elektromagnetischen Feldern zu vermeiden.

Elektrische Spezifikationen

Genauigkeiten bei 23°C ± 5°C, <math><75\% \text{ R.F.}</math>, für ein Jahr garantiert

Gleichspannung

- Bereiche: 1, 10, 100, 1500V
- Auflösung, 1V Bereich: 0,1mV
- Genauigkeit, 1V Bereich: $\pm(0.25\% \text{vMW} + 6\text{Dgt})$
- Genauigkeit, 10V bis 1500V Bereiche: $\pm(0.1\% \text{vMW} + 2\text{Dgt})$
- Eingangsimpedanz: 10M Ω
- CMRR bis 1500VDC: >120dB
- NMMR (50-60Hz): >60dB
- Überlastschutz, 1500VDC 1000VAC.
- Transientenschutz: 6kV für 10 Sekunden.

Wechselspannung

- Bereiche: 10, 100, 1000V
- Auflösung, 10V Bereich: 1mV
- Genauigkeit, 10V Bereich: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{vMW} + 5\text{Dgt})$
- 100V Bereich: 2-30V: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{vMW} + 3\text{Dgt})$
- 2-30V: 10kHz-30kHz: $\pm(2.5\% \text{vMW} + 5\text{Dgt})$
- 30-100V, 1000V: 45Hz-1kHz: $\pm(1.5\% \text{vMW} + 3\text{Dgt})$
- Eingangsimpedanz: 10M Ω // <math><100\text{pF}</math>
- AC Umsetzung: Echt-effektiv, AC gekoppelt
- Crest Faktor: 1:1 bis 5:1

Überlastschutz,
<10Hz: 400VAC oder 533V Spitze;
>10Hz: 1000Veff oder 1000V Spitze; 6kV
Transientenschutz.

Gleichstrom

Bereiche: 10, 40mA, 10A
Auflösung, 10mA Bereich: 1 μ A
Genauigkeit, 10, 40mA, 10A
 $\pm(0.75\% \text{ vMW} + 5\text{Dgt})$
Spannungsabfall, mA Bereiche: 20mV/mA;
A Bereiche: 30mV/A
Überlastschutz: 40mA Eingang: F0.25A/500V
Sicherung; 10kA Trennvermögen
10A Eingang: F20A/600V Sicherung; 100kA
Trennvermögen. 20A max für 10 Sekunden.

Wechselstrom (45Hz-1kHz)

Bereiche: 10, 40mA, 10A
Auflösung, 10mA Bereich: 1 μ A
Genauigkeit: 10, 40mA, 10A:
 $\pm(1.75\% \text{ vMW} + 5\text{Dgt})$
Spannungsabfall, mA Bereiche: 20mV/mA;
A Bereiche: 30mV/A
AC Umsetzung: Echt-effektiv, AC gekoppelt
Crest Faktor 1:1 bis 5:1
Überlastschutz: siehe Gleichstrom.

Widerstand

Bereiche: 1, 10, 100k Ω , 1, 10, 40M Ω
Auflösung, 1k Ω Bereich: 0,1 Ω
Genauigkeit, 1k Ω bis 1M Ω Bereiche:
 $\pm(0.5\% \text{ vMW} + 1\text{Dgt})$;
10M Ω Bereich: $\pm(1.0\% \text{ vMW} + 2\text{Ddgt})$
40M Ω Bereich: $\pm(1.5\% \text{ vMW} + 2\text{Dgt})$
Max Teststrom: 1.0mA im 1k Ω Ber.; 150 μ A im
10k Ω Ber.; 15 μ A im 100k Ω Ber.; 1.5 μ A im
1M Ω Ber.; 0.2 μ A in 10 und 40M Ω
Bereichen.
Max Leerlaufspannung: 3.0V im 1k Ω Bereich;
1.3V in allen anderen Bereichen.
Ansprechzeit: 1s im 1k Ω Bereich; 3s in
anderen Bereichen
Überlastschutz, alle Bereiche: 500VDC oder
AC eff

Dioden-/Durchgangstest

Bereich: 1.0V, 2.25V
Auflösung, 1.0V Bereich: 0.1mV
Genauigkeit: $\pm(1.0\% \text{ vMW} + 1\text{Dgt})$
Kurzschlußstrom: 1.5mA
Max. Leerlaufspannung: 3.0VDC
Ansprechzeit: <1 Sek.
Ansprechschwelle: 50 Ω \pm 25 Ω
Überlastschutz: 500VDC oder AC eff

Sicherheitstester

Signalpegel: 24V, 50V, 120V, 240V und 480V.
Max. Eingang: 600VAC für 60 Sek.

Options-Zubehör

DL243C	Standard Meßkabelsatz
DL248C	Deluxe Meßkabelsatz
TL245	Ersatzsicherheitsmeßkabel
TL35A	Ein Meßkabelsatz, ein Paar Krokodilklemmen
CT231A	150A AC Stromzange
CT232A	1000A AC Stromzange
CT234A	400A AC Stromzange
CT235	1000A AC/DC Stromzange
CT236A	500A AC Stromzange (mV Ausgang)
CT237	200A AC/DC Stromzange
CT238	20A AC/DC Stromzange
RF241	650MHz RF Meßkopf
TC 253A	Temperatur/Spannungsumsetzer (900°C/1652°F)
VC221A	Gepolsterte Vinyl-Tragetasche (für Meter und Holster)
DC205B	Deluxe Tragekoffer
DC207B	Deluxe Tragekoffer mit Raum für Zubehör.
HV231-10	Hochspannungssonden

WARTUNG & REPARATUR

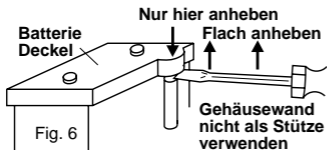
Prüfen Sie zuerst folgende Fehlerquellen: Meßkabel (Brüche), Anschluß, Zustand von Batterie und Sicherungen, richtiger Meßvorgang, Eingangs- und Bereichsgrenzen, usw.

Mit Ausnahme des Batterie-, Sicherungs- und Meßkabelwechsels soll jede Reparatur nur durch eine durch Wavetek Wandel Goltermann anerkannte Servicestelle durchgeführt werden.

Das Gerät kann mit einer milden Seifenlösung gereinigt werden. Sparsam auftragen und vor Gebrauch gut trocknen lassen.

BATTERIE/SICHERUNGSUSTAUSCH (FIG. 6)

Allgemein: Meßkabel vom Schaltkreis und Multimeter entfernen. Gerät abschalten, Schutzholster entfernen und Gerät mit Vorderseite nach oben auf eine saubere, weiche Unterlage legen. Die 6 Schrauben mit dem Sechskantschlüssel (im Holster) lösen und Geräterückseite abziehen. Benützen Sie eventuell einen platten Schraubenzieher um die Gehäusehälften zu trennen - der eng anliegende Dichtungsring hält die beiden Hälften zusammen. Stellen Sie sicher daß kein Staub, Öl usw. in das Gerät kommt. Schaltkreis nicht berühren.



Batteriewechsel: Batterie von der Geräteunterseite entfernen durch mit dem Daumen den seitlichen Lappen anzuheben. Neue 9V Alkali Batterie NEDA Typ 1604, JIS 006P oder IEC 6F22 unter Beachtung der Polarität installieren.

Warnung: Nicht-Abschalten des Gerätes zum Batteriewechsel kann Batterie und Gerät zerstören.

Sicherungswechsel: Vorsichtig ein Ende der verdachten Sicherung mit einem kleinen, platten Schraubenzieher aus dem Sicherungshalter frei machen und Sicherung abziehen. Durchgebrannte Sicherung(en) mit gleichwertiger(n) ersetzen:

10A Eingang: F20A/600V Sicherung (10mm x 38mm), Trennverm. 100kA.- Wavetek Ref. FP425, Little Fuse Ref. KLK-20 oder Bussmann Ref. KTK-20.

40mA Eingang: 0.25A/500V Sicherung (6,35mm x 32mm), T.v. 10kA –

Wavetek FP375.

Warnungen: Verwendung einer falschen Sicherung kann zu ernstigen Verletzungen führen.

Gerät wieder zusammensetzen: Guten Sitz der Gehäusehälften, des Dichtungsringes und der Schrauben beachten. Schrauben nicht zu fest anziehen um das Gewinde des Gehäuses nicht zu beschädigen.

REPARATUR

Lesen Sie die Gewährleistung bevor Sie eine Reparatur unter oder außerhalb Gewährleistung anfragen. Unter Gewährleistung bringen Sie bitte das defekte Gerät zu einer anerkannten Wavetek Meterman Verkaufsstelle oder Servicestelle für einen direkten Umtausch. Außerhalb Gewährleistung senden Sie das Gerät zu einer Wavetek Meterman anerkannten Servicestelle. Bitte informieren Sie sich bei Wavetek Meterman oder ihrem Fachhändler nach der dichtest begelegten Adresse und nach aktuellen Reparaturgebühren. Bitte senden Sie folgende Informationen und Dokumente mit: Firmenname, Kundenname, Adresse, Telefonnummer, Kaufnachweis (für Reparaturen unter Gewährleistung), eine kurze Beschreibung der gewünschten Handlung, und die geforderte Bezahlung (Eingriffe außerhalb der Gewährleistung). Bitte auch Testkabel beifügen. Bezahlungen in Form eines Checks, Bezahlungsformulieren, Kreditkarte mit Verfalldatum, usw. bitte in Namen der Servicestelle aufstellen. Bitte Multimeter (Frei) senden an:

in U.S.A.

