



www.megabras.com



MO2Ke

Miliohmímetro digital hasta 1 A

- **Manual de uso**
- **Especificaciones técnicas**

MO-2Ke

Miliohmímetro digital hasta 1 A

Manual de uso

GU-1214 / E07031601

© 2007 MEGABRAS. Todos los derechos reservados.

Manual de uso impreso en el Brasil.



Precauciones de Seguridad

- Se debe verificar que el elemento a medir no esté energizado.
- Antes de comenzar las mediciones se debe verificar que la batería esté con suficiente carga y que la tensión de línea está entre los límites especificados.
- No conecte o desconecte las puntas de prueba durante una medición.
- No existen partes ajustables o reemplazables por el usuario en el interior del equipo. Retirar la tapa para acceder a su interior es peligroso, porque existen tensiones elevadas, capaces de provocar accidentes fatales.
- La limpieza de este instrumento se debe realizar empleando un líquido limpiador suave, verificando previamente que no ataca los materiales plásticos utilizados.

Este equipo debe ser operado únicamente por personas calificadas, aplicando rigurosamente las normas de seguridad pertinentes.

Símbolos utilizados en el equipo

 El equipo está conforme con las directrices actuales de la U.E.

 Batería

 Tierra

Índice

1. Introducción.....	6
2. Funciones del panel	8
2.1. Función de los controles del panel.....	8
2.2. Teclado.....	9
2.3. Utilización de las puntas de prueba	10
3. Operando el equipo.....	11
4. Mensajes del display	13
5. Auto-apagado.....	14
6. Observaciones sobre la exactitud.....	14
7. Batería y cargador	15
7.1. Descripción de la batería	15
7.2. Verificación del estado de la batería	15
7.3. Cargador de batería.....	16
8. Salida RS232	17
9. Transfiriendo datos para la computadora.....	18
9.1. Dentro de su PC	18
10. Impresora (opcional).....	20
11. Mantenimiento	21
12. Limpieza del instrumento.....	21
13. Servicio técnico	21
14. Especificaciones técnicas.....	22
15. Término de Garantía	24

1. Introducción

El miliohmímetro digital **MO-2Ke** es un instrumento realmente portátil, controlado por microprocesador, destinado a medir con alta precisión resistencias bajas de contacto, llaves, bobinados de transformadores y motores, etc., con corrientes de prueba desde **1 mA** hasta **1 A**.

Utiliza el método de 4 terminales (configuración de Kelvin) para evitar errores en la medición provocados por los cables de prueba y sus resistencias de contacto.

Las lecturas de resistencia son mostradas en un display alfanumérico con resolución de hasta 4½ dígitos. Permite medir resistencias de hasta **2 kΩ**, y la menor indicación es de **0,01 mΩ**.

La exactitud de las mediciones está garantizada por un sistema de amplificación de señales de última generación, libre de offset y de alta estabilidad a largo plazo.

Posee una salida Serial (RS232) a la que se puede conectar una impresora, un computador de mano o notebook, o un colector de datos, para documentar los valores medidos.

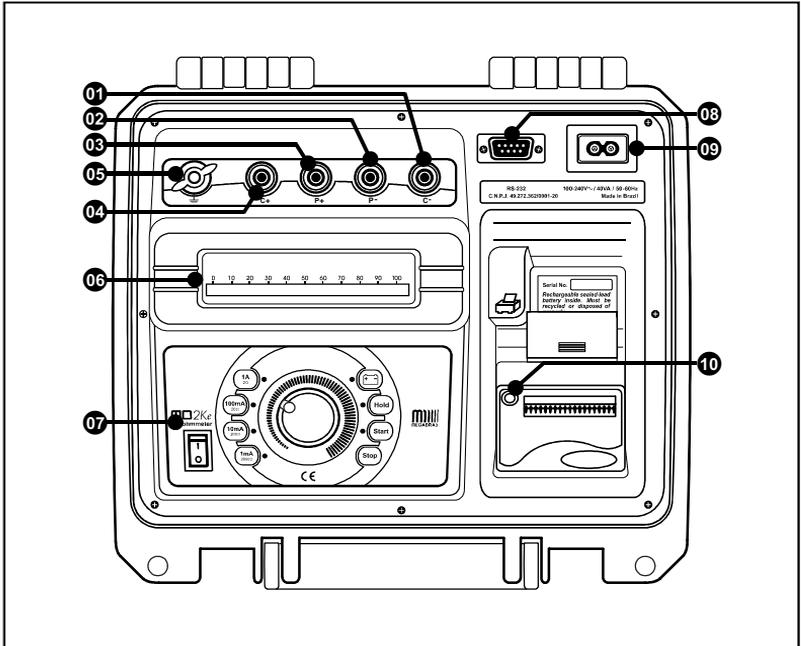
La función Memoria retiene en el display el valor medido en un determinado instante.

