

HM8014



General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG[®]
Instruments

Name und Adresse des Herstellers
Manufacturer's name and address
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH
Kelsterbacherstraße 15-19
D - 60528 Frankfurt

HAMEG S.a.r.l.
5, av de la République
F - 94800 Villejuif

Die HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. déclare la conformité du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: L-C Meter / LC-METRE / Medidor LC

Typ / Type / Type: **HM8014**

mit / with / avec: **HM8001-2**

Optionen / Options / Options: -

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 50082-2: 1995 / VDE 0839 T82-2
ENV 50140: 1993 / IEC (CEI) 1004-4-3: 1995 / VDE 0847 T3
ENV 50141: 1993 / IEC (CEI) 1000-4-6 / VDE 0843 / 6
EN 61000-4-2: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-2: 1995 / VDE 0847 T4-2: Prüfschärfe / Level / Niveau = 2

EN 61000-4-4: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-4: 1995 / VDE 0847 T4-4: Prüfschärfe / Level / Niveau = 3

EN 50081-1: 1992 / EN 55011: 1991 / CISPR11: 1991 / VDE0875 T11: 1992

Gruppe / group / groupe = 1, Klasse / Class / Classe = B

Datum /Date /Date

14.12.1995

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique

Datos técnicos

(Temperatura de referencia: 23°C ± 1°C)

Modo de funcionamiento:

- Medición de miliohmios
- Comprobación de diodos

Medición de miliohmios:

Margen de medida: 200 mΩ - 20 kΩ

dividido en 6 posiciones décadas

Resolución: 100 μΩ

Exactitud: (medición de 4 puntos)

Margen 200 mΩ - 20 Ω: 0.25 % v.m.² ± 2 digit

Margen 200 Ω - 20 kΩ: 0.25 % v.m.² ± 1 digit

Tensión de medida (sin carga) y de corriente

Margen	Tens. máx. ¹⁾	Corriente	Tens. med.
200 mΩ	6 mV	20 mA	4 mV
2 Ω	6 mV	2 mA	4 mV
20 Ω	6 mV	0.2 mA	4 mV
200 Ω	300 mV	1 mA	200 mV
2000 Ω	300 mV	100 μA	200 mV
20 kΩ	300 mV	10 μA	200 mV

Máx. tensión de entrada admisible: ± 30 V

Comprobación de diodos:

Margen de tensión de medida: 1999 mV

Exactitud: 0.25 % v.m.² ± 1 digit

Tensión de medida (sin carga) y de corriente:

Margen	Tens. máx. ¹⁾	Corr.	Tens. med.
1999 mV	3 V	20 mA	2 V
1999 mV	3 V	2 mA	2 V
1999 mV	3 V	200 μA	2 V

Las corrientes se conmutan a través de las teclas para la elección del margen de resistencias.

(200 mΩ, 2 Ω, 20 Ω).

Máx. tensión de entrada admisible: ± 30 V

Indicación:

Indicador de 3½ dígitos a LED de 7 segm.

Intervalo de medición: 3 medidas/segundo

Varios:

Señal acústica de tono variable a través de altavoz incorporado, dependiente de la magnitud de la resistencia medida.

Volumen regulable.

Potencia de salida: 250 mW.

Desconexión del altavoz a través del borne del auricular.

Posicionamiento del punto cero en el frontal.

Alimentación (del HM8001):

+ 5 V / 250 mA;

+ 7,5 V / 60 mA;

- 7,5 V / 60 mA

(Σ = 3,3 W).

Temperatura de trabajo: +10°C - +40°C

Humedad relativa máx.: 80 %

Medidas (sin regleta):

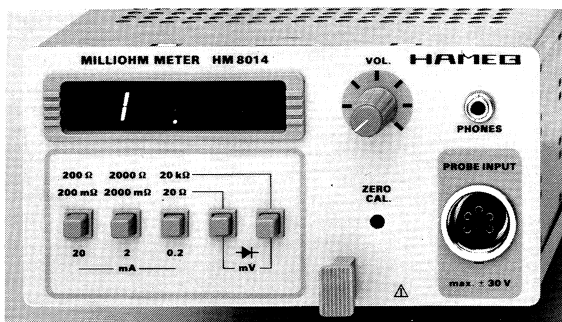
Al. 135, **An.** 68, **L.** 228 mm

Peso: aprox. 650 g

¹⁾ sin carga

²⁾ v.m. = del valor medido

Reservado el derecho de modificación.



