

Puente de medida HM8118

Manual

Español





HAMEG[®]
Instruments
A Rohde & Schwarz Company

**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Hersteller / Manufacturer / Fabricant / Fabricante:
HAMEG Instruments GmbH · Industriestraße 6 · D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformité du produit
HAMEG Instruments GmbH certifica la conformidad para el producto

Bezeichnung: LCR-Messbrücke
Product name: LCR-Bridge
Designation: Pont de Mesure RLC
Descripción: Puente de medida

Typ / Type / Type / Tipo: HM8118

mit / with / avec / con: HO820

Optionen / Options / Options / Opciones: HO880
HZ184, HZ186, HZ188, HO118

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations /
avec les directives suivantes / con las siguientes directivas:

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
Directiva EMC 89/336/CEE enmendada por 91/263/CEE, 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
Directiva de equipos de baja tensión 73/23/CEE enmendada por 93/68/EWG

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied /
Normes harmonisées utilisées / Normas armonizadas utilizadas:

Sicherheit / Safety / Sécurité / Seguridad:

EN 61010-1 IEC (CEI) 1010-1
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension /
Categoría de sobretensión: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution / Nivel de
polución: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility /
Compatibilité électromagnétique / Compatibilidad electromagnética:

EN 61326-1/A1: Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table /
tableau 4; Klasse / Class / Classe / classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunitee / inmunidad:
Tabelle / table / tableau / tabla A1.

EN 61000-3-2/A14: Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions /
Émissions de courant harmonique / emisión de corrientes armónicas: Klasse
/ Class / Classe / clase D.

EN 61000-3-3: Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations
and flicker / Fluctuations de tension et du flicker / fluctuaciones de tensión
y flicker.

Datum / Date / Date / Fecha
02. 04. 2008

Unterschrift / Signature / Signatur / Signatura

Holger Asmussen
General Manager

Indicaciones generales en relación a la marca CE

Los instrumentos de medida HAMEG cumplen las prescripciones técnicas de la compatibilidad electromagnética (CE). La prueba de conformidad se efectúa bajo las normas de producto y especialidad vigentes. En casos en los que hay diversidad en los valores de límites, HAMEG elige los de mayor rigor. En relación a los valores de emisión se han elegido los valores para el campo de los negocios e industrias, así como el de las pequeñas empresas (clase 1B). En relación a los márgenes de protección a la perturbación externa se han elegido los valores límite válidos para la industria.

Los cables o conexiones (conductores) acoplados necesariamente a un aparato de medida para la transmisión de señales o datos influyen en un grado elevado en el cumplimiento de los valores límite predeterminados. Los conductores utilizados son diferentes según su uso. Por esta razón se debe tener en cuenta en la práctica las siguientes indicaciones y condiciones adicionales respecto a la emisión y/o a la impermeabilidad de ruidos:

1. Conductores de datos

La conexión de aparatos de medida con aparatos externos (impresoras, ordenadores, etc.) sólo se deben realizar con conectores suficientemente blindados. Si las instrucciones de manejo no prescriben una longitud máxima inferior, esta deberá ser de máximo 3 metros para las conexiones entre aparato y ordenador. Si es posible la conexión múltiple en el interfaz del aparato de varios cables de interfaces, sólo se deberá conectar uno.

Los conductores que transmitan datos deberán utilizar como norma general un aislamiento doble. Como cable de bus IEEE se presta el cable de HAMEG con doble aislamiento HZ72.

2. Conductores de señal

Los cables de medida para la transmisión de señales deberán ser generalmente lo más cortos posible entre el objeto de medida y el instrumento de medida. Si no queda prescrita una longitud diferente, esta no deberá sobrepasar los 3 metros como máximo.

Todos los cables de medida deberán ser blindados (tipo coaxial RG58/U). Se deberá prestar especial atención en la conexión correcta de la masa. Los generadores de señal deberán utilizarse con cables coaxiales doblemente blindados (RG223/U, RG214/U).

3. Repercusión sobre los instrumentos de medida

Si se está expuesto a fuertes campos magnéticos o eléctricos de alta frecuencia puede suceder que a pesar de tener una medición minuciosamente elaborada se cuelen porciones de señales indeseadas en el aparato de medida. Esto no causa una avería en los aparatos Hameg. Pero pueden aparecer, en algunos casos por los factores externos y en casos individuales, pequeñas variaciones del valor de medida más allá de las especificaciones pre-determinadas.

HAMEG Instruments GmbH

Indicaciones generales en relación a la marca CE	2
Puente de medida de 200 kHz HM8118	4
Datos técnicos	5
1 Información general	6
1.1 Símbolos	6
1.2 Desembalaje	6
1.3 Posicionamiento del equipo	6
1.4 Transporte y Almacenamiento	6
1.5 Seguridad	6
1.6 Condiciones de funcionamiento	7
1.7 Garantía y reparaciones	7
1.8 Mantenimiento	7
1.9 Tensión de red	7
2 Descripción de los elementos de mando	8
3 Introducción rápida	10
3.1 Condiciones	10
3.2 Medición de un condensador	10
3.3 Medición de una bobina	10
3.4 Medición de una resistencia	11
4 Puesta en marcha	11
4.1 Conexión	11
4.2 Puesta en marcha	12
4.3 Frecuencia de red	12
4.4 Sistema de medición	12
4.5 Indicación de valor de medida principal y valor de medida secundario	12
4.6 Indicación del valor medido	13
4.7 Selección del margen de medida	13
4.8 Modo de conmutación	14
5 Ajuste de los parámetros del equipo de medida	15
5.1 Función de menú SETUP	15
5.2 Función de menú CORR	18
5.3 Función de menú SYST	19
5.4 Memorización / Obtención de ajustes y parámetros	19
5.5 Ajustes de fábrica	19
6 Ajuste	20
6.1 Procedimiento para el ajuste de circuito abierto	20
6.2 Procedimiento para el ajuste de cortocircuito	20
7 Conexión de componentes/DUTs y accesorios de medida	21
7.1 Adaptador de test de 4 polos (incluye placa de cortocircuito)	21
7.2 Kelvin-Messkabel HZ184	22
7.3 Cable de medida para transformador de cuatro polos HZ18	22
7.4 Adaptador de test SMD de 4 polos HZ188	23
7.5 Opción HO118 Binning (selección) Interface para la selección de componentes	24
8 Control Remoto	27
8.1 Dual Interface H0820 (USB/RS-232)	27
8.2 Interfaz IEEE-488 (GPIB) referencia H0880	27
8.3 Comunicación	27
9 Referencia de órdenes	28
9.1 Lista de órdenes del Setup	28
9.2 Lista de órdenes para el control remoto	29
9.3 Lista de órdenes para consultar los resultados	30
9.4 Lista de órdenes Binning	30
9.5 Befehlsliste Setup und Steuerung	30
10.1 Indice de imágenes	31

Puente de medida de 200kHz HM8118



HZ188 Adaptador de Test SMD de cuatro hilos (incluido en el suministro)



HZ184 Cable de medida Kelvin (incluido en el suministro)



HZ181 Adaptador de test de 4 hilos, incl. placa de corto-circuito



- ✓ Precisión básica 0,05%
- ✓ Funciones de medida L, C, R, |Z|, X, |Y|, G, B, D, Q, Θ , Δ , M, N
- ✓ Margen de medida en frecuencia de 20Hz...200kHz
- ✓ Hasta 12 mediciones por segundo
- ✓ Modo de medida en paralelo y en serie
- ✓ Binning Interface HO118 (opcional) para la clasificación automática de componentes
- ✓ Tensión y pretensión, programable internamente
- ✓ Medición de los parámetros de transformadores
- ✓ Posibilidad de conectar una pretensión externa de hasta 40V
- ✓ El suministro contiene un cable de medida Kelvin y un adaptador de test SMD de 4 hilos
- ✓ Separación galvánica de la conexión USB/RS-232 incorporada, opcional IEEE-488 (GPIB)

Puente de medida LCR HM818

Todos los valores con 23°C, en base a un precalentamiento de 30 minutos.

Condiciones

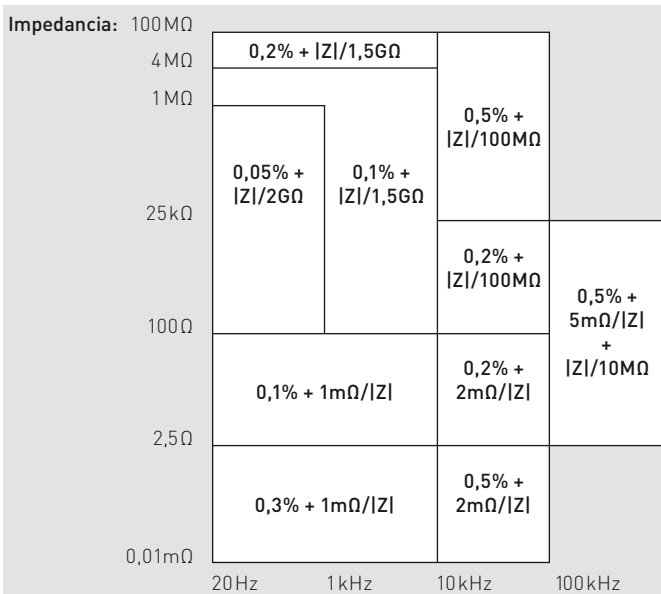
Tensión de señal de test:	1V
Ajuste de funcionamiento en circuito abierto y en corto circuito realizado	
Tiempo de medida:	SLOW

Indicación

Mediciones:	Auto, L+Q, L+R, C+D, C+R, R+Q, Z+θ, Y+θ, R+X, G+B, N-θ, M
Modo de conmutación:	Auto, en serie o en paralelo
Parámetros presentados:	valor, variación absoluta o variación porcentual %
Cálculo de valor mediado:	2...99 mediciones

Precisión

Parámetros primarios:	Precisión básica (tensión de test: 1.0V, modo de medida SLOW/MEDIUM, auto-matismo de selección de gama de medida AUTO, tensión constante OFF, pretensión OFF). Para una velocidad de medición elevada FAST, es válido el doble del valor de la precisión básica.
-----------------------	--



Parámetros secundarios:	
Precisión básica D, Q	±0,0001 con f = 1kHz
Ángulo de fase	±0,005° con f = 1kHz

Margenes de medida

Z , R, X:	0,01 mΩ...100 MΩ
Y , G, B:	10 nS...1000 S
C:	0,01 pF...100 mF
L:	10 nH...100 kH
D:	0,0001...9,9999
Q:	0,1...9999,9
θ:	-180...+180°
Δ:	-999,99...999,99 %
M:	1 μH...100 H
N:	0,95...500

Condiciones y funciones de medida

Margen de frecuencia:	20 Hz...200 kHz (69 pasos)
Precisión en frecuencia:	±100 ppm
Nivel de señal de test AC:	50 mV _{rms} ...1,5V _{rms}
Resolución:	10 mV _{rms}
Precisión de nivel:	±(5% + 5 mV)
Tensión Bias interna:	0...+5,00 V _{dc}
Resolución:	10 mV
Tensión Bias externa:	0...+40 V _{dc} (fusible 0,5A)
Corriente Bias interna:	0...+200 mA
Resolución:	1 mA
Selección de margen:	Auto y Hold

Disparo:	Continuado, manual o externo a través del interfaz, Interfaz Binning o entrada para el disparo
Retardo de disparo:	0...999 ms en pasos de 1 ms
Tiempo de medida (f ≥ 1 kHz)	
FAST	70 ms
MEDIUM	125 ms
SLOW	0,7 s