La corriente de prueba es ajustable por el operador en todas las escalas, y su valor es mostrado en forma analógica (bar-graph), lo cual facilita la medición de resistencias con una componente inductiva importante ya que permite visualizar el crecimiento de la corriente hasta su estabilización. La tensión de salida en circuito abierto llega hasta 10 V dependiendo de la corriente de prueba seleccionada, reduciendo significativamente el tiempo de estabilización en el ensayo de cargas inductivas (especialmente bobinados de grandes transformadores). El circuito de medición posee protección contra picos de tensión provocados por estas inductancias.

Este instrumento es robusto, liviano, y puede ser fácilmente transportado. Está protegido contra el agua y las condiciones climáticas adversas (IP54 con la tapa cerrada), y ofrece un excelente desempeño tanto en el laboratorio como en los trabajos de campo. Su gabinete es de un material plástico de muy alta resistencia a los impactos y a las agresiones del medio ambiente

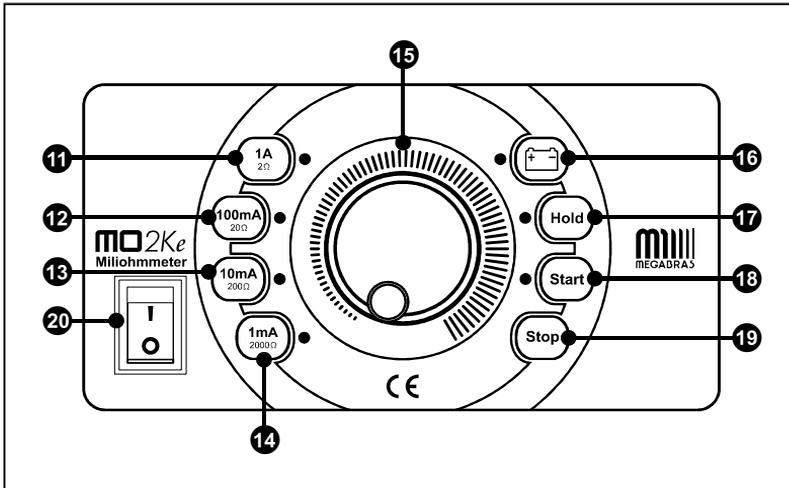
2. Funciones del panel

2.1. Función de los controles del panel



- | | | | |
|----|----------------------------------|----|--|
| 01 | Borne negativo de corriente (C-) | 07 | Teclado |
| 02 | Borne negativo de potencial (P-) | 08 | Salida RS232 |
| 03 | Borne positivo de potencial (P+) | 09 | Entrada de tensión de red |
| 04 | Borne positivo de corriente (C+) | 10 | Control de alimentación del papel (impresora opcional) |
| 05 | Conexión de tierra | | |
| 06 | Display alfanumérico | | |