Medidor de miliohmios HM 8014

- 6 Márgenes de medida de resistencias
- 200 mΩ - 20 kΩ
- Resolución 0,1 mΩ
- Función de comprobación de diodos
- Control acústico de las magnitudes de medida

Provisto de un ámbito de márgenes de medida de 0 Ω a 20 kΩ el **medidor de miliohmios HM 8014** se ha desarrollado para su utilización en la **producción** así como en el **control de calidad** y de recepción. Dada su gran precisión y su rápida secuencia de indicaciones, es extraordinariamente adecuado para efectuar comprobaciones en serie de todo tipo de resistencias.

Su alta **resolución de 0,1 mΩ** y una señal acústica cuya tonalidad varía con la magnitud de la resistencia medida, permiten **comprobar** con facilidad y rapidez la **existencia de corto-circuitos** sobretodo en circuitos impresos.

La señal de frecuencia variable generada durante la medición permite centrar toda la atención en el control óptico del componente en prueba. La concepción del **HM 8014** para tareas de servicio técnico se complementa muy eficazmente con la función incorporada de **comprobación de diodos**. Ello permite controlar funciones de semiconductores con tres distintas corrientes constantes.

Su fácil manejo y el orden lógico de sus elementos de mando hacen que incluso personas no especializadas se familiaricen pronto con el **HM 8014**.

**Cable de medida a 4 hilos
con puntas de prueba (HZ 17) incluido.**

Información general

Los módulos HAMEG normalmente sólo deben utilizarse en combinación con el aparato base HM8001. Para su incorporación a otros sistemas hay que tener en cuenta que los módulos sólo podrán ser alimentados con las tensiones que se especifican en los datos técnicos.

Después de desembalar un aparato, compruebe ante todo que no existan desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso de que observe daños de transporte, deberá comunicarlo inmediatamente al proveedor. En tal caso no ponga el aparato en funcionamiento.

Seguridad

Todos los instrumentos de medida HAMEG se fabrican y controlan según la norma CEI 348 (medidas de seguridad para aparatos de medida electrónicos). Como corresponde a las normas de la clase de protección I, todas las piezas de la caja y del chasis están conectadas al contacto de tierra (protector) de la red. (Para los módulos esto sólo es válido si se utilizan en combinación con el aparato base.) Tanto los módulos como el aparato base deben utilizarse sólo con enchufes de seguridad correspondientes a las normas en vigor. **No está permitido inutilizar la conexión de tierra dentro o fuera de la unidad.**

Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad, hay que apagar el aparato y asegurar que no pueda ser puesto en funcionamiento involuntariamente. Tales razones pueden darse si el aparato:

- muestra daños visibles,
- contiene piezas sueltas,
- ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en lugar húmedo).
- fue transportado incorrectamente (p.ej. dentro de un embalaje que no correspondía a las condiciones mínimas requeridas por los transportistas).

Antes de abrir o cerrar la caja del aparato, éste debe desconectarse de toda fuente de tensión. Si fuese imprescindible proceder a una medición o calibración con el aparato abierto y bajo tensión, estas tareas sólo deberán ser realizadas por un técnico experto en la materia y habituado a los posibles peligros que implican tales operaciones.

Garantía

Antes de salir de fábrica, todos los aparatos se someten a una prueba de calidad con un calentamiento de 24 horas. Manteniendo el aparato en funcionamiento intermitente es posible detectar casi cualquier anomalía. Sin embargo, puede suceder que algún componente se averíe después de un tiempo de funcionamiento más prolongado. Por esta razón, todos los productos HAMEG gozan de una garantía de dos años, siempre que no se haya efectuado en ellos un cambio o manipulación indebida. Para un posible envío del aparato por correo, tren o transportista, se aconseja conservar el embalaje original. Los daños de transporte quedan excluidos de la garantía.