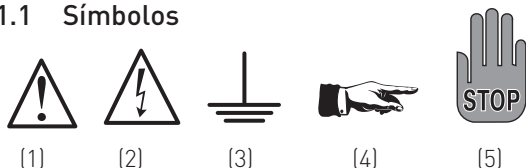
Varios

Indicación del nivel de la señal de test:	Tensión, Corriente
Ajuste:	circuito abierto, corto circuito adaptación
Save/Recall:	9 ajustes completos de los mandos del equipo
Protección de entrada:	V _{max} < √2/C @ V _{max} < 200V, C en Farad (Energía almacenada 1 Joule)
Modo Guarding para bajas tensiones y corrientes:	Masa (tierra), driven guard o auto (protegido)
Funcionamiento en tensión constante (fuente de 25Ω)	
Variación en temperatura:	
R, L o C:	±5 ppm/°C
Interfaz:	USB/RS-232 (H0820), IEEE-488 (opcional)
Clase de protección:	Clase de protección I (EN61010-1)
Conexión a red:	110...230 V ±10%, 50/60 Hz, CAT II
Consumo:	aprox. 20 Watt
Temperatura de trabajo:	+5...+40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20...+70 °C
Humedad relativa:	5...80% (sin condensación)
Medidas (An x Al x Pr):	285 x 75 x 365 mm
Peso:	aprox. 4 kg

Accesorios incluidos:	Cable de red, manual de instrucciones, HZ184 Cable de medida Kelvin, HZ188 Adaptador SMD
Accesorios recomendados:	
H0118	Binning Interface
H0880	Interfaz IEEE-488 (GPIB) (separación galvánica)
HZ13	Cable de conexión USB 1,8 m
HZ14	Cable de conexión RS-232 1:1
HZ33	Cables de medida BNC-BNC de 50 Ω, 0,5 m
HZ34	Cables de medida BNC-BNC de 50 Ω, 1,0 m
HZ42	2UA Kit para sistemas de 19"
HZ72	Cable de conexión IEEE-488
HZ181	Adaptador de test de 4 hilos, incl. placa de corto-circuito
HZ186	Cable de medida para transformador

1 Información general

1.1 Símbolos



- 1 Atención – Véanse las instrucciones del manual
- 2 Atención: Alta tensión
- 3 Conexión a masa [tierra]
- 4 Indicación – Téngala en cuenta
- 5 Stop! – El equipo puede sufrir daños

1.2 Desembalaje

Compruebe el contenido al desembalar el equipo (equipo de medida, cable de red, CD de producto, accesorios opcionales según caso). Después de desembalar el equipo, controle que no haya sufrido ningún daño de transporte o hayan piezas sueltas en el interior. Si se detecta un daño causado a causa del transporte, deberá informar inmediatamente a su suministrador. El equipo no deberá ser puesto entonces en funcionamiento.

1.3 Posicionamiento del equipo

El equipo puede posicionarse de dos maneras diferentes: Los estribos de apoyo delanteros se despliegan como se muestra en la imagen 1. La carátula frontal queda entonces ligeramente inclinada hacia arriba (inclinación aprox. 10°).

Si se mantienen los estribos de apoyo delanteros plegados, como se muestra en la imagen 2, se pueden apilar varios otros equipos HAMEG por encima, de forma segura y estable.

Al apilar varios equipos, se encajan los soportes de los estribos de apoyo en soportes-hembra del equipo inferior y los equipos quedan así sujetos impidiendo un deslizamiento involuntario (imagen 3).

imagen 1

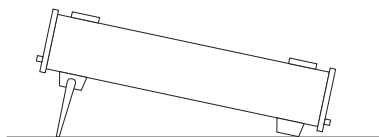


imagen 2

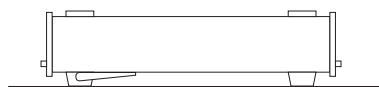
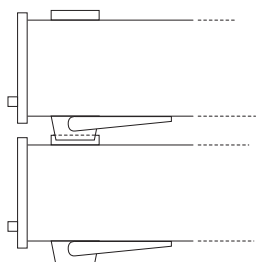


imagen 3



Es conveniente, no apilar más de tres o cuatro equipos. Una altura elevada puede desestabilizar la torre de equipos y adicionalmente se puede alcanzar una temperatura demasiado elevada, si estuvieran todos los equipos funcionando al mismo tiempo.

1.4 Transporte y Almacenamiento

Aconsejamos guardar el embalaje original, por si tuviera que efectuar un transporte posteriormente. Los daños ocasionados por un transporte, en base a un embalaje insuficiente, quedan excluidos de la garantía.

El almacenamiento del equipo deberá efectuarse en habitáculos secos y cerrados. Si el equipo ha sido transportado con condiciones ambientales extremas, es conveniente aclimatizar el instrumento como mínimo 2 horas, antes de ponerlo en funcionamiento.

1.5 Seguridad

Este aparato ha sido construido y verificado según las Normas de Seguridad para Aparatos Electrónicos de Medida VDE 0411 parte 1ª, indicaciones de seguridad para aparatos de medida, control, regulación y de laboratorio y ha salido de fábrica en perfecto estado técnico de seguridad. Se corresponde también con la normativa europea EN 61010-1 o a la normativa internacional CEI 61010-1. El manual de instrucciones, el plan de chequeo y las instrucciones de mantenimiento contienen informaciones y advertencias importantes que deberán ser observadas por el usuario para conservar el estado de seguridad del aparato y garantizar un manejo seguro.

La caja, el chasis y todas las conexiones de medida están conectadas al contacto protector de red [tierra]. El aparato corresponde a la clase de protección I.

El aparato deberá estar conectado a un enchufe de red antes de conectarlo a circuitos de señales de corriente.

Si está en duda sobre la función o seguridad del enchufe se ha de comprobar este según la norma DIN VDE0100, parte 610.



No se permite manipular la conexión del contacto de protección (masa).

- Solo un técnico con conocimientos adecuados ha de abrir el aparato.
- Antes de abrir el aparato se ha de desconectar este de todos los circuitos.

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 marcha desintencionadamente. Tales razones pueden ser:

- el aparato muestra daños visibles,
- Daños en el portafusibles
- el aparato contiene piezas sueltas,
- el aparato ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en espacios húmedos),
- su transporte no fue correcto (p.ej. en un embalaje que no correspondía a las condiciones mínimas requeridas por los transportistas).

1.6 Condiciones de funcionamiento

El aparato está destinado para trabajar en habitaciones limpias y secas. No se han de utilizar con grandes concentraciones de polvo y humedad así como con peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre el sustancias químicas agresivas.

Margen de temperatura ambiental admisible durante el funcionamiento: +5 °C...+40 °C. Temperatura permitida durante el almacenaje y el transporte: -20 °C...+70 °C. Si durante el almacenaje se ha producido condensación, habrá que aclimatar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en marcha. El aparato se ha de utilizar por razones de seguridad sólo con enchufes correctos o con transformadores de separación de la clase 2.

El instrumento funciona en cualquier posición. Sin embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso prolongado, es preferible situarlo en posición horizontal o inclinada (estribos de apoyo delanteros).



Los orificios de ventilación siempre deben permanecer despejados.

Los datos técnicos y sus tolerancias sólo son válidos después de un tiempo de precalentamiento de 30 minutos y a una temperatura ambiental entre 15 °C y 30 °C. Los valores sin datos de tolerancia deben considerarse como valores aproximados para una aparato normal.

1.7 Garantía y reparaciones

Su equipo de medida HAMEG ha sido fabricado con la máxima diligencia y ha sido comprobado antes de su entrega por nuestro departamento de control de calidad, pasando por una comprobación de fatiga intermitente de 10 horas. A continuación se han controlado en un test intensivo de calidad todas las funciones y los datos técnicos.

Son válidas las normas de garantía del país en el que se adquirió el producto de HAMEG. Por favor contacte su distribuidor si tiene alguna reclamación.

Sólo para los países de la UE

Los clientes de la UE pueden dirigirse directamente a Hameg para acelerar sus reparaciones. El servicio técnico de Hameg también estará a su disposición después del período de garantía.

Return Material Authorization – RMA

Por favor solicite un número RMA por internet o fax antes de reenviar un equipo. Si no dispone de un embalaje adecuado puede pedir un cartón original vacío de nuestro servicio de ventas (Tel: +49 (0) 6182 800 500, E-Mail: service@hameg.de).

1.8 Mantenimiento

El aparato no precisa un mantenimiento especial si se utiliza de forma normal. Se recomienda limpiar de vez en cuando la parte

exterior del instrumento con un pincel. La suciedad incrustada en la caja y las piezas de plástico y aluminio se puede limpiar con un paño húmedo (agua con 1% de detergente suave). Para limpiar la suciedad grasienta se puede emplear alcohol de quemar o bencina para limpieza (éter de petróleo). Los dispays o pantallas solo se han de limpiar con un paño húmedo.

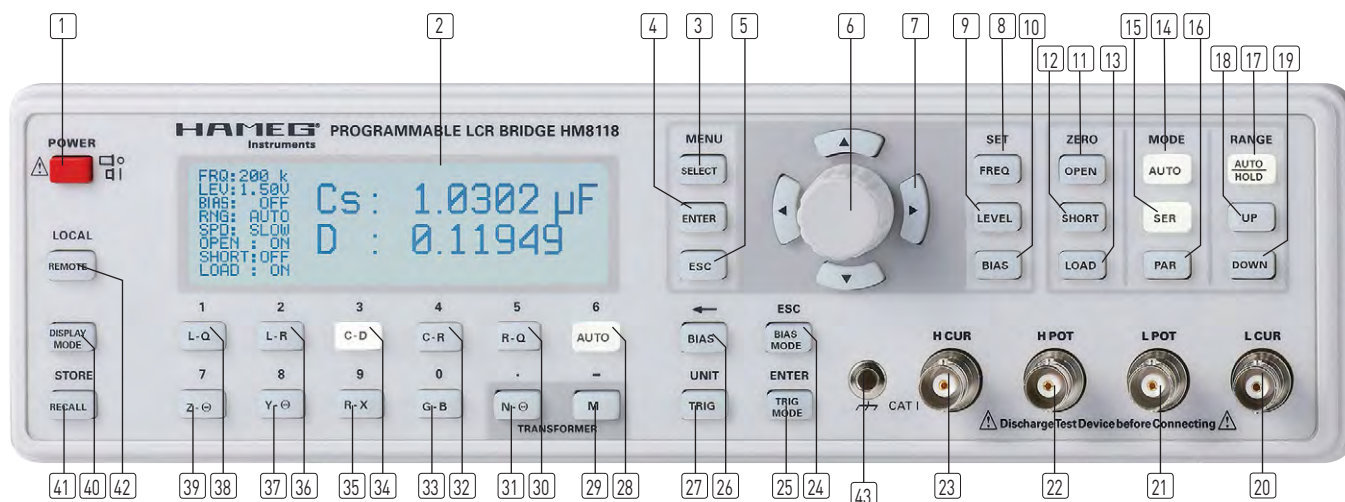


No utilice alcohol disolventes o abrasivos. En ningún caso el líquido empleado debe penetrar en el aparato. La utilización de otros productos puede dañar las superficies plásticas y barnizadas.

1.9 Tensión de red

El aparato trabaja con tensiones de red alternas de 105V a 250V con 50/60 Hz. Por esta razón, no se precisa adaptar la tensión de entrada a la red local.





2 Descripción de los elementos de mando

1 **POWER** (Tecla): Tecla de puesta en marcha del equipo.