2.2. Teclado



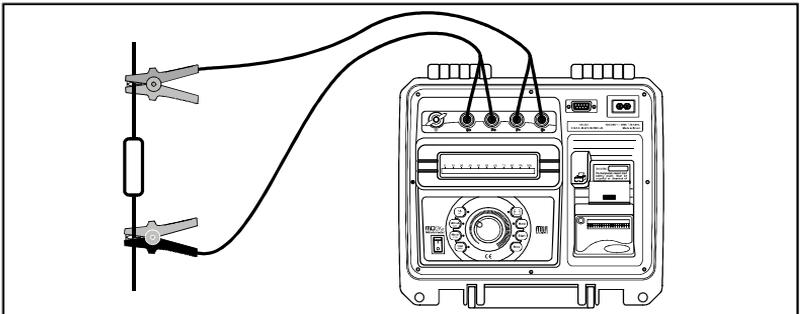
- 11 Selecciona 1 A de corriente de ensayo
- 12 Selecciona 100 mA de corriente de ensayo
- 13 Selecciona 10 mA de corriente de ensayo
- 14 Selecciona 1 mA de corriente de ensayo
- 15 Control de ajuste de corriente
- 16 Tecla pulsadora para medir el estado de la batería y LED indicador del cargador de batería
- 17 Tecla pulsadora de memoria. Mantiene congelada en el display la última medición (Hold).
- 18 Tecla pulsadora de inicio del ensayo (Start).
- 19 Tecla pulsadora para finalizar el ensayo (Stop).
- 20 Llave de encendido (On/Off).

2.3. Utilización de las puntas de prueba

Seleccione las puntas de prueba adecuadas para la medición que se propone realizar, de acuerdo al elemento a medir. Si utiliza cables de prueba diferentes de los provistos con el equipo, tenga en cuenta las siguientes restricciones en cuanto a su resistencia propia:

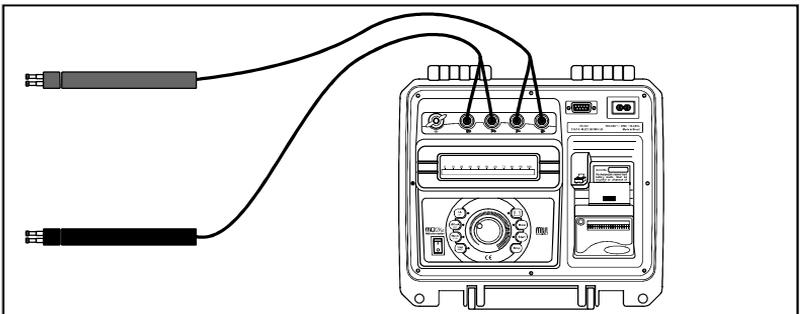
Para los cables de corriente: Resistencia < 200 m Ω

Para los cables de tensión: Resistencia < 10 Ω



Las puntas de prueba en los diseños son meramente ilustrativas.

Opcionalmente pueden adquirirse puntas retractiles para medición de resistencias en piezas pequeñas (delgas de motores, pequeños contactos de relays, etc.).



Las puntas de prueba en los diseños son meramente ilustrativas.

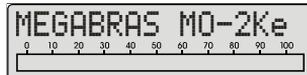
3. Operando el equipo

PRECAUCIONES

Se debe verificar que el elemento a medir no esté energizado.

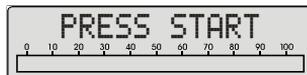
Antes de comenzar las mediciones se debe verificar que la batería esté con carga.

1. Determine el tipo de alimentación que utilizará. Si fuera con alimentación a través de la red, conecte el cable correspondiente en la **entrada de tensión** 09.
2. Antes de encender el equipo, conecte las puntas de prueba al elemento a medir y a los bornes del panel frontal.
3. Encienda el equipo con la llave **On/Off** 20.
4. El **display** 06 del equipo exhibirá el mensaje de presentación:



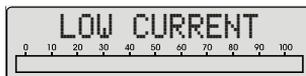
Esto indica que el microprocesador ya realizó una verificación en las diferentes partes del circuito y está listo para continuar.

5. En seguida aparecerá el mensaje:



6. Seleccione el rango y la corriente que utilizará en la medición con las teclas **1 A** 11, **100 mA** 12, **10 mA** 13 o **1 mA** 14.
7. Oprima la tecla **Start** 18.

