

WAVETEK[®] Meterman[™]

Operator's Manual

Model 220 Digital Multimeter

- Bedienungsanleitung
- Manual de Instrucciones
- Manuel d'Utilisation

Digital MultiMeter/MultiTester

WARRANTY

The 220 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.

D GEWÄHRLEISTUNG

Die Digitale Multimeter Modelle 220 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 Gebrauchsverluß oder Folgeschäden, Ausgaben, Gewinnverluß, usw.

E GARANTIA

Este Multímetro Digital Modelo 220 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 Meterman 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.

F GARANTIE

Le multimètre digital, Modèle 220 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 Meterman ne peut être tenu responsable pour perte d'utilisation ou autres préjudices indirects, frais, perte de bénéfice, etc.

CONTENTS

Introduction	2
Safety Information	3
Instrument Familiarization	5
Measurement Procedures	10
Menu Functions	21
Test Leads and Accessories	28
Specifications	29
Maintenance and Repair	36

D • Inhalt

Einleitung	2
Sicherheitsinformationen	4
Vorstellung des Gerätes	5
Meßprozeduren	11
Menü-Funktionen	21
Meßkabel und Zubehör	28
Spezifikationen	31
Wartung und Reparatur	36

E • Contenidos

Introducción	2
Información de seguridad	4
Familiarización con el instrumento	5
Procedimientos de medida	11
Funciones de menú	21
Puntas de prueba y accesorios	28
Especificaciones	32
Mantenimiento y reparación	36

F • Contenu

Introduction	3
Informations de Sécurité	5
Présentation de l'Appareil	5
Procédures de Mesure	11
Fonctions de Menu	21
Câbles de Mesure et Accessoires	29
Spécifications	33
Maintenance et Réparation	36

SYMBOL DEFINITIONS

D • Erklärung der Symbole = E • Significado de los símbolos = F • Explication des Symboles



Direct current • D • Gleichstrom • E • Corriente continua
• F • Courant continu.



Alternating current • D • Wechselstrom • E • Corriente alterna
• F • Courant alternatif.



Ground connection • D • Erdanschluß • E • Conexión a tierra
• F • Connection de terre.



Attention! Refer to Operating Instructions • D • Achtung! Bitte Anleitung lesen • E • ¡Atención! Consulte las Instrucciones de Uso • F • Attention! Consultez le manuel.



Dangerous voltage may be present at terminals • D • Eine gefährliche Spannung kann an den Eingängen anliegen • E • Puede haber tensión peligrosa en los terminales • F • Une tension dangereuse peut être présente aux entrées.



Low battery symbol • D • Entladene Batterieanzeige • E • Símbolo de pila baja • F • Symbole de pile déchargée.



This instrument has double insulation • D • Dieses Gerät ist doppelt geisoliert • E • Este instrumento tiene doble aislamiento • F • Cet appareil est prévu d'une double isolation.



Logic Test HIGH and LOW indicators • D • Logik Test HIGH und LOW Indikatoren • E • Indicadores lógicos de prueba Alto (High) y Bajo (Low). • F • Indicateurs de test logique HIGH et LOW.



Audio Alarm Indicator • D • Auditive Alarmanzeige • E • Indicador audible de alarma • F • Indicateur d'alarme auditif.



Logic Pulse • D • Logikpuls • E • Pulso lógico • F • Impulsion logique.

INTRODUCTION

The digital multimeter 220 is a 3-3/4 digit, autoranging, AC-coupled, average measuring & RMS reading instrument that measures voltage, current, resistance, continuity, diode junctions, TTL and logic. Menu selection allows Range Lock, Probe Hold™, Relative Measurement, Auto Min Max Avg Measurement and backlight on/off. The instrument is completely sealed.

D • Einleitung

Das Modell 220 ist ein 3-3/4-stelliges AC-gekoppeltes, mittelwert- messendes Digitalmultimeter mit automatischer Bereichswahl. Es mißt Spannung, Strom, Widerstand und Durchgang und führt Diodentest, TTL- und Logiktest aus. Eine Menüwahl umfaßt Bereichssperre, Meßwertspeicher, Relativmessung, Auto Min Max Avg und Anzeigen-Hintergrundbeleuchtung. Das Gerät ist vollständig abgedichtet.

E • Introducción

El multímetro digital 220 es un instrumento de medidade 3-3/4 dígitos, trabajando en alterna, con autorango, indicando las lecturas en valor medio y RMS, pudiendo medir voltajes, corriente, resistencia, continuidad, diodos, uniones y lógica de tipo TTL. El selector de menús permite el bloqueo de rango, retención del valor medido, medición relativa, medición media, auto, mínima, máxima y apagado automático de la iluminación de pantalla. El instrumento está completamente sellado.

D • Introduction

Le modèle 220 de est un multimètre numérique 3-3/4 digits à sélection automatique des gammes, mesurant la valeur moyenne avec couplage CA. Il mesure la tension, le courant, la résistance et la continuité, et effectue des tests de diodes et de logique. Un menu de fonctions comprend le blocage de gamme, le maintien de lecture, la mesure relative, Auto Min Max Avg et un rétro-éclairage de l'afficheur. L'instrument est complètement étanche.

WARNINGS AND PRECAUTIONS

■ This instrument is EN61010-1 certified for Installation Class II, 1000V and Class III, 600V. 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 6,000 V). Refer to your CRT service manual for proper servicing instructions.

D • Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen

■ Dieses Gerät ist EN61010-1/CE zertifiziert für Installationsklasse II, 1000V und Klasse III, 600V. 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 // Netzspannung bei induktiver Last oder bei Gewittern // Strom, wenn die Sicherung durchbrennt in einem Schaltkreis mit Leerlaufspannung >600V (>500V beim mA Eingang) // beim Messen an Bildröhren (hohe Spannungsspitzen) ■ Untersuchen Sie Gerät, Meßkabel, Verbinder, usw. vor jeder Messung. Beschädigte Teile nicht verwenden ■ Meßspitzen und Stromkreis während der Messung nicht berühren o Sich selbst

isolieren ! Das Gerät nicht mit der Trageschleife am eigenen Körper befestigen. ■Bei Strommessung, Multimeter immer in Serie schalten – Nie in parallel mit Spannungsquelle. ■Sicherung immer mit gleichwertiger ersetzen. ■Gerät nicht in explosiver Umgebung verwenden.

E • Advertencias y Precauciones

■Este instrumento está homologado según EN61010-1/CE para la Categoría de Instalación II - 1000V o Categoría de Instalación III - 600V. 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 nInspeccione 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.

F • Avertissements et Précautions

■Cet instrument est certifié EN61010-1/CE catégorie d'installation II, 1000 ou catégorie III, 600V. 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. nPour 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) nInspectez 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.

PREPARATION FOR USE – UNPACKING

Your shipping carton should include the multimeter, a holster, one test lead set (one black, one red), one 9V battery (installed) 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.

D • Gebrauchsvorbereitung - Auspacken

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

E • Preparación del multímetro para su uso - Desembalaje

El embalaje debe contener: el multímetro, una funda, un juego de puntas de prueba (una negra y otra roja), una pila de 9 V (instalada), y este manual. Si falta algún componente u observa daños, devuelva el conjunto al lugar donde lo adquirió para que se lo cambien.

F • Préparation pour l'Emploi - Déballage

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

PROTECTIVE HOLSTER

The holster/tilt stand protects 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.

D • Schutz-Holster

Das Schutzholster schützt das Gerät vor Stürzen und Stößen. Die Meßspitzen können am Holster befestigt werden.

Menu Functions, see page 21

Menübalken – siehe "Menüfunktionen", Seite 21

Barra de menú - ver "Funciones de menú", página 21

Barre de menu - voir "Fonctions de Menu", page 21

3-3/4 digit LCD with unit indicators

3-3/4 Digit LCD mit Einheitsanzeigen

LCD de 3-3/4 dígitos; indicadores de unidades

LCD 3-3/4 digits; indicateurs d'unités

Low Battery, (p. 8)

Batterie entladen (S. 8)

Pila baja (p. 8)

Pile déchargée (p. 8)

Menu Buttons, (p. 21)

Menutasten (S. 21)

Teclas de menú
(p. 21)

Boutons de menu
(p. 21)

Function/Range Selector,

Funktions-/Bereich-
Schalter

Selector de
Función/Escala

Sélecteur fonctions/
calibres

430mA Input (p. 13)

430mA Eingang (S. 13)

Entrada 430mA (p. 14)

Entrée 430mA (p. 15)

10A Input (p. 13)

10A Eingang (S. 13)

Entrada 10A (p. 14)

Entrée 10A (p. 15)

High input for voltage
and resistance (p. 12)

V-Ω Eingang. Hoch
für Spannung und
Widerstand (S. 12)

Entrada "alta" para
tensión y resistencia
(p. 12)

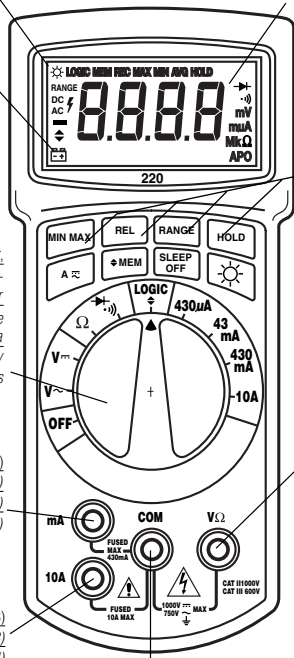
Entrée V-Ω. Haut
pour tension et
résistance (p. 12)

COM Input – common or low input for all measurements (p. 12)

COM Eingang – Referenzpunkt für alle Messungen (S. 12)

COM- entrada común o "baja" para todas las medidas (p. 12)

Entrée COM – commun ou bas pour toutes mesures (p. 12)



E • Funda Protectora

La funda con pie integrado protege el medidor en caso de caídas accidentales. Las puntas de prueba pueden fijarse a la funda.

