



































































































---

# **MANUAL DE INSTRUCCIONES**

## **INDICE**

<b>1. INSTRUCCIONES GENERALES</b> .....	<b>45</b>
1.1 Precauciones e instrucciones de seguridad .....	45
1.1.1 Operaciones preliminares .....	45
1.1.2 Consejos de utilización .....	46
1.1.3 Símbolos.....	46
1.1.4 Consignas.....	46
1.2 Dispositivos de protección.....	47
1.3 Dispositivos de seguridad .....	47
1.4 Garantía.....	47
1.5 Mantenimiento y verificación metrológica.....	48
1.6 Desembalaje - embalaje .....	48
1.7 Cuidados.....	48
1.8 Sustitución de la pila o de los fusibles.....	48
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL MULTIMETRO</b> .....	<b>49</b>
2.1 Visualización en pantalla.....	49
2.2 Mando selector .....	49
2.3 Teclado .....	49
2.4 Bornes de seguridad (Ø 4 mm).....	50
2.5 Apagado del instrumento .....	50
2.6 Alimentación .....	50
<b>3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL</b> .....	<b>51</b>
3.1 Medida de tensión continua o alterna.....	51
3.1.1 Posiciones $mV_{DC}$ y $mV_{AC}$ .....	51
3.1.2 Posiciones $V_{DC}$ y $V_{AC}$ .....	51
3.2 Medida de corrientes (AC o DC) .....	51
3.3 Medida de resistencia .....	52
3.4 Test sonoro de continuidad  .....	52
3.5 Test diodo  .....	52
3.6 Medida de la frecuencia .....	52
<b>4. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	<b>53</b>
<b>5. ACCESORIOS</b> .....	<b>53</b>
5.1 Entregados con el aparato .....	53
5.2 Opcion .....	53

---

## 1. INSTRUCCIONES GENERALES

Acaba usted de adquirir un multímetro digital portátil de 4000 puntos. Le agradecemos su confianza en nuestros productos.

Este multímetro está de acuerdo a la norma de seguridad IEC 61010-1, +A1 +A2, 1995, relativa a los instrumentos de medidas electrónicas. Para su propia seguridad y la del aparato, debe respetar las consignas descritas en este manual.

El contenido de este manual no puede ser reproducido bajo ninguna forma sin nuestro acuerdo previo.

### 1.1 Precauciones e instrucciones de seguridad

#### 1.1.1 Operaciones preliminares

- \* Este instrumento se puede utilizar para medidas en circuitos de categoría de instalación III para tensiones que no rebasen nunca los 600 V (CA o CC) con respecto a tierra.

Definición de las categorías de instalación (ver la publicación IEC 664-1):

CAT I : Los circuitos de CAT I son circuitos protegidos por dispositivos que limitan las sobretensiones transitorias a un nivel bajo.

Ejemplo : circuitos electrónicos protegidos.

CAT II : Los circuitos de CAT II son circuitos de alimentación de aparatos domésticos o análogos, que pueden contener sobretensiones transitorias de valor medio.

Ejemplo : alimentación de aparatos domésticos y herramientas portátiles.

CAT III : Los circuitos de CAT III son circuitos de alimentación de aparatos de potencia que pueden contener sobretensiones transitorias importantes.

Ejemplo : alimentación de máquinas o aparatos industriales.

CAT IV : Los circuitos de CAT IV son circuitos que pueden contener sobretensiones transitorias muy importantes.

Ejemplo : entradas de energía.

- \* Cuando utilice el multímetro, el usuario deberá respetar todas las normas de seguridad relativas a :
  - protección contra los riesgos de la corriente eléctrica,
  - protección del multímetro contra mala utilización.
- \* Para su seguridad, sólo utilice los cables entregados con el aparato. Antes de cada utilización, verifique que están en perfecto estado de funcionamiento.

### 1.1.2 Consejos de utilización

- \* No supere nunca los valores límite de protección indicados en las especificaciones para cada tipo de medida.
- \* **Cuando el multímetro esté conectado a los circuitos que se van a medir, no toque los terminales que no se utilicen.**
- \* Si desconoce la escala del valor que se va a medir, compruebe que la escala seleccionada inicialmente en el multímetro sea la más alta posible o, si es factible seleccione el modo de autorango.
- \* Antes de cambiar de función, desconecte los cables de medida del circuito que se mide.
- \* En tareas de reparación de televisores o al realizar mediciones en circuitos conmutadores de corriente, recuerde que los impulsos de tensión de gran amplitud en los puntos de prueba pueden dañar el multímetro. El empleo de un filtro para televisión atenuará esos impulsos.
- \* Nunca lleve a cabo medidas de resistencia o de continuidad en circuitos en funcionamiento o con tensión.