8. Si el **ajuste de corriente** 15 estuviera en el inicio del recorrido (totalmente girado en el sentido anti-horario) la corriente será insuficiente para medir la resistencia, y aparecerá el mensaje:



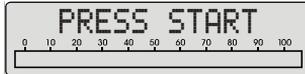
9. Girando el **ajuste de corriente** 15 en sentido horario, aumente la corriente hasta alcanzar el valor estable deseado, medido en el indicador de corriente por barras (bargraph). Esta indicación de barras está expresada como un porcentual del valor nominal de la corriente seleccionada.
10. La lectura de la resistencia es independiente de la corriente provista por el equipo, siempre que la misma sea superior al 80% del valor nominal de la escala.
11. Completado este proceso, el **display** 06 indicará el valor de resistencia medida.
12. La unidad de la resistencia medida estará expresada en W (ohms) o en mW (mili-ohms).
13. Ese valor podrá ser retenido en el display 06 simplemente presionando la tecla **hold** 17. Para apagarla oprima la misma tecla.
14. Para finalizar la medición oprima la tecla **Stop** 19. No apague el equipo con la llave **On/Off** 20 sin antes haber oprimido **Stop** 19. Cuando termine todas las mediciones apague el equipo con la llave **On/Off** 20.

PRECAUCIÓN: Nunca conecte o desconecte las puntas de prueba con el equipo en funcionamiento. Si tuviera que realizar alguna modificación en la conexión, se deberá hacer con el equipo desconectado.

4. Mensajes del display



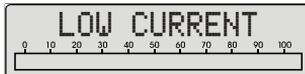
Mensaje de presentación exhibida cuando se enciende el equipo.



Indica que el equipo está en condiciones de iniciar un ensayo, para lo cual el operador debe oprimir la tecla **Start** 16.



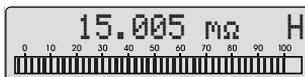
Indica que el equipo está buscando la mejor condición de medición.



Indica que la corriente de prueba es insuficiente para realizar la medición. Se debe girar el **ajuste de corriente** 15 en sentido horario.



Indica que la resistencia medida supera el máximo de la escala seleccionada.



Indica que el valor que se está mostrando es que fue retenido en el instante en que se oprimió la tecla **hold** 17.



Indica que la carga de la batería es insuficiente, debe recargarse.

5. Auto-apagado

El **MO-2Ke** apaga automáticamente después de 15 minutos de inactividad, o después de 15 minutos continuos de medición sin que sea verificado el estado de la batería. El equipo tiene un sistema de protección de la batería que apaga automáticamente el **MO-2Ke** cuando la carga de la batería atinge el nivel mínimo.

6. Observaciones sobre la exactitud

La exactitud especificada se obtiene cuando la corriente de ensayo está entre 80% y 100% del valor nominal. Para corrientes menores la medición es solo indicativa.

Cuando se sospecha que puede existir diferencia de temperatura entre los puntos de contacto con el objeto a medir - lo que puede determinar la presencia de tensiones termoeléctricas - es necesario realizar dos mediciones invirtiendo en la segunda los cables de corriente, y por lo tanto, el sentido de circulación de la corriente a través de la resistencia que está siendo medida. No deben invertirse los cables de potencial. El valor a ser registrado será el promedio entre los valores con corriente en un sentido y otro (corriente directa y inversa).

El **MO-2Ke** posee un sistema de auto-compensación que elimina automáticamente cualquier error producido por offset interno.

7. Batería y cargador

7.1. Descripción de la batería

El miliohmímetro **MO-2Ke** utiliza para su alimentación una batería recargable, con las siguientes características:

Tensión: 12 Volts

Capacidad: 3000 mA/h

7.2. Verificación del estado de la batería

Esta operación se puede realizar antes o durante la medición de resistencia. Para eso se debe oprimir la tecla **batería** **16** mientras el equipo está encendido. La indicación de barras en el **display** **06** indicará 100% si la batería está buena. Si aparece la indicación **BAT** en el display significa que la batería está descargada y debe, por lo tanto, ser cargada.