Wavetek Meterman
1420 75th Street SW
Everett, WA 98203
Tel: 1-877-596-2680
Fax: 425-446-6390

in Canada

Wavetek Meterman
400 Britannia Rd. E. Unit #1
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: (905) 890-7600
Fax: (905) 890-6866

in Europe

Wavetek Meterman
52 Hurricane Way
Norwich, NR6 6JB, U.K.
Tel: int + 44-1603-404824
Fax: int + 44-1603-482409

oder an die Ihnen mitgeteilte Adresse. Multimeter wird (Frei) zurück geschickt.

WAVETEK[®] Meterman[™]

Operator's Manual

Model HD160B

Multímetro Digital

Robusto Con Selección Automática
de Escala

- Manual de Instrucciones

GARANTIA

Esto instrumento está garantizado contra cualquier defecto de material o de mano de obra durante un periodo de un (1) año contado a partir de la fecha de adquisición. En la sección de "Mantenimiento y Reparación" se explican los detalles relativos a reparaciones en garantía.

Cualquier otra garantía implícita está también limitada al periodo citado de un (1) año. Wavetek Wandel Goltermann no se hará responsable de pérdidas de uso del multímetro, ni de ningún otro daño accidental o consecuencial, gastos o pérdidas económicas, en ninguna reclamación a que pudiera haber lugar por dichos daños, gastos o pérdidas económicas.

CONTENIDOS

Introducción	37	Funciones de menú	46
Información de seguridad	37	Especificaciones	49
Familiarización con el instrumento	38	Mantenimiento y reparación	51
Procedimientos de medida	39		

EXPLANATION OF SYMBOLS



¡Atención! Consulte las Instrucciones de Uso



Puede haber tensión peligrosa en los terminales



Conexión a tierra



Este instrumento tiene doble aislamiento



Corriente alterna



Corriente continua

INTRODUCCIÓN

El multímetro digital HD160B está instrumentado robusto de 4 dígitos, con selección automática de escala y medida de verdadero valor eficaz con acoplamiento en CA. Miden tensión, corriente, resistencia, continuidad y uniones de diodo. Dispone de un comprobador de seguridad, denominado Safety Tester™, que indica la presencia de tensión aunque la pila del medidor esté agotada. El menú de selección permite activar bloqueo de escala, retención de sonda, medidas relativas, medidas automáticas mín/máx y iluminación de pantalla.

El instrumento está completamente sellado.

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

■ Este instrumento está homologado según EN61010-1:1993 para la Categoría de Instalación III - 1500Vcc o 1000Vca. Su uso está recomendado en el nivel de distribución y en instalaciones fijas, así como en instalaciones menores, pero no en líneas principales de suministro, líneas aéreas ni sistemas de cable. ■ No supere nunca los límites de entrada para las diferentes funciones (vea Especificaciones), ni los límites marcados en el instrumento. ■ Para medidas de tensión, el circuito sometido a prueba debe estar protegido con un fusible de 20 A o un disyuntor. ■ Tenga especial cuidado al: medir tensión >20 V // corriente >10 mA // tensión de red de CA con cargas inductivas // tensión de red de CA durante tormentas eléctricas // corriente, si salta el fusible en un circuito con tensión de circuito abierto >600 V (500 V en la entrada de mA) // trabajar con pantallas TRC ■ Inspeccione siempre el multímetro, las puntas de prueba, los conectores y los accesorios antes de cada uso. No utilice ningún componente que esté dañado. ■ No se ponga Ud. a tierra cuando esté tomando medidas, y no toque nunca partes expuestas de los circuitos. No utilice la cinta "Flex-Strap" para sujetar el multímetro a su cuerpo. ■ Al medir corriente, conecte siempre el multímetro EN SERIE con la carga - NUNCA EN PARALELO con una fuente de tensión. ■ Nunca sustituya un fusible con otro que no tenga las mismas especificaciones. ■ No utilice el instrumento en ambientes potencialmente explosivos.

PREPARACIÓN DEL MULTÍMETRO PARA SU USO - DESEMBALAJE

El embalaje debe contener: el multímetro, una funda con cinta flexible, un juego de puntas de prueba (una negra y otra roja), una pila de 9 V (instalada), un fusible de repuesto, una llave hexagonal puede mantenerse dentro del protector, y este manual. Si falta algún componente u observa daños, devuelva el conjunto al lugar donde lo adquirió para que se lo cambien.

FUNDA PROTECTORA

La funda con pie integrado proporciona protección adicional al medidor en caso de caídas accidentales. Las puntas de prueba pueden fijarse a la funda.

INDICACIÓN DE SOBRECARGA




La sobrecarga de entrada (en la escala superior en caso de selección automática de escala) se indica mediante "1.OL" y un tono continuo. Desconecte las puntas de prueba del circuito de medida, ya que el nivel de entrada es superior a la capacidad del medidor.

superior a la capacidad del medidor.

La sobrecarga del visualizador (la entrada supera la capacidad de la escala seleccionada en modo manual) también se indica mediante "1.OL". Seleccione una escala más alta. Si ya está en la más alta, interrumpa la medida.

Nota: La indicación de sobrecarga es normal, durante la medida de OHMS, cuando el circuito está abierto o la resistencia es demasiado alta.

VISUALIZADOR - SÍMBOLOS

 Advertencia de "tensión peligrosa" (también doble "bip"). Indica tensiones de entrada superiores a 30 Vca o 60Vcc.

 Indicación de polaridad –  Pila baja

FUNCIONES DE MENÚ, VER PÁGINA 44

AVISOS AUDIBLES

El medidor emite un "bip" cuando se cambia un parámetro, se pulsa una tecla "válida" del panel frontal, o se actualizan los valores de Auto Min Max o Probe Hold. Un doble "bip" indica una tensión de entrada peligrosa (30Vca o 60Vcc).

El medidor emite un tono continuo en caso de sobrecarga de entrada, y midiendo continuidad cuando el valor de la resistencia es $<50 \Omega$. Cuando se usa la entrada de 10 A, el medidor emite un tono continuo si la corriente supera los 10 A.

BARRA ANALÓGICA

La barra analógica indica el porcentaje del fondo de escala que corresponde a la lectura presentada en el visualizador. Al encender el instrumento se ilumina el segmento de cero. Si la entrada es inferior al 40% del fondo de escala, cada segmento representa el 1% de la escala. Si la entrada es superior al 40% del fondo de escala, cada segmento representa el 10% de la escala. Ejemplo: una

Barra de menú - vea "Funciones de menú", página 46

LCD de 4 dígitos; indicadores de unidades

Pila baja

Barra analógica de 40 segmentos

Comprobador de Seguridad

Selector de Función/Escala

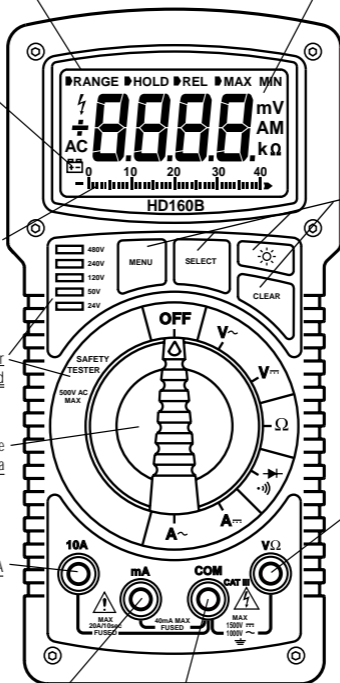
Entrada 10A



Entrada mA

Teclas de menú (ver página 46)

Entrada "alta" para tensión y resistencia

COM- entrada común o "baja" para todas las medidas



entrada de 300 mV en la escala de 1 V (30%) se representa con 30 segmentos (); una entrada de 600 mV (60%) se representa con 6 segmentos ().

Excepción: en la escala de 40 mA, un segmento representa 1 mA.

Comprobador de Seguridad (vea Fig. 1)

El comprobador de seguridad está diseñado para que suministre una medición rápida totalmente segura cuando el voltaje tenga un valor hasta 480VDC ó RMS en AC, indicando uno de los cinco niveles posibles, incluso cuando la batería esté descargada o los fusibles abiertos. Forma de efectuar la comprobación: **1** Ponga el selector de rango en la posición "SAFETY TESTER"; **2** Conecte las puntas de prueba entre "COM" y "Vohm" al circuito a medir; **3** Compruebe si está(n) encendido(s) alguno(s) de los LED indicadores de nivel de voltaje.

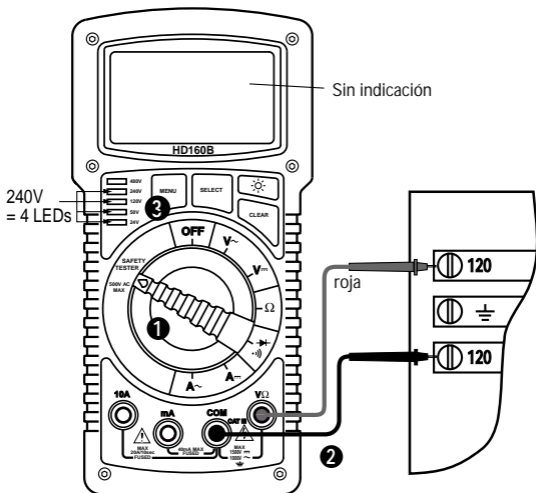


Fig. 1

PRECAUCION El comprobador de seguridad, está diseñado como un elemento más de seguridad del medidor, pero no debe ser creído cuando el medidor tenga problemas o se sepa que está dañado. Podría tener algún tipo de problema oculto que enmascare la comprobación, como por ejemplo una punta de prueba dañada internamente o un circuito interno defectuoso, en tales casos lleve inmediatamente a un servicio autorizado de Wavetek.