2 **Display** (LCD)

Indicación para los valores de medida y las unidades, los márgenes de medida, las frecuencias de medida, el nivel de señal, el modo de conexionado, funciones y parámetros

MENU

3 **SELECT** (Tecla)

Acceso a las funciones de menú SETUP, CORR, SYST y BIN (con el binning-interfaz HO118 incorporado)

4 **ENTER** (Tecla): Tecla para la confirmación de los parámetros introducidos

5 **ESC** (Tecla)

Tecla para abandonar o retroceder un paso en las funciones de menú

6 **Mando giratorio** (Mando giratorio/Tecla)

Mando para el ajuste de las funciones y de los parámetros. Tiene también función de tecla

7 **Teclas con signos triangulares** ▲▼◀▶ (Teclas)

Teclas para variar los parámetros

SET

8 **FREQ** (Tecla)

Selección de la frecuencia de medida mediante el mando giratorio **6** o con ayuda de las teclas con signos triangulares ▲▼◀▶ **7**

9 **LEVEL** (Tecla)

Ajuste del nivel de señal de medida de CA con ayuda del mando giratorio **6** y ajuste de las posiciones de cursores con las teclas con signos triangulares ▲▼◀▶ **7**

10 **BIAS** (Tecla)

Ajuste de la tensión o corriente BIAS con ayuda del mando giratorio **6** y ajuste de las posiciones de los cursores con las teclas con signos triangulares ▲▼◀▶ **7**

ZERO

11 **OPEN** (Tecla)

Activación del ajuste de circuito abierto

12 **SHORT** (Tecla): Activación del ajuste de corto-circuito

13 **LOAD** (Tecla)

Activación del ajuste con adaptación

MODE

14 **AUTO** (Tecla)

Activación de la selección automática del modo de conmutación (SER=SERIE, PAR=PARALELO)

15 **SER** (Tecla)

Selección del modo de conmutación en serie

16 **PAR** (Tecla)

Selección del modo de conmutación en paralelo

RANGE

17 **AUTO/HOLD** (Tecla)

Estado de selección automática de margen de medida con la tecla iluminada, con una nueva pulsación se pasa a modo RANGE HOLD

18 **UP** (Tecla)

Tecla para variar el margen de medida; conmuta al siguiente margen de medida superior

19 **DOWN** (Tecla)

Tecla para variar el margen de medida; conmuta al siguiente margen de medida inferior

Conexiones

20 **L CUR** (borne BNC)

Salida de señal para las mediciones en serie ("Low CURent", generador de señal)

21 **L POT** (borne BNC)

Salida de señal para las mediciones en paralelo ("Low POTential", mediciones de tensión)

22 **H POT** (borne BNC)

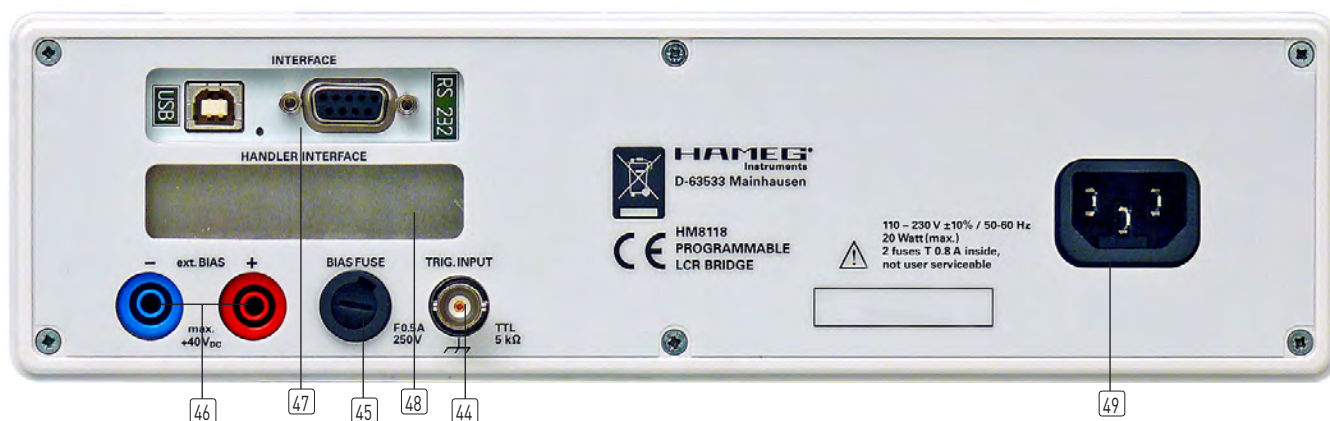
Entrada de señal / salida de señal para mediciones en paralelo ("High POTential", puente de medida)

23 **H CUR** (borne BNC)

Entrada de señal para mediciones en serie ("High CURent", mediciones de corriente)

24 **BIAS MODE/ESC** (Tecla)

Variación de la función BIAS: conmutación entre tensión BIAS interna y externa (el estado se muestra sólo con la función Bias activada) o finalizado de la introducción de un parámetro sin haber aceptado el valor variado.



- 25 TRIG MODE/ENTER** (Tecla)
Variación del modo de funcionamiento del trigger (disparo) o del retardo del disparo o finalizado del proceso de entrada de un parámetro en el menú con la aceptación del valor variado.
- 26 BIAS / ←** (Tecla)
Activación de la pretensión o anulación de la última cifra al introducir un parámetro en el menú
- 27 TRIG / UNIT** (Tecla)
Iniciación de una medida individual (con el disparo manual activado) o selección de la unidad al introducir un parámetro
- 28 AUTO / 6** (Tecla)
Activación de la función automática de medida o introducción del número 6
- 29 M / -** (Tecla)
Activación de la función de medida Transformador- Contrainductividad M (sólo posible con un cable de medida adecuado) o introducción del signo “-”
- 30 R-Q / 5** (Tecla)
Activación de la función de medida Resistencia R y factor de calidad Q o introducción del número 5
- 31 N- θ / .** (Tecla)
Activación de la función de medida Relación de Transformación N y el ángulo de desplazamiento de fase (θ) (sólo posible con un cable de medida adecuado) o introducción del signo [.].
- 32 C-R / 4** (Tecla)
Activación de la función de medida Capacidad C y Resistencia R o introducción del número 4
- 33 G-B / 0** (Tecla)
Activación de la función de medida Conductividad Efectiva G y Conductividad Reactiva B o introducción del número 0
- 34 C-D / 3** (Tecla) – Activación de la función de medida Capacidad C y Angulo de Pérdida D o introducción del número 3
- 35 R-X / 9** (Tecla) – Activación de la función de medida Resistencia R y Resistencia reactiva X o introducción del número 9
- 36 L-R / 2** (Tecla)
Activación de la función de medida Inductividad L y Resistencia R o introducción del número 2
- 37 Y- θ / 8** (Tecla)
Activación de la función de medida Conductividad Eficaz Y y Angulo de Fase (θ) o introducción del número 8.
- 38 L-Q / 1** (Tecla)
Activación de la función de medida Inductividad L y Factor de Calidad Q o introducción del número 1
- 39 Z- θ / 7** (Tecla)
Activación de la función de medida Resistencia Eficaz (impedancia) Z y ángulo de fase (θ) o introducción del número 7.
- 40 DISPLAY / MODE** (Tecla)
Conmutación de la indicación del Display para valores de medida con o sin parámetros
- 41 RECALL / STORE** (Tecla)
Carga y memorización de las configuraciones de los mandos del equipo (10 memorias)
- 42 REMOTE / LOCAL** (Tecla)
La tecla REMOTE/LOCAL se ilumina, cuando el equipo es controlado a través del interfaz [47] (Remote Control). Para volver al modo de funcionamiento “local” se debe pulsar la tecla REMOTE/LOCAL, siempre y cuando el equipo no esté bloqueado para un funcionamiento “local” durante el funcionamiento a través del interface (local lockout). Si la utilización en modo local está bloqueada, no se podrá controlar el equipo a través del teclado frontal.
- 43 Borne de masa** (borne de seguridad de 4 mm)
Conexión de potencial de referencia [Potencial de masa (⏚)]. El borne queda conectado de forma galvánica con el conducto de protección de tierra (red)!
- Parte trasera del equipo**
- 44 TRIG. INPUT** (borne BNC)
Entrada de disparo para el disparo externo
- 45 BIAS FUSE** (cajetín de fusible)
Fusible para la entrada de pretensión externa EXT. BIAS
- 46 EXT. BIAS** (borne de seguridad de 4 mm)
Entrada de pretensión externa (+, -)
- 47 INTERFACE**
Interfaz dual con separación galvánica USB/RS232 modelo H0820 (incluido en el suministro)
- 48 HANDLER INTERFACE** (borne D-Sub de 25 polos)
Salida para el control de mecanismos de selección de componentes varios (opción H0118)
- 49 Cajetín para el cable de conexión a red**
Conexión para el cable de red y su borne de alimentación

3 Introducción rápida

3.1 Condiciones

- Hameg puente de medida LCR HM8118 con firmware 1.37 o superior
- 1 x cables de medida Kelvin HZ184
- 1 x Capacidad Hameg 1000 μF (no incluido en el suministro)
- 1 x Inductividad Hameg 280 μH (no incluido en el suministro)
- 1 x Resistencia Hameg 100 $\text{k}\Omega$ (no incluido en el suministro)

Conecte primero los cables de medida suministrados HZ 184 al HM8118. Los dos conectores del cable de medida negro se conectan a las conexiones LCUR y LPOT, los conectores del cable de medida rojo se conectan a las conexiones HCUR y HPOT.

Después de poner en marcha y haber conectado el equipo, se deberá realizar primero el ajuste de circuito abierto y cortocircuito para la frecuencia de medida preajustada de 1.0 kHz, ya que el cable de medida HZ184 y sus pinzas de conexión presentan unas pérdidas de capacidad, una inductividad y una resistencia residual que provienen de la fabricación y que influyen la precisión de los valores medidos. Para minimizar estas influencias, es preciso compensar los errores de medida en las impedancias de los adaptadores y de las líneas de señal.

Para realizar el ajuste en circuito abierto se deberá posicionar las pinzas de conexión de forma separada. Para el ajuste de cortocircuito se deberán conectar las pinzas de conexión (ver imagen 3.1).

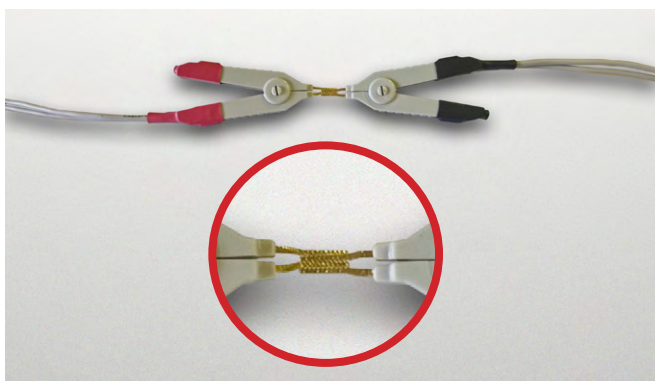


Imagen 3.1: ajuste en cortocircuito del cable de medida HZ184

Para ello cambie, con ayuda de la tecla MENU/SELECT [3] y seguido por la tecla C-D [34] al menú CORR. Seleccione aquí el punto de menú MODE y accione el mando giratorio [6]. Modifique ahora el menú de SGL a ALL, para poder realizar el ajuste de forma automática para los 69 pasos de frecuencia. Salga del menú con ayuda de la tecla MENU/ESC [5].

Consejo:

En el modo "SGL" se ajusta sólo con la frecuencia actual seleccionada. Este proceso dura solamente unos pocos segundos y queda preestablecido para mediciones que se realizan en uno o pocos márgenes de frecuencia.

Inicie ahora el proceso de ajuste de circuito abierto y después del de cortocircuito con ayuda de la tecla ZERO/OPEN [11] o ZERO/SHORT [12]. El equipo ajuste ahora los 69 pasos de frecuencia a los cables de medida conectados actualmente al HM8118 y memoriza todos los valores de corrección hasta que se apaga el equipo. Este proceso dura unos 2 minutos.

3.2 Medición de un condensador

Conecte un condensador a las pinzas del HZ184. Ponga atención a la polaridad del condensador y conecte la pinza de color negro al polo determinado con un signo negativo (-) del condensador.

Al estar el equipo funcionando en modo automático, la función de medida automática elige la función de medida 3 (C-D). En base a la frecuencia de medida preajustada de 1 kHz en este modo, el condensador no actúa en su punto de trabajo y la indicación de aproximadamente 900 μF no corresponde a los 1000 μF especificados.

Modifique ahora la frecuencia de medida a 50 Hz, pulsando la tecla SET/FREQ [8] y girando el mando giratorio hasta que en el Display se muestren los 50 Hz. Ahora el valor que se muestra en pantalla para la capacidad, basándose en la tolerancia del propio componente, quedará fijado alrededor de los 1000 μF . El ángulo de pérdida D correspondiente, es muy pequeño con este ajuste.

Como menor sea el ángulo de pérdida, más cercanos se obtendrán los valores del componente a los valores ideales. La Inductividad ideal tiene un ángulo de pérdida de 0°. Un condensador ideal también tiene un ángulo de pérdida de 0°.

Una resistencia eléctrica ideal tiene en cambio un ángulo de pérdida de 90°; no dispone de componentes capacitivos o inductivos reactivos.