En caso de reclamaciones conviene añadir al envió del aparato una nota con una breve descripción del defecto. Además facilitará y acelerará el proceso de reparación indicando el nombre, la dirección y el teléfono del remitente. En cualquier caso no dude en dirigirse directamente al servicio técnico de HAMEG en España llamando a los números 93/2301597 y 2301100.

Mantenimiento

Es aconsejable controlar periódicamente algunas de las características más importantes de los instrumentos de

medida. Las comprobaciones necesarias son fáciles de realizar con ayuda del plan de chequeo contenido en el presente manual.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del aparato base HM8001, la caja puede deslizarse hacia atrás. Antes es necesario desconectar el cable de conexión a la red y todos los cables BNC que puedan estar conectados al aparato.

Al cerrar de nuevo la caja del aparato hay que procurar que la envoltura de ésta encaje correctamente entre el panel frontal y posterior.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del módulo, podrá desmontar ambas tapas del chasis. Al cerrarlo de nuevo hay que procurar que las ranuras de guía encajen perfectamente en el chasis frontal.

Condiciones de funcionamiento

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiental entre +10°C y +40°C. Durante el transporte o almacenaje la temperatura debe mantenerse entre -40°C y +70°C. Si durante el transporte o almacenaje se hubiese producido condensación, habrá que aclimatizar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento. Estos instrumentos están destinados para ser utilizados en espacios limpios y secos. Por eso, no es conveniente trabajar con ellos en lugares de mucho polvo o humedad y nunca cuando exista peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre ellos sustancias químicas agresivas. Funcionan en cualquier posición. Sin embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso prolongado, es preferible situarlos en posición horizontal o inclinada. Los orificios de ventilación siempre deben permanecer despejados.

Puesta en funcionamiento de los módulos

Antes de conectar el aparato base a la red es necesario comprobar que la tensión de red ajustada en el panel posterior del mismo coincide con la tensión de red disponible. La conexión entre el conducto de protección del HM8001 y el contacto de tierra de la red deberá establecerse antes que cualquier otra conexión (por eso, hay que conectar primero el enchufe de red del HM8001).

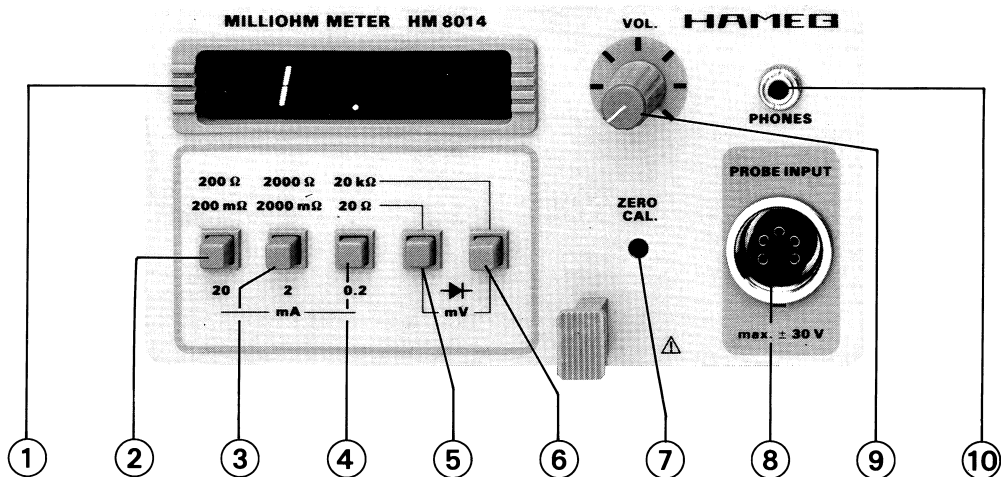
Entonces la puesta en funcionamiento de los módulos se reduce a la acción de introducirlos en el aparato base. Pueden funcionar indistintamente en el hueco derecho o izquierdo.

Al introducir un módulo o efectuar un cambio de módulos, el aparato base deberá estar apagado. La tecla roja "POWER" (en el centro del marco frontal del HM8001) resalta y en su plano superior se aprecia un pequeño círculo. Si no se utilizan los bornes BNC situados en la parte posterior del aparato, conviene por razones de seguridad, desconectar los cables BNC que puedan haber conectados.