F • Gaine de Protection

La gaine protège l'appareil contre des chutes accidentelles et des chocs. Les sondes des cordons peuvent être attachées à la gaine.

OVERLOAD INDICATION

A digital display showing the characters "1.0L" in a large, black, seven-segment font.

Input Overload (highest range in autoranging) is indicated by "1.OL" 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 "1.OL". 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: The overload indication (no sound) is normal in the Ohms, continuity and logic ranges. It appears in Ohms and continuity when the leads are not connected to anything or when the measured value is higher than the selected resistance range. It is on all the time in Logic.

A digital display showing the characters "FErr" in a large, black, seven-segment font.

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



Battery Low: When the battery low indicator is displayed the battery has less than 50 hours operation and the accuracy of the meter can no longer be guaranteed.

D • Überlastanzeige

Eingangsbereichs-Überlast (höchster Bereich in automatischer Bereichswahl - Fig. 1): "1.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 - Fig. 1): "I.OL" Anzeige. Höheren Bereich wählen oder Messung unterbrechen.

Anmerkung: Überlastanzeige (ohne Ton) ist normal bei Widerstands- und Durchgangsmessung wenn Meßkabel-spitzen offen sind oder wenn der Meßwert den Bereich überschreitet. Bei Logikmessung ist die Überlastanzeige (ohne Ton) permanent.

Eingangswarnung: (Fig. 2) "FErr" wird angezeigt wenn ein Meßkabel mit dem mA oder 10A Eingang verbunden ist, der Wahlschalter jedoch nicht auf der richtigen 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.

Entladene Batterieanzeige (Fig. 3) : Bei dieser Anzeige sind weniger als 50 Betriebsstunden möglich. Die Genauigkeit ist nicht länger garantiert.

E • Indicación de sobrecarga

La sobrecarga de entrada (en la escala superior en caso de selección automática de escala) se indica mediante "I.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.

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

Nota: La condición de sobrecarga (sin sonido) es normal en los rangos de Ohmios, continuidad y lógica. Aparece cuando las puntas de prueba en las escalas de ohmios y continuidad no están conectadas a ningún componente, o cuando el valor medido, es mayor que el rango de resistencia elegido. Está permanentemente encendida cuando se elige la función lógica.

Aviso de Entrada Incorrecta: El visualizador muestra un código de error "FErr" cuando se inserta una punta de prueba en la entrada de mA o 10 A y el selector no está posicionado en el valor correcto 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.

Batería baja: Cuando el indicador de batería baja aparece en pantalla, la batería tiene menos de 50 horas de operatividad y la precisión del medidor no puede ser garantizada.

F • Indication de Surcharge

Dépassement d'entrée (gamme la plus élevée en sélection automatique- Fig. 1): affichage de "I.OL" 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 - Fig. 2): indication de "I.OL". Choisissez une gamme supérieure ou interrompez la mesure.


Note: Une indication de surcharge (sans son) est normale dans les calibres de résistance et de continuité, quand les pointes de touche ne sont pas connectées, ou si la résistance mesurée dépasse le calibre. Dans le test logique, l'indication de surcharge (sans son) est permanente.

Avertissement d'Entrée (Fig. 2): "FErr" est affiché quand un cordon de test est relié à l'entrée mA ou 10A alors que le sélecteur de fonctions n'est pas mis sur la fonction de courant correcte. (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.

Pile déchargée (Fig. 3): Cet affichage indique que la durée de vie de la pile est tombée en-dessous de 50 heures. La précision n'est plus garantie.

Display Symbols

Ⓛ Anzeigensymbole Ⓜ Visualizador - Símbolos Ⓨ Symboles d’Affichage

 Dangerous voltage warning (also double beep tone). Indicates input voltages higher than 25V. Ⓛ Gefährliche Eingangsspannung - über 25V (auch doppelter Biep-Ton). Ⓜ Advertencia de "tensión peligrosa" (también doble "bip"). Indica tensiones de entrada superiores a 25 V. Ⓨ Indication de tension dangereuse - supérieure à 25V (également double bip sonore).

 Polarity indication Ⓛ Polaritätsanzeige Ⓜ Indicación de polaridad Ⓨ Indication de polarité

 Low-battery voltage Ⓛ Batterie entladen Ⓜ Pila baja Ⓨ Pile déchargée

Menu Functions - See page 21

Ⓛ Menu-Funktionen — siehe Seite 21 Ⓜ Funciones de menú, ver página 21

Ⓨ Fonctions de menu – voir page 21

Audible Feedback

The meter emits a single beep when a parameter is changed, a "valid" front panel button is pushed, or Probe Hold values are updated.

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

D • Akustische Anzeigen

Das Gerät gibt einen Einzelton ab bei Funktionswechsel, bei Aktivierung einer "validen" Taste und wenn neue Anzeigenspeicherwerte erfaßt werden. Ein Dauerton wird abgegeben bei Eingangsüberlast, bei Durchgangsmessung, wenn der Widerstand unter 50Ω liegt und beim Messen im 10 Bereich, wenn der Eingangsstrom 10A überschreitet.

E • Avisos audibles

El medidor emite un solo pitido, cuando se cambia un parámetro, se debe pulsar la tecla "valid" del panel frontal ya que en caso de hacerlo, los valores medidos son actualizados. 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.

F • Indication Sonore

L'instrument émet un bip sonore en cas de changement de fonction, quand un bouton valide est pressé ou une nouvelle valeur est enregistrée en Probe Hold. Un signal sonore continu indique un dépassement de la limite d'entrée, une résistance inférieure à 50Ω en mesure de continuité, ou un courant supérieur à 10A en mesure de courant (avec l'entrée 10A).

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 Volts and Ohms ranges and manual ranging on Amperes ranges. When in Volts and Ohms 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 24). You can tell which range you are in by the position of the decimal point and the measurement unit displayed.

General Measurement Procedures: ■ When connecting or disconnecting test leads to a circuit, always turn off power to device or circuit being tested and discharge all capacitors. ■ Strictly observe the max input limits. ■ Do not change functions while test leads are connected to circuit.

D • Meßprozeduren

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

Bereichswahl: Dieses Gerät hat automatische Bereichswahl für Spannungs- und Widerstandsmessung und manuelle Bereichswahl für Strommessung. Bei Spannung und Widerstand wählt das Gerät automatisch den Bereich der die beste Auflösung

bietet. Ein Bereich kann durch Menüwahl festgehalten werden (siehe Menüfunktionen, Seite 24). 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.

E • Procedimientos de medida

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

Escalas: Este instrumento funciona en modo autorango para mediciones de voltaje y ohmios y en modo manual en las mediciones de amperios. Cuando se trabaja en voltios y ohmios, el aparato selecciona de forma automática el rango de mejor resolución para el valor medido. Es posible fijar una escala desde el menú (vea Funciones de menú, pág. 24). 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.

F • 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: La sélection de gammes est automatique pour les mesures de tension et de résistance, et manuelle pour la mesure de courant. En mesure de tension et de résistance, l'appareil choisit automatiquement le gamme qui offre la meilleure résolution. Une gamme peut être bloquée par sélection de menu (voir page 24). 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 à mesurer 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.

DC AND AC VOLTAGE MEASUREMENT (See Fig. 4)

- 1 Connect test leads as shown in figure 1.
- 2 Turn function selector switch to $V \sim$ or $V \text{---}$.
- 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).

D • Gleich- und Wechselspannungsmessung (Siehe Fig. 4)

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

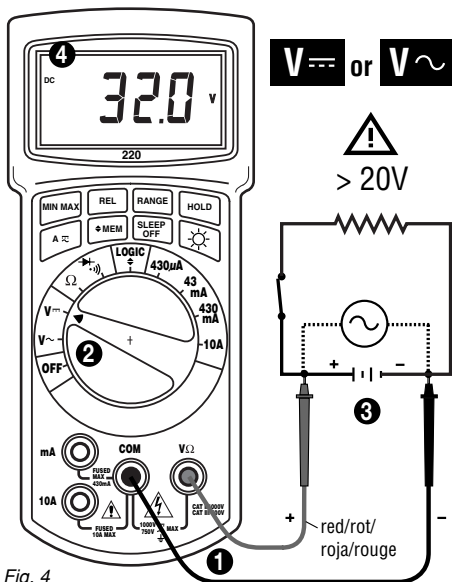


Fig. 4


E • Medidas de tensión CC y CA (DCV y ACV) - (vea Fig 4)

❶ Conecte la punta de prueba roja a la entrada V-W y la negra a la entrada COM. ❷ Ponga el selector de función en V o V . . ❸ Toque con las puntas de prueba los puntos de tensión (en paralelo con el circuito). ❹ Lea el valor en el visualizador (y la polaridad en caso de CC: positiva implícita, negativa indicada).

F • Mesure de Tensions CC et CA (voir fig. 4)

❶ Connectez le cordon rouge à l'entrée V-W et le noir à l'entrée COM. ❷ Placez le sélecteur sur V ou V . . 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).


DC AND AC CURRENT MEASUREMENT (See Fig. 5)

❶ Connect red test lead to the mA input for current measurements up to 430mA or to the 10A input for current measurements to 10A. Connect black test lead to COM input connector. ❷ Set the Function Switch to appropriate Amperage range to be measured and press the **A**  menu button to select AC or DC Amperage. Note changing indication on left side of LCD. ❸ Open circuit in which current is to be measured (voltage between this point and ground must not exceed 1000V). 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 the correct current range.