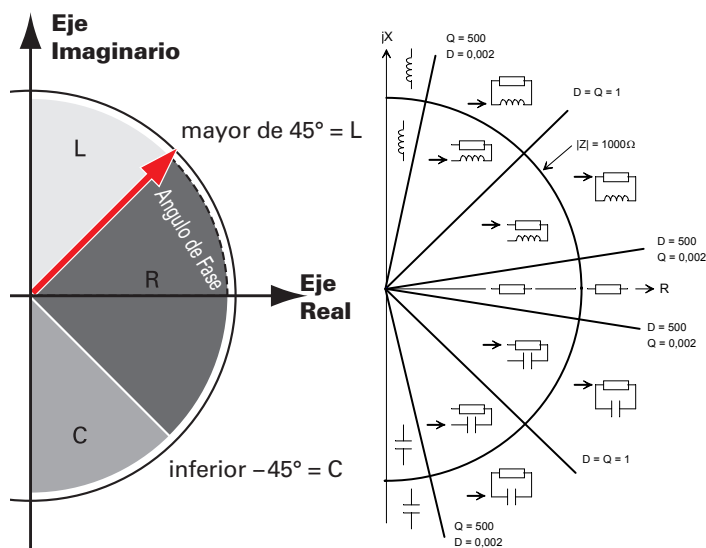


Imagen 3.2: principio de medida del HM8118 presentado de forma esquemática a la izquierda y de forma detallada a la derecha

3.3 Medición de una bobina

Antes de conectar la bobina al HM8118, aumente por favor la frecuencia de medida por una década (a 500 Hz), pulsando la ▲-tecla [7] situada por encima del mando giratorio. Desconecte ahora el condensador y conecte la bobina a las pinzas del HZ184.

El automatismo de medida conmuta ahora a la función de medida 1 (L-Q) y en el Display se muestra ahora la inductividad de la bobina. El valor mostrado debe corresponder aproximadamente 280 μH .

Como se puede ver en la imagen 3.2, el ángulo de fase de una Inductividad debe situarse entre $+45^\circ$ y $+90^\circ$. Para obtener estos valores, salga por favor del modo automático de medida, pulsando la tecla Z- Θ [39]. El ángulo de fase mostrado es de aprox. $+70^\circ$ y depende de la frecuencia de medida seleccionada.

Como comparación: el ángulo de fase del condensador anteriormente conectado es de -87° al trabajar en 50 Hz.

3.4 Medición de una resistencia

Desconecte ahora la bobina y reemplace esta por una resistencia de 100 k Ω .

Como el equipo ha sido conmutado anteriormente de forma manual a la función de medida Z- Θ puede realizar directamente la lectura del valor de la impedancia (aprox. 100 k Ω).

Como se ha descrito anteriormente, una resistencia ideal no dispone de componentes reactivos capacitivos o inductivos. Por esta razón el valor del ángulo de fase o de la pérdida del componente conectado será cercano a 0° .

Además, el HM8118 ha conmutado de forma automática, al conectar la resistencia, del modo SER (serie) al modo PAR (paralelo) (tecla LED [15] y [16]).

Al trabajar con la selección automática de modo de conmutación (tecla AUTO [14]), el puente de medida LCR selecciona de forma automática y correspondiendo al componente conectado, la forma de conmutación (serie o paralelo) más idónea para realizar una medición con precisión. El modo de conmutación representa la circuitería sustitutoria del circuito de medida de corriente.

Es usual medir los componentes de baja impedancia (condensadores/bobinas) con un circuito sustitutorio en serie y los componentes de alta impedancia (p.ej. resistencias) con un circuito sustitutorio paralelo.

4 Puesta en marcha

4.1 Conexión



Imagen 4.1: Vista del cajetín de conexión con serigrafía de datos e indicaciones

Antes de conectar el equipo de medida a la red eléctrica se deberá tener en cuenta, que la tensión de red descrita en la ficha técnica corresponda con el valor suministrado por la red eléctrica. El equipo incorpora una fuente de alimentación que trabaja en una gama amplia de tensiones y frecuencias. Por esta razón no necesitará modificar de forma manual la tensión de entrada ni la frecuencia de red.

Atención! La utilización de este equipo de medida queda limitada a personas que conozcan los riesgos que acarrea la utilización y medida de magnitudes eléctricas. Por razones de seguridad sólo se deberá utilizar el equipo de medida en enchufes eléctricos de red conectados según la norma local a líneas de masa. No se permite la desconexión de la línea de masa. La conexión entre el enchufe de red y el contacto de masa del equipo se deberá realizar antes de cualquier otra conexión (conectar siempre primero el cable de red al equipo y a la red).

Validez general: Antes de conectar una señal de medida, se deberá tener el equipo de medida conectado a red y funcionando. Si se reconoce un fallo en el equipo de medida, no se deberán realizar mediciones. Antes de apagar el equipo de medida se deberá desconectar el equipo del circuito de medida.

Al fusible BIAS FUSE [45] dispuesto para proteger la pretensión externa, se puede acceder desde la parte exterior y posterior del equipo de medida. El cambio de fusible (con cajetín de fusible intacto) se deberá realizar sólo después de haber extraído el conector del cable de red del enchufe de red. Para ello, se deberá extraer el soporte del fusible con un desatornillador adecuado. El fusible puede ser extraído entonces del porta fusibles y puede ser sustituido. El porta-fusibles se introduce con una pequeña presión contra el muelle y se vuelve a enroscar. No queda permitido reparar los fusibles o hacer un puente entre los contactos del porta-fusibles. Los daños que puedan ocasionarse por no cumplir con estas indicaciones no quedan cubiertos por la garantía. El fusible sólo puede ser sustituido por los tipos que se describen a continuación:



Imagen 4.2: Vista de la sección de la parte trasera del equipo con porta fusibles

Tipo de fusible: fusible fino con cuerpo aislante cerámico y con contenido de extinción

Medidas: 6,3 x 32 mm; 400V~, ; IEC 127, h. 3; DIN 41 662 (casualmente DIN41 571, h. 3). Desconexión: rápida (F) 0,5A

4.2 Puesta en marcha

El puente de medida se pone en funcionamiento a través del conmutador de red [1]. Después de una breve iluminación de todas las teclas el equipo, se puede hacer es a las funciones a través del mando giratorio y de las teclas situadas en el panel frontal. Si no se iluminaran las teclas y el Display, sería una señal que no se dispone de tensión de red o que los fusibles internos de entrada de red están defectuosos (ver pág. 7). Los valores de medida activos se presentan en el margen derecho y los parámetros más importantes se presentan en el margen izquierdo del Display. A los bornes BNC situados en el panel frontal, se pueden conectar, con ayuda de los accesorios de medida correspondientes, los DUTs (device under test). El equipo se puede conectar a través del borne de masa frontal [43] adicionalmente al potencial de masa. Este borne es adecuado para conectores del tipo banana con un diámetro de 4 mm.



Indicación!

Los accesorios de medida como p.ej. adaptadores de test para DUTs se deberán extraer de forma perpendicular hacia adelante!



La conexión de masa de la entrada de disparo y el borne de masa situado en el frontal del equipo quedan conectados a través del cable de red (con contacto de protección/masa) y del conector de masa de red, de forma galvánica con el potencial de masa de tierra! Los contactos exteriores de los bornes BNC [20] - [23] situados en el frontal del equipo (blindaje de cables coaxiales conectados) están en el potencial "Guard", quien no tienen referencia con el potencial de tierra! A estos bornes BNC no se les deben aplicar tensiones externas! Los interfaces [47] y [48] situados en la parte trasera del equipo quedan separados de forma galvánica (sin referencia al potencial de masa).

Si, en base a un fallo del equipo, se presentan en el Display avisos no definidos y/o si el equipo ya no reacciona a los controles, se deberá apagar el equipo y reiniciar este después de un breve momento de espera (reset). Si la pantalla no ha variado y/o si el equipo sigue sin obedecer a los controles, se deberá desconectar el equipo y enviarlo a un servicio técnico cualificado (ver página 7 direcciones de servicio técnico).

4.3 Frecuencia de red

Antes de comenzar con las primeras mediciones, es importante ajustar correctamente la frecuencia de red, para evitar perturbaciones. La frecuencia de red se puede ajustar para diferentes corrientes alternas de red, que se sitúan entre 50 Hz y 60 Hz. Según el margen de medida seleccionado y su frecuencia, pueden aparecer p.ej. presentaciones inestables de valores de medida, si no se ha seleccionado correctamente la frecuencia de red. La frecuencia de red se puede ajustar pulsando la tecla SELECT [3] y accediendo a la función de menú SYST y realizando el ajuste MAINS FRQ con el mando giratorio [6].

4.4 Sistema de medición

El medidor LCR HM8118 no es un puente de medida clásico. Más bien se mide genéricamente la impedancia Z y el ángulo de fase correspondiente Θ , al conectar un DUT, y en base al resultado obtenido se relaciona el componente conectado según la imagen siguiente:

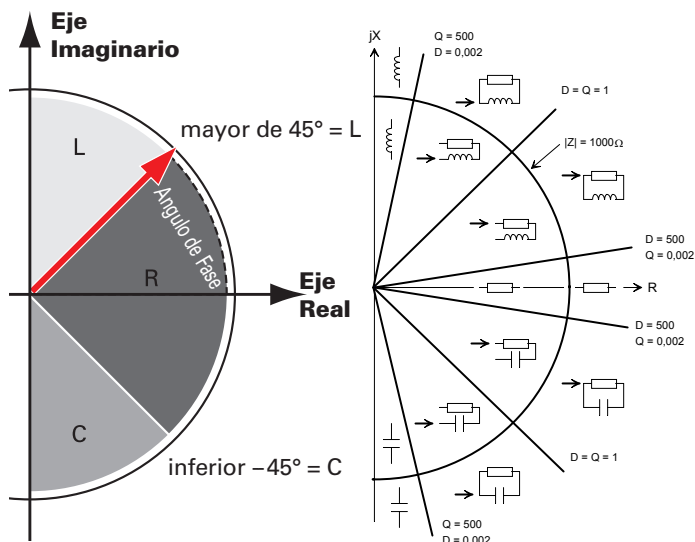


Imagen 4.3: Sistema de medición del HM8118 de forma esquemático (izquierda) y de forma detallada (derecha)

Además, el HM8118 conmuta en modo automático, tanto la función de medida (tecla [28] - [39]), como también la circuitería interna de sustitución del circuito de medida correspondiendo a los valores medidos, a modo serie (para una carga inductiva) o a modo paralelo (para una carga capacitiva) (ver también capítulo 4.8).

4.5 Indicación de valor de medida principal y valor de medida secundario

El puente de medida LCR HM8118 puede proporcionar al mismo tiempo la medición de 2 parámetros obtenidos de 9 funciones de medida y estos se pueden presentar como valores medidos. El primer parámetro se refiere a la presentación de los datos de medida principales y el segundo parámetro se presenta como datos de medida secundarios. Dependiendo del DUT conectado se pueden presentar en pantalla los siguientes datos de medida principales y secundarios:

- [L-Q] Inductividad **L** y factor de calidad **Q**
- [L-R] Inductividad **L** y resistencia **R**
- [C-D] Capacidad **C** y factor de pérdida **D**
- [C-R] Capacidad **C** y resistencia **R**
- [R-Q] Resistencia **R** y factor de calidad **Q**
- [Z-Θ] Resistencia reactiva (impedancia) **Z** y ángulo de fase Θ
- [Y-Θ] Conductividad reactiva **Y** y ángulo de fase Θ
- [R-X] Resistencia **R** y resistencia reactiva **X**
- [G-B] Conductividad efectiva **G** y conductividad reactiva
- [N-Θ] Relación de transformación de transformador **N** y ángulo de fase Θ
- [M] Contra inductividad de transformador **M**

La función de medida deseada se selecciona pulsando las teclas [29] - [39]. La resistencia en serie realmente medida incluye todas las pérdidas, por lo tanto todas las resistencias en serie (conductos de conexión, resistencias de los folios en condensadores con folios dispuestos en serie) y queda descrita por el factor de pérdida (dissipation factor). La resistencia en serie eficaz (equivalent series resistance) depende de la frecuencia según la fórmula:

$$ESR = R_s = D/\omega C_s$$

siendo ω "Omega" = $2\pi f$ (frecuencia circular). Aunque es usual medir la inductividad de bobinas en una circuitería en serie, hay situaciones, en las que una circuitería de sustitución paralela representa mejor la componente física. Para pequeñas bobinas aéreas, normalmente las pérdidas más importantes son las

óhmicas o las pérdidas en el alambre del bobinado. Por esta razón es conveniente utilizar la circuitería en serie como circuitería de medida de corriente. Aún así, para las bobinas que contengan un núcleo de hierro, las pérdidas más importantes pueden ser las pérdidas del núcleo. Por esta razón, la circuitería sustitutoria en paralelo es más idónea, en estos componentes.