7.3. Cargador de batería

Este equipo posee incorporado un circuito inteligente que controla la carga da batería. Durante la carga de la batería, o si se desea efectuar el ensayo con alimentación por red, la alimentación del equipo se puede realizar con cualquier tensión de red entre 100 - 240 V~. Para cargar la batería siga el siguiente procedimiento:

- Verifique que equipo este apagado (llave **On/Off** 20 en **Off**).
- Conecte el equipo a la energía eléctrica.
- Después de un instante, el indicador luminoso, LED de la tecla **batería** 16, quedará encendido con luz roja hasta completar la carga, cuando el indicador pasará a luz verde y permanecerá así hasta que el equipo sea desconectado del tomacorriente. En caso de que el equipo sea encendido, el procedimiento de recarga será momentáneamente interrumpido, con la red de energía pasando a suplir el funcionamiento del **MO-2Ke** hasta que éste sea nuevamente apagado.

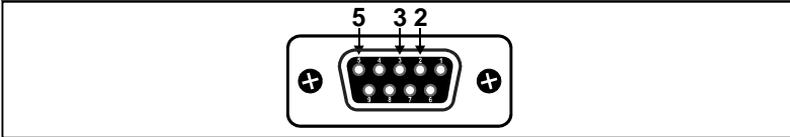
OBSERVACIÓN: El MO-2Ke tiene un filtro interno optimizado para la red de **100 - 240 V~ 50 Hz 40 VA**

ATENCIÓN



Certifique-se siempre que la batería tiene carga suficiente antes de efectuar mediciones. Si realizar mediciones con insuficiente carga, el equipo podrá apagar-se automáticamente durante el ensayo.

8. Salida RS232



El equipo posee en el panel frontal una salida **RS232**  que puede ser utilizada para registro de las mediciones en una impresora serial o un colector de datos.

Las salidas son las siguientes: Pin 2: Rx / Pin 3: Tx / Pin 5: Gnd

Velocidad de transferencia: 4800 bps
bits - sin paridad - 1 stop bit (8,n,1)

Nota: Para evitar problemas de compatibilidad con las impresoras disponibles en el mercado, fueron cambiados los siguientes símbolos:

símbolo m por letra u

símbolo W por letra R

Una resistencia de $15.012 \mu\Omega$, se indicará como 15.012 uR.

9. Transfiriendo datos para la computadora

Para transferir en tiempo real los datos del **MO-2Ke** a una computadora, utilice el cable que se provee junto con los accesorios. Conecte el mismo en el puerto de comunicación RS232, y el otro extremo al conector RS232 de su PC.

9.1. Dentro de su PC

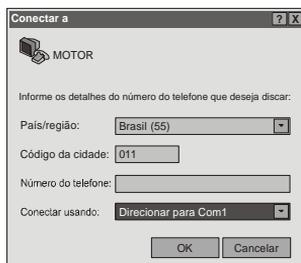
Entre en el menú:

Iniciar > Programas > Accesorios > Comunicaciones > Hyper Terminal

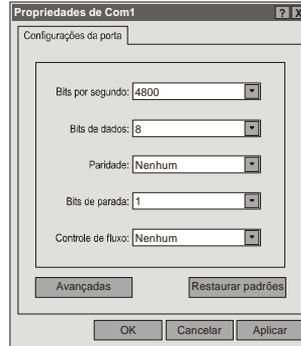
Para crear una nueva conexión digite un nombre y seleccione un icono. En el ejemplo el nombre elegido fue "motor". Clique en OK



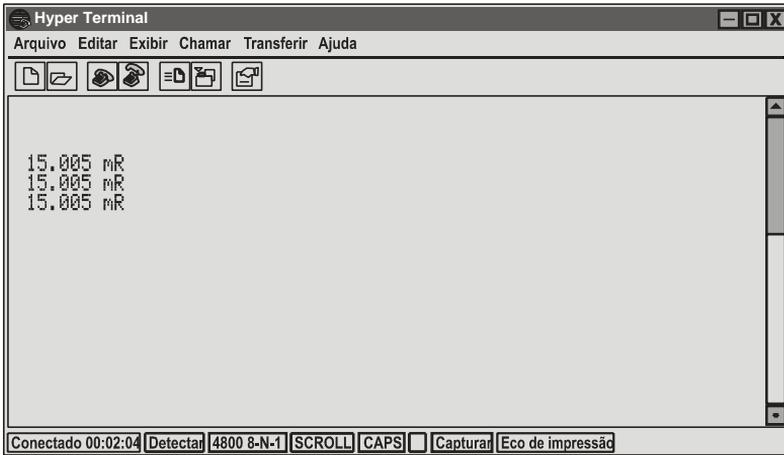
Verifique la existencia de una puerta de comunicación accesible por ejemplo Com 1 o Com 2. Indique en la ventana siguiente y dé un OK. En este ejemplo el Com 1.