### 1.1.3 Símbolos



¡ATENCIÓN, riesgo de peligro! Consultar el manual de uso para conocer la naturaleza de los peligros potenciales y medidas para evitar estos peligros.



Borna de tierra



Aparato totalmente protegido mediante doble aislamiento.



El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de los residuos para el reciclado de los aparatos eléctricos y electrónicos de conformidad con la directiva WEEE 2002/96/CE.



Conformidad Europea



Alimentación por pila tipo 9V (6LF22)

### 1.1.4 Consignas

- \* Antes de abrir el instrumento, desconectarlo imperativamente de cualquier fuente de corriente eléctrica y de los circuitos de medida y verificar que no está cargado de electricidad estática, lo que podría producir la destrucción de elementos internos.
- \* Cualquier regulación, mantenimiento o reparación del multímetro bajo tensión sólo deben ser efectuados por personal cualificado. Una "**persona cualificada**" es una persona familiarizada con la instalación, la construcción, la utilización y los peligros presentes. Está autorizada a poner en servicio y fuera de servicio la instalación y los equipos de acuerdo a las reglas de seguridad.

- 
- \* Cuando abra el instrumento, recuerde que algunos condensadores internos pueden mantener un potencial peligroso aunque el instrumento esté apagado.
  - \* Si se observa algún defecto o anomalía, ponga el instrumento fuera de servicio y cerciórese de que no se utilice mientras no haya sido comprobado.
  - \* Se recomienda retirar la pila del instrumento en caso de no utilizarlo durante un periodo prolongado.

### 1.2 Dispositivos de protección

Este instrumento está equipado con varios dispositivos de protección:

- \* Protección por varistores para limitar transitorios superiores a 600 V en el terminal V $\Omega$ , en especial trenes de impulsos de 6 kV según se definen en la norma IEEE 587.
- \* Una resistencia PTC (coeficiente de temperatura positivo) protege el instrumento contra sobretensiones permanentes de hasta 600 V en las medidas de resistencia, diodos y continuidad. Esta protección se rearma automáticamente después de la sobrecarga.
- \* Dos fusibles HBC ofrecen protección hasta 600 V durante las medidas de tipo intensidad.
- \* Protección IP grado 40.

### 1.3 Dispositivos de seguridad

- \* Es imposible acceder al alojamiento de la pila sin desconectar antes los cables de medida.
- \* Si se supera varias veces el rango máximo en todos las funciones salvo  $\Omega$ ,  $\rightarrow$  y Hz una señal audible intermitente alerta del peligro de electrocución.

### 1.4 Garantía

Este material está garantizado contra cualquier defecto de material o vicio de fabricación, conforme a las condiciones generales de venta.

Durante el periodo de garantía (1 año) el aparato sólo puede ser reparado por el constructor, reservándose éste la decisión de proceder ya sea a la reparación o bien al cambio de todo el aparato o parte de éste. En caso de devolución del material al constructor, el transporte de ida corre por cuenta del cliente.

La garantía no se aplica tras:

1. *Una utilización incorrecta del material o la asociación de éste con un equipo incompatible.*
2. *Una modificación del material sin autorización explícita de los servicios técnicos del constructor.*
3. *La intervención efectuada por una persona no autorizada por el constructor.*
4. *La adaptación a una aplicación particular no prevista por la definición del material o por el manual de funcionamiento.*
5. *Un golpe, una caída o una inundación.*

### 1.5 Mantenimiento y verificación metrológica

Para toda intervención en el marco de la garantía o fuera de dicho marco, entregue el aparato a su distribuidor.

### 1.6 Desembalaje - embalaje

Todos los componentes mecánicos y eléctricos de este equipo han sido comprobados antes de su expedición y se han tomado todas las precauciones necesarias para garantizar la llegada del instrumento a su destino en perfectas condiciones.

No obstante, se recomienda efectuar una rápida comprobación del mismo para ver si ha sufrido daños durante el transporte.

Si observa algún indicio de daños póngalo inmediatamente en conocimiento del transportista.

**¡Precaución!** Si tiene que devolver el multímetro utilice preferentemente el embalaje original y adjunte una nota indicando los motivos de la devolución con la mayor claridad posible.