4.6 Indicación del valor medido

Los valores medidos con el puente de medida LCR HM8118 se pueden mostrar en el Display de LCD de 3 formas diferentes:

- valor de medida
- variación absoluta del valor de medida - Δ ABS - o
- variación relativa del valor de medida - Δ % - (en valor porcentual).

Al pulsar la tecla SELECT 3 se puede conmutar la presentación de los valores de medida con la función de menú SETUP y el ajuste DEV_M (para la indicación principal de datos) y DEV_S (para la indicación secundaria de datos). En pantalla se muestra el valor de medida principal y secundario con un punto decimal y las correspondientes unidades. La resolución de la indicación principal (L, C, R, G, Z o Y) será de 1, 2 ó 3 posiciones ante la coma decimal y 4 ó 3 ó 5 posiciones después de la coma decimal.

La resolución de la indicación de los valores de medida secundarios (D, Q, R, B, X o Θ) es 1 ó 2 ó 3 posiciones ante la coma decimal y 3 ó 4 ó 5 posiciones después de la coma decimal. La presentación de la notificación "OVERRANGE" se muestra en pantalla, cuando el valor medido queda fuera de rango del margen de medida ajustado.

Δ % (#, %)

El signo "#", colocado ante un valor de medida y el signo "%", situado por detrás de un valor de medida indican, que se muestra la variación relativa del valor de medida Δ % (porcentual)- del valor medido L, C, R, G, Z o Y o del D, Q, R, B, X o Q respecto a un valor de medida memorizado (valor de referencia).

Δ ABS (#)

El signo (#) colocado ante un valor de medida, muestra la variación absoluta del valor medido Δ ABS, similar a la de Δ % descrito en el punto anterior, respecto al valor de medida memorizado (valor de referencia), pero la variación del valor de medida se muestra en unidades útiles (ohmios, Henry, etc.).

Valor de referencia (REF_M, REF_S)

La función de valor de referencia permite introducir un valor de referencia, que se utiliza como base para el resultado de medida " Δ %" o " Δ ABS". Al pulsar la tecla SELECT 3 se puede introducir, con la función de menú SETUP y el ajuste REF_M (para la presentación de valores de medida principales) y REF_S (para la presentación de valores de medida secundarios), un valor de referencia. Las unidades correspondientes se seleccionan de forma automática para la indicación de valores de medida principales (H, F, Q o S) o para la indicación de valores de medida secundarios (Q, S o Ω). Un valor de referencia se puede introducir con hasta 5 posiciones posteriores a la coma decimal. De forma alternativa, se ejecuta una medición al pulsar la tecla TRIG 27 y se obtiene el valor de medida como valor de referencia.

4.7 Selección del margen de medida

El margen de medida se puede seleccionar para que actúe de forma automática o manual. A veces es interesante bloquear

el automatismo de margen de medida, ya que se precisa casi un ciclo de medida completo, hasta que el automatismo determina el margen de medida adecuado. También puede ser interesante al cambiar DUTs similares. El puente de medida HM8118 conmuta entonces de forma automática al margen 6 y a continuación, y en base a la automatismo de margen de medida, conmuta nuevamente al margen de medida adecuado, si se ha conectado al equipo un DUT. Al tener el automatismo de selección de margen de medida bloqueado y si la impedancia de un DUT corresponde a más de 100 veces el valor nominal el margen de medida, el puente de medida mostrada un error de medida con la indicación OVERRANGE. Si esto ocurriera, se deberá seleccionar un margen de medida adecuado para realizar la medición.



Se reduce la precisión de medida, si el DUT se miden fuera del margen de medida óptimo!

La precisión de medida de una medición fuera del margen de medida óptimo es la siguiente (ver ejemplo de la página 14):

La precisión de medida más elevada se obtiene, cuando el valor del DUT (device under test) se sitúa en el medio del margen de medida. Si se selecciona el margen de medida superior siguiente para este DUT, éste aparece en el medio del margen seleccionado. Como el error de medida queda definido porcentualmente del valor final del margen de medida, aumenta el error de medida en el margen superior por un factor 2. Usualmente el error de medida aumenta correspondientemente en el margen de medida superior. Si se desconecta el DUT del cable de medida o del adaptador de medida durante el proceso de medición, se puede utilizar el margen de medida seleccionado de forma automática y también la función de medida seleccionada al conmutar al modo de selección de medida manual (RANGE HOLD) con ello se puede reducir notablemente el tiempo de medida al realizar mediciones de muchos DUTs similares. Al pulsar la tecla AUTO/HOLD 17 se puede conmutar entre selección de margen de medida automático y manual.

4.7.1 Selección automática del margen de medida

Con el automatismo de margen de medida activado, el puente de medida LCR HM8118 selecciona de forma automática el margen de medida más idóneo para una medición con precisión, para el DUT conectado.

El cambio al margen de medida inferior inmediato, se realiza cuando el valor de medida es inferior al 22,5% al margen de medida seleccionado o cuando supera el 90% del valor final del margen de medida. Un circuito de conmutación con histéresis incorporado de un 10%, evita la continua conmutación del valor de medida, cuando el valor de medida se encuentra en la proximidad del punto de conmutación entre los márgenes de medida. La siguiente tabla muestra los límites de conmutación para recambio margen de medida (con la tensión constante CST V sin activar):

Margen de medida	Impedancia del DUT
1 hasta 2	$Z > 3,00 \Omega$
2 hasta 3	$Z > 100,00 \Omega$
3 hasta 4	$Z > 1,60 \text{ k}\Omega$
4 hasta 5	$Z > 25,00 \text{ k}\Omega$
5 hasta 6	$Z > 1,00 \text{ M}\Omega$
2 hasta 1	$Z < 2,70 \Omega$
3 hasta 2	$Z < 90,00 \Omega$
4 hasta 3	$Z < 1,44 \text{ k}\Omega$
5 hasta 4	$Z < 22,50 \text{ k}\Omega$
6 hasta 5	$Z < 900,00 \text{ k}\Omega$



Al realizar una medición de una inductividad en modo AUTO MODE puede suceder, que el HM8118 varíe continuamente el margen de medida. Este efecto proviene, de la impedancia del DUT conectado ya que éste depende del margen de medida seleccionado, de forma que después de un cambio del margen de medida este nuevo valor medido se sitúe fuera del 10% del circuito de histéresis.

4.7.2 Selección manual del margen de medida

El puente de medida HM8118 dispone de 6 márgenes de medida (1-6) los márgenes de medida se pueden preseleccionar de forma manual o automática. En la siguiente tabla se especifican los valores de la resistencia de la fuente y la impedancia del DUT conectado, para cada uno de los márgenes de medida. Tenga en cuenta, que los márgenes indicados son márgenes de impedancia y no de resistencia y que los condensadores o las inductancias son componentes dependientes en frecuencia.

Margen de medida	Resistencia fuente	Impedancia del DUT
1	25,0 Ω	10,0 μΩ — 3,0 Ω
2	25,0 Ω	3,0 Ω — 100,0 Ω
3	400,0 Ω	100,0 Ω — 1,6 kΩ
4	6,4 kΩ	1,6 kΩ — 25,0 kΩ
5	100,0 kΩ	25,0 kΩ — 2,0 MΩ
6	100,0 kΩ	2,0 MΩ — 100,0 MΩ

Además, la impedancia de los condensadores es inversamente proporcional a la frecuencia. Por esto se miden las capacidades de valor elevado en los márgenes inferiores de medida de impedancia. El margen de medida puede variar para un DUT específico, cuando varía la frecuencia de medida.

Cuando se deseen realizar varias mediciones de DUTs similares, se puede reducir el tiempo de medición, cambiando, con el DUT conectado, de modo automático a manual, con la tecla AUTO/HOLD [17]. Se apaga la iluminación de la tecla AUTO/HOLD.

Ejemplo para la determinación de la precisión del HM8118

La base para el cálculo de precisión es siempre la tabla de la ficha técnica

Impedancia:	20Hz	1kHz	10kHz	100kHz
100MΩ	0,2% + Z /1,5GΩ		0,5% + Z /100MΩ	
4MΩ	0,2% + Z /1,5GΩ		0,5% + Z /100MΩ	
1MΩ	0,05% + Z /2GΩ		0,1% + Z /1,5GΩ	
25kΩ	0,05% + Z /2GΩ		0,1% + Z /1,5GΩ	
100Ω	0,1% + 1mΩ/ Z		0,2% + 2mΩ/ Z	
2,5Ω	0,1% + 1mΩ/ Z		0,2% + 2mΩ/ Z	
0,01mΩ	0,3% + 1mΩ/ Z		0,5% + 2mΩ/ Z	

Para poder calcular la precisión correspondiente, precisara los siguientes parámetros de sus componentes o DUTs:

- Impedancia del componente a un régimen de frecuencia correspondiente
- la propia frecuencia de medición

La selección del margen de medida en modo manual, debería ser utilizada esencialmente cuando se deseen realizar mediciones de alta precisión, para evitar errores de medida causadas por una utilización errónea y otras inseguridades de utilización. Siempre cuando sea posible, es conveniente realizar las mediciones con el modo automático de margen de medida. Para cambiar de forma manual a un margen de medida superior, se deberá utilizar la tecla UP [18]. Para cambiar a un margen de medida inferior, se deberá utilizar la tecla DOWN [19].

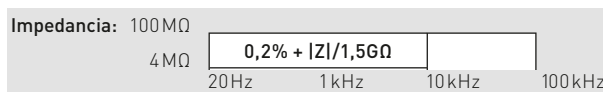
4.8 Modo de conmutación

Al tener activada la selección automática del modo de conmutación [pulsando la tecla AUTO [14)], el puente de medida LCR HM8118 selecciona de forma automática, correspondiendo al DUT conectado, el modo de conmutación (en serie o en paralelo) más idóneo para realizar una medición precisa (ver también el capítulo 4.7). El modo de conmutación puede ser seleccionado también de forma manual [pulsando la tecla SER [15] para elegir el modo serie o pulsando la tecla PAR [16] para seleccionar el modo paralelo].

El modo de conmutación se configura como el circuito de sustitución de la circuitería de medida de corriente. Normalmente se miden las inductancias de bobinas con una circuitería en serie. Pero hay situaciones, en las que es más idóneo medir la circuitería de sustitución en paralelo, especialmente al desear medir los componentes físicos de forma más adecuada. Esto es así por ejemplo con bobinas con núcleo de hierro, en las que las pérdidas del núcleo constituyen ser las más importantes. Pero si al contrario las pérdidas más importantes corresponden a las pérdidas óhmicas o a pérdidas generadas en los cables de conexión de DUTs conexonados, es más idóneo utilizar una circuitería en serie, como circuitería sustitutoria del circuito de medida de corriente. En el modo automático, el puente de medida selecciona, la circuitería de sustitución serie, para impedancias que se sitúan por debajo de 1kΩ y la circuitería de sustitución paralela, para impedancias superiores a 1kΩ.

Medición de un condensador de 10 pF con una impedancia de 15 MΩ a 1kHz

Para este caso es válida la línea superior del diagrama:



Los valores del componente, utilizando la fórmula superior, da el siguiente resultado:

$$\text{Precisión}_{@1\text{kHz}} = 0,2\% + \frac{15 \text{ M}\Omega}{1,5 \text{ G}\Omega}$$

calculado / aplicado:

$$\begin{aligned} \text{Precisión}_{@1\text{kHz}} &= 0,2\% + \frac{15 \times 10^6 \Omega}{1,5 \times 10^9 \Omega} = 0,2\% + \frac{15 \Omega}{1,5 \times 10^3 \Omega} \\ &= 0,2\% + \frac{15 \Omega}{1500 \Omega} = 0,2\% + 0,01 \end{aligned}$$

Ahora se deberán adaptar las siguientes unidades, ya que el segundo sumando no tiene unidad:

$$\text{Precisión}_{@1\text{kHz}} = 0,2\% + 0,01 = 0,2 + (0,01 \times 100\%) = 0,2\% + 1\% = 1,2\%$$

De todo ello resulta de forma específica para de componentes de 10 pF: 1,2% von 10 pF sind 0,12 pF.