Procedimientos de medida

GENERAL: Encienda el instrumento, poniendo el selector de función/escala fuera de OFF y seleccionando el parámetro que desee medir.

Escala: este instrumento selecciona automáticamente la escala, poniéndose en la que proporciona la mejor resolución para el valor que se va a medir. Es posible fijar una escala desde el menú (vea Funciones de menú, pág. 46). La escala en que está en un momento dado puede determinarse por la posición del punto decimal y las unidades de medida.

Procedimientos generales: ■ Antes de conectar o desconectar las puntas de prueba a/de un circuito, apague siempre el dispositivo o circuito sometido a prueba y descargue todos los condensadores. ■ Observe estrictamente los límites máximos de entrada. ■ No cambie de función mientras las puntas de prueba estén conectadas a un circuito.

MEDIDAS DE TENSIÓN CC Y CA (DCV Y ACV) - (VEA FIG 2)

① Conecte la punta de prueba roja a la entrada $V-\Omega$ y la negra a la entrada COM.
② Ponga el selector de función en $V\sim$ o $V=$. ③ Toque con las puntas de prueba los puntos de tensión (en paralelo con el circuito). ④ Lea el valor en el visualizador (y la polaridad en caso de CC: positiva implícita, negativa indicada).

Medidas de verdadero valor eficaz en CA: El modelo HD160B está medidor de verdadero valor eficaz (TRMS), acoplado en CA. Miden el verdadero valor eficaz de señales distorsionadas de tensión o corriente CA. En la Tabla 1 se indica la capacidad de manejo de factores de cresta. El factor de cresta es la tensión de pico dividida por la tensión eficaz.

Nota: Para medir con precisión una tensión CC que tenga una componente de CA, mida en primer lugar la componente de CA poniendo el selector de función en $V\sim$. Tome nota del valor medido y la escala utilizada. Cambie a $V=$, active el bloqueo de escala (Range Lock, Funciones de menú, pág. 46) y seleccione una escala igual o superior a la utilizada previamente en $V\sim$. Observe la medida. El resultado es la tensión de CA sobre la componente de CC medida. (La entrada máxima es 1500 V para cualquier combinación).

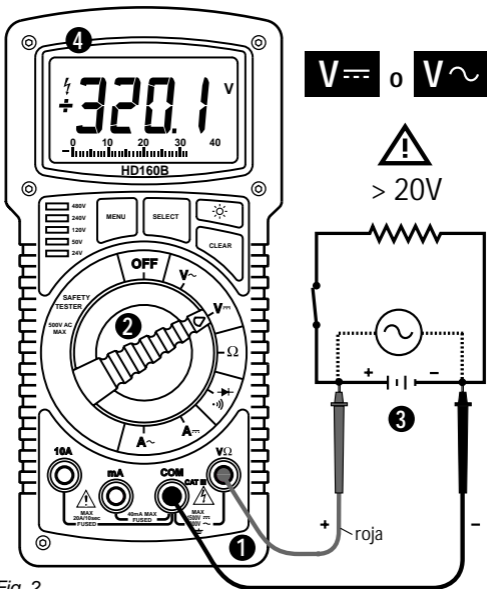


Fig. 2

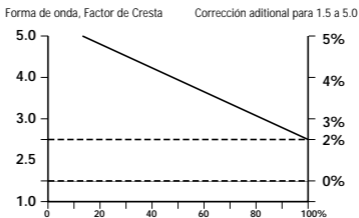


Tabla. 1 Valor eficaz de entrada, % del fondo de escala

MEDIDAS DE CORRIENTE CC Y CA (DCA Y ACA) - (VEA FIG. 3)

❶ Conecte la punta de prueba roja a la entrada de 40mA para medidas de corriente hasta 40 mA, o a la entrada de 10 A para medidas de corriente hasta 10 A. Conecte la punta de prueba negra a la entrada COM. ❷ Ponga el selector de función en $A \sim$ o $A =$, según se requiera. ❸ Abra el circuito en el que vaya a medir la corriente. (la tensión entre este punto y tierra no debe superar los 600 V a 10 A de entrada o 500 V con entrada en la gama de mA). Conecte con seguridad las puntas de prueba, en serie con la carga. ❹ Conecte la alimentación del circuito sobre el que va a medir. ❺ Lea el valor de la corriente en el visualizador.

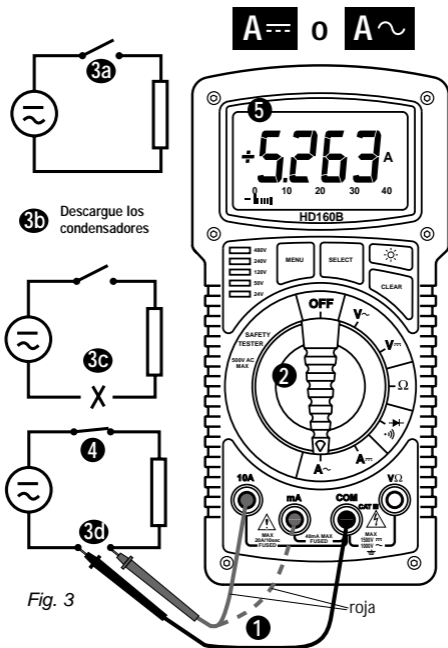


Fig. 3

Nota: Es posible medir entre 10 y 20 A durante un máximo de 30 segundos. Después deje transcurrir 10 minutos para que se enfríe el instrumento.

Aviso de entrada incorrecta: Aparece "FErr" cuando se conecta una punta de prueba a la entrada de corriente y el selector no está en una escala de corriente.

Medidas de verdadero valor eficaz en CA: El modelo HD160B está medidor de verdadero valor eficaz (TRMS), acoplado en CA. Mide el verdadero valor eficaz de señales distorsionadas de tensión o corriente CA. En la Tabla 1 se indica la capacidad de manejo de factores de cresta. El factor de cresta es la tensión de pico dividida por la tensión eficaz.

MEDIDAS DE RESISTENCIA (VEA FIG.4)

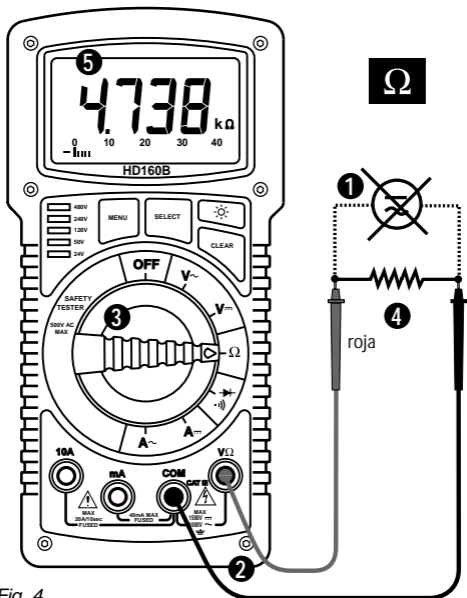


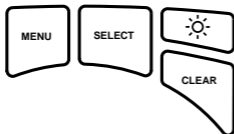
Fig. 4

En esta prueba se mide la caída de tensión en la unión del diodo. ❶ Conecte la punta de prueba roja a la entrada V-Ω y la negra a la entrada COM. ❷ Ponga el selector de función en la posición \rightarrow . ❸ Aplique el extremo de la punta de prueba roja al ánodo del diodo, y el de la negra al cátodo. ❹ El visualizador indica la caída de tensión directa (aproximadamente 0.6 V para diodos de silicio, o 0.4 V para diodos de germanio). Una unión abierta se indica como condición de sobrecarga. ❺ Invierta la conexión de las puntas de prueba para verificar la polarización inversa del diodo. La condición de sobrecarga indica un diodo en buen estado. **Notas:** La condición de sobrecarga en ambos sentidos indica un diodo abierto. Un valor bajo de tensión en ambos sentidos indica un diodo cortocircuitado. Las uniones de un transistor bipolar se comprueban como si fueran diodos.

Al medir continuidad (también diodos en cortocircuito), el medidor emite un tono continuo si el valor de resistencia es inferior a 50 Ω.

FUNCIONES DE MENÚ

ORANGE HOLD REL MAX MIN



Pulse la tecla **MENU** para acceder al menú (parpadea la barra de menú) y manténgala pulsada para mover el cursor (\blacktriangleright) hasta la función deseada. Pulse **SELECT** para activar la función (la selección se mantiene a la vista, mientras que los campos no seleccionados continúan parpadeando unos

segundos y después desaparecen). Para desactivar una función, pulse la tecla **MENU** para acceder al menú y manténgala pulsada para llevar el cursor delante de la función deseada (activa en ese momento). Después pulse **CLEAR** para desactivarla. Pulse **CLEAR** dos veces para desactivar todas las funciones activas. Moviendo el selector de función/escala también se desactivan todas las funciones de menú.

Nota: "Relative Mode" es la única función de menú disponible con "Diode Junction Test" (prueba de uniones de diodo). Para las demás funciones de menú están disponibles todas las funciones de menú.



Tecla de iluminación de pantalla: El modelo HD160B, tiene retroiluminación Digi-Glo™, una de las mejores retroiluminaciones

disponibles. Este tecla enciende y apaga dicha iluminación. A fin de ahorrar energía, la iluminación se apaga automáticamente, después de transcurridos 60 segundos.

RANGE LOCK

► **RANGE** Bloquea la escala visualizada en ese momento. Después, cada pulsación de la tecla hace que se pase a la escala inmediatamente superior. Desde la escala superior se pasa de nuevo a la inferior. El medidor funciona en modo de 4000 cuentas cuando se bloquea la escala.