### 1.7 Cuidados

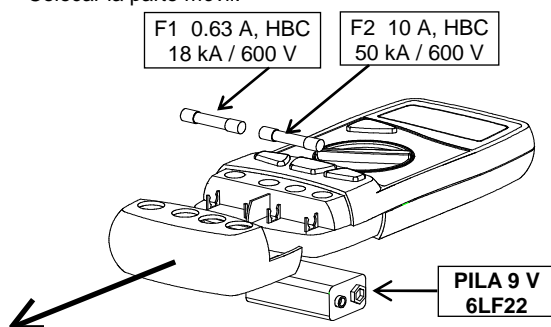
Limpiar el aparato con un paño húmedo y jabón. Nunca utilice productos abrasivos o disolventes.

### 1.8 Sustitución de la pila o de los fusibles

**Desconectar los cables de prueba de los circuitos de medición; poner el selector en la posición OFF y retirar los cables de prueba del aparato.**

Siga las instrucciones descritas a continuación :

- 1 - Con una herramienta, desencajar la parte móvil del dorso del instrumento.
- 2 - Sustituya la pila o los fusibles
- 3 - Colocar la parte móvil.



**Los fusibles deberán sustituirse por otros del mismo tipo y capacidad.**



---

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MULTIMETRO

Este aparato es un multímetro digital portátil, compacto y robusto, concebido para llevarlo en un bolsillo.

Este equipo ha sido diseñado para proporcionar un alto grado de seguridad al usuario, máxima protección y un rendimiento inigualable.

### 2.1 Visualización en pantalla

- Pantalla de cristal líquido 3 ¾ dígitos (cifras de 12 mm de altura)
- Visualización de funciones : V, A, Hz,  $\Omega$ .
- “ **BAT** ” : indicador del desgaste de las pilas
- “ **AUTO** ” : indicador de funcionamiento en modo autorango
- “ **→|** ” : funcionamiento en modo medida de umbral diodo
- “ **MIN** ” : indica el valor mínimo, registrado en modo supervisión
- “ **MAX** ” : indica el valor máximo, registrado en modo supervisión
- “ **MEM** ” : indicador de congelación en pantalla del valor actual
- “ **AC** ” : medida de un corriente o una tensión alterna
- “ **DC** ” : medida de un corriente o una tensión continua
- “ **●** ” : indicador de funcionamiento en modo continuidad
- “ **OL.** ” : indicador de rebasamiento
- gráfico de barras analógico, con 40 barras

### 2.2 Mando selector

El conmutador rotativo de 12 posiciones da acceso a las magnitudes siguientes :

- Tensión alterna
- Tensión continua
- Frecuencia
- Continuidad sonora
- Resistencia
- Diodo
- Corriente alterna
- Corriente continua
- OFF : posición de paro

### 2.3 Teclado

#### Tecla “ **RANGE** ” :

- Selección del modo automático (por defecto) o manual : presión breve < 1 sec. en la tecla, con una señal sonora breve.
- Transición del modo manual al modo autorango : pulsación prolongada > 1 sec., sin señal sonora larga.
- En modo manual : selección del rango (pulsaciones sucesivas < 1 sec. en la tecla).
- Calibres : VAC, VDC,  $\Omega$ , Hz

---

**Tecla “ MEM ” :**

- Congela la pantalla, almacenamiento de un valor (presión breve)
- Una segunda pulsación breve devuelve el display a la visualización normal.


**Tecla “ MIN/MAX ” :**

- Pulsando esta tecla (presión breve) se accede al modo de vigilancia en el cual se almacenan los valores mínimo y máximo de la medición en curso.
- Las siglas “ MIN ” y “ MAX ” aparecen en el display.
- Se puede ver cada uno de estos valores pulsando la misma tecla (presión breve).
- Una presión larga permite de salir.



**Tecla “ AC/DC ” :**

- El modo DC se selecciona por defecto.
- El paso a modo AC se hace por una pulsación breve de esta tecla y se acompaña de una señal sonora corta.
- El modo en curso se visualiza en el LCD.

**Tecla “ CONTINUIDAD /  ” :**

- Esta tecla permite bascular entre el modo “ CONTINUIDAD ” (por defecto, se visualiza ) y el modo “ DIODO ”.