Para que los módulos funcionen correctamente con todas las tensiones de alimentación, hay que introducirlo hasta el fondo del hueco. Hasta que no se halle en tal posición, no existe conexión de seguridad con la caja del módulo (clavija situada encima de la regleta de contactos en el aparato base). En ese caso no debe conectarse ninguna señal a los enchufes de entrada del módulo.

Regla general de procedimiento: Antes de acoplar la señal de medida el módulo debe estar conectado y dispuesto para el funcionamiento. Si se reconoce cualquier tipo de avería en el aparato de medición no se debe proseguir midiendo. Antes de apagar el módulo o de proceder a un cambio de módulo, el módulo en primer lugar debe desconectarse del circuito de medida.

Mandos de control del HM8014



① Indicador (a LED de 7 segmentos)

Indicación digital del valor de medida de 3½ dígitos. La presentación del valor incluye la posición correcta de la coma, correspondiente al margen de medida seleccionado. Aviso de overflow mediante un "1" en el primer dígito.

② **Selección de los márgenes 200 mΩ/200 Ω** (tecla)
Pulsando ② y la tecla ⑤ ó ⑥ se selecciona el margen de 200 mΩ ó 200 Ω.

③ **Selección de los márgenes 2000 mΩ/2000 Ω** (tecla)
Pulsando ③ y la tecla ⑤ ó ⑥ se selecciona el margen de 2000 mΩ ó 2000 Ω.

④ **Selección de los márgenes 20 Ω/20 kΩ** (tecla)
Pulsando ④ y la tecla ⑤ ó ⑥ se selecciona el margen de 20 Ω ó 20 kΩ.

⑤ Margen seleccionado (x1) (tecla)

Factor de multiplicación x1 para las teclas ② - ④. Si la tecla ⑤ se pulsa **junto** con la tecla ⑥ queda activada la función de comprobar de diodos incorporada en el HM8014. Para ello el aparato suministra la corriente constante que se indica sobre la tecla ②, ③ ó ④, según cual de ellas se pulse en cada caso. La caída de tensión que se produce en el componente a medir se indica en el display ① en mV.

⑥ Margen seleccionado (x1000) (tecla)

Factor de multiplicación x1000 para las teclas ② - ④. Si la tecla ⑤ se pulsa **junto** con la tecla ⑥ queda activada la función de comprobador de diodos incorporada en el

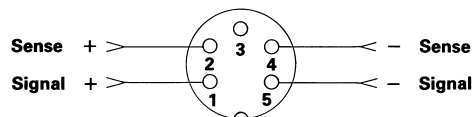
HM8014. Para ello el aparato suministra la corriente constante que se indica bajo la tecla ②, ③ ó ④, según cual de ellas se pulse en cada caso. La caída de tensión que se produce en el objeto a comprobar se indica en el display ① en mV.

⑦ ZERO CAL. (trimer)

Con las puntas de sonda en cortocircuito, se ajusta el trimmer situado en el panel frontal hasta que el display ① indique 000.0. Para esta operación se habrá seleccionado el margen de 200 mΩ.

⑧ PROBE INPUT (conector DIN de 5 polos)

Conector para el cable de medida de 4 hilos HZ17. La tensión máxima de entrada será ±30V.



Vista frontal del conector.

⑨ VOLUME (botón giratorio)

Graduación del volumen del altavoz incorporado o de los auriculares que se pueden conectar opcionalmente.

⑩ PHONES (conector tipo Jack 3,5 mm)

Conector para un auricular externo. El altavoz incorporado queda desactivado cuando se conecta un auricular.

Instrucciones de manejo

Selección del modo de funcionamiento

El milióhmetro HM8014 realiza mediciones de resistencias y permite comprobar semiconductores. El modo de funcionamiento deseado se selecciona mediante las teclas ⑤ + ⑥. El instrumento se encuentra en el modo de medición de resistencia cuando se pulsa **sólo una** de las dos teclas ⑤ ó ⑥. El modo de comprobación de semiconductores se obtiene pulsando ambas teclas simultáneamente.