D • Gleich- und Wechselstrommessung (Siehe Fig. 5)

❶ Rotes Meßkabel mit dem 430mA Eingang verbinden für Messungen bis 430mA oder mit dem 10A Eingang für Messungen bis 10A. Schwarzes Meßkabel mit COM verbinden. ❷ Funktionsschalter auf den gewünschten Strombereich stellen und **A**  Taste drücken um Gleich- oder Wechselstrom zu wählen. AC/DC Anzeige beachten. ❸ Meßkreis öffnen (an dieser Stelle darf das Potential gegenüber Erde 1000V nicht überschreiten). Meßspitzen sicher in Serie mit dem Stromkreis verbinden. ❹ Meßkreis einschalten. ❺ 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 dem richtigen Strombereich steht.

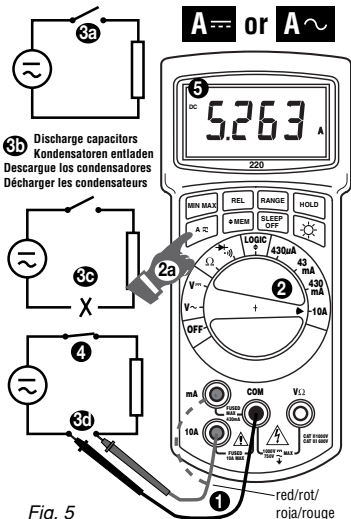


Fig. 5

E • Medidas de corriente CC y CA (DCA y ACA) -(vea Fig. 5)

❶ Conecte la punta de prueba roja a la entrada de 430mA para medidas de corriente hasta 430 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 Seleccione el rango de amperios a medirse y pulse la tecla **A ~** para seleccionar si la medición es en alterna o continúa. La indicación en el lado izquierdo de la pantalla cambia. ❸ Abra el circuito en el que vaya a medir la corriente. (la tensión entre este punto y tierra no debe superar los 1000 V). ❹ Conecte con seguridad las puntas de prueba, en serie con la carga. Conecte la alimentación del circuito sobre el que va a medir. ❺ Lea el valor de la corriente en el visualizador.

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 "FEr" cuando se conecta una punta de prueba a la entrada de corriente y el selector no está en escala de corriente correcta.

F • Mesure de Courant CC et CA (voir fig. 5)

❶ Connectez le cordon rouge à l'entrée 430mA pour mesures jusqu'à 430mA et à l'entrée 10A pour mesures jusqu'à 10A. Connectez le cordon noir à l'entrée COM. ❷ Placez le sélecteur sur la gamme de courant appropriée et pressez le touche pour mesurer du courant continu ou du courant alternatif. Observez l'affichage de AC (= CA) et DC (= CC). ❸ Ouvrez le circuit à mesurer (le potentiel à ce point par rapport à la terre ne doit pas dépasser 1000V). Connectez les pointes de touche solidement en série avec le circuit. ❹ Mettez le circuit sous tension. ❺ Lisez la mesure.

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 la bonne gamme de courant.

RESISTANCE MEASUREMENT (See Fig. 6)

❶ Turn off any power to the circuit 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 6. 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 23).

D • Widerstandsmessung (siehe Fig. 6)

❶ Jede Spannung vom Meßkreis abschalten und Kondensatoren entladen. Eine am Meßkreis anliegende Spannung würde das Resultat verfälschen. ❷ Rotes Meßkabel mit V• Ω Eingang und schwarzes mit COM verbinden. ❸ Funktionsschalter auf Ω - Position stellen. ❹ Meßspitzen mit Widerstand/ Schaltkreis verbinden. ❺ meßwert ablesen. Ein offener Schaltkreis wird mit Überlast angezeigt.

Anmerkung: Bei niedrigen Widerstandswerten mit Relativmessung (siehe Seite 23) den Widerstand der Meßkabel kompensieren.

E • Medidas de Resistencia (vea Fig.6)

❶ Apague la alimentación eléctrica al circuito que desea medir y descargue los condensadores. La presencia de tensión causará imprecisión en las medidas de resistencia. ❷ Conecte la punta de prueba roja a la entrada V- Ω y la negra a la entrada COM. ❸ Ponga el selector de función en la posición de Ω . ❹ Conecte las puntas de prueba a la resistencia o circuito que vaya a medir. ❺ Lea el valor de la resistencia en el visualizador. Un circuito abierto se indicará como condición de sobrecarga.

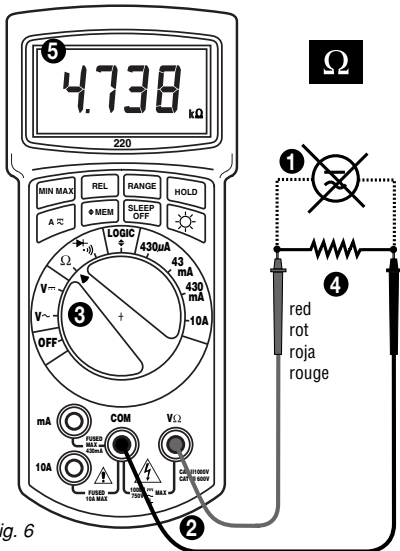


Fig. 6

Nota: cuando esté midiendo resistencias muy bajas, utilice el modo relativo para eliminar la resistencia de las puntas de prueba (vea Funciones de menú, pág. 23.)

F • Mesure de Résistance (voir fig. 6)

❶ Enlevez toute tension du circuit 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 24) pour compenser la résistance des cordons de test.

DIODE AND CONTINUITY TEST (See Fig. 7)

The diode test measures the voltage drop across a diode junction. ❶ Connect the

test leads as shown in figure 7. ② Set the Function/range switch to $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$. ③ Apply probe tip of red lead to the anode and of black lead to the cathode of the diode. ④ 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 "I OL". ⑤ Reverse test lead connections to the diode to perform a reverse bias test. "I OL" indicates a good diode. **Notes:** "I 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.

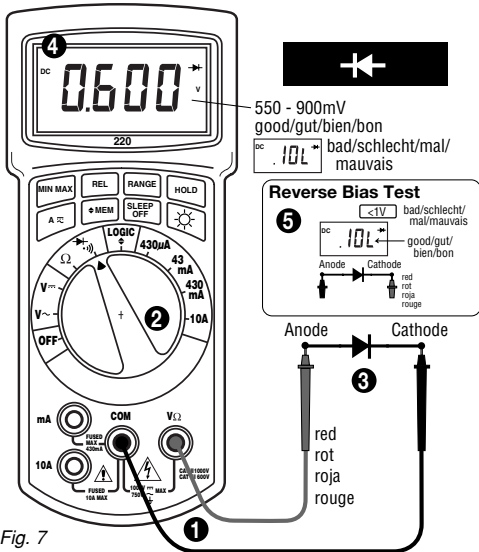


Fig. 7

D • Dioden- und Transistortest (siehe Fig. 7)

Der Diodentest zeigt den Spannungsabfall über den Diodendurchgang ❶ Rotes Meßkabel mit V-Ω Eingang und schwarzes mit COM Eingang verbinden. ❷ Funktionsschalter auf stellen $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$. ❸ Meßkabel mit Diode verbinden rotes mit Anode; schwarzes mit Kathode. ❹ Spannungsabfall in Durchlaßrichtung ablesen (ung. 0.6V für eine Silizium-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 Anzeige eine kurzgeschlossene Diode. Transistorübergänge können wie Dioden getestet werden.

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

E • Comprobación de diodos y transistores (vea Fig.7)

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 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$. 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 50Ω .

F • Test de Diodes et de Transistors (voir Fig. 7)

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 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$. 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 50Ω

LOGIC TEST (See Fig. 8)

The logic test indicates a TTL high, low or changing logic signal. ❶ Turn the range switch to the logic position. The LCD will display a IOL and the word "Logic." ❷ Connect the black test lead to circuit common or ground point and the red lead to the test point. A logic LOW will display the down arrow with a tone, a logic HIGH the up arrow without tone, and a changing signal will alternate the arrows and tone. Above 15Hz the tone may be intermittent then go steady above 100Hz. Above 200Hz the up/down arrows both stay on solid. See the "◆ MEM" button instructions for detecting fast pulses and waiting for one-shot changes without having to observe the meter.

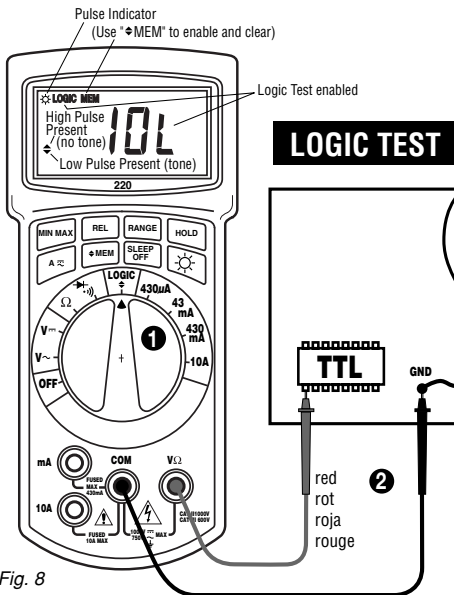


Fig. 8

D • Logiktest (siehe Fig. 8)

Der Logiktest zeigt ein TTL High, Low oder wechselndes Signal an. ❶ Funktionsschalter auf Logiktest stellen. Die Anzeige zeigt IOL und das Wort "Logic" an. ❷ Schwarzes Meßkabel mit Masse und rotes mit dem Meßpunkt verbinden. Ein Logik Low Signal wird mit dem nach-unten-zeigenden Dreieck und einem Ton angezeigt; ein Logik High Signal mit dem nach-oben-zeigendem Dreieck ohne Ton, und ein wechselndes Signal mit wechselnden Dreiecken und Ton. Über 15Hz ist der Ton unterbrochen; über 100Hz wird der Ton ein Dauerton. Über 200Hz bleiben beide Dreiecke angezeigt. Siehe " ♦ MEM" Funktion zum Erfassen von schnellen Impulsen und einmaligen Signalwechseln.