#### **2.4 Bornes de seguridad (Ø 4 mm)**

- V,  $\Omega$ , ,  : borne para conexión del cable rojo
- COM : borne para conexión del cable negro
- $\mu\text{A}/\text{mA}$  : borne para conexión del cable rojo
- A : borne para conexión del cable rojo

#### **2.5 Apagado del instrumento**

El apagado del instrumento puede ser manual, llevando el selector a la posición OFF, o automático si transcurre aproximadamente media hora sin que se pulse ninguna tecla ni se mueva el selector. La nueva puesta en marcha se hace pulsando la tecla “ RANGE ”. Para suspender la función **AUTO OFF**, pulsar cualquier tecla excepto « MEM » y poner el instrumento en marcha.

#### **2.6 Alimentación**

Este multímetro utiliza una pila estándar de 9 V (6LF22) que le suministra energía para unas 200 horas de funcionamiento. Cuando en el display aparece una indicación “ BAT ”, aún queda una autonomía de aproximadamente 12 horas durante las cuales funciona el aparato, pero ya no se garantizan las especificaciones. Entonces, proceder al cambio de pila.

### 3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

#### 3.1 Medida de tensión continua o alterna

- Conectar los cables al multímetro (borne COM y V) y conectar en paralelo al circuito que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador en la función voltímetro “V” o “mV”.
- Selección automática de la escala : leer el valor medido.
- Entrar en memoria, en caso necesario, pulsando la tecla “MEM”.
- La sobrecarga se indica mediante el beep y “OL.” parpadeando.
- Especificación en CA : a partir de 5 % de la escala.

##### 3.1.1 Posiciones mV<sub>DC</sub> y mV<sub>AC</sub>

Rango	40 mV <sub>DC</sub>	40 mV <sub>AC</sub>
Resolución	0.01 mV	0.01 mV
Impedancia	1.5 MΩ	
Precisión	± 0.8 % L ± 4 puntos	± 2 % L ± 6 puntos
Protección	600 V <sub>eff</sub>	
Banda pasante		40 Hz a 100 Hz

##### 3.1.2 Posiciones V<sub>DC</sub> y V<sub>AC</sub>

Rango	400 mV	4 V	40 V	400 V	600 V
Resolución	0.1 mV	1 mV	10 mV	0.1 V	1 V
Impedancia	≥ 8 MΩ				
Precisión <sub>DC</sub>	± 0.3 % L ± 2 puntos				± 0.5 % L ± 2 puntos
Precisión <sub>AC</sub>	± 1 % L ± 4 puntos				± 1.5 % L ± 4 puntos
Protección	600 V <sub>eff</sub>				
Banda pasante	40-100 Hz	40 - 500 Hz			

#### 3.2 Medida de corrientes (AC o DC)

- Conectar los cables al multímetro (borne COM y mA o A) y conectar en serie al circuito que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador en el calibre apropiado “A, mA o μA” : leer el valor medido.
- Entrar en memoria, en caso necesario, pulsando la tecla “MEM”.
- La sobrecarga se indica mediante el beep y “OL.” parpadeando.
- Especificación en CA : a partir de 5 % de la escala, (\*) a partir de 1 A.

Rango	400 μA	4 mA	40 mA	400 mA	4 A	10 A (*)
Resolución	0.1 μA	0.001 mA	0.01 mA	0.1 mA	1 mA	10 mA
Precisión DC	± 1 % L ± 3 puntos				± 1.5 % L ± 7 puntos	± 1.5 % L ± 4 puntos
Precisión AC	± 1.2 % L ± 5 puntos				± 2 % L ± 9 puntos	± 2.5 % L ± 6 puntos
Caída de tensión	< 0.3 V		< 0.7 V		< 0.2 V	< 0.4 V
Protección	fusible 0.63 A HBC				fusible 10 A HBC	
BP	40 Hz a 500 Hz					

(\*) Sobrecarga de 20 A admisible durante un máximo de 30 seg., con un período de pausa > 5 min. entre cada medida. A partir de 7 A, la medida se limita a un 1 min.


### 3.3 Medida de resistencia

 **No controlar jamás la resistencia en un circuito bajo tensión.**

- Conectar los cables - preferentemente acodados - al multímetro (borne COM y  $\Omega$ ) y al circuito o el componente que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador en la función ohmetro " $\Omega$ ".
- Selección automática de la escala : leer el valor medido.
- Entrar en memoria, en caso necesario, pulsando la tecla "**MEM**".
- La sobrecarga se indica mediante el beep y el "**OL.**" parpadeando.