Selección del margen de medición

Mediante las teclas ② - ④ y combinándolas con las teclas ⑤ + ⑥ se selecciona el margen de medición deseado. Pulsando la tecla ⑤ y una de las teclas ② - ④ respectivamente se obtienen los márgenes 200 mΩ - 2000 mΩ - 20 Ω, mientras que con la tecla ⑥ y una de las teclas ② - ④ respectivamente se obtienen los márgenes 200 Ω - 2000 Ω - 20 kΩ. Las resistencias que figuran en la parte superior de las teclas indican los valores límite de los márgenes de medición. En la función de comprobación de semiconductores, las corrientes de medida indicadas serán de 20 mA, 2 mA ó 0,2 mA respectivamente, según la tecla que se pulse.

Calibración cero

Cuando se miden resistencias muy bajas, la resistencia de la sonda de medición HZ17 influye sensiblemente en el valor de medición. Por eso, antes de iniciar una medición, es necesario adaptar la sonda de medición al HM8014 mediante el trimer "ZERO CALIBRATION" (situado en el panel frontal del HM8014). Para ello se juntan las puntas del HZ17 y la indicación del display se ajusta a 000.0 en el margen de 200 mΩ. Dada la buena estabilidad del punto cero del HM8014, este ajuste sólo se realizará de vez en cuando y al cambiar de sonda.

Toma de valores de medición

Para la medición de resistencias bajas se aconseja utilizar preferentemente la sonda HZ17 que se suministra con el aparato. Para efectuar la medida con sondas propias puede solicitarse a HAMEG el conector DIN de 5 polos adaptado para el HM8014. Para más información consulte el capítulo de técnica de medición con 2 y 4 hilos.

Medición de resistencias

En la medición de resistencias hay una tensión continua en las puntas de la sonda. El potencial positivo está en la punta roja de la sonda, el potencial cercano a tierra de la tensión de medida, en la punta negra del HZ17. Deben medirse sólo componentes que no se encuentren bajo tensión, ya que las tensiones existentes en el circuito de medida falsearían el resultado de la medición. Dado que la tensión de medida del HM8014 es muy baja, es posible realizar mediciones de resistencia en circuitos con componentes soldados. El umbral de tensión correspondiente a semiconductores no es superado. Debido a que su potencia máxima es ínfima (ver la tabla en el capítulo "Principio de funcionamiento") es casi imposible que se destruya un componente a medir.

Comprobación de semiconductores

La función de comprobación de semiconductores permite la medición de tensiones de umbral en tres puntos de trabajo distintos. Mediante las teclas ② - ④ se seleccionan las posibles corrientes de 0,2 mA, 2 mA y 20 mA. La tensión que se produce en el componente a medir aparece indicada en mV en el display del HM8014. De esta forma se pueden verificar y seleccionar fácilmente los diodos, LED y transistores.

Protección contra sobrecarga

Todos los márgenes de medida del HM8014 están protegidos contra tensiones externas de hasta ±30V. Si al conector de entrada del HM8014 se le aplica una tensión superior, se destruye el circuito de entrada del aparato. Por eso es necesario comprobar que los componentes a medir cumplan esta condición y, en su caso, descargarlos antes de iniciar la medición.

Control acústico del valor de medida

Además de indicar el valor medido en el display de 3½ dígitos, el HM8014 ofrece un control cualitativo del valor medido a través de un altavoz incorporado. La variación de frecuencia de la señal emitida corresponde a la magnitud de la resistencia medida. En caso de cortocircuito entre los cables de medida, se produce una frecuencia de aprox. 3-4 kHz. La frecuencia más baja es generada cerca del valor límite del margen. Esta es de aprox. 100-200 Hz. Con el circuito abierto no se escucha ninguna señal. El volumen de la señal emitida se puede graduar con el control Level ⑦. Opcionalmente la señal también se puede escuchar por auricular (conector ⑩). El altavoz incorporado queda desconectado cuando se conecta el auricular.

Indicaciones al respecto de las técnicas de medición con 2 y 4 hilos

Con medidores de ohmios actuales la resistencia de un componente generalmente se mide por el método descrito en la figura 1.