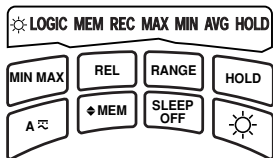
E • Test Lógico (vea Fig. 8)

El test lógico indica una entrada TTL alta, baja o en transición. ❶ Ponga el interruptor de rango en la posición lógica. La pantalla mostrará un "IOL" y la palabra "Logic". ❷ Conecte la punta de prueba negra al común del circuito o tierra y la punta roja al punto de prueba. Aparecerá una indicación "LOW" con una flecha hacia abajo junto a un tono cuando el nivel sea bajo y el caso inverso "HIGH", cuando el nivel sea alto. Cuando la señal sea alternante, las flechas y los tonos cambiarán. Por encima de los 15 Hz., el tono podría ser intermitente, cambiando a estable cuando la frecuencia sea mayor de 100 Hz. Por encima de 200 Hz, las flechas permanecen estables en pantalla. Consulte las instrucciones de las teclas " ♦ MEM" para cuando se desea detectar pulsos rápidos y la espera en el cambio en los circuitos monoestables, sin tener que observar el medidor.

F • Test Logique (voir fig. 8)

Le test logique indique un niveau logique (TTL) haut, bas ou changeant. ❶ Placez le sélecteur sur la position "LOGIC". IOL et le mot "LOGIC" sont affichés. ❷ Connectez le cordon noir à la masse et le rouge au point à mesurer. Un niveau bas est indiqué par le triangle pointant vers le bas et un son; un niveau haut par le triangle pointant vers le haut et sans son et un niveau changeant par des triangles changeants et un son. En dessus de 15Hz le ton est intermittent – il devient continu au-dessus de 100Hz. Au-dessus de 200Hz les deux triangles sont affichés en permanence. Voir fonction " ♦ MEM" pour la capture d'impulsions rapides et transitions uniques.

MENU FUNCTIONS



The model 220 meter has eight menu buttons to select higher level functions. All the buttons have an LCD display indicator that is either enabled, disabled or makes multiple changes with each successive press of that button. The use of each button is explained on the following pages.

D • Menü Funktionen

Das Modell 220 hat acht Funktionstasten zur Wahl von Zusatzfunktionen. Alle Tasten haben eine zugeordnete Anzeige. Auf den Folgenden Seiten finden Sie eine Erklärung der verschiedenen Funktionstasten.

E • Funciones de Menú

El modelo 220 tiene ocho teclas que permiten seleccionar funciones de alto nivel. Todas las teclas tienen un indicador en pantalla que permiten habilitar, deshabilitar o hacer cambios diversos cada vez que se pulsan. El uso de las mismas se explica a continuación.

F • Fonctions de Menu

Le modèle 220 à huit boutons pour sélectionner des fonctions spéciales. Chaque bouton a un affichage correspondant. Les fonctions spéciales sont expliquées sur les pages suivantes.

Maximum/Minimum/Average Recording Mode



The MINMAX button starts a recording feature which keeps three registers; Maximum, Minimum and Average constantly updated and available for viewing on the LCD until the recorder is disabled. This feature can be used with all the meter's ranges except Logic. Enabling MINMAX recorder disables the automatic power off feature.

To use, dial the Range Switch to the parameter to be measured and connect the meter to the circuit per instructions in the MEASURING PROCEDURES section. Next, press the MINMAX button once to obtain REC MAX in the LCD. The circuit parameter being measured will now display the maximum reading the recorder has in the MAX register. Press the MINMAX button a second time to see the reading stored in the MIN register. Each successive pressing of the MINMAX button will cycle the display to the next register in a continuous loop. The Average reading displayed is the average of the last 10 readings at 2/sec. Use this feature when ripple noise on a voltage level makes it difficult to obtain a good reading. When only the REC appears in the LCD, the reading displayed is the circuit's real-time reading/display mode. However, the REC indicates that the recording of MAX, MIN and AVG readings are still taking place.

To disable, press and hold for 2 seconds the MINMAX button. This will stop all recordings, clear all the registers and re-enable the Automatic Power Off feature.

D • Max-/Min-/Mittelwertspeicherung

Mit dieser Funktion werden minimale, maximale und Mittel-Werte in drei verschiedenen Registern gespeichert, bei gleichzeitiger Anzeige des aktuellen Wertes. Die Funktion steht für alle Meßfunktionen zur Verfügung, mit Ausnahme des Logik Tests. Automatische Abschaltung ist inaktiv und das Gerät bleibt im eingestellten Bereich.

Anmerkung: Falls gewünscht, wählen Sie mit der RANGE Menü Funktion einen anderen Bereich bevor Sie die MINMAX Taste drücken. Stellen Sie den Wahlschalter auf die gewünschte Meßfunktion und verbinden Sie die Meßkabel mit dem Meßkreis (Siehe Beschreibung der Meßfunktionen). Drücken sie die MINMAX Taste um die Funktion zu aktivieren. REC wird angezeigt. Führen Sie eine Messung aus über einen längeren Zeitraum. Drücken Sie danach die MINMAX Taste einmal. REC MAX wird angezeigt zusammen mit dem Inhalt des Maximalwert-Speichers. Drücken Sie die MINMAX Taste ein zweites mal um den Wert des Minimalwertspeichers anzuzeigen (REC MIN angezeigt). Eine folgende Aktivierung der Taste zeigt den Mittelwert der letzten zehn Messungen bei zwei Messungen per Sekunde an (REC AVG angezeigt). Benützen Sie diese Funktion wenn Signalrauschen eine sichere Messung erschwert. Um die Funktion zu deaktivieren, drücken sie die Taste zwei Sekunden. Drücken Sie RANGE zwei Sekunden um nach automatischer Bereichswahl zurück zu kehren.

E • Modo de grabación máximo/mínimo/valor medio

La tecla de "MINMAX", arranca una función de grabación que almacena tres registros: máximo, mínimo y media, los cuales son actualizados de forma permanente, pudiendo visualizarse en pantalla, hasta que la grabación se desconecta. Esta característica, puede ser usada con todos los rangos de medición, excepto con "Logic". Cuando se habilita "MINMAX" se desconecta la función de apagado automático y el instrumento se bloquea en el rango actual.

Nota: Use el menú de rango (RANGE), antes de pulsar MINMAX para seleccionar un rango diferente al actual.

Para usar, ponga el interruptor de rango en el parámetro a ser medido y conecte el medidor al circuito, como se indica en la sección GENERAL. A continuación pulse la tecla "MINMAX", hasta que aparezca en pantalla "REC MAX". El parámetro siendo medido mostrará la lectura máxima que la grabadora tiene en el registro MAX. Vuelva a pulsar la tecla "MINMAX" para visualizar el contenido del registro MIN.

Cada vez que se pulse esta tecla la pantalla mostrará el registro siguiente en forma de bucle continuo. a lectura media mostrada es la media de las 10 últimas lecturas realizadas a un ritmo de 2 por segundo. Utilice también esta posibilidad, cuando existan ruidos en la línea y se hace difícil aparezca solamente la palabra "REC" la

señal mostrada está en tiempo real sin olvidarse que las funciones de "MAX" y "MIN" siguen siendo activas. Para deshabilitar esta función, pulse y retenga durante 2 segundos la tecla "MINMAX". Esta hará que no se tomen más lecturas, se vacíen los registros y se reinicialice la función de apagado automático. Pulse y mantenga la tecla de rango (RANGE), durante 2 segundos, para volver al auto-rango.

F • Mesure de Valeurs Maximales, Minimales et Moyennes

Cette fonction enregistre les valeurs minimales, maximales et moyennes, tout en affichant les valeurs courantes. La fonction est disponible pour toutes les mesures sauf le test de logique. La coupure automatique est désactivée et l'instrument bloque dans la gamme actuelle.

Note: Au besoin, sélectionnez une autre gamme avec la fonction de menu RANGE avant de presser la touche MINMAX. Placez le sélecteur sur la fonction désirée et procédez à la mesure comme décrit dans le chapitre précédent. Pressez la touche MINMAX pour activer la fonction. REC est affiché. Mesurez pendant un laps de temps prolongé. Pressez ensuite la touche MINMAX une fois pour afficher la valeur maximale enregistrée (REC MAX est affiché). Pressez la touche à nouveau pour afficher la valeur minimale enregistrée (REC MIN est affiché). Pressez la touche une troisième fois pour afficher la valeur moyenne des dix dernières mesures (à un taux de deux mesures par seconde) (REC AVG affiché). Utilisez cette fonction pour obtenir une lecture précise de signaux ou un bruit superposé empêche une lecture stable. Pressez la touche MINMAX pendant deux secondes pour désactiver la fonction. Pressez la touche RANGE pendant deux secondes pour retourner à la sélection automatique de gammes.

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. Values greater than reference will be positive and values less than reference negative.

D • Relativmessung

Zuerst eine Messung vornehmen und dann, mit angezeigtem Meßwert, 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. Werte höher als die Referenz sind positiv, Werte kleiner als die Referenz negativ.

E • Modo Relative

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. Valores mayores que la referencia son positivos y negativos en caso contrario.

F • Mesure Relative

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. Des valeurs plus grandes que la référence sont positives; des valeurs plus petites que la référence sont négatives.

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.

D • Bereichssperre

Sperrt den aktiven Bereich. Jeder weiterer Tastendruck wählt einen höheren Bereich. Auf den höchsten Bereich folgt wieder der niedrigste Bereich. Drücken Sie RANGE während zwei Sekunden um zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren.

E • Range Lock

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. Pulse y mantenga la tecla de rango (RANGE), durante 2 segundos, para volver al auto-rango.