PROBE HOLD™

► **HOLD** Mantiene "congelada" la lectura presente en el visualizador para visualizarla más adelante (incluso después de desconectar las puntas de prueba del circuito). Seleccione HOLD antes de hacer una medida. El medidor emite un "bip" para indicar que ha registrado una medida estable.

RELATIVE MODE

► **REL** Haga primero la medida y después active Relative Mode, cuando la lectura esté presente en el visualizador. Se almacena la medida como valor de referencia y la lectura pasa a cero. Después se resta este valor de referencia de las medidas subsiguientes, presentándose la diferencia en el visualizador.

AUTO MIN MAX™

► **MAX MIN** Registra los valores mínimo y máximo de señales tanto positivas como negativas, al tiempo que se presentan las medidas actuales. El medidor emite un "bip" cada vez que registra un nuevo valor MIN o MAX. La escala se selecciona automáticamente para la mejor resolución. Para ver los valores registrados, acceda al menú con la tecla **MENU** y lleve el cursor a **MAX MIN**. Mantenga pulsada la tecla **SELECT** para ver los valores máximos (solamente aparece MAX en la barra de menú) y valores mínimos (solamente aparece MIN en la barra de menú). Para ver valores max/min de resistencia, cortocircuite las puntas de prueba. Con la función **MAX MIN** activada se desactiva la de apagado automático ("Auto Power Down").

AUTO-POWER DOWN

Con el fin de ahorrar pilas, el multímetro se apaga automáticamente cuando transcurre aproximadamente 30 Minutos sin ninguna actividad (tras 6 minutos en medida de Ω y sin ninguna entrada). Para volver a encenderlo basta con pulsar la tecla de menú, o bien poner el selector en OFF y de nuevo en una posición de medida. El instrumento no se apaga automáticamente cuando está en modo Auto Min Max.

AVISO DE ENTRADA INCORRECTA

El visualizador muestra un código de error "FErr" cuando se inserta una punta de prueba en la entrada de 10 A y el selector de función no está en una escala de corriente. (Si se conecta el multímetro a una fuente de tensión con las puntas en la entrada de corriente, podría exponer el instrumento a corrientes muy elevadas). Todas las escalas de corriente están protegidas mediante fusibles de acción rápida.

PUNTAS DE PRUEBA DE SEGURIDAD

Las puntas de prueba suministradas con el multímetro incluyen unos conectores de banana protegidos para eliminar la posibilidad de descargas eléctricas. Las puntas están parcialmente aisladas para evitar cortocircuitos en áreas con alta densidad de componentes. El usuario puede quitar dicho aislante si lo desea. (Ref: TL245).


ESPECIFICACIONES

Especificaciones generales

Visualizador: LCD de 4 dígitos, 9999 cuentas, indicadores de función y de unidades y barra analógica de 41 segmentos

Indicación de polaridad: Automática

Indicación de sobrecarga: "1.OL"

Indicación de "pila baja": . Cambie la pila inmediatamente

Frecuencia de refresco de la lectura: 2 veces/segundo, nominal; 20/segundo para la barra analógica

Temp. de funcionamiento. (0 a 80% H.R.):

0 a +50 °C,

Temp. de almacenamiento: -40 a 70 °C, 0 a 95% H.R., sin pila.

Altitud: 2000m - para uso dentro o fuera

Coefficiente de temperatura: <0.1 x (especific. de precisión) por °C (-0° a 20°C y 30° a 50°C)

Fusibles: 0.25A/500V; N.d.I. 10kA (6.35x32mm)
20A/600V; N.d.I. 100kA (10x38mm)

Alimentación: Pila normal de 9 V, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Apagado automático: Tras 60 minutos sin cambios de función o escala. No en modo Min/Max.

Duración de la pila (tip.): alcalina, 450 horas
El uso de la iluminación de panel, produce un consumo extra de potencia, lo cual, hace que decrezca significativamente la vida de la misma. Tiene un auto apagado a los 60 segundos.

Dimensiones, sin funda (AlxAxPr): 200 x 102 x 59 mm

Peso (pila incluida): 642 g

Accesorios: Puntas de prueba, fusible de repuesto (0.25A/500V) y pila (en el instrumento), una llave hexagonal (dentro del protector) y Manual de Instrucciones

Material de la carcasa: reforzado, resistente a impactos, ignífugo, termoplástico

Seguridad: Según normas EN61010-1

Cat III - 1500Vcc o 1000Vca; nivel de

polución 2 EN60529:IP67.

EMC: Según EN55011, EN61326-1

CE EMC: Este producto cumple los requisitos de las siguientes Directivas de la Comunidad Europea: 86/336/EEC (Compatibilidad Electromagnética) y 73/23/EEC (Baja Tensión), con enmiendas según 93/68/EEC (Marcado CE).

No obstante, la presencia de ruido eléctrico o campos electromagnéticos intensos en las proximidades del equipo pueden introducir perturbaciones en los circuitos de medida. Los instrumentos de medida también responden a las señales no deseadas que puedan estar presentes en los circuitos de medida. El usuario deberá tomar las precauciones necesarias para evitar obtener resultados incorrectos cuando realiza medidas en presencia de interferencias electromagnéticas.

Especificaciones eléctricas

Valores de precisión a 23 °C ±5 °C, H.R. <75%, garantizados por un año

Tensión CC

Escala: 1, 10, 100, 1500 V

Resolución, escala 1V: 0.1 mV

Precisión, escala 1V: ±(0.25%lect +6dgt)

Precisión, esc. 10V a 1500V: ±(0.1%lect +2dgt)

Impedancia de entrada: 10 MΩ

Rech. modo común (hasta 1500VCC): >120 dB

Rechazo modo normal (50-60 Hz): >60 dB

Protección sobrecarga: 1500 Vcc o 1000Vca; protección contra transitorios: 6 KV (10µsec).

Tensión CA

Escala: 10, 100, 1000 V

Resolución, escala 10V: 1mV

Precisión, escala 10V:

45Hz-10kHz: ±(1.5% lect +5dgt)

Escala 100V:

2-30V: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{ lect} + 3\text{dgt})$
2-30V: 10kHz-30kHz: $\pm(2.5\% \text{ lect} + 5\text{dgt})$
30-100V, 1000V: 45Hz-1kHz: $\pm(1.5\% \text{ lect} + 3\text{dgt})$

Impedancia de entrada: 10 M Ω // <100pF
Tipo de conversión: Verdadero valor eficaz,
acoplamiento en CA

Factor de cresta: 1:1 hasta 5:1

Protección sobrecarga,
<10Hz: 400VCA o 533V pico;
>10Hz: 1000Vrms o 1000V pico; protección
contra transitorios hasta 6 KV.

Corriente CC

Escalas: 10, 40mA, 10A

Resolución, escala 10mA: 1 μ A

Precisión, escalas 10, 40mA, 10A:
 $\pm(0.75\% \text{ lect} + 5\text{dgt})$

Carga de tensión, escalas mA: 20 mV/mA;
escalas A: 30 mV/mA

Protección sobrecarga: entrada 40mA: fusible
F0.25A/500V; Nivel de interrupción: 10kA.
Entrada 10A fusible F20A/600V; Nivel de
interrupción: 100kA . 20A por max 10 sec.

Corriente CA (45Hz-1kHz)

Escalas: 10, 40mA, 10A

Resolución, escala 10mA: 1 μ A

Precisión, escalas 10, 40mA, 10A:
 $\pm(1.75\% \text{ lect} + 5\text{dgt})$

Carga de tensión, escalas mA: 20 mV/mA;
escalas A: 30 mV/A

Tipo de conversión: Verdadero valor eficaz,
acoplamiento en CA

Factor de cresta: 1:1 hasta 5:1

Protección sobrecarga: vea corriente CC.

Resistencia

Escalas: 1, 10, 100k Ω , 1, 10, 40M Ω

Resolución, escala 1k Ω : 0.1 Ω

Precisión, escalas, 1k Ω a 1M Ω :
 $\pm(0.5\% \text{ lect} + 1\text{dgt})$;

escala 10M Ω : $\pm(1.0\% \text{ lect} + 2\text{dgt})$

escala 40M Ω : $\pm(1.5\% \text{ lect} + 2\text{dgt})$

Corriente de medida, esc. 1k Ω : 1.0mA; esc.
10k Ω : 150 μ A; esc. 100k Ω : 15 μ A; esc.
1M Ω : 1.5 μ A; esc. 10 y 40M Ω : 0.2 μ A.

Tensión de circuito abierto, max.: escala 1k Ω :

3.3 VCC; otras escalas: 1.3 VCC

Tiempo de respuesta, escala 1k Ω : 1s; otras
escalas: 3s

Prot. sobrec., todas esc.: 500 V CC o CA ef.

Prueba de diodos, Continuidad

Escalas: 1.0V, 2.25V

Resolución, escala 1.0V: 0.1mV

Precisión: $\pm(1.0\% \text{ lect} + 1\text{dgt})$

Corriente de cortocircuito: 1.5mA

Tensión de circuito abierto: 3.0Vdc

Tiempo de respuesta: <1s

Indicación audible, continuidad: 50 Ω \pm 25

Protección sobrecarga.: CC o CA ef.

Comprobador de Seguridad

Niveles de tensión indicados mediante LED:

24V, 50V, 120V, 240V, 480V CC o CA.

Entrada max: 600VAC durante 60sec.