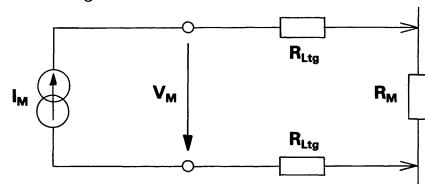


Fig.1 Medición de resistencia con 2 hilos

A la resistencia a medir R_x se le aplica una corriente constante de magnitud conocida I_M . Se mide la tensión V_M producida en la resistencia R_M , indicándola en el display. Este procedimiento es suficientemente exacto cuando las resistencias de los cables de medida son bajas con respecto a la resistencia del componente a medir. Pero no se puede utilizar para medir resistencias muy bajas por el error que suponen las resistencias de los cables de medida. Estos errores se evitan empleando la medición de resistencias con cuatro hilos.

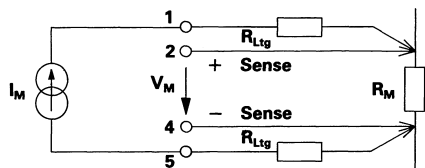


Fig. 2 Medición de resistencias con 4 hilos

Este método de medición prevé la conducción separada de corriente y tensión para la señal de medida. La tensión de medida se toma directamente en la resistencia a medir R_x , sin tener en cuenta la pérdida de tensión en los cables de medición bajo corriente. Este método es exacto incluso en resistencias muy bajas en el margen de μ -ohmios, pero tiene la desventaja, de que la medición en principio requiere conectar 4 cables de medida.

Sonda HZ17

Por esta razón el HM8014 viene equipado con una punta de sonda especial (HZ17) que en principio contiene el método de medición con 4 hilos, pero con la cual el usuario sólo habrá de conectar 2 cables en el componente a medir. Los conductores de señal y toma de señal están ya unidos directamente en la punta de la sonda. La resistencia residual remanente en la propia punta de la sonda se puede compensar con ayuda del trimer "Zero Calibration", situado en el panel frontal del HM8014, poniendo ambas puntas de la sonda en cortocircuito. De esta forma el usuario dispone de un circuito de medida de 4 hilos (Sonda de Kelvin) en sólo dos cables.

Si en determinados casos se requiere un "verdadero" circuito de medida de 4 hilos, se puede retirar las puntas roja y negra del HZ17, separando así el conductor de la señal del de toma de la señal, permitiendo p.ej. soldar éstos al componente a medir.

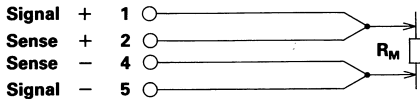


Fig. 3 Circuito HZ17

Efectos termoeléctricos

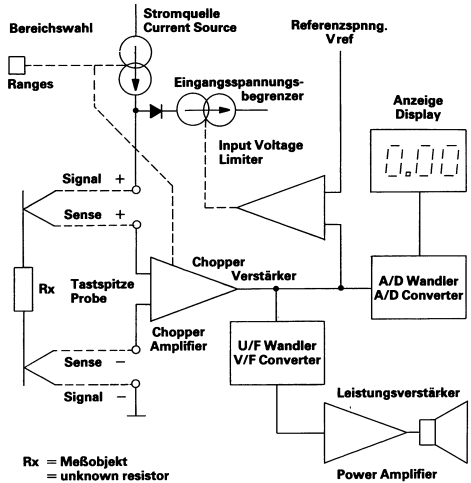
Al medir resistencias en el margen de miliohmios además hay que tener en cuenta un efecto termoeléctrico producido por la unión de diferentes metales.

El problema que supone esto para la medición de resistencias se debe a la baja tensión de medida que se emplea. En el margen de medida de 200 mΩ la tensión de medida de 4 mV sobre el componente corresponde a 2 μV/dígito. Al unir diferentes metales ya se producen tensiones de tal magnitud (BMK térmico) por el efecto termoeléctrico. La magnitud de la tensión térmica depende del tipo de materiales que se unen y de su diferencia de temperatura. Por ejemplo, la unión del estaño para soldar con el cobre produce varios μV/°C, el cobre con el Kovan (utilizado en pinzas de IC) varios 10 μV/°C ó el cobre con el óxido de cobre aprox. 1 mV/°C. Por eso al medir resistencias bajas es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- 1) A ser posible, el componente a medir y las puntas de la sonda deben tener la misma temperatura.
- 2) A ser posible el punto de medición no deberá calentarse con la mano o similar.
- 3) Observar detenidamente la combinación de materiales en el caso de cables de medida de fabricación propia.