F • Maintien de Gamme

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. Pressez la touche RANGE pendant deux secondes pour retourner à la sélection automatique de gammes.

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.

D • Anzeigesperre

Probe Hold erhält die Anzeige für späteres Ablesen (auch wenn die Meßkabel vom Schaltkreis getrennt sind). HOLD vor der Messung drücken. Ein Biepton meldet die Erfassung eines stabilen Meßwertes.

E • Probe 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.

F • Maintien de Lecture

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.

AMPERAGE AC/DC SWITCH

A $\overleftrightarrow{\text{A}}$

The Amperage AC/DC Switch works in conjunction with the Range Switch's amperage ranges to select the correct input. The LCD will display the current selection and pressing the switch will alternate the selection.

D • Gleich-/Wechselstromwahl

Wahlschalter auf gewünschten Strombereich stellen und diese Taste drücken um Gleich(DC)- oder Wechsel(AC)- Strom zu wählen. DC und AC wird beim Drücken der Taste alternierend angezeigt.

E • Interruptor de amperaje en AC/DC

Este interruptor trabaja junto a el selector de rangos, a fin de elegir el valor apropiado de entrada. La pantalla muestra la selección elegida, alternando el rango cada vez que se pulse.

F • Sélection de Courant CC ou CA

Placez le sélecteur de courant sur la gamme appropriée et pressez ce bouton pour choisir du courant cc (DC) ou ca (AC). En pressant le bouton de façon répétitive, DC et AC sont affichés en alternance.

LOGIC MEMORY

◆ MEM

The Memory button works only with the Range Switch in the "Logic" position and enables and disables the display pulse indicator. Use the MEM feature to wait and indicate a pulse change, 1 to 0 or 0 to 1. If any pulse is detected the indicator ☀ will display and stay on, even if the pulse is too fast for the UP/DOWN arrow indicators to display.

D • Logikspeicher

Diese Funktion kann nur angewählt werden wenn der Funktionsschalter auf LOGIC steht, und aktiviert die Impulserfassung. Die Impulsanzeige erscheint (und bleibt erhalten) bei einem Wechsel des Logikpegels (1 nach 0 oder 0 nach 1), auch wenn dieser Wechsel zu schnell ist um mit der Dreieck-Anzeige angezeigt zu werden.

E • Grabación de pulso lógico

Este interruptor trabaja solamente con el interruptor de rango en la posición "Logic" y habilita o deshabilita el indicador de pantalla. Use la característica de memoria "MEM", cuando se quiere detectar un cambio de estado en el pulso, tanto si es de 0 a 1 o al revés. Si se detecta un pulso, el indicador lo mostrará y permanecerá en ese estado, incluso si es demasiado rápido para el indicador de flechas "UP/DOWN".

F • Memoire d'Impulsions

Cette fonction peut être activée quand le sélecteur est placé sur LOGIC. Le symbole indique un changement de niveau logique (1 vers 0 ou 0 vers 1), même si ce changement est trop rapide pour être indiqué par les triangles.

AUTOMATIC POWER OFF (APO) BUTTON

SLEEP
OFF

The Automatic Power Off (APO) button alternates the meter in and out of the APO mode. When enabled, APO will be displayed in the LCD and the meter will power off automatically 60 minutes after the last range switch change or mode button change. Move the Range Switch to the OFF position and then select a range to power ON the meter from an APO.

D • Automatische Abschaltung

Wenn diese Taste gedrückt ist (APO in der Anzeige), schaltet das Gerät automatisch nach ungefähr 60 Minuten Inaktivität ab. Sie können es wieder einschalten durch drehen des Funktionsschalters nach OFF und zurück nach einer Meßfunktion.

E • Apagado Automático

La tecla de apagado automático conecta/desconecta de modo alternativo el medidor. Cuando está conectada se mostrará la palabra "APO" en pantalla y el medidor se apagará de forma automática después que hayan pasado 60 minutos de la última medida o pulsación realizada. Actue sobre el interruptor de rango, poniéndolo en la posición "OFF" y seleccione un rango, lo cual provocará que se active el medidor desde la condición "APO".

F • Coupure Automatique

Quand cette touche est pressée (APO est affiché), l'appareil s'éteint automatiquement après une heure d'inactivité. Vous pouvez rallumer l'appareil en tournant le sélecteur vers OFF et puis vers une fonction de mesure.

DISPLAY BACKLIGHT BUTTON



Model 220 has one of the best display 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.

D • Hintergrundbeleuchtungstaste

Modell 220 hat eine der besten Hintergrundbeleuchtungen auf dem Markt. Diese Taste schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein und aus. Um die Batterie zu schonen, schaltet die Hintergrundbeleuchtung nach 60 Sekunden automatisch ab.

E • Tecla de iluminación de pantalla

El modelo 220, tiene una de las pantallas con iluminación posterior mejores de la industria. Este tecla enciende y apaga dicha iluminación. A fin de ahorrar energía, la iluminación se apaga automáticamente, después de transcurridos 60 segundos.

F • Bouton de rétro-éclairage

Le Modèle 220 dispose d'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.

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.

D • Sicherheitsmeßkabel

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

E • 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).

F • 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.

OTHER TEST LEADS AND ACCESSORIES

DL243C	Standard Test Lead Set	CT235	1000A AC/DC Clamp
DL248C	Deluxe Test Lead Set	CT236A	500A AC Clamp (mV output)
TL245	Standard Replacement Test Leads	CT237	200A AC/DC Current Clamp
TL35A	Test Leads with Alligator Clips	CT238	20A AC/DC Current Clamp
CT231A	150A AC Current Clamp	RF241	650MHz RF Probe
CT232A	1000A AC Current Clamp	TC253A	Temperature Converter (900°C/1652°F)
CT234A	400A AC Current Clamp	VC221A	Padded Vinyl Case. Fits meter & holster.

D • Sicherheitsmeßkabel

DL243C	Standard Meßkabelsatz	CT236A	500A AC Stromzange (mV Ausgang)
DL248C	Deluxe Meßkabelsatz	CT237	200A AC/DC Stromzange
TC 253A	Temperatur/Spannungsumsetzer	CT238	20A AC/DC Stromzange
TL245	Ersatzsicherheitsmeßkabel (900°C/1652°F)	RF241	650MHz RF Meßkopf
CT231A	150A AC Stromzange	TC 253A	Temperatur/Spannungsumsetzer (900°C/1652°F)
CT232A	1000A AC Stromzange	VC221A	Gepolsterte Vinyl-Tragetasche (für Meter und Holster)
CT234A	400A AC Stromzange		
CT235	1000A AC/DC Stromzange		

E • Accesorios opcionales


DL243C	Juego de puntas de prueba	CT236A	Pinza de corriente 500 A CA Admite el medidor con funda (salida mV)
DL248C	Juego de puntas de prueba	CT237	Pinza de corriente 200 A CA/CC
TL245	Puntas de prueba de seguridad	CT238	Pinza de corriente 20 A CA/CC
CT231A	Pinza de corriente 150 A CA	RF241	Sonda de RF 650 MHz (calidad especial)
CT232A	Pinza de corriente 1000 A CA	TC253A	Convertidor de temperatura (900°C/1652°F) de repuesto
CT234A	Pinza de corriente 400 A CA Admite el medidor sin funda	VC221A	Estuche de vinilo acolchado
CT235	Pinza de corriente 1000 A CA/CC		

F • Accessoires en Option

DL243C	Cordons de mesure standards	VC231	Sacoche en vinyl rembourrée pour
DL248C	Cordons de mesure Deluxe (900°C/1652°F)	CT236A	Pince de courant CA 500A (sortie mV) instrument avec gaine.
TL245	Cordons de mesure de rechange	CT237	Pince de courant CA/CC 200A
CT231A	Pince de courant CA 150A fibre optique	CT238	Pince de courant CA/CC 20A
CT232A	Pince de courant CA 1000A	RF241	Sonde RF 650MHz
CT234A	Pince de courant CA 400A instrument sans gaine	TC 253	Convertisseur Température/Tension
CT235	Pince de courant CA/CC1000A	VC221A	Sacoche en vinyl rembourrée pour

SPECIFICATIONS

General Specifications

Display: 3-3/4 digit LCD, 4300 counts, with annunciators and menu features.
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.
Oper. Temp.: (0 - 80% R.H. non-condensing): 0°C to +50°C
Storage Temp: -20°C to 40°C, 0 to 80% R.H. non-condensing, battery removed
Temperature coefficient: 0.1 x (spec. accuracy)/°C (0°C to 18°C or 28°C to 50°C)
Fusing: 0.5A/500V; I.R. 10kA15A/600V; I.R.100kA
Power: Standard 9-volt battery, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22
Auto Power-Down: Meter powers down after approx. 30 minutes of inactivity or APD Display. Not in Min/Max function.
Battery Life (typical): 300 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): 7.2" x 3.3" x 1.9", (183x84x47 mm)
Weight (incl. battery): 484 g (17.1 oz)
Accessories: Test leads, spare 0.5A/500V fuse*, battery*, and Operator's Manual
* in instrument
Case material: Flame retardant, high-impact thermoplastic

Safety: Meets EN61010-1 Cat II - 1000V; Cat III - 600V. Pollution degree 2.EMC: Meets EN55011 and EN61000-4-8

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

Accuracies at 23°C ±5°C, <80% RH non-condensing, guaranteed for one year

DC Volts

Ranges: 430mV, 4.3, 43, 430, 1000V
Resolution: 100µV in 430mV range
Accuracy: All Ranges ±(0.25% rdg +2dgts)
Input Impedance: 10MΩ
CMRR: >120dB up to 1000V NMRR: >60dB at 50 or 60Hz OL Protection: 1000VDC or Peak AC Transient protection: 6kV.