Accesorios opcionales

DL243C	Juego de puntas de prueba
DL248C	Puntas de prueba (calidad especial)
TL245	Puntas de prueba de repuesto
TL35A	Puntas de prueba con dos d cocodrilo
CT231A	Pinza de corriente 150 A CA
CT232A	Pinza de corriente 1000 A CA
CT234A	Pinza de corriente 400 A CA
CT235	Pinza de corriente 1000 A CA/CC
CT236A	Pinza de corriente 500 A CA (salida mV)
CT237	Pinza de corriente 200 A CA/CC
CT238	Pinza de corriente 20 A CA/CC
RF241	Sonda de RF 650 MHz
TC253A	Convertidor de temp. (900°C/1652°F)
VC221A	Estuche de vinilo acolchado Admite el medidor y funda
DC205B	Funda protectora de lujo
DC207B	Funda protectora de lujo, con gran espacio para almacenaje de accesorios.
HV231-10	Sonde haute tension

Mantenimiento y Reparación

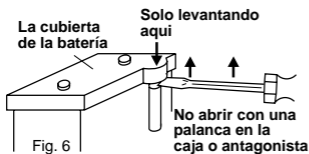
Para identificar la causa del problema: Compruebe la pila; revise las instrucciones de uso; inspeccione las puntas de prueba por si hay una conexión rota o intermitente; inspeccione la pila y los fusibles.

Excepto la sustitución de la batería, fusible o sondas de prueba, cualquier trabajo de reparación del multímetro debe hacerse exclusivamente por personal técnico cualificado para este tipo de reparaciones.

Para limpiar la carcasa puede utilizarse una solución suave de agua y detergente. Aplique con un paño suave y deje secar antes de usar el medidor.

Sustitución de la pila y los fusibles (Fig. 6)

Preliminar: Desconecte las puntas de prueba del circuito y del medidor. Apague el medidor, sáquelo de la funda, póngalo hacia arriba sobre una superficie limpia y mullida. Desatornille los 6 tornillos de seguridad con la llave hexagonal situada dentro del protector y extraiga la cubierta posterior de la caja. Puede necesitar un destornillador de punta plana para separar las dos mitades de la caja debido a que su sello está muy ajustado. Asegúrese que no se introducen partículas de polvo, grasa u otros contaminantes. No toque ningún componente, salvo la batería y el fusible.



Cambio de batería: Separe la cubierta de la batería de la parte posterior de la caja levantando la pestaña lateral con el pulgar. Al instalar la batería nueva 9 voltios alcalina del tipo NEDA1604 ó JIS 006P ó IEC6F22, observe que la polaridad, sea la correcta.

Advertencia: Si no apaga el multímetro antes de cambiar la pila, podría causar daños al instrumento y a la pila.

Cambio de fusible: De forma cuidadosa, levante un extremo del fusible a reempalzar, usando un destornillador de punta plana. A continuación tire del fusible para liberarlo del porta. El fusible nuevo debe ser solamente de uno de los tipos mencionados a continuación:

Fusible de 10A marcado como: F20A/600V (10mm x 38mm) N.d.I. 100kA - Wavetek p/n FP425, ó fusible tipo Little Fuse p/n KLK-20, ó fusible Bussmann p/n KTK-20A.

Fusible de 40mA marcado como: 0,25A/500V. (6.35mm x 32mm), N.d.I. 10kA- Wavetek p/n FP375.

Advertencia: Utilice solamente fusibles equivalentes a los especificados.

Cierre del aparato: Vuelva a componer el instrumento asegurándose de colocar correctamente las dos mitades de la carcasa, el sello y los tornillos. Apriete los tornillos no demasiado fuerte, ya que en el caso contrario, podría romper las roscas.

Reparación

Lea las condiciones de garantía, al principio de este manual, antes de solicitar cualquier reparación dentro o fuera de garantía. Si la reparación es en garantía, puede llevar el multímetro defectuoso a cualquier Distribuidor Autorizado o Centro de Servicio de Wavetek Meterman, donde le cambiarán en mano el producto por otro igual o similar. Para reparaciones fuera de garantía deberá enviar el multímetro a un Centro de Servicio de Wavetek Meterman. En Wavetek Meterman, o en su Distribuidor o punto de venta, le indicarán el Centro de Servicio más próximo y las tarifas de reparación vigentes. La documentación que acompañe a todo multímetro enviado para reparación debe incluir los siguientes datos: nombre de la empresa, persona de contacto, dirección, número de teléfono, prueba de compra (para reparaciones en garantía), una breve descripción del problema o el servicio requerido y, en caso de reparaciones fuera de garantía, si desea presupuesto previo. Por favor envíe las puntas de prueba con el multímetro. El importe de la reparación se enviará en forma de cheque, tarjeta de crédito con fecha de expiración u orden de pago a favor de Wavetek Meterman o del Centro de Servicio específico. El multímetro se enviará a portes pagados a una de las siguientes direcciones, o al Centro de Servicio que le hayan indicado:

en EE.UU.

Wavetek Meterman
1420 75th Street SW
Everett, WA 98203
Tel: 1-877-596-2680
Fax: 425-446-6390

en Canadá

Wavetek Meterman
400 Britannia Rd. E. Unit #1
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: (905) 890-7600
Fax: (905) 890-6866

en Europa

Wavetek Meterman
52 Hurricane Way
Norwich, NR6 6JB, U.K.
Tel: int + 44-1603-404824
Fax: int + 44-1603-482409

Wavetek Meterman devolverá el multímetro reparado a portes pagados.

Wavetek Wandel Goltermann devolverá el multímetro reparado a portes pagados.

WAVETEK[®] Meterman[™]

Operator's Manual

Model HD160B **Multimètre Digital** **Robuste** **A Sélection** **Automatique**

- Manuel d'Utilisation

GARANTIE

Le multimètre digital, Modèle HD160B est garanti pour un (1) an à partir de la date d'achat contre les défauts de matériaux et de fabrication. Voir chapitre "Maintenance et Réparation" pour plus de détails.

Toute garantie impliquée est également limitée à un an. Wavetek Wandel Goltermann ne peut être tenu responsable pour perte d'utilisation ou autres préjudices indirects, frais, perte de bénéfice, etc.

CONTENTS

Introduction	56	Fonctions de Menu	64
Informations de Sécurité	56	Spécifications	63
Présentation de l'Appareil	56	Maintenance et Réparation	69
Procédures de Mesure	61		

EXPLANATION OF SYMBOLS



Attention! Consultez le manuel



Une tension dangereuse peut être présente aux entrées



Connection de terre



Cet appareil est prévu d'une double isolation



Courant alternatif



Courant continu

INTRODUCTION

Le modèle HD160B de Wavetek Wandel Goltermann est un multimètre numérique "Heavy Duty" 4-digits à sélection automatique des gammes, mesurant la valeur efficace-vraie avec couplage CA. Il mesure la tension, le courant, la résistance et la continuité, et effectue des tests de diodes. Il offre un testeur de sécurité qui permet de constater la présence d'une tension, même avec des piles déchargées. Un menu de fonctions comprend le blocage de gamme, le maintien de lecture, la mesure relative, Auto Min Max et un rétro-éclairage de l'afficheur. L'instrument est complètement étanche.

Avertissements et Précautions

■ Cet instrument est certifié EN61010-1:1993 catégorie d'installation III, 1500Vcc ou 1000Vca. Son utilisation est recommandée pour le niveau de distribution de réseau, les installations fixes et systèmes subordonnés, et non pour les installations de puissance et lignes de transmission et câblages à haute tension.

■ N'excédez jamais les limites de surcharge continues (voir spécifications) ou d'autres limites marquées sur l'appareil. ■ Pour les mesures de tension, le circuit sous mesure doit être protégé par un fusible 20A ou par un disjoncteur. ■ Soyez très prudent quand vous mesurez des tensions >20V ou des courants >10mA // tension ou courant de secteur avec charge inductive ou par temps de tempête // du courant quand le fusible saute dans un circuit avec tension en circuit ouvert de >600 volts (>500V pour l'entrée mA) // dans des appareils à tube cathodique (transitoires à haute tension) ■ Inspectez appareil, câbles, connecteurs avant chaque mesure. N'utilisez pas des pièces endommagées ■ Ne touchez pas les pointes de touche ou le circuit pendant les mesures. Isolez-vous ! N'utilisez pas la boucle de suspension pour attacher l'appareil à votre propre corps. ■ Pour la mesure de courant, connectez l'appareil en série avec le circuit – JAMAIS en parallèle avec une source de tension. ■ Remplacez les fusibles toujours par des fusibles équivalents ■ N'utilisez pas cet appareil dans des atmosphères explosives.

Préparation pour l'Emploi - Déballage

Votre emballage doit contenir: un multimètre, une gaine de protection avec boucle de suspension, un jeu de câbles de mesure (un rouge, un noir), une pile 9V (installée), un fusible de réserve, une clé hexagonale (contenu dans la gaine de protection) et ce manuel. Si une pièce manque ou est endommagée, retournez à votre point de vente pour un échange.

Gaine de Protection

La gaine de protection procure une protection supplémentaire pour l'appareil contre des chutes accidentelles et des chocs. Les sondes des cordons peuvent être attachées à la gaine.

INDICATION DE SURCHARGE

The image shows a rectangular box with a black border containing the text "I.O.L." in a large, bold, black, stylized font. The letters are slightly shadowed, giving a 3D effect.

Dépassement d'entrée (gamme la plus élevée en sélection automatique): affichage de "I.O.L." et ton continu. Interrompez la mesure car l'entrée dépasse la capacité de l'instrument.

Dépassement de gamme (l'entrée dépasse la gamme en sélection manuelle -RANGE LOCK): indication de "I.O.L.". Choisissez une gamme supérieure ou interrompez la mesure.


Note: Une indication de surcharge est normale dans les calibres de résistance, quand les pointes de touche ne sont pas connectées, ou si la résistance mesurée dépasse le calibre.

Symboles d’Affichage



Indication de tension dangereuse - supérieure à 30Vca ou 60Vcc (également double bip sonore).