Principio de funcionamiento

Para medir resistencias con el HM8014, al componente a medir se le conecta una corriente constante conocida. Esta corriente constante proviene de una fuente de corriente compuesta por el IC102 y los transistores T101/102. En el componente a medir, esta corriente produce una caída de tensión proporcional al valor de la resistencia. La tensión resultante se amplifica con el amplificador de precisión de poca deriva (IC101) y se conecta a un convertidor AD (IC201) y un convertidor V/F (IC103/104). En base a la tensión medida se indica la correspondiente resistencia en el display de 3½ dígitos.



HM8014 Conexionado general

El convertidor U/F se compone de un amplificador no lineal (IC103.1) seguido de una fuente de corriente variable (T104). A través de ésta se carga un condensador que determina la frecuencia (IC109). La descarga se realiza mediante un disparo de Schmitt (IC103.2). La frecuencia de la señal en diente de sierra producida de esta manera es proporcional a la magnitud de la resistencia aplicada al conector de entrada. Convertida en señal acústica mediante un amplificador de potencia (IC105), un altavoz permite el control acústico del valor de medida indicado en el display. La gran precisión que se obtiene incluso en la medida de resistencias muy bajas se debe al empleo del método de medición Kelvin. El componente a medir queda conectado a cuatro hilos como se ve en el esquema de conexonado general. A fin de proteger el componente a medir de altas tensiones y garantizar una secuencia de medición rápida aun en el caso de grandes variaciones de resistencia, un limitador de tensión (IC102.2) limita la tensión de prueba a 6 mV ó 300 mV según el margen de medida. El limitador mide la tensión en la salida del amplificador chopper y activa el T103 cuando la tensión supera un valor de umbral preestablecido. De esta forma se controla la corriente que suministra la fuente de corriente. Según el margen, la corriente constante y la amplificación del amplificador chopper se conmutan respectivamente a los valores indicados en la siguiente tabla:

Margen	Corriente constante	Amplific. IC101	Tens. max. de medida	Potencia máxima
200 mΩ 2000 mΩ 20 Ω	20 mA 2 mA 0.2 mA	x50	6 mV	0.12 mW 12 μW 1.2 μW
200 Ω 2000 Ω 20 kΩ	1 mA 0.1 mA 0.01 mA	x1	300 mV	0.3 mW 30 μW 3 μW
▶ 20 mA ▶ 2 mA ▶ 0.2 mA	20 mA 2 mA 0.2 mA	x1	3 V	60 mW 6 mW 0.6 mW

Plan de chequeo

Información general

Este plan de chequeo sirve para comprobar las funciones del HM8014 periódicamente y sin necesidad de costosos instrumentos de medida. Para que el módulo y el aparato base alcancen su temperatura normal de funcionamiento éstos deberán encenderse por lo menos 60 minutos antes de iniciar el chequeo, dejando cerradas sus respectivas cajas. Es imprescindible seguir el correcto orden de calibración.

Instrumentos a emplear

- 1 Fuente de tensión 1,5V $\pm 0,05\%$
- 1 Multímetro HM8011-3 + Fuente de alimentación HM8040 ó similar.
- 1 Resistencia de medida 1 $\Omega \pm 0,05\%$ con conector de 4 hilos.
- 1 Resistencias de medida 100 m Ω 10 k $\Omega \pm 0,05\%$
- 1 Cable para comprobar la medición con 4 hilos, HZ17 ó similar.

Comprobación de los márgenes 200 m Ω – 20 Ω

- 1) La medición se efectúa directamente en el conector de entrada del HM8014 sin sonda HZ17.
- 2) Poner las entradas de medida en cortocircuito y ajustar el indicador a 000.0 (margen 200 m Ω).
- 3) Conectar las resistencias de medida y comparar los valores indicados con los que figuran en la siguiente tabla.