Rango	400 $\Omega$	4 k $\Omega$	40 k $\Omega$	400 k $\Omega$	4 M $\Omega$	40 M $\Omega$
Resolución	0.1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$	0.1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$
Precisión	$\pm 0.5\% L \pm 4$ puntos			$\pm 1\% L$ $\pm 5$ puntos	$\pm 2\% L$ $\pm 5$ puntos	$\pm 5\% L$ $\pm 5$ puntos
Tensión en circuito abierto	< 2 V					
Corriente de medida	0.4 mA					
Protección	600 Veff					



### 3.4 Test sonoro de continuidad

- Conectar los cables al multímetro (borne COM y  $\Omega$ ) y conectar al circuito o el componente que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador sobre la función continuidad sonora "".
- Bip sonoro si  $R < 40 \Omega$ .
- Protección : 600 Veff.
- Tensión en circuito abierto : < 2 V
- Sobrecarga : visualización de "**OL.**" o de la totalidad de la barra gráfica

### 3.5 Test diodo

 **No proceder jamás a un test diodo en un circuito bajo tensión.**

Es posible comprobar, además de los diodos clásicos, diodos electroluminiscentes (LED) o cualquier otro semiconductor cuyo acoplamiento corresponda a una tensión directa inferior a 3 V.

- Conectar los cables al multímetro (borne COM y ) y conectar al circuito o el componente que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador sobre la función diodo "".
- Tensión en circuito abierto : 4 V
- Corriente de cortocircuito : 1 mA
- La sobrecarga se indica mediante el beep y el "**OL.**" parpadeando.
- Entrar en memoria, en caso necesario, pulsando la tecla "**MEM**".
- Protección : 600 Veff.

### 3.6 Medida de la frecuencia

- Conectar los cables al multímetro (borne COM y V) y conectar al circuito o al componente que ha de controlarse.
- Colocar el conmutador sobre la función "**Hz**".
- Selección automática de la escala : leer el valor medido.
- Entrar en memoria, en caso necesario, pulsando la tecla "**MEM**".
- La sobrecarga se indica mediante el "**OL.**" parpadeando.

Rango	4 kHz	40 kHz	400 kHz	4 MHz	40 MHz
Escala	0.005 - 4kHz	0.03 - 40kHz	0.2 - 400kHz	0.002-0.4MHz	0.02 - 0.4MHz
Resolución	1 Hz	10 Hz	0.1 kHz	1 kHz	10 kHz
Precisión	0,1 % L ± 3 puntos				
Protección	600 Veff				
Sensibilidad	200 mVeff	200 mVeff	1 Veff	3 Veff	3 Veff

Banda de frecuencia : 5 Hz ... 500 kHz

#### 4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Características mecánicas:  
Dimensiones : 170 x 80 x 35 mm  
Peso (con pila) : 285 g
- Embalaje : Dimensiones : 230 x 155 x 65 mm  
Peso : 385 g
- Alimentación : 1 pila 9 V (6LF22 o 6LR61)  
Autonomía : 200 horas con pila 6LR61  
"BAT" : indicador de descarga de la pila
- Buzzer : Bip sonoro continuo para el test de continuidad  
Bip sonoro discontinuo al accionar el conmutador y los botones en cada pulsación, y para la indicación de rebasamiento  
Tiempo de respuesta < 100 ms
- Entorno : Temperatura de referencia : 23°C ± 5°C  
Intervalo límite de utilización : 0°C a 45°C  
Intervalo de funcionamiento : 0°C a 50°C  
Temperatura de almacenamiento : -20°C a 60°C  
Humedad relativa : utilización ≤ 80 %  
almacenamiento ≤ 95 %  
Grado de estanqueidad : IP 40
- Seguridad : IEC 61010-1 (1993) + A2 (1995)  
Aislamiento : clase 2  
Grado de polución : 2  
Utilización en interior  
Altitud < 2000 m  
CAT III, 600 V máximo con relación a tierra
- CEM : línea EN 61326-1 : 2006

#### 5. ACCESSORIOS

##### 5.1 Entregados con el aparato

1 juego de cables de medida .....	AG0475A
1 pila 9 V (6LF22) .....	AL0042
1 manual de instrucciones .....	906129640
1 caja protectora .....	HX0002 (*)
1 fusible 10 A, 50 kA, HBC .....	AT0084
1 fusible 0.63 A, 18 kA, HBC .....	AT0519

(\*) solo versión « multímetro en blister ».

##### 5.2 Opcion

Caja protectora .....	HX0002
-----------------------	--------