Indication de polarité,  Pile déchargée

Fonctions de Menu - Voir page 64

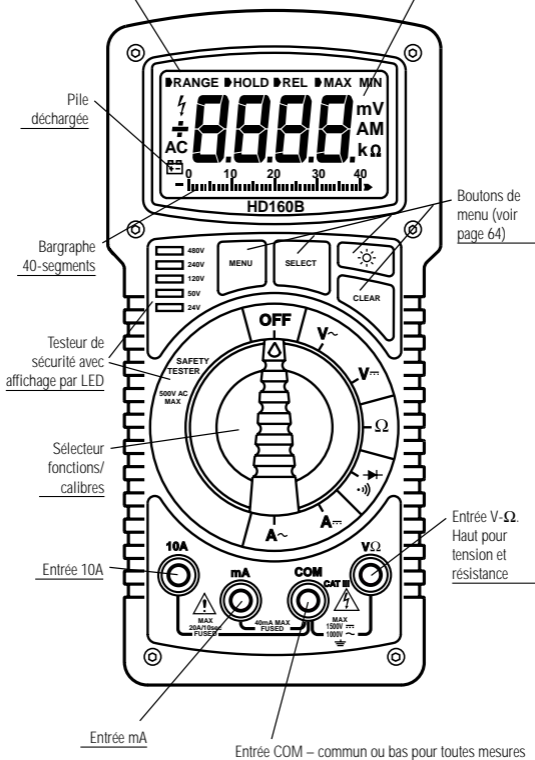
INDICATION SONORE



L'instrument émet un bip sonore en cas de changement de fonction, quand un bouton valide est pressé ou de nouvelles valeurs Auto Min Max ou de maintien de lecture sont enregistrées. Un double bip sonore indique la présence d'une tension dangereuse (>30Vca ou 60Vcc) à l'entrée.

Un signal sonore continu indique un dépassement de la limite d'entrée ou, lors de la mesure de continuité, une résistance inférieure à 50 Ω . Quand, avec le HD160B, vous mesurez dans la gamme 10A, un signal sonore continu est émis dès que l'entrée dépasse 10A.

BARGRAPHE ANALOGIQUE

Pour chaque valeur affichée, le bargraphe analogique indique la position (%) correspondante dans la gamme de mesure. Le premier segment s'affiche à la mise sous tension de l'appareil. Quand le signal d'entrée est en-dessous de 40% de la gamme, chaque segment correspond à 1% de la gamme. Quand le signal d'entrée est au-dessus de 40% de la gamme, chaque segment correspond à 10% de la gamme. Exemple: une entrée de 300mV dans la gamme 1V (30%) est représentée



par 30 segments (); une entrée 600mV (60%) est représentée par 6 segments ().

Exception: Dans la gamme 40mA, un segment représente 1 mA.

F • Testeur de Sécurité (voir Fig. 1)

Le testeur de sécurité permet de vérifier rapidement et avec certitude la présence de tensions continues ou alternatives jusqu'à 480V. Il indique un de cinq niveaux de tension, même avec une pile déchargée ou un fusible rompu. ❶ Placez le sélecteur de fonctions sur la position SAFETY TESTER™. ❷ Connectez les cordons de test aux bornes d'entrée COM et VΩ et au circuit à tester. ❸ Déterminez la présence et le niveau de tension aux moyen des diodes lumineuses.

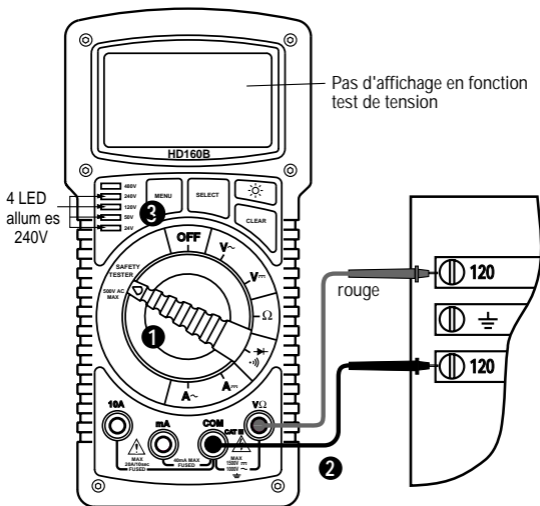


Fig. 1

Attention - Ne vous fiez pas au testeur de sécurité si vous constatez une quelconque anomalie avec le multimètre. Une absence d'indication de tension peut également résulter d'un cordon de test rompu ou d'un circuit endommagé. L'appareil ne devrait être réparé que par un centre de services agréé par Wavetek.

Procédures de Mesure

Mise sous tension: Allumez l'appareil en tournant le sélecteur de fonctions à partir de OFF vers le paramètre à mesurer.

Sélection des gammes: Pour toutes les fonctions, l'appareil choisit automatiquement la gamme qui offre la meilleure résolution. Une gamme peut être bloquée par sélection de menu (voir page 64). Le point décimal et l'unité affichée indiquent la gamme dans laquelle vous mesurez.

Général: ■ Avant de connecter ou de déconnecter les cordons de test, coupez l'alimentation du circuit mesuré et déchargez les condensateurs. ■ Ne dépassez pas les limites d'entrée. ■ Ne changez pas de fonction tandis que les pointes de touche sont connectées au circuit.

Mesure de Tensions CC et CA (voir fig. 2)

❶ Connectez le cordon rouge à l'entrée V- Ω et le noir à l'entrée COM. ❷ Placez le sélecteur sur V \sim ou V \equiv . ❸ Connectez les cordons au circuit – en parallèle avec la source de tension. ❹ Lisez la mesure sur l'afficheur (avec la polarité pour les mesures en CC).

Mesures Efficaces Vraies: Le modèle HD160B est un instrument à mesure efficace vraie avec couplage CA. Il mesure la valeur efficace vraie également d'entrées de tensions et de courants alternatifs avec onde déformée. Les limites du facteur crête sont indiquées dans le tableau 1. Le facteur crête est la valeur crête divisée par le valeur efficace.

Note: Pour mesurer correctement une tension continue avec une composante alternative, mesurez d'abord la composante alternative avec le sélecteur mis sur V \sim . Notez la mesure et la gamme utilisée. Placez le sélecteur sur V \equiv , activez Range Lock (voir Fonctions de Menu, page 64), et sélectionnez une gamme égale à ou supérieure à la gamme V \sim utilisée précédemment. Notez la mesure. Le résultat est la tension continue mesurée avec la composante alternative mesurée. (L'entrée max en toute combinaison est de 1500V).

Mesure de Courant CC et CA (voir fig. 3)

- 1 Connectez le cordon rouge à l'entrée 40mA pour mesures jusqu'à 40mA et à l'entrée 10A pour mesures jusqu'à 10A. Connectez le cordon noir à l'entrée COM.
- 2 Placez le sélecteur sur A~ ou A= selon la mesure à effectuer.
- 3 Ouvrez le circuit à mesurer (le potentiel à ce point par rapport à la terre ne doit pas dépasser 600V avec l'entrée 10A et 500V avec l'entrée mA). Connectez les pointes de touche solidement en série avec le circuit.
- 4 Mettez le circuit sous tension.
- 5 Lisez la mesure.

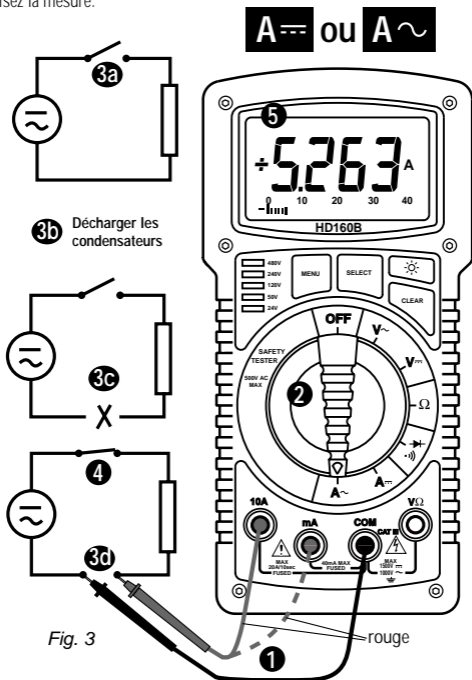


Fig. 3

Note: Si, dans la gamme de 10A, vous mesurez brièvement un courant supérieur à 10A, éteignez l'appareil, et laissez le refroidir pendant au moins 10 minutes.

Avertissement d'Entrée: "FErr" est affiché quand un cordon de test est relié à une entrée de courant mais le sélecteur n'est pas mis sur une fonction courant.

Mesures Efficaces Vraies: Le modèle HD160B est un instrument à mesure efficace vraie avec couplage CA. Il mesure la valeur efficace vraie également d'entrées de tensions et de courants alternatifs avec onde déformée. Les limites du facteur crête sont indiquées dans le tableau 1. Le facteur crête est la valeur crête divisée par le valeur efficace.

Mesure de Résistance (voir fig. 4)

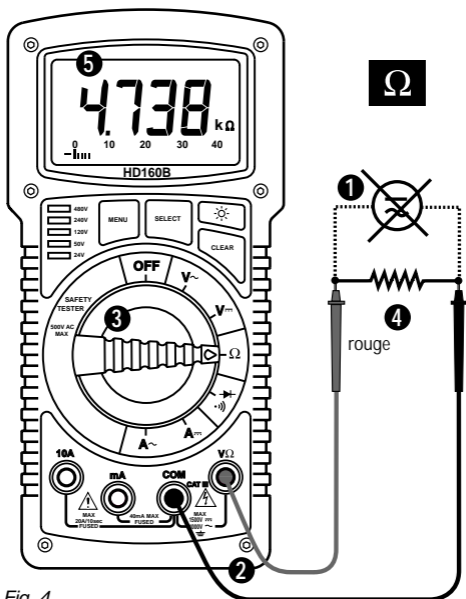


Fig. 4

- ❶ Enlevez toute tension de la résistance à mesurer et déchargez les condensateurs. La présence d'une tension fausserait le résultat.
- ❷ Connectez le cordon rouge à l'entrée V•Ω et le noir à l'entrée COM.
- ❸ Placez le sélecteur sur la position Ω.
- ❹ Connectez les cordons au circuit à mesurer.
- ❺ Lisez la valeur affichée. Un circuit ouvert est affiché par un dépassement de gamme.