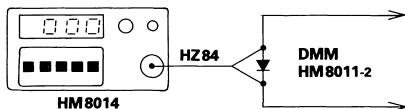
Margen	Valores indicados
200 m Ω	99.6 – 100.4
2000 m Ω	996 – 1004
20 Ω	9.96 – 10.04

Comprobación de los márgenes 200 Ω – 20 k Ω

- 1) La medición se efectúa directamente en el conector de entrada del HM8014 sin sonda HZ17.
- 2) Conectar las resistencias de medida y comparar los valores indicados con los que figuran en la siguiente tabla.

Margen	Valores indicados
200 Ω	99.7 – 100.3
2000 Ω	997 – 1003
20 k Ω	9.97 – 10.03

Función de comprobación de diodos



- 1) Conectar el diodo como se indica en el dibujo.
- 2) Pulsar las teclas (5) + (6) y seleccionar un margen de medida con las teclas (2) – (4).
- 3) Comprobar con el multímetro la tensión indicada en (1) en los 3 márgenes de medida.
- 4) Los valores no deberán diferir más de $\pm(0,25\% + 1$ dígito).

Tensión de medida con la entrada de medición abierta

- 1) Comprobar con el multímetro la tensión existente entre las puntas de la sonda.
- 2) Comparar los valores medidos con los que se indican en la tabla del capítulo "Principio de funcionamiento".

Control acústico del valor medido

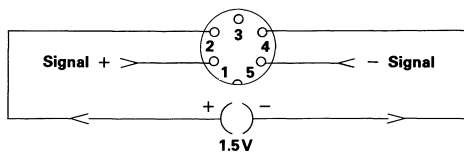
- 1) Seleccionar el margen de medida de 2000 Ω .
- 2) Poner las puntas de la sonda en cortocircuito.
- 3) Ajustar el volumen deseado moviendo el control LEVEL (9).
- 4) La frecuencia emitida deberá ser de 3-4 kHz.
- 5) Conectar una resistencia de 1,8 k Ω .
- 6) Ahora la frecuencia emitida deberá ser de aprox. 100-200 Hz.
- 7) Con la salida abierta (overflow) no deberá emitir ningún tono.

Proceso de calibración

Calibración de la función de comprobación de diodos

Colocación de los mandos: (2) 20 mA pulsada (5) pulsada (6) pulsada (9) min.

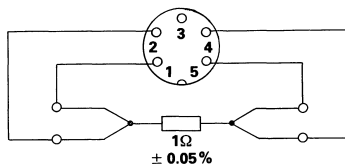
Conectar la fuente de tensión como se indica en la figura:



Ajustar VR 103 hasta que el display indique 1500 mV.

Calibración de los márgenes 200 m Ω - 20 Ω

Colocación de los mandos: (3) pulsada (5) pulsada



- 1) Conectar la resistencia de medida tal como se describe.
- 2) Retirar la sonda y el conector y colocar el indicador en 0000.
- 3) Conectar la sonda y el conector a la resistencia.
- 4) Ajustar VR 102 hasta que el display indique 1000 m Ω .

Calibración de los márgenes 200 Ω - 20 k Ω

Colocación de los mandos: (2) pulsada (6) pulsada

- 1) Conectar la resistencia 1 k $\Omega \pm 0,05\%$ al HZ17.
- 2) Ajustar VR 101 hasta que el display indique 1000 Ω .

HAMEG®

Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Germany

HAMEG Service

Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805 - 24 -15
Telefax (069) 67805 - 31
E-mail: service@hameg.de

HAMEG GmbH

Industriestraße 6
63533 Mainhausen
Tel. (06182) 8909 - 0
Telefax (06182) 8909 - 30
E-mail: sales@hameg.de

France

HAMEG S.a.r.l

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544
E-mail: hamegcom@magic.fr

Spain

HAMEG S.L.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93) 4301597
Telefax (93) 321220
E-mail: email@hameg.es

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (01582) 413174
Telefax (01582) 456416
E-mail: sales@hameg.co.uk

United States of America

HAMEG, Inc.

266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855
E-mail: hamegny@aol.com

Hongkong

HAMEG LTD

Flat B, 7/F,
Wing Hing Ind. Bldg.,
499 Castle Peak Road,
Lai Chi Kok, Kowloon
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236
E-mail: hameghk@netvigatator.com

44 - 8014 - 0040