En la ventana siguiente llene los datos:
4800, 8, ningún, 1, ningún



En este momento la PC está lista para recibir las informaciones de la medición al oprimir la tecla **Start** . El **MO-2Ke** comenzará a enviar los datos a la computadora.



La mayoría de las LapTops actualmente disponibles en el mercado no disponen de Puerto RS232. En tal caso se debe adquirir un conversor **USB → RS232**, instalando el driver correspondiente en la LapTop, emulando un Puerto COM.

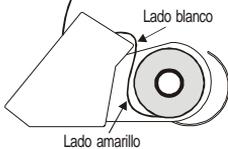
10. Impresora (opcional)

Alimentación del papel

La llave **10**, una tecla azul localizada en la parte superior izquierda del cuerpo de la impresora, es el Control de Alimentación del Papel. Oprima esta tecla 3 veces después del término del ensayo y antes de cortar el papel, con la finalidad de visualizar las últimas líneas.

ATENCIÓN: No tire del papel, siempre use la tecla de Alimentación de Papel. Nunca intente introducir el papel de vuelta para la impresora. En cualquier de estos casos la impresora puede dañarse fácilmente.

Papel



Esta impresora utiliza papel térmico, 37mm de ancho, en una bobina de hasta 33mm de diámetro. La figura muestra como colocar el papel. Oprima la tecla **10** hasta el papel aparecer. Para retirar la bobina de papel antigua, corte el papel cerca de la bobina y oprima la tecla **10**. Las operaciones de retirada de la bobina usada deben ser efectuadas de esta manera por que el movimiento del papel es unidireccional, o sea, el papel se mueve solamente en una dirección

11. Mantenimiento

El **MO-2Ke** no precisa mantenimiento especial. Cuando se sospeche de una falla de funcionamiento del equipo o de la protección del mismo se debe dejar el equipo fuera de servicio, asegurándose contra cualquier conexión accidental y entrar en contacto con el **Servicio de Asistencia al Cliente (SAC)**.

No existen partes reparables o ajustables por el operador en el interior del equipo, y existen allí puntos de potencial peligroso, con riesgo de vida. Al interior del equipo pueden acceder únicamente personas de servicio técnico debidamente capacitadas.

12. Limpieza del instrumento

Se recomienda mantener el gabinete limpio, utilizando un líquido (por ejemplo un detergente suave) o un aerosol anti-estático, previa verificación de que no ataca los plásticos.

13. Servicio técnico

En caso de cualquier duda de funcionamiento o falla del equipo, entrar en contacto con el servicio de asistencia al cliente de MEGABRAS o con su distribuidor mas próximo.