Por lo tanto, el valor de medida indicado se sitúa entre 10 pF - 0,12 pF = 9,88 pF y 10 pF + 0,12 pF = 10,12 pF.

5 Ajuste de los parámetros del equipo de medida

El ajuste de los parámetros del equipo de medida se realiza pulsando la tecla SELECT [3] y accediendo a la función de menú SETUP, CORR.SYST y BIN (esta última función sólo se muestra si se tiene incorporado la opción HO118 Binning Interface). Los submenús correspondientes a las funciones de menú, se pueden seleccionar con las teclas L-R/2 [36], C-D/3 [34], C-R/4 [32], R-Q/5 [30]. Los parámetros del equipo de medida correspondientes se pueden ajustar entonces, según la función, con las teclas (iluminadas) ▲▼◀▶ [7] y el mando giratorio [6]. Si se pulsa sobre el mando giratorio, se puede editar el correspondiente parámetro del equipo de medida. Esto queda indicado en el Display a través de una E (Edit) con iluminación intermitente.

Los valores numéricos se pueden introducir también directamente a través de las teclas numéricas. Para ello se abre un campo de introducción de datos (dependiendo del parámetro y su correspondiente unidad), después de seleccionar el correspondiente parámetro de medida y de pulsar la tecla SELECT [3], la tecla TRIG MODE/ENTER [25] o al pulsar nuevamente el mando giratorio [6]. La unidad previamente ajustada se puede variar (después de introducir los números) con la tecla TRIG / UNIT [27] o con el mando giratorio [6]. Después de introducir los datos con las teclas numéricas se memoriza el valor numérico, al pulsar la tecla TRIG MODE/ENTER [25] o el mando giratorio [6]. Si ha introducido erróneamente un valor, éste se puede corregir con la tecla BIAS / ← [26].

5.1 Función de menú SETUP



Imagen 5.1: presentación en pantalla de la función de menú SETUP

En el submenú de la función de menú SETUP, se pueden realizar los siguientes ajustes:

5.1.1 Frecuencia FRQ:

El puente de medida LCR HM8118 dispone de un margen de frecuencia de medida que va desde 20 Hz hasta 200 kHz (en 69 pasos), con una precisión básica de 100 ppm. Los 69 pasos del margen de frecuencia quedan establecidos de la siguiente manera:

20 Hz	72 Hz	240 Hz	750 Hz
24 Hz	75 Hz	250 Hz	800 Hz
25 Hz	80 Hz	300 Hz	900 Hz
30 Hz	90 Hz	360 Hz	1.0 kHz
36 Hz	100 Hz	400 Hz	1.2 kHz
40 Hz	120 Hz	450 Hz	1.5 kHz
45 Hz	150 Hz	500 Hz	1.8 kHz
50 Hz	180 Hz	600 Hz	2.0 kHz
60 Hz	200 Hz	720 Hz	2.4 kHz

2.5 kHz	8.0 kHz	30 kHz	90 kHz
3.0 kHz	9.0 kHz	36 kHz	100 kHz
3.6 kHz	10 kHz	40 kHz	120 kHz
4.0 kHz	12 kHz	45 kHz	150 kHz
4.5 kHz	15 kHz	50 kHz	180 kHz
5.0 kHz	18 kHz	60 kHz	200 kHz
6.0 kHz	20 kHz	72 kHz	
7.2 kHz	24 kHz	75 kHz	
7.5 kHz	25 kHz	80 kHz	

La frecuencia de medida se puede ajustar a través del menú SETUP o pulsando la tecla FREQ [8] con el mando giratorio [6] o con las teclas ▲▼◀▶ [7]. Durante el proceso de ajuste de la frecuencia se iluminan las teclas FREQ [8] y ▲▼◀▶ [7]. Al realizar un cambio en la frecuencia, puede producirse también un cambio en el modo de conmutación (serie o paralelo), si se tiene activado el modo AUTO [17] (modo automático de selección de la cama de medida) y si la impedancia supera un valor de 1000 Ω.

Si se trabaja con altas impedancias y con una frecuencia de red de 50 Hz/60 Hz se puede dar el caso de obtener una indicación del valor de medida inestable cuando se trabaja con frecuencias de medida de 100 Hz/120 Hz, proveniente de perturbaciones con la frecuencia de red. Por esta razón se debe seleccionar, dependiendo de la frecuencia de red, otra frecuencia de medida.

5.1.2 Tensión LEV


El puente de medida LCR HM8118 genera una tensión alterna de medida con forma senoidal en el margen de 50 mV_{rms} hasta 1,5 V_{rms} con una resolución de 10 mV_{rms}. La tensión alterna de medida se puede ajustar bajo el punto LEV de la función de menú SETUP. La precisión de la amplitud es de ±5%. Esta tensión se conecta al DUT a través de una resistencia interna. Dependiendo de la impedancia del DUT conectado se selecciona la resistencia interna de forma automática según la tabla siguiente:

Impedancia del DUT	Impedancia interna
10,0 μΩ — 3,0 Ω	25,0 Ω
3,0 Ω — 100,0 Ω	25,0 Ω
100,0 Ω — 1,6 kΩ	400,0 Ω
1,6 kΩ — 25,0 kΩ	6,4 kΩ
25,0 kΩ — 2,0 MΩ	100,0 kΩ
2,0 MΩ — 100,0 MΩ	100,0 kΩ

La resistencia interna depende del margen de medida seleccionado.


5.1.3 Pretensión / Precorriente BIAS

Se dispone de la posibilidad de sobreponer a la tensión alterna de medida (CA) una tensión continua (CC). Componentes como condensadores electrolíticos o de tántalo precisan disponer de una pretensión positiva, para obtener mediciones correctas. La pretensión interna de 0 hasta +5V_{DC}, con una resolución de 10 mV o una pretensión externa de 0 hasta 40V_{DC}, permite obtener mediciones muy reales. Esta pretensión interna sirve además para realizar mediciones en semiconductores.

 **Al realizar mediciones con una precorriente (BIAS), o con una pretensión externa (BIAS) se deberá tener activada la función de la tensión constante (CST V)!**

La precorriente interna se puede ajustar desde 0 a +200 mA con una resolución de hasta 1 mA. La precorriente interna permite realizar mediciones de dependencia de corriente de

inductividades. Para activar la pretensión interna o la precorriente, se deberá accionar la tecla BIAS / \leftarrow [26]. Al tener la pretensión o precorriente activada, se ilumina la tecla BIAS / \leftarrow . Si se vuelve a pulsar la tecla BIAS / \leftarrow , se desconecta la pretensión / precorriente y se apaga la iluminación de la tecla. La magnitud de la pretensión / precorriente se puede ajustar al pulsar la tecla BIAS [10] y se ajusta con el mando giratorio [6] y las teclas \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangleleft \blacktriangleright [7].

 El aviso de error "DCR too High" significa, que el DUT conectado presenta una resistencia demasiado elevada para la precorriente ajustada. En este caso no se puede activar la precorriente.

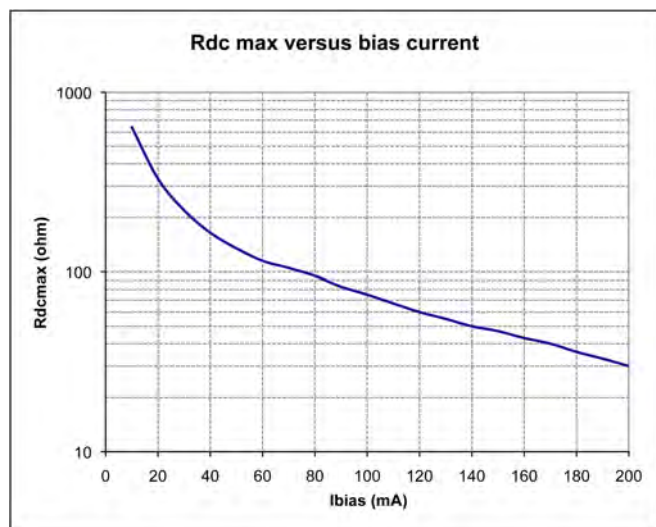




Imagen 5.2: Precorriente máxima ajustable en combinación con la carga conectada (curva típica)

 Los condensadores unipolares se deben conectar con la polaridad correcta, es decir, el polo positivo del condensador debe conectarse al contacto izquierdo y el polo negativo al contacto derecho. La pretensión (BIAS) sólo queda disponible en el modo de medida de capacidades.

 Al medir bobinas, éstas deberán primero descargarse, es decir, después de desconectar la precorriente se deberá mantener un tiempo de espera para permitir una descarga, antes de que se desconecte el componente del equipo de medida. Durante el proceso de descarga se muestra en el Display LCD "Please wait". La precorriente (BIAS) sólo queda disponible en el modo de medida de capacidades.

5.1.4 Margen de medida RNG

El automatismo de margen de medida o el margen de medida se puede ajustar en un margen de 3 Ω hasta 500 k Ω .

5.1.5 Velocidad de medición SPD

El puente de medida LCR Hameg HM8118 pone a disposición 3 velocidades de medida:

- SLOW (lento)
- MED (medio) o
- FAST (rápido)

La cantidad de mediciones durante un disparo continuado es de aproximadamente 1,5 por segundo en modo SLOW, 8 por segundo en modo MED o 14 por segundo en modo FAST.

El ajuste se crea por un compromiso entre la precisión y la velocidad de la medición. Una velocidad baja (SLOW) comporta una precisión de medida más elevada, una velocidad de medida más elevada (FAST) acarrea correspondientemente una precisión de medida inferior. Al pulsar la tecla SELECT [3] se puede ajustar con la función menú SETUP y el ajuste SPD (Speed=velocidad) la velocidad de medida.

5.1.6 Disparo TRIG

Aquí puede elegir la fuente de disparo y el modo de disparo. Se dispone de los siguientes modos de disparo y de fuentes de disparo:

- **CONT (disparo continuo):** se inicia una nueva medición de forma automática al finalizar la medición actual
- **MAN (disparo manual):** se inicia una medición en el momento en el que se pulsar la tecla TRIG / UNIT [27]
- **EXT (disparo externo):** se inicia la medición en el momento, en el que se dispone de un flanco ascendente (positivo) en la entrada externa de disparo. Durante la medición se ignoran todas las posibles señales que se presentan en la entrada de disparo, hasta que la medición actual queda finalizada por completo. Al iniciarse una medición, se ilumina la tecla TRIG [27]. Para cada disparo iniciado se realiza una medición individual.

5.1.7 Retardo DELAY

Aquí se podrá ajustar el tiempo de retardo del disparo con un margen de ajuste de 0 ms hasta 40000 ms (40 s).

5.1.8 Promediado AVG

Al tener la función de promediado AVG activada, se crea un valor medio de varias mediciones individuales, correspondiendo al período ajustado. Al pulsar la tecla SELECT [3], se pueden ajustar, mediante la función de menú SETUP y el ajuste AVG, la cantidad de períodos de medida utilizados para crear el valor medio, con valor de 2 a 99 o ajustándolo a MED (medio). El ajuste MED (medio) es un modo de cálculo mediano. Al tener activada la función de promediado, se muestra en el Display el símbolo "AVG". El puente de medida HM8118 realiza aquí 6 mediciones secuenciales, elimina los valores de medida más bajos y más altos y crea un valor mediado con la base de las 4 mediciones restantes. Este modo de formar el valor mediado elimina datos individuales erróneos o extremos.

Si por ejemplo, se ha acoplado un componente en un adaptador de medida, normalmente la primera medición es errónea y se diferencia con creces, de las mediciones posteriores. Con ello, por ejemplo, se elimina esta primera medición errónea, para evitar una indicación errónea de valores de medida, obtenida por mediciones que albergan procesos de oscilación.