AC Volts

Ranges: 430mV, 4.3, 43, 430, 750V
Accuracy (%rdg + dgt)

430mV Rng @ 45-100Hz: $\pm(1.5\% +4)$
4.3-430V Rng @ 45-500Hz: $\pm(1.0\% +4)$
750V Rng @ 45-60Hz: $\pm(1.0\% +4)$
4.3-43V Rng @ 500Hz-5kHz: $\pm(2.0\% +5)$
430V Rng @ 500Hz-2kHz: $\pm(2.0\% +5)$
750V Rng @ 60-500Hz: $\pm(2.0\% +5)$.

Resolution: 430mV Rng 100 μ V Input
Impedance: 10M Ω shunted by <100pF
Conversion Type: Average Sensing/RMS
Display
OL Protection: 1000VDC/750Vrms & 6kV
transient protection

DC Current

Ranges: 430 μ A, 43mA, 430mA, 10A
Resolution: 100nA in 430 μ A range
Accuracy: 430 μ A-430mA rng
 $\pm(0.8\%rdg+2dgt)$
10A rng $\pm(2.0\%rdg+3dgt)$
Burden Voltage: 430 μ A-43mA rng:
500mVDC; 430mA rng: 1.0VDC;
10A rng: 500mVDC
OL Protection: mA input - F0.5A/500V, 10kA
IR ceramic fast blow fuse, size:
6.35X32mm; 10A input - F15A/600V,
100kA IR ceramic fast blow fuse, size:
10x38mm, UL Listed

AC Current (45Hz-1kHz)

Ranges: 430 μ A, 43mA, 430mA, 10A
Resolution: 100nA in 430 μ A range
Accuracy:
430 μ A-430mA: $\pm(1.2\%rdg+4dgt)$
10A input $\pm(2.5\%rdg+4dgt)$
Burden Voltage: 430 μ A, 43mA rng:
500mVrms; 430mA rng: 1.0Vrms;
10A rng: 500mVrms
Conversion Type: Average Sensing, RMS

Display

OL Protection: Same fusing as DC Current

Resistance

Ranges: 430, 4.3k, 43k, 430k, 4.3M, 43M Ω
Resolution: 430 Ω rng 100m Ω
Accuracy: 430 Ω rng $\pm(0.8\%rdg+4dgt)$,
4.3-430 k Ω rng $\pm(0.7\%rdg+2dgt)$,
4.3M Ω rng $\pm(1.0\%rdg+4dgt)$,
43M Ω rng $\pm(2.0\%rdg+4dgt)$
OL Protection: All rngs 500VDC or ACrms
Open Circuit Voltage: 430 Ω rng 3.2VDC
typical, all other rngs 0.6VDC typical

Diode & Continuity Test

Range: 4.3V;
Resolution: 1mV
Accuracy: $\pm(1.5\%rdg+2dgt)$
Short Circuit Current: 1.0mA
Max Open Circuit Volts: 3.2VDC
Display Response: <500ms
Continuity Threshold: 430 Ω rng 50 Ω
 $\pm 25\Omega$
OL Protection: 500VDC or ACrms

Logic Test

Logic Type: TTL 5.0 VDC
Thresholds: Logic 1 (Hi): 2.8V \pm 0.8V, logic 0
(Lo): 0.8V \pm 0.5V
Frequency Response: 20MHz
Pulse Width: 25nsec minimum
Duty Cycle: >20% and <80%
Pulse Rise Time: 10 μ sec
Pulse Repetition Rate: 1M PPS
Indication: 40 ms beep at logic 0
OL Protection: 500VDC or ACrms

Display Warning Bolt

Thresholds: >30Vrms or >60VDC

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige: 3-3/4-stelliges LCD, 4300 Punkte, mit Einheits- und Funktionsanzeigen.

Polaritätsanzeige: Automatisch.

Überlastanzeige: "I.O.L."

Entladene Batterieanzeige:  Es bleiben noch etwa 50 Stunden. Genauigkeit nicht länger garantiert

Anzeigerneuerung: 2/Sek, nominal.

Betriebstemperatur (0 bis 80% R.F., nichtkondensierend): 0°C bis +50°C,

Lagertemp.: -20°C bis 40°C, 0 bis 80% R.F., nicht kondensierend, Batterie entfernt
Temp.koeffizient: <0,1x spez.

Genauigk./°C (0°C bis 18°C und 28°C bis 50°C)

Sicherungen: 0.5A/500V - 10kA Trennverm.; 15A/600V - 100kA Trennverm.

Stromversorgung: Standard 9-Volt Batterie, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Automatische Abschaltung: nach 30 Minuten Inaktivität (bei APD Anzeige). Nicht bei Min/Max Funktion.

Batterielebensdauer, Alkali (typ.): 300 St.; Die Hintergrundbeleuchtung ist leistungsintensiv und verkürzt die Batterielebensdauer beträchtlich.

Automatische Abschaltung nach etwa 60 Sekunden.

Abmessungen: (HxBxT): 183 x 84 x 47 mm


Gewicht (mit Batterie): 484 Gramm (17oz)

Zubehör: Meßkabel, Ersatzsicherung (0,5A/500V)*, Batterie*, Anleitung (* im Gerät)

Gehäusematerial: Feuerhemmendes, stoßbeständiges Thermoplastik

Sicherheit: Gemäß EN61010-1 Cat II - 1000V; Cat III - 600V.

EMC: Gemäß EN55011 und EN61000-4-2

 Dieses Produkt entspricht den 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, <80% R.F., nicht kondensierend, für ein Jahr garantiert

Gleichspannung

Bereiche: 430mV, 4.3, 43, 430, 1000V

Auflösung, 430mV Bereich: 100µV

Genauigkeit, alle Ber.: ±(0.25% vMW + 2Dgt)

Eingangsimpedanz: 10MΩ

CMRR bis 1000VDC: >120dB

NMMR (50-60Hz): >60dB

Überlastschutz, 1000VDC oder AC Spitze.

Transientenschutz: 6kV.

Wechselspannung

Bereiche: 430mV, 4.3, 43, 430, 750V

Genauigkeit (% vMW + Dgt):

430mV Ber., 45-100Hz: ±(1.5% + 4)

4.3-430V Ber., 45-500Hz: ±(1.0% + 4),

750V Ber., 45-60Hz: ±(1.0% + 4)

4.3-43V Ber., 500Hz-5kHz: ±(2.0% + 5),

430V Ber., 500Hz-2kHz: ±(2.0% + 5)

750V Ber., 60-500Hz: ±(2.0% + 5).

Auflösung, 430Ω Bereich: 100mΩ

Eingangsimpedanz: 10MΩ / <100pF

AC Umsetzung: Mittelwertbildend, RMS

Anzeige (Sinusform)

Überlastschutz: 1000V DC/750V eff.; 6kV Transientenschutz.

Gleichstrom

Bereiche: 430µA, 43mA, 430mA, 10A

Auflösung, 430µA Bereich: 100nA

Genauigkeit, 430 μ A-430mA

Bereiche \pm (0.8%vMW +2Dgt)

10A Ber. \pm (2.0%vMW +3Dgt)

Spannungsabfall,

430 μ A-43mA Ber.: 500mVDC;

430mA Ber.: 1.0V DC;

10A Ber.:500mV DC

Überlastschutz: mA Eingang: 0.5A/500V

Sicherung (6.35x32mm); 10kA

Trennvermögen;10A Eingang:

15A/600VSicherung;100kA

Trennvermögen(10x38mm, UL gelistet).

Wechselstrom (45Hz-1kHz)

Bereiche: 430 μ A, 43mA, 430mA, 10A

Auflösung, 430 μ A Bereich: 100nA

Genauigkeit: 430 μ A-

430mA: \pm (1.2%vMW +4Dgt)

10A input \pm (2.5%vMW +4Dgt)

Spannungsabfall, 430 μ A, 43mA Ber.: 500mV

eff.; 430mA Ber.: 1.0V eff.; 10A Ber.:

500mV eff.

AC Umsetzung: MitteWertbildend, RMS

Anzeige (Sinuswellenform)

Überlastschutz: siehe Gleichstrom.

Widerstand

Bereiche: 430, 4.3k, 43k, 430k,4.3M, 43MW

Auflösung, 430 Ω Bereich: 100m Ω

Genauigkeit, 430 Ω Ber. \pm (0.8%vMW +4Dgt),

4.3-430k Ω Ber. \pm (0.7%vMW +2Dgt),

4.3M Ω Ber. \pm (1.0%vMW +4Dgt),

43M Ω Ber. \pm (2.0%vMW +4Dgt)

Max Leerlaufspannung: 3.0V DC im 430 Ω

Bereich; 0.6V in allen anderen Bereichen.

Überlastschutz, alle Ber.: 500VDC oder AC eff

Dioden-/Durchgangstest

Bereich: 4.3V

Auflösung: 1mV

Genauigkeit: \pm (1.5%vMW +2Dgt)

Kurzschlußstrom: 1.0mA

Max. Leerlaufspannung: 3.2VDC

Ansprechzeit: <500ms.

Ansprechschwelle: 50 Ω \pm 25 Ω

Überlastschutz: 500VDC oder AC eff

Logik Test

Logikart: TTL 5VDC

Schwelle: Logik 1 (Hoch): 2.8V, Logik 0.8V,

Logik 0 (Niedrig): 0.80 \pm 5V

Frequenzbereich: 20MHz

Impulsbreite: 25nsec minimum

Taktverhältnis: >20% und <80%

Anstiegszeit: 10 μ sec

Ahzeige: 40ms Ton bei Logik 0(OL)

Wiederholrate: 1M PPS

Überlastschutz: 500V DC oder AC eff

Gefährliche Spannungsanzeige

Schwelle: >30V eff oder >60V DC

ESPECIFICACIONES


Especificaciones generales

Visualizador: LCD de 3-3/4 dígitos, 4300

cuentas, indicadores de función, de unidades y de menu

Indicación de polaridad: Automática

Indicación de sobrecarga: "I.OL"

Indicación de "pila baja":  <50 horas, no se garantiza la precisión en las mediciones realizadas.