SAC: Servicio de Asistencia al Cliente

e-mail: sac@megabras.com

www.megabras.com

14. Especificaciones técnicas

Corrientes de prueba	: 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A Cada corriente puede ser ajustada entre 0 y 100% de su valor nominal.
Rangos de medición de resistencia	: 0-2 Ω @ 1 A 0-20 Ω @ 100 mA 0-200 Ω @ 10 mA 0-2000 Ω @ 1 mA
Resolución	: 0,01 m Ω @ 1 A
Tensión de prueba	: Hasta 10Vc.c. (a circuito abierto) @ 1 A
Principio de medición	: Configuración de Kelvin (cuatro terminales)
Exactitud básica	: $\pm 0,2$ % del valor medido ± 2 dígitos
Prestaciones avanzadas	: Lectura digital directa de los valores de resistencia medidos en el visor alfanumérico, con hasta 4½ dígitos. Las mediciones se obtienen rápidamente y con gran exactitud.
Medición de la corriente de prueba	: Se visualiza en forma de barra (bargraph) como porcentaje de la corriente nominal seleccionada. Esto facilita la medición de resistencias altamente inductivas, ya que permite visualizar el crecimiento de la corriente de prueba hasta su estabilización.
Salida serial de datos	: RS232 @ 4800 bps. Permite registrar las mediciones en una impresora serial, en una computadora de mano o notebook, o un colector de datos.
Protección contra agentes ambientales	: IP54 con la tapa cerrada.
Características de seguridad	: Cumple los requerimientos de las normas IEC 61010-1/1990, IEC 61010 1/1992 enmienda 2
Compatibilidad electromagnética (E.M.C.)	: De acuerdo a la norma IEC 61326-1

Inmunidad electrostática	: De acuerdo a la norma IEC 1000-4-2
Alimentación	: Mediante su batería interna recargable de 12V - 3000 mAh o desde la red de 100 - 240 V~ 50 Hz 40 VA
Cargador de batería incorporado	: Para redes de 100 - 240 V~ 50 Hz 40 VA indistintamente
Temperatura de operación	: -5°C a +50°C
Temperatura de almacenaje	: -25°C a +65°C
Humedad	: 95% HR (sin condensación)
Altura máxima de operación	: 3000m sobre el nivel del mar.
Peso	: Aprox. 3,0 kg
Dimensiones	: 274 x 250 x 124 mm
Accesorios incluidos	: 2 punta de prueba combinada (corriente y potencial) 1 bolsa para accesorios 1 cable de alimentación 1 cable RS232 1 manual de uso
Accesorios opcionales	: Impresora térmica Punta de prueba retráctil

15. Término de Garantía

MEGABRAS INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA. ("MEGABRAS"), asegura al propietario / usuario del equipo **MO-2Ke**, garantía contra cualquier defecto de material o de fabricación que pueda presentar el producto durante el plazo de **2 años**, contado a partir de la fecha de adquisición por el primer consumidor, adquisición realizada ante un revendedor autorizado o directamente con **MEGABRAS**, excepto la batería recargable que tiene **6 meses** de garantía.

MEGABRAS restringe su responsabilidad a la sustitución de piezas defectuosas, siempre que, a criterio de su departamento técnico, se constate falla en condiciones normales de uso. La mano de obra y la sustitución de piezas con defectos de fabricación, en uso normal del equipo, serán gratuitas dentro del período de garantía.

MEGABRAS declara nula y sin efecto la garantía, si este equipo sufre cualquier desperfecto o daño provocado por accidentes, agentes de la naturaleza, uso en desacuerdo con el manual de instrucciones, o por haber sido conectado a la línea eléctrica de tensión inadecuada o sujeto a perturbaciones excesivas, y en el caso de presentar vestigios de violación del lacre, o por haber sido arreglado, ajustado o calibrado por personas no autorizadas por **MEGABRAS**. También será considerada nula la garantía si este certificado o la Factura Comercial de compra presentara alteraciones.

MEGABRAS se obliga a ejecutar los servicios descritos, tanto los gratuitos como los remunerados (después de vencida la garantía), solamente en su fábrica de la ciudad de São Paulo - Brasil. Los propietarios / consumidores de cualquier ciudad o país, serán por lo tanto, los únicos responsables por los gastos y riesgos de transporte del equipo a la fábrica (ida y vuelta). En el caso de equipos comercializados fuera del país de origen, los representantes locales indicarán en su propio certificado de garantía el plazo y las condiciones vigentes, de acuerdo con sus propias reglas.

Limitación de responsabilidad

La responsabilidad por mal funcionamiento del equipo queda limitada a la aplicación de la garantía en los términos antes indicados. El fabricante no asume responsabilidad por eventuales perjuicios derivados del uso o imposibilidad del uso del equipo, tal como pérdida de información de la memoria, accidentes en el campo, pérdida de lucros, etc.