El valor mediado se puede utilizar tanto en modo de disparo manual o externo. La cantidad de las mediciones obtenidas por cada disparo iniciado queda preestablecido por la cantidad de los valores medios (períodos) ajustados.


5.1.9 Indicación del nivel de la señal de test V_m (tensión de medida) / I_m (corriente de medida)

Aquí se puede activar o desactivar la indicación de la tensión medida en el componente conectado, así como la indicación de la corriente medida, que fluye a través el componente conectado.

5.1.10 Guarding GUARD:

Esta función permite activar o desactivar la función AUTO (automático) o DRIVE (controlado) para el modo Guarding. El modo Guarding se utiliza con tensiones bajas.

Con la función GUARD activada, se conectan los blindajes de los bornes BNC [20]... [23] con el generador interno y se les conecta una tensión de medida de reproducción, con lo que se elimina dentro de ciertos márgenes, la capacidad de los cables, que llevarían a obtener mediciones erróneas de capacidades.

 La función GUARD se deberá activar, cuando se utilizan adaptadores de medida con una capacidad elevada (p.ej. HZ184) y cuando el DUT presenta impedancias con valores mayores de 25 kΩ con frecuencias superiores a 100 kHz.

- **OFF (apagado):** no se utiliza la función Guarding; el aislamiento de los bornes BNC queda conectado al potencial de masa.
- **DRIVE (controlado):** el aislamiento de los bornes BNC se conectan al generador interno con un potencial LOW DRIVE.
- **AUTO (automático):** los contactos externos (aislamiento) de los bornes BNC quedan conectados al potencial de tierra cuando se trabaja en frecuencias inferiores a 100 kHz y en los márgenes de medida 1 a 4; con frecuencia superiores a los 100 kHz y cuando se trabaja en los márgenes de medida 5 ó 6, se conectan los contactos externos de los bornes BNC con una fuente de tensión de protección activa (para el control del potencial).

5.1.11 Desvío DEV_M

A través de esta función se puede activar o desactivar la indicación de la variación del valor de medida de la indicación principal (main) en Δ% (porcentual) o Δ ABS (valor absoluto) referido al valor de referencia REF_M.

5.1.12 Referencia REF_M

Con este modo se puede memorizar en la memoria de referencia M(Main) un valor de medida como valor de referencia. Se pueden elegir las siguientes unidades para el valor de medida: H, mH, μH, nH, F, mF, μF, nF, pF, Ω, mΩ, kΩ, MΩ, S, kS, mS, μS, nS, pS. Mientras que este campo quede activado, se puede definir también el valor del DUT como referencia, pulsando la tecla **TRIG**.

5.1.13 Desvío DEV_S

Aquí se puede activar o desactivar la indicación del desvío del valor de medida de la indicación secundaria /sub) en Δ% (porcentual) o en ΔABS (absoluto) referido al valor de referencia REF_M.


5.1.14 Referencia REF_S

Esta función permite memorizar en la memoria S, un valor de medida del factor de pérdida o del factor de calidad como valor de referencia. Como unidades seleccionables para el valor de medida se pueden seleccionar Ω, mΩ, kΩ, S, kS, mS, μS, nS, pS, °. Mientras quede activado este campo, se puede

definir también el valor del DUT como referencia, al pulsar la tecla **TRIG**.

5.1.15 Tensión constante CST V

Con esta función se puede activar o desactivar la tensión constante (CA). Hay situaciones en que una comprobación, a causa de la resistencia de fuente, precisa utilizar una tensión de medida específica, que no es posible con la resistencia de fuente normal del margen de medida correspondiente. Para ello se puede activar una tensión constante (CST V) con ayuda de la función de menú SETUP

 Al realizar mediciones con precorriente (BIAS) o con una pretensión externa (BIAS), se deberá tener activada la tensión constante (CST V)!

Con la tecla **SELECT** [3] se accede a la función de menú SETUP y con las teclas **▲▼◀▶** [7] del mando giratorio [6] se puede activar el parámetro CST V dejando éste en estado ON. Con ello se preajusta la resistencia de fuente a 25 Ω. La tensión conectada al componente o DUT es para todos los componentes, cuya impedancia es esencialmente mayor a los 25Ω, casi constante. Al tener activado el modo de funcionamiento de tensión constante, varía el margen de medida (según la impedancia del componente conectado), para evitar una sobrecarga en el puente de medida. Pero en modo de funcionamiento de tensión constante se reduce la precisión por el factor 2.

A continuación se muestra una tabla que muestra los márgenes de medida de impedancia, que se obtienen en modo de funcionamiento de tensión constante (CST V "ON"):

Margen de medida	Resistencia fuente	Impedancia del DUT
1	25 Ω	10,0 μΩ — 3,0 Ω
2	25 Ω	3,0 Ω — 100,0 Ω
3	25 Ω	100,0 Ω — 1,6 kΩ
4	25 Ω	1,6 kΩ — 25,0 kΩ
5	25 Ω	25,0 kΩ — 2,0 MΩ
6	25 Ω	2,0 MΩ — 100,0 MΩ

La siguiente tabla muestra las variaciones en los márgenes de impedancia, que se obtienen con el modo de funcionamiento de tensión constante desactivado (CST V "OFF"):

Margen de medida	Impedancia del DUT
1 hasta 2	Z > 3,33 Ω
2 hasta 3	Z > 400,00 Ω
3 hasta 4	Z > 6,67 kΩ
4 hasta 5	Z > 100,00 kΩ
5 hasta 6	Z > 2,22 MΩ
2 hasta 1	Z < 2,7 Ω
3 hasta 2	Z < 324,0 Ω
4 hasta 3	Z < 5,4 kΩ
5 hasta 4	Z < 81,0 kΩ
6 hasta 5	Z < 1,8 MΩ

Bajo ciertas circunstancias se muestra en el Display "OVER-RANGE". Esto puede ocurrir, si se tiene activado el modo de funcionamiento de tensión constante en el puente de medida y también el modo de selección de margen manual. Para evitar esta situación, cambie de forma manual un rango de medida superior o utilice el modo de selección de margen de medida automático.

5.2 Función de menú CORR



Imagen 5.3: Presentación en el Display de la función de menú CORR

En el sub menú de la función del menú CORR se pueden realizar los siguientes ajustes:

5.2.1 Ajuste OPEN

Permite activar o desactivar el ajuste de circuito abierto. El proceso de ajuste se describe bajo el punto 6.1.

5.2.2 Ajuste SHORT:

Permite activar o desactivar el ajuste de cortocircuito. El proceso de de ajuste se describe bajo el punto 6.2

5.2.3 Ajuste LOAD:

Permite activar o desactivar el ajuste con adaptación (a una carga-impedancia conocida). Al realizar mediciones con un ajuste con adaptación, se deberá seleccionar la función de medida deseada de forma manual, pulsando una de las teclas [28] ... [39]. El proceso de acceso hasta la función se describe bajo el punto 6.3.

5.2.4 NUM

Permite seleccionar una de las 6 impedancias de carga LOAD, de 0 a 5.

5.2.5 Frecuencia FRQ

Permite seleccionar la frecuencia de medida de la impedancia de carga en un margen de 20 Hz a 200 kHz.

5.2.6 Función FUNC

Permite seleccionar los valores de referencia para la carrera de impedancia LOADM y LOADS. Se pueden ajustar los siguientes valores:

Ls-Q,	Lp-Q,	Ls-Rs,
Lp-Rp,	Cs-D,	Cp-D,
Cs-Rs,	Cp-Rp,	Rs-Q,
Rp-Q,	Z- θ ,	Y- θ ,
R-X	G-B	

5.2.7 Valor de referencia LOADM para la indicación de valores de medida principales

Esta función permite memorizar en la memoria de referencia LOADM, un valor de medida como valor de referencia para la impedancia de carga LOAD. Se pueden seleccionar como unidades para el valor de medida, dependiendo del parámetro FUNC, H, mH, μ H, nH, F, mF, μ F, nF, pF, Ω , m Ω , k Ω , M Ω , S, kS, mS, μ S, nS, pS.

5.2.8 Valor de referencia LOADS para la indicación de valores de medida secundarios

Esta función permite memorizar en la memoria de referencia LOADS, un valor de medida como valor de referencia para la impedancia de carga LOAD. Se pueden seleccionar como unidades para el valor de medida, dependiendo del parámetro FUNC, Ω , m Ω , k Ω , M Ω , S, kS, mS, μ S, nS, pS, °..



Indicación!

Al realizar un ajuste con adaptación, se deberá introducir un valor en ambas memorias de referencia (LOADM y LOADS) (p. ej. con una resistencia real, para LOADM el valor de la resistencia y para LOADS el valor "0").

Los parámetros LOADM y LOADS se pueden utilizar, cuando es difícil ajustar un adaptador de medida conectado, o cuando está conectado a través de cables de medida largos al puente de medida. En este caso no es posible realizar un ajuste completo del proceso de circuito abierto/cortocircuito, porque no se puede compensar la circuitería de sustitución real del adaptador de medida con una circuitería de sustitución sencilla por parte del puente de medida, por lo que el puente de medida puede estar en un estado desajustado. El usuario puede compensar entonces el error de medida con una impedancia conocida a una frecuencia específica.

Cuando se trabaja con el ajuste de carga conocida (LOAD) en estado activado, el puente de medida corrige el valor de medida de la carga conectada en referencia a tres impedancias:

- la impedancia de cortocircuito
- la impedancia de circuito abierto
- la impedancia de carga

El usuario puede utilizar hasta 5 diferentes valores de referencia para la impedancia de carga y estos pueden ser seleccionados con ayuda del parámetro FUNC. Una impedancia se relaciona siempre a un grupo de parámetros: un número, una frecuencia, una función y por supuesto los parámetros conocidos de la impedancia.

El usuario puede seleccionar la función más idónea para su trabajo (p.ej. C-D para un condensador o R-Q para una resistencia). La impedancia deberá utilizarse en modo de cortocircuito, después de su ajuste con adaptación (LOAD) a la impedancia medida, para realizar una medida de corrección, con la impedancia de carga. La corrección de una impedancia de carga es más efectiva, si la impedancia de carga queda posicionada cerca de la impedancia medida. Si el ajuste con adaptación LOAD esta activado (parámetro LOAD en "ON"), se activa de forma automática la corrección de la impedancia de carga, cuando la frecuencia de medida ajustada es la misma que la frecuencia de medida de la impedancia de carga LOAD, que está memorizada bajo los 5 grupos de parámetros disponibles para realizar la corrección de la impedancia de carga. Por eso es conveniente que, los 5 grupos de parámetros disponibles

para la corrección de la impedancia de carga, dispongan de frecuencias diferentes.

5.3 Función de menú SYST



Imagen 5.4: Presentación en pantalla de la función del menú SYST

En el sub menú de la función de menú SYST se pueden realizar los siguientes ajustes:

5.3.1 Contraste CONTRAST

Permite ajustar el contraste en el Display en un margen comprendido entre 35 hasta 55.

5.3.2 Tono de pulsación KEY BEEP

Permite activar o desactivar el tono de control de pulsación de tecla.

5.3.3 TALK ONLY

Permite activar el modo de funcionamiento "TALK ONLY" del interfaz.

5.3.4 Velocidad de transmisión de datos BAUDS

Presenta la velocidad de transmisión de datos del interfaz serie RS-232. La cantidad de baudios no es variable y queda establecido con 9600 Bits/s.

5.3.5 Frecuencia de red MAINS FRQ

Permite ajustar la frecuencia de red a 50Hz o 60Hz para la supresión interna de frecuencia.

5.3.6 Información sobre el equipo INFO

Se muestra la información correspondiente a la versión del firmware, la versión del hardware del FPGA, así como la fecha de ajuste y el número de serie del puente de medida HM8118.

5.4 Memorización / Obtención de ajustes y parámetros

Se pueden memorizar (o se puede acceder) los parámetros actuales del equipo (los diferentes ajustes realizados) pulsando la tecla RECALL/STORE [41] y se dispone de 8 memorias no volátiles. Si se selecciona la memoria 9, se recuperan los ajustes realizados en fábrica (Reset). Esto no influye en los parámetros memorizados de las memorias 0 a 8. Después de poner en marcha el equipo se cargan los parámetros del equipo

contenidos en la memoria 0. La pulsación secuencial sobre la tecla RECALL/STORE [41] permite conmutar entre el proceso de memorización y de acceso a las memorias que contienen los parámetros del equipo.