Frecuencia de refresco de la lectura: 2 veces/segundo, nominal

Temp. de funcionamiento. (0 a 80% H.R., sin condensación): 0 a 50 °C,

Temp. de almacenamiento: -20 a 40 °C, 0 a 80% H.R. sin condensación, sin pila.

Coefic. de temper.: 0.1 x (especific. de precisión) por °C (0°C a 18°C o 28°C a 50°C)

Fusibles: 0.5A/500V; N.d.I. 10kA15A/600V; N.d.I. 100kA

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

Apagado automático: El medidor se apaga después de 30 minutos sin actividad o cuando la pantalla está en "APD". No en modo Min/Max.

Duración de la pila (típ.): alcalina, 300 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 seg.

Dimensiones, sin funda (AlxAnxPr): 183 x 84 x 47 mm

Peso (pila incluida): 484 g

Accesorios: Puntas de prueba, fusible de repuesto* (0.5A/500V), pila* y Manual de Instrucciones * en el instrumento

Material de la carcasa: Termoplástico de inflamabilidad retardada, gran resistencia a impactos.

Seguridad: Según normas EN61010-1 Cat II - 1000V; Cat III - 600V EMC: Según EN55011 y EN61000-4-2

CE 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.<80% sin condensación), garantizados per un ano

Tensión CC

Escalas: 430mV, 4.3, 43, 430, 1000V

Resolución, escala 430mV: 0.1 mV

Precisión, todas escalas: $\pm(0.25\% \text{lect} + 2\text{dgt})$

Impedancia de entrada: 10 M Ω

Rech. modo común (hasta 1000VCC: >120 dB)

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

Protección sobrecarga: 1000 VCC o CA pico; protección contra transitorios: 6 KV.

Tensión CA

Escalas: 430mV, 4.3, 43, 430, 750V

Precisión:

esc. 430mV @ 45-100Hz $\pm(1.5\% \text{lect} + 4\text{dgt})$

esc. 4.3-430V @ 45-500Hz $\pm(1.0\% \text{lect} + 4\text{dgt})$,

esc. 750V @ 45-60Hz $\pm(1.0\% \text{lect} + 4\text{dgt})$

esc. 4.3-43V @ 500Hz-5kHz $\pm(2.0\% \text{lect} + 5\text{dgt})$,

esc. 430V @ 500Hz-2kHz $\pm(2.0\% \text{lect} + 5\text{dgt})$

esc 750V @ 60-500Hz $\pm(2.0\% \text{lect} + 5\text{dgt})$.

Resolución, escala 430mV: 100 μ V

Impedancia de entrada: 10 M Ω // <100pF

Tipo de conversión: Valores medios / pantalla en modo RMS.

Protección sobrecarga, 1000Vcc/750Vrms;

Corriente CC

Escala 430 μ A, 43mA, 430mA, 10A

Resolución, escala 430 μ A: 100nA

Precisión, esc. 430 μ A-430mA:

$\pm(0.8\% \text{lect} + 2\text{dgt})$

esc. 10A: $\pm(2.0\% \text{lect} + 3\text{dgt})$

Carga de tensión, esc. 430 μ A-43mA:

500mVDC; esc. 430mA: 1.0VDC;

esc. 10A: 500mVDC

Protección sobrecarga: entrada mA: fusible 0.5A/500V; Nivel de interrupción: 10kA.

Entrada 10A: fusible cerámico rápido

15A/600V; Nivel de interrupción: 100kA;

dimensiones: 10x38mm, listado UL

Corriente CA (45Hz-1kHz)

Escalas: 430 μ A, 43mA, 430mA, 10A

Resolución, escala 430 μ A: 100nA

Precisión,

escalas 430 μ A-430mA: $\pm(1.2\% \text{lect} + 4\text{dgt})$

escala 10A: $\pm(2.5\% \text{lect} + 4\text{dgt})$

Carga de tensión, escalas 430 μ A, 43mA:

500mVrms, esc. 430mA: 1.0Vrms; esc.

10A: 500mVrms

Tipo de conversión: Valores medios / pantalla en modo RMS.

Factor de cresta: 1:1 hasta 5:1

Protección sobrecarga: vea corriente CC.

Resistencia

Escalas: 430, 4.3k, 43k, 430k, 4.3M, 43M Ω

Resolución, escala 430 Ω : 100m Ω

Precisión, esc. 430 Ω : $\pm(0.8\% \text{lect} + 4\text{dgt})$,

esc. 4.3-430k Ω : $\pm(0.7\%lect +2dgts)$,
esc 4.3M Ω : $\pm(1.0\%lect +4dgts)$,
esc 43M Ω : $\pm(2.0\%lect +4dgts)$

Prot. sobrec., todas esc.: 500 V CC o CA ef.
Tensión de circuito abierto: escala 430 Ω : 3.0
VCC típico; otras escalas: 0.6 VCC típico.

Prueba de diodos, Continuidad

Escalas: 4.3V Resolución: 1mV
Precisión: $\pm(1.5\%lect +2dgt)$
Corriente de cortocircuito: 1.0mA
Tensión de circuito abierto: 3.2Vcc
Tiempo de respuesta: <500ms
Indicación audible, continuidad: 50 Ω \pm 25 Ω
Protección sobrecarga.: 500V CC o CA ef.

Test Lógico

Tipo de lógica: TTL 5.0 VDC

Niveles de disparo: 1 (alto): 2,8V \pm 0,8V.

0 (bajo): 0,8V \pm 0,5V

Ancho de respuesta: 20 Mhz.

Ancho de pulsos: 25 nseg. mínimo.

Ciclo de trabajo: >20% y <80%

Tiempo de ataque del pulso: 10 microseg.

Ritmo de repetición: 1 M PPS

Indicación: "Bip" de 40ms lógico 0 (bajo)

Protección por sobre- carga: 500 VDC ó AC efectivos.

Indicacion tensión peligrosa

Niveles: Mayor de 30VRMS y 60 VDC. F
specifications

SPECIFICATIONS

Spécifications Générales

Afficheur: LCD 3-3/4 digits, 4300 points,
indication d'unités et de fonctions.

Indication de Polarité: Automatique

Indication de Dépassem. de Calibre: "I.O.L"

Indication de pile déchargée: . Restent 50
heures. La précision n'est plus garantie

Taux de mesure: 2/sec, nominal.

Température de fonctionn.: (0 à 80% H.R.
sans condensation): 0°C à +50°C

Température de Stockage: -20°C à 40°C, 0 à
80% HR, sans condens., pile enlevée

Coefficient de température: <0.1 x (préc.
spécif.) par °C (0° à 18°C et 28° à 50°C)

Fusibles: 0.5A/500V - pouv. coup. 10kA
15A/600V - pouv. coup. 100kA

Alimentation: Pile 9-volt standard, NEDA
1604, JIS 006P, IEC 6F22

Coupage automatique: après 30 minutes
d'inactivité et APD affiché. Pas en fonction
Min/Max.

Autonomie, alcalin (typiq.): 300 heures. Le
rétroéclairage consomme beaucoup de
courant est diminuée sensiblement la durée
de vie de la pile. Coupage automatique
après une minute.

Dimensions, sans gaine (HxLxP): 183 x 84 x

47 mm

Poids (avec pile): 484 gr

Accessoires: une paire de cordons de mesure,
un fusible de réserve (0.5A/500V)*, une
pile*, et ce manuel. (* installé)

Matériau de boîtier: thermoplastique résistant
au feu et aux chocs. Sécurité: Conforme à
EN61010-1 Cat II - 1000V; Cat III - 600V.
EMC: selon EN55011 et EN61000-4-2.

CE 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, <80% HR (sans condensation), garantie pour un an

Tension Continue

Gammes: 430mV, 4.3, 43, 430, 1000V
Résolution, gamme. 430mV: 100µV
Précision, tts gammes: ±(0.25%lect +2dgt)
Impédance d'entrée: 10MΩ
CMRR (jusqu'à 1000Vcc): >120dB
NMMR (50-60Hz): >60dB Protection de surcharge: 1000Vcc ou ca crête.
Protection contre les transitoires: 6kV.

Tension Alternative

Gammes: 430mV, 4.3, 43, 430, 750V
Précision, (%lect +dgt):
Gme 430mV, 45-100Hz: ±(1.5% +4)
Gme 4.3-430V, 45-500Hz: ±(1.0% +4)
Gme 750V, 45-60Hz: ±(1.0% +4)
Gme 4.3-43V, 500Hz-5kHz: ±(2.0% +5)
Gme 430V, 500Hz-2kHz: ±(2.0% +5)
Gme 750V, 60-500Hz: ±(2.0% +5).

Résolution, gamme 430mV: 100µV
Impédance d'entrée: 10MΩ
Type de conversion ca: Valeur moyenne, affichage rms (onde sinusoïdale).
Protection de surcharge: 1000V cc/750V eff;
Protection contre les transitoires: 6kV .

Courant Continu

Gammes: 430µA, 43mA, 430mA, 10A
Résolution, gamme 430µA: 100nA
Précision:
Gme 430µA-430mA: ±(0.8%lect +2dgt)
Gme 10A: ±(2.0%lect +3dgt)
Chute de tension, gammes 430µA-43mA:
500mV cc; gme 430mA: 1.0V cc; gme 10A:
500mV cc
Prot. de surcharge: entrée mA: fusible
0.5A/500V; puissance de coupure 10kA
(6.35x32mm); entrée 10A: fusible
15A/600V; puissance de coupure 100kAb
(10x38mm, listé UL).