Note: Pour des faibles valeurs de résistance, utilisez la mesure relative (voir page 64) pour compenser la résistance des cordons de test.

Test de Diodes et de Transistors (Fig. 5)

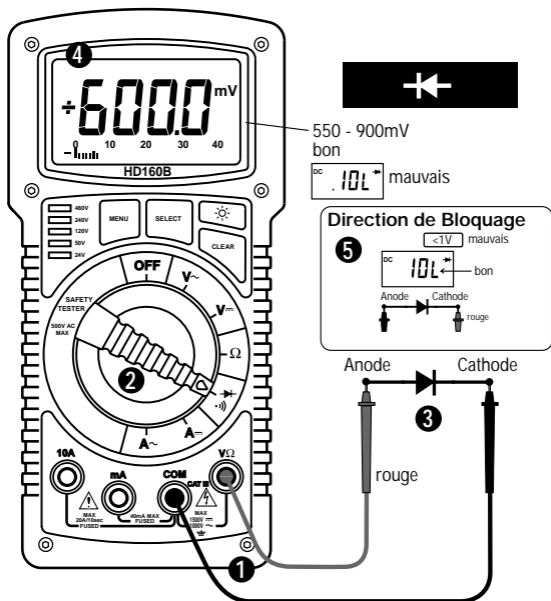
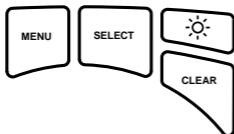


Fig. 5

Le test de diodes affiche la chute de tension à travers la diode. ❶ Connectez le cordon rouge à l'entrée V- Ω et le noir à l'entrée COM. ❷ Placez le sélecteur sur $\rightarrow +$. ❸ Connectez les pointes de touche à la diode – le rouge à l'anode, le noir à la cathode. ❹ Lisez la chute de tension en direction passante (environ 0.6V pour une diode au Si; 0.4V pour une diode au Ge). Une diode ouverte est affichée par "IOL". ❺ Inversez la connection pour mesurer en direction de blocage. Une bonne diode est affichée par "IOL". **Notes:** "IOL" dans les deux directions indique une diode ouverte; une lecture basse indique une diode court-circuitée. Les jonctions de transistors peuvent être testées comme des diodes.

Pour les mesures de continuité (et les diodes court-circuitées), l'instrument émet un ton continu quand la résistance est inférieure à 50 Ω

Fonctions de Menu



Pressez la touche **MENU** pour activer le menu (la barre de menu clignote). Continuez à presser cette touche pour amener le curseur (\blacktriangleright) en face de la fonction souhaitée. Pressez **SELECT** pour activer la fonction (la fonction sélectionnée reste affichée – les autres clignotent

quelques secondes et puis disparaissent). Plusieurs fonctions peuvent être sélectionnées en même temps. Pour désactiver une fonction, pressez **MENU** pour activer le menu et continuez à presser pour amener le curseur en face de la fonction à désactiver. Pressez **CLEAR** pour désactiver la fonction. Pressez **CLEAR** deux fois pour désactiver toutes les fonctions actives. Tourner le sélecteur de fonctions désactive également toutes les fonctions de menu.

Note: Pour le test de diodes seulement la fonction "Mesure Relative" est disponible comme choix de menu. Tous les autres choix sont disponibles pour toutes les autres fonctions de mesure.



Bouton de rétro-éclairage: Le Modèle HD160B est équipé de Digi-Glo™, l'un des meilleurs rétro-éclairages disponibles sur le marché. Ce bouton allume et éteint le rétro-éclairage. Afin d'économiser la pile, le rétro-éclairage s'éteint automatiquement après 60 secondes.

Maintien de Gamme (Range Lock)

► **RANGE** Maintient la gamme active. Chaque nouvelle pression de la touche sélectionne une gamme plus élevée. De la gamme supérieure l'instrument retourne dans la gamme inférieure. En sélection manuelle la capacité d'affichage est de 4000 points.

Maintien de Lecture (Probe Hold™)

► **HOLD** Probe Hold™ maintient l'affichage pour lecture ultérieure (même quand les pointes de touche sont séparées du circuit). Activez HOLD avant la mesure. Un bip sonore confirme l'acquisition d'une mesure stable.

Mesure Relative

► **REL** Prenez une mesure et puis activez le Mode Relatif, avec la mesure affichée. La valeur affichée est enregistrée comme référence et l'affichage est remis à zéro. La valeur ainsi enregistrée est déduite ensuite des mesures ultérieures et seulement la différence est affichée.

AUTO MIN MAX™

► **MAX MIN** Enregistre les valeurs minimales et maximales d'entrées positives et négatives, tout en affichant les valeurs courantes. Un bip sonore confirme l'enregistrement de chaque nouvelle valeur maximale ou minimale. "Auto Min Max" fonctionne en sélection automatique de gammes pour offrir la meilleure résolution. Pour visionner les valeurs enregistrées, presser d'abord la touche **MENU** pour engager le menu. Continuez à presser cette touche pour amener le curseur en face de **MAX MIN**. Puis pressez **SELECT** pour voir la valeur maximale enregistrée (seulement MAX apparaît dans la barre de menu) et encore une fois pour voir la valeur minimale (seulement MIN apparaît dans la barre de menu). Pour visionner des valeurs min/max de résistance, vous devez court-circuiter les pointes de touche. La coupure automatique est désactivée en mode MAX MIN .

Coupure Automatique

Afin d'économiser les piles, l'appareil s'éteint automatiquement après 30 minutes d'inactivité. Vous pouvez rallumer l'appareil en pressant le bouton de menu ou en tournant le sélecteur vers OFF et puis vers une fonction de mesure. La coupure automatique est désactivée en mode Auto Min Max.

Avertissement d'Entrée

"FErr" est affiché quand un cordon de test est relié à l'entrée 10A alors que le sélecteur de fonctions n'est pas mis sur une fonction de courant. (Une mesure de tension en utilisant une entrée de courant peut occasionner un courant très élevé dans l'appareil). Toutes les gammes de courant sont protégées par fusibles rapides.

Cordons de Sécurité

Les fiches banane des cordons sont munies de protecteurs fixes afin de supprimer les risques de chocs électriques. Les pointes métalliques sont partiellement isolées pour éviter des court-circuits dans des circuits denses. Cette isolation peut être enlevée. Numéro de commande: TL245 .

SPECIFICATIONS

Spécifications Générales

- Afficheur: LCD 4 digits, 9999 points, indication d'unités et de fonctions, barre de menu et bargraphe 41 segments
- Indication de Polarité: Automatique
- Indication de Dépassement de Calibre: "1.O.L"
- Indication de pile déchargée: . Restent 50 heures. La précision n'est plus garantie
- Taux de mesure: 2/sec, nominal; 20/sec pour le bargraphe
- Température de fonctionn. (0 à 80% H.R.): 0°C à +50°C
- Température de Stockage: -40°C à 70°C, 0 à 95% HR, pile enlevée
- Altitude: 2000m; utilisation à l'intérieur et à l'extérieur
- Coefficient de température: <math><0.1 \times (\text{préc. spécif.}) \text{ par } ^\circ\text{C}</math> (0° à 20°C et 30° à 50°C)
- Fusibles: 0.25A/500V - 10kA (6.35x32mm)
20A/600V - 100kA (10x38mm)
- Alimentation: Pile 9-volt standard, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22
- Coupe automatique: après 60 minutes d'inactivité. Pas en fonction Min/Max.
- Autonomie, alcalin (typiq.): 450 heures.
Le rétroéclairage consomme beaucoup de courant est diminuée sensiblement la durée de vie de la pile. coupe automatique après une minute.
- Dimensions, sans gaine (HxLxP): 200 x 102 x 59 mm
- Poids (avec pile): 642 gr
- Accessoires: une paire de cordons de mesure, un fusible de réserve (0.25A/500V) et une pile (installés), une clé hexagonale (dans la gaine de protection), une boucle de suspension et ce manuel.
- Matériau de boîtier: thermoplastique renforcé, résistant au feu et aux chocs
- Sécurité: Conforme à EN61010-1:1993.
Cat III - 1500Vcc ou 1000Vca. Degré de pollution 2. EN60529:IP67, EN61326-1

CE EMC: Ce produit est conforme aux exigences des directives suivantes de la Communauté Européenne: 89/336/EEC (Compatibilité Electromagnétique) et 73/23/EEC (Basse Tension), modifiée par 93/68/EEC (CE Marking). Cependant, du bruit électrique ou des champs électromagnétiques intenses dans la proximité de l'instrument peuvent influencer le circuit de mesure. L'instrument peut également être perturbé par des signaux parasites dans le circuit mesuré. L'utilisateur doit être vigilant et prendre des précautions appropriées pour éviter des résultats erronés quand les mesures sont prises en présence d'interférences électromagnétiques.