Courant Alternatif (45Hz-1kHz)

Gammes: 430µA, 43mA, 430mA, 10A
Résolution, gamme 430µA: 100nA

Précision:

Gme 430µA-430mA: ±(1.2%lect +4dgt)
Gamme 10A: ±(2.5%lect +4dgt)

Chute de tension, gammes 430µA, 43mA:
500mV eff; gme 430mA: 1.0V eff; gme
10A: 500mV eff.

Type de conversion ca: valeur moyenne,
affichage rms, onde sinusoïdale.

Protection de surcharge: voir courant cc

Resistance

Gammes: 430, 4.3k, 43k, 430k, 4.3M, 43MΩ
Résolution, gamme 430Ω: 100mΩ.
Précision: Gamme 430Ω: ±(0.8%lect +4dgt)
Gamme 4.3-430kΩ: ±(0.7%lect +2dgt)
Gamme 4.3MΩ: ±(1.0%lect +4dgt)
Gamme 43MΩ: ±(2.0%lect +4dgt)
Tension max en circ. ouvert: 3.0V cc en
gamme 430Ω; 0.6V cc dans les autres
gammes.
Protection de surcharge, toutes gammes:
500Vcc ou ca eff.

Test de Diodes et de Continuité

Gamme: 4.3V
Résolution: 1mV
Précision: ±(1.5%lect +2dgt)
Courant en court-circuit: 1.0mA
Tension max en circuit ouvert: 3.2Vcc
Temps de réponse: <500ms
Seuil de déclenchement: 50Ω±25Ω
Protection de surcharge: 500Vcc ou ca eff

Test de Logique

Type de Logique: TTL 5VDC
Seuil: Logique 1 (Haut): 2.8V±0.8V
logique 0 (Bas): 0.8V±0.5V
Gamme de Fréquence: 20MHz
Largeur d'impulsion: 25nsec min
Rapport cycliaue: >20% et <80%
Temps de montée: 10µsec
Taux de répétition: 1M PPS
Indication: bip de 40ms pour logique 0
(Lo)
Protection de surcharge: 500Vcc ou ca eff.

Indication de Tension Dangereuse

Seuil: >30Veff ou >60Vcc

OWNER/DISTRIBUTOR LEVEL MAINTENANCE

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:

❶ Check the battery. ❷ Review the operating instructions for possible mistakes in operating procedure. ❸ Inspect and test the Test Probes for a broken or intermittent connection. ❹ Inspect and test the fuse. See Fuse Replacement.

Except for the replacement of the battery or fuse, 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.

D • *Wartung & Reparatur*

Prüfen Sie zuerst folgende Fehlerquellen: Meßkabel (Brüche), Anschluß, Zustand von Batterie und Sicherung, richtiger Meßvorgang, Eingangs- und Bereichsgrenzen, usw. Mit Ausnahme des Batterie- und Sicherungswechsels soll jede Reparatur nur durch eine durch Wavetek anerkannte Servicestelle durchgeführt werden. Das Gerät kann mit einer milden Seifenlösung gereinigt werden. Sparsam auftragen und vor Gebrauch gut trocknen lassen.

E • *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 el fusible. Excepto la sustitución de la pila o el fusible, 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.

F • *Maintenance & Réparation*

Avant d'expédier votre multimètre pour réparation, vérifiez les cordons de mesure (rupture), pile et fusible, connections, procédure de mesure, limites d'entrée et de calibres, etc. Excepté pour le remplacement de la pile et du fusible, toute réparation doit être effectuée uniquement par un Centre de Services agréé par Wavetek. Vous pouvez nettoyer le boîtier avec un détergent doux. Appliquez parcimonieusement et laissez sécher complètement avant utilisation.

BATTERY / FUSE REPLACEMENT

Warning: To prevent electrical shock hazard, turn off the multimeter and any device or circuit under test and disconnect the test leads before removing the rear cover.

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

Preliminary: Disconnect test leads from circuit and meter. Turn off meter, remove holster and place meter face down on clean padded surface. Unscrew three securing screws and remove rear case cover. Make sure no dirt, grease or other contaminates get into the meter. Do not touch any circuit parts other than battery and fuse holders. **Battery Replacement:** Lift battery at base from rear case cover and remove protective sleeve. Install the sleeve on a new 9V alkaline battery, type NEDA 1604 or JIS 006P or IEC 6F22. Install the new battery observing correct polarity. **Fuse Replacement:** Carefully pry up one end of suspect/blown fuse using small flat screwdriver, then lift fuse from other holder end. Replace with only one of the following:

- 10A input: 15A/600V fuse (large) – Littell Fuse ref. KLK-15; Bussman ref. KTK-15 or Wavetek Meterman ref 3000-400-214.
- 40mA input: 0.25A/500V fuse (small) – Wavetek Meterman ref. FP375. (A spare fuse is provided inside the case. When replacing this spare fuse, make sure it is firmly secured in its holder to prevent it from coming loose and causing a short circuit.)

Reassemble the instrument – ensure correct alignment of case halves and screws. Tighten screws snugly. Do not over-tighten as this may strip the case threads.

D • Batterie/Sicherungsaustausch

Warnung: Um elektrischen Schlag zu vermeiden, vor Öffnen des Gerätes Multimeter (und Meßkreis) ausschalten und Meßkabel abklemmen. **Warnung:** Verwendung einer falschen Sicherung kann zu ernststen Verletzungen führen. Holster entfernen. Gerät mit Vorderseite nach unten auf eine saubere, weiche Unterlage legen, drei Schrauben lösen und Geräterückseite abziehen. Stellen Sie sicher daß kein Staub, Öl usw. in das Gerät kommt. Schaltkreis nicht berühren.

Batteriewechsel: Batterie von der Geräteunterseite abheben und Schutzhülle abziehen. Schutzhülle auf eine neue 9V Alkali Batterie NEDA Typ 1604 oder JIS 006P oder IEC 6F22 anbringen. Neue Batterie unter Beachtung der Polarität installieren.

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

- 10A Eingang: 15A/600V Sicherung (groß) – Littell Fuse Ref. KLK-15; Bussman

Ref. KTK-15 oder Wavetek Meterman Ref 3000-400-214.

• 430mA Eingang: 0.5A/500V Sicherung (klein) – Wavetek Meterman Ref. FP385. (Eine Ersatzsicherung ist im Gerät enthalten. Beim Ersetzen der Ersatzsicherung sicherstellen daß diese gut im Sicherungshalter sitzt. Käme sie los, dann könnte sie einen Kurzschluß verursachen.) Gerät wieder zusammensetzen. Schrauben nicht zu fest anziehen um das Gewinde des Gehäuses nicht zu beschädigen.

E • Sustitución de la pila y los fusibles

Advertencia: Para evitar el peligro de descarga eléctrica, apague el medidor y desconecte las puntas de prueba antes de abrir la tapa posterior.

Advertencia: Utilice solamente fusibles equivalentes a los especificados. Ponga el medidor boca abajo sobre una superficie limpia. Separe las dos mitades de la carcasa (anterior y posterior) aflojando los 3 tornillos que las mantienen unidas. Asegúrese de que o entre suciedad o grasa al medidor. No toque ningún componente de la placa. Sustitución de la pila: extraiga la pila alcalina de 9 V (NEDA tipo 1604, JIS006P o IEC 6F22) y cámbiela por otra equivalente.

Sustitución de los fusibles: Cambie los fusibles que hayan saltado por otros equivalentes:

• Entrada 10 A: fusible largo 15A/600V – Little fuse ref. KLK-15, Bussman ref. KTK-15 o Wavetek Meterman ref. 3000-400-214.

• Entrada 430 mA: fusible corto 0.5A/500V - Wavetek Meterman ref. FP385. (Hay un fusible de repuesto en el interior de la carcasa. Al cambiar este fusible, asegúrese de insertarlo firmemente en el portafusibles para evitar que se salga y cause un cortocircuito). Vuelva a cerrar el instrumento.

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

F • Remplacement Pile et Fusible

Avertissement: Pour éviter des chocs électriques, éteignez l'appareil et retirez les cordons de test avant d'ouvrir le boîtier.

Avertissement: L'utilisation d'un fusible incorrect peut entraîner des blessures graves. Déposez l'appareil, face avant vers le bas sur une surface propre et capitonnée. Dévissez et enlevez le boîtier arrière. Assurez-vous que ni poussière, ni huile ni autre contaminant n'entrent dans l'appareil. Ne touchez pas le circuit électrique.

Remplacement de la pile: Soulevez la pile du boîtier arrière et enlever la manche de protection. Déconnectez la pile. Appliquez la manche de protection sur une nouvelle pile, type NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F22, et installez-la en observant la polarité.

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 15A/600V (grand) – Littel Fuse réf. KLK-15; Bussman réf. KTK-15 ou Wavetek Meterman réf 3000-400-214.*

- *entrée 430mA: fusible 0.5A/500V (petit) – Wavetek Meterman réf. FP385. (Un fusible de réserve est contenu dans le boîtier. Quand vous remplacez le fusible de réserve, assurez-vous qu'il soit bien fixé dans le porte-fusible. En se détachant il pourrait occasionner un court-circuit.) Réassemblez l'appareil en veillant au bon alignement. Ne serrez pas trop les vis afin de ne pas endommager le pas de vis du boîtier.*

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.

D • 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 dichtst 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 (Eingriff außerhalb der Gewährleistung). Bitte auch Testkabel beifügen. Bezahlungen in Form eines Checks, Bezahlungsformulieren, Kreditkarte mit Verfallsdatum, 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 Europa

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.

E • 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.

F • 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 Centre de Service. 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 08/00

Manual Part Number 1566356

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 Goltermann

© 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