Spécifications Electriques

Précision à 23°C ± 5°C, <math><75\%</math> HR, garantie pour un an

Tension Continue

- Gammes: 1, 10, 100, 1500V
- Résolution, gamme 1V: 0,1mV
- Précision, gamme 1V: $\pm(0.25\% \text{ lect} + 6\text{dgt})$
- Précision, gammes 10V à 1500V: $\pm(0.1\% \text{ lect} + 2\text{dgt})$
- Impédance d'entrée: 10M Ω
- CMRR (jusqu'à 1500Vcc): >120dB
- NMMR (50-60Hz): >60dB
- Protection de surcharge: 1500Vcc ou 1000Veff. Protection contre les transitoires: 6kV pour 10 μ sec.

Tension Alternative

- Gammes: 10, 100, 1000V
- Résolution, gamme 10V: 1mV
- Précision: Gamme 10V: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{ lect} + 5\text{dgt})$
- Précision: Gamme 100V: 2-30V: 45Hz-10kHz: $\pm(1.5\% \text{ lect} + 3\text{dgt})$
2-30V: 10kHz-30kHz: $\pm(2.5\% \text{ lect} + 5\text{dgt})$
30-100V, 1000V: 45Hz-1kHz: $\pm(1.5\% \text{ lect} + 3\text{dgt})$

Impédance d'entrée: $10M\Omega // <100pF$
Type de conversion ca: efficace-vraie,
couplage ca
Facteur crête: 1:1 à 5:1
Protection de surcharge <10Hz: 400Vca ou
533V crête; >10Hz: 1000Veff ou 1000V
crête; Protection contre les transitoires:
6kV.

Courant Continu

Gammes: 10, 40mA, 10A
Résolution, gamme 10mA: $1\mu A$
Précision: $\pm(0.75\% \text{ lect } +5dgt)$
Chute de tension, gammes mA: 20mV/mA;
gammes A: 30mV/A
Prot. de surcharge: entrée 40mA: fusible
F0.25A/500V; puissance de coupure 10kA.
Entrée 10A: fusible F20A/600V; puissance
de coupure 100kA. 20A max pour 10 sec.

Courant Alternatif (45Hz-1kHz)

Gammes: 10, 40mA, 10A
Résolution, gamme 10mA: $1\mu A$
Précision: $\pm(1.75\% \text{ lect } +5dgt)$
Chute de tension, gammes mA: 20mV/mA;
gammes A: 30mV/A
Type de conversion ca: efficace-vraie,
couplage ca
Facteur crête: 1:1 à 5:1
Protection de surcharge: voir courant cc

Resistance

Gammes: 1, 10, 100k Ω , 1, 10, 40M Ω
Résolution, gamme 1k Ω : 0.1 Ω
Précision,
gammes 1k Ω à 1M Ω : $\pm(0.5\% \text{ lect } +1dgt)$;
gamme 10M Ω : $\pm(1.0\% \text{ lect } +2dgt)$
gamme 40M Ω : $\pm(1.5\% \text{ lect } +2dgt)$
Courant de test max.: 1.0mA en gm 1k Ω ;
150 μA en gm 10k Ω ; 15 μA en gm 100k Ω ;
1.5 μA en gm 1M Ω ; 0.2 μA en gm 10 et
40M Ω .
Tension max en circ. ouvert: 3.0V en gamme
1k Ω ; 1.3V dans les autres gammes.
Temps de réponse: 1s en gamme 1k Ω ; 3s
dans les autres gammes
Protection de surcharge, toutes gammes:

500Vcc ou ca eff.

Test de Diodes et de Continuité

Gamme: 1.0V, 2.25V
Résolution: gamme 1.0V: 0.1mV
Précision: $\pm(1.0\% \text{ lect } +1dgt)$
Courant en court-circuit: 1.5mA
Tension max en circuit ouvert: 3.0Vcc
Temps de réponse: <1s
Seuil de déclenchement: 50 $\Omega \pm 25\Omega$
Protection de surcharge: 500Vcc ou ca eff

Testeur de Sécurité

Niveaux de tension: 24V, 50V, 120V, 240V et
480V
Entrée max: 600VAC pour 60 sec.

Accessoires en Option

DL243C	Cordons de mesure standards
DL248C	Cordons de mesure Deluxe
TL245	Cordons de mesure de rechange
TL35A	Cordons de mesure avec pjncs crocodile
CT231A	Pince de courant CA 150A
CT232A	Pince de courant CA 1000A
CT234A	Pince de courant CA 400A
CT235	Pince de courant CA/CC1000A
CT236A	Pince de courant CA 500A (sortie mV)
CT237	Pince de courant CA/CC 200A
CT238	Pince de courant CA/CC 20A
RF241	Sonde RF 650MHz
TC 253A	Convertisseur Temp. (900°C/1652°F)
VC221A	Sacoche en vinyl rembourrée pour instrument avec gaine
DC205B	Valise de transport rigide Deluxe
DC207B	Valise de transport rigide Deluxe pour instrument et accessoires
HV231-10	Sondeo grande tension

Maintenance & Réparation

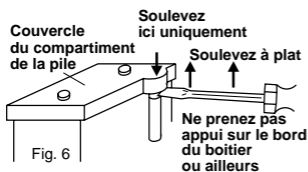
Avant d'expédier votre multimètre pour réparation, vérifiez les cordons de mesure (rupture), pile et fusibles, connections, procédure de mesure, limites d'entrée et de calibres, etc.

Excepté pour le remplacement de la pile, des fusibles et des cordons de mesure, toute réparation doit être effectuée uniquement par un Centre de Services agréé par Wavetek Wandel Goltermann.

Vous pouvez nettoyer le boîtier avec un détergent doux. Appliquez parcimonieusement et laissez sécher complètement avant utilisation.

Remplacement Pile et Fusible (Fig 6)

Général: Déconnectez les cordons de mesure du circuit et du multimètre. Éteignez l'appareil et déposez le, face avant vers le haut sur une surface propre et capitonnée. Dévissez les six vis avec la clé hexagonale contenue dans la gaine de protection et enlevez le boîtier arrière. Servez-vous éventuellement d'un petit tournevis plat pour séparer les deux parties de l'appareil, que le joint d'étanchéité peut maintenir ensemble. Assurez-vous que ni poussière, ni huile ni autre contaminant n'entrent dans l'appareil. Ne touchez pas le circuit électrique.



Remplacement des la pile: Enlevez la pile du boîtier arrière en soulevant avec le pouce la languette latérale. Insérez, en observant la polarité, une nouvelle pile 9V alcaline, type NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F22.

Avertissement: Ne pas éteindre l'appareil pour le remplacement de la pile peut détruire la pile et l'appareil.

Remplacement des fusibles: Dégagez une extrémité du fusible suspect du porte-fusible à l'aide d'un petit tournevis plat. Retirez le fusible et remplacez le par un fusible équivalent:

Entrée 10A: fusible F20A/600V (10mm x 38mm), puiss. de coupure: 100kA – Wavetek p/n FP425, Little Fuse p/n KLK-20 ou Bussmann KTK-20.

Entrée 40mA: fusible 0.25A/500V (6.35mm x 32mm), puiss. de coupure: 10kA – Wavetek p/n FP375.

Avertissement: L'utilisation d'un fusible incorrect peut entraîner des blessures

graves.

Réassemblez l'appareil en veillant au bon alignement des parties de boîtier, du joint d'étanchéité et des vis . Ne serrez pas trop les vis afin de ne pas endommager le pas de vis du boîtier.

Réparation

Lisez la garantie au début de ce manuel avant de demander une réparation sous garantie ou hors garantie. Pour une réparation sous garantie , adressez-vous à votre revendeur Wavetek Meterman ou à un centre de services agréé par Wavetek Meterman pour un échange direct. Pour une réparation hors garantie, envoyez votre multimètre à un Centre de Services agréé par Wavetek Meterman . Téléphonnez à Wavetek Meterman ou demandez à votre revendeur pour l'adresse la plus proche. Pour les réparations hors garantie, demandez d'abord les tarifs. Joignez les informations et documents suivants: nom de société, nom du client, adresse, numéro de téléphone, preuve d'achat (pour réparations sous garantie), une brève description de l'intervention souhaitée et le paiement (pour réparations hors garantie). Ajoutez également les cordons de test. Le paiement, sous forme de chèque, virement, carte de crédit avec date d'expiration, etc. doit être établi au nom du Centres de Services. Le multimètre doit être envoyé port payé à:

en U.S.A.

Wavetek Meterman
1420 75th Street SW
Everett, WA 98203
Tel: 1-877-596-2680
Fax: 425-446-6390

en Canada

Wavetek Meterman
400 Britannia Rd. E. Unit #1
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: (905) 890-7600
Fax: (905) 890-6866

en Europe

Wavetek Meterman
52 Hurricane Way
Norwich, NR6 6JB, U.K.
Tel: int + 44-1603-404824
Fax: int + 44-1603-482409

ou à l'adresse communiquée. Le multimètre vous sera renvoyé port payé.

WAVETEK[®] Meterman[™]

Manual Revision 07/00

Manual Part Number 1566342

Information contained in this manual is proprietary to Wavetek Meterman and is provided solely for instrument operation and maintenance. The information in this document may not be duplicated in any manner without the prior approval in writing from Wavetek Meterman.

Specifications subject to change.

Wavetek is a trademark of
Wavetek Wandel Golterman

© Wavetek Meterman, 2000

U.S. Service Center
Wavetek Meterman
1420 75th Street SW
Everett, WA 98203
Tel: (877) 596-2680
Fax: (425) 446-6390

Canadian Service Center
Wavetek Meterman
400 Britannia Rd. E. Unit #1
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: (905) 890-7600
Fax: (905) 890-6866

European Distribution Center
Wavetek Meterman
52 Hurricane Way
Norwich, NR6 6JB, England
Tel: (44) 1603-404-824
Fax: (44) 1603-482-409