5.5 Ajustes de fábrica

Frecuencia FRQ	1,0 kHz
Nivel LEV	1,00 V
Pretensión BIAS	OFF
Margen de medida RNG	AUTO
Velocidad de medida SPD	SLOW
NUM	1
FUNC	AUTO
Ajuste OPEN	ON
Ajuste SHORT	ON
Ajuste LOAD	OFF
Disparo TRIG	CONT
Redardo DELAY	0ms
Valor proomediado AVG	1
Tensión / Corriente Vm/Im	OFF
Guarding GUARD	OFF
Desvío DEV_M	OFF
Referencia REF_M	0,00000 H / mH / μ H / nH / F mF / μ F / nF / pF / Ω / m Ω k Ω / M Ω / S / kS / mS / μ S / nS / pS
Desvío DEV_S	OFF
Referencia REF_S	0,00000 Ω / m Ω / k Ω / M Ω / S kS / mS / μ S / nS / pS / °
Tensión constante CST V	OFF
NUM	1
Función FUNC	AUTO
Referencia LOADM	0,00000 Ω
Referencia LOADS	0,00000 Ω
Contraste CONTRAST	49 (depende del LCD)
Sonido de pulsación KEY BEEP	ON
TALK ONLY	OFF
Baudios BAUDS	9600
MAINS FRQ	50 Hz

6 Ajuste

Antes de comenzar a realizar mediciones, es preciso realizar un ajuste de circuito abierto y de cortocircuito, para evitar errores de medida, ocasionados por el propio sistema de medida. El ajuste de circuito abierto y de cortocircuito se realiza, para compensar efectos parasitarios (impedancias), ocasionados por las conexiones realizadas al componente o DUT. Es idóneo realizar un ajuste con adaptación, para añadir la calibración de impedancias medidas, antes del propio proceso de medida. El ajuste permite también compensar cables de medida y otros efectos parasitarios (impedancias capacitativas). El ajuste se debe realizar para la frecuencia de medida, actualmente ajustada.

Para alcanzar una precisión en la medida lo más elevada posible, es conveniente realizar el ajuste de circuito abierto y circuito cerrado y el ajuste con adaptación, bajo las mismas condiciones como se realizará posteriormente la medición del componente, p.ej. no es conveniente variar la composición de los cables de medida después de realizar el ajuste. Además es conveniente que los cables de medida estén libres, es decir no es conveniente que las manos u otros objetos metálicos se encuentren cercanos y puedan influenciar así la medida. Para poder realizar el ajuste de circuito abierto y cortocircuito y el ajuste con adaptación, se deberá posicionar el parámetro correspondiente precisado, para el ajuste en estado activo ON. Para ello se deberá llamar la función de menú CORR, con ayuda de la tecla SELECT [3]. Los parámetros OPEN / SHORT / LOAD se pueden activar a su estado ON, con las teclas ▲▼◀▶ [7] y el mando giratorio [6]. El proceso de ajuste dura un par de segundos y después de haber sido realizado con éxito, se apaga la indicación correspondiente del ajuste seleccionado, en el Display.



Imagen 6.1: Teclas para el ajuste

A partir de la versión de firmware 1.35, el HM8118 ofrece la posibilidad de realizar el ajuste OPEN y SHORT de forma automática en todas sus 69 frecuencias disponibles. Para ello seleccione el punto de menú CORR y varíe en el punto MODE el ajuste SGL (single) a ALL. Entonces abandone el menú y accione la tecla OPEN, o SHORT del equipo.

El HM8118 realizará entonces de forma automática un ajuste OPEN y SHORT en todas las 69 frecuencias disponibles. Este procedimiento tarda aproximadamente 90 segundos. Después de realizar el ajuste, suena un breve tono de confirmación.

Más detalles referente a los ajustes de circuito abierto (OPEN) y cortocircuito (SHORT) se pueden obtener bajo los capítulos 6.1 y 6.2

6.1 Procedimiento para el ajuste de circuito abierto

Para realizar el ajuste de circuito abierto, se deberá mantener los cables de conexión abiertos, es decir sin ningún componente

acoplado! Para ejecutar el ajuste, deberá pulsar la tecla de ajuste OPEN [11].

El Display muestra: “Opening: (frecuencia de medida)”.

Si no se ha realizado con éxito el ajuste, se presenta en pantalla una notificación de error. El ajuste de circuito abierto es posible para impedancias mayores a 10 kΩ.

6.2 Procedimiento para el ajuste de cortocircuito

Para realizar el ajuste de cortocircuito, se deberá tener los cables de conexión conectados entre sí, sin componentes adicionales conectados! Para ejecutar en ajuste, deberá pulsar la tecla de ajuste SHORT [12].

El Display muestra: Shorting: (frecuencia de medida)”.

Si no se ha realizado con éxito el ajuste, se presenta en pantalla una notificación de error. El ajuste de cortocircuito es posible para impedancias hasta 15Ω y para resistencias hasta 10Ω.

6.3 Procedimiento para el ajuste con carga conocida

El ajuste con carga conocida, se introduce de forma separada para la indicación principal LOADM (Main) y la indicación secundaria LOADS (Sub), según la selección de la función de medida (p.ej. (L-Q) y debería situarse lo más cercano posible del valor de medida esperado del DUT (= Device Under Test). Para ejecutar el ajuste, deberá pulsar la tecla de ajuste LOAD [13].

El Display muestra: “LOAD CAL: (frecuencia de medida)”.

Si no se ha realizado con éxito el ajuste, se presenta en pantalla una notificación de error. El ajuste de cortocircuito es posible para impedancias y resistencias dentro de la gama de medida.

Indicación!

Al realizar un ajuste con carga conocida, se deberá introducir en ambas memorias de referencia (LOADM y LOADS) un valor (en el ejemplo superior el valor para la Inductividad esperada en LOADM y el valor de calidad esperada en LOADS). Este sólo es válido para la frecuencia de medida ajustada.

7 Conexión de componentes/DUTs y accesorios de medida

Para realizar las mediciones en componentes, es necesario utilizar un adaptador de medida adecuado. Éste se conecta a través de los cuatro bornes BNC dispuestos en el frontal del puente de medida LCR HM8118. Para realizar mediciones en componentes alambrados aconsejamos utilizar la referencia HZ181, para componentes SMD se utiliza el accesorio HZ188 incluido en el suministro. Para realizar mediciones de alta precisión es aconsejable utilizar adaptadores de medida para mediciones de cuatro polos. Una medición de dos polos no está exacta como una medición de cuatro polos. Al utilizar adaptadores de medida adecuados, se minimizan las impedancias parasitarias. Para obtener la máxima precisión, es aconsejable realizar un nuevo ajuste OPEN/SHORT/LOAD cuando se varía la composición de cualquier componente en el circuito de medida. También se debe realizar un nuevo ajuste al variar la frecuencia de medida.

De forma alternativa se pueden utilizar también cables de medida usuales en vez del adaptador de medida. El componente a medir se puede conectar entonces a través de un cable de medida adecuado al puente de medida LCR HM8118. El cable de medida se conecta a los bornes BNC situados en el frontal del puente de medida. También aquí hay que tener en cuenta, que una medición de 2 polos no es tan precisa como una medición de 4 polos. Por eso es conveniente utilizar el cable de medida Kelvin (HZ184) incluido en el suministro, que es especialmente adecuado para realizar mediciones de 4 polos.



Indicación!

Durante el proceso de medición no es conveniente que el componente esté en contacto con las manos u otros utensilios, ya que esto puede falsear el resultado de medida.



Indicación!

Hay que descargar todos los componentes antes de conectarlos al equipo! No se deben conectar tensiones externas a las entradas de medida (bornes BNC situados en el panel frontal).



Indicación!

Los accesorios de medida como por ejemplo el adaptador de test para la medición de componentes, debe ser extraído perpendicularmente hacia delante!

7.1 Adaptador de test de 4 polos (incluye placa de cortocircuito)

El adaptador de test de cuatro polos (inclusive la placa de cortocircuito) se utiliza para la evaluación de componentes alambrados. El adaptador de medida cambia la configuración de una medición de 4 polos en una de 2 polos.



Imagen 7.1: Adaptador de test HZ181 para 4 polos

El adaptador de medida se conecta directamente a los cuatro bornes BNC situados en el panel frontal del puente de medida LCR HM8118. Para realizar mediciones se conecta el componente que se desea medir simplemente a la ranura de contactos con sus alambres de conexión o patitas de conexión. Este accesorio (HZ181) no viene incluido en el suministro. La siguiente imagen muestra la conexión de este adaptador de test.

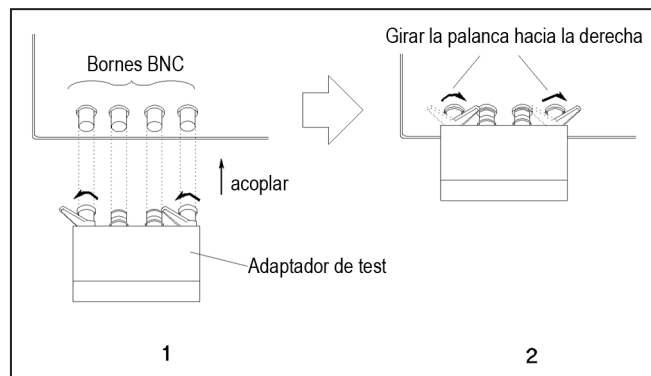


Imagen 7.2: Conexión del adaptador de test

7.1.1 Especificaciones


Funciones:	Adaptador de medida para HM8118 (4 polos)
Componentes medibles:	Resistencias, bobinas o condensadores con conexión axial o radial
Margen de frecuencia:	20Hz...200kHz
Tensión máxima:	± 40V valor máximo (AC+DC)
Conexiones:	4 Bornes BNC, 2 contactos de medida
Estándar de seguridad:	EN61010-1; IEC61010-1; EN61010-031; IEC61010-031
Condiciones ambientales:	Grado de polución dos, utilización en interiores
Temperatura de trabajo:	+5 °C ... +40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C ... +70 °C
Peso:	Aprox.: 200g

7.1.2 Ajuste

El adaptador de medida HZ181 tiene unas pérdidas en capacidad, inductividad y resistencia residual, dado por la fabricación, por lo que se influencia la precisión de los valores medidos. Para minimizar estas influencias, es preciso compensar los errores de medida de impedancia de los adaptadores y los cables de medición.

Para compensar o eliminar estos errores de medida, es necesario realizar un ajuste en circuito abierto y cortocircuito (ajuste OPEN/SHORT) en el puente de medida LCR HM8118. El procedimiento de este ajuste queda descrito en el capítulo 6 "Ajustes". Para realizar el ajuste de cortocircuito, se ha adjuntado, al adaptador de medida HZ181, una placa para realizar

un cortocircuito. Antes de realizar el ajuste de cortocircuito, se deberá introducir la placa de cortocircuito en las ranuras de contacto (contactos de medida). Los valores de ajuste, que se miden durante el proceso de ajuste, se memorizan en la memoria del puente de medida LCR HM8118 y son válidos hasta que se realiza un nuevo ajuste.

 Al trabajar con componentes dependientes de la frecuencia, se debe realizar un ajuste de OPEN y SHORT para cada una de las 69 frecuencias de test.

7.2 Kelvin-Messkabel HZ184



Imagen 7.3: Cable de medida Kelvin HZ184

El cable de medida Kelvin acabado con pinzas Kelvin, permite realizar mediciones en componentes, que p.ej. en base a su medida, no se pueden realizar con adaptadores de test convencionales. El cable de medida se conecta directamente a los 4 bornes BNC situados en el panel frontal del puente de medida LCR HM8118. Al borne H CUR y H POT se conectan los cables de la pinza roja, y los cables de la pinza negra se conectan al borne L POT y L CUR. Este accesorio queda incluido en el suministro.

7.2.1 Especificaciones

Función:	Cable de medida Kelvin para HM8118 (para 4 polos)
Componentes medibles:	Resistencias, bobinas o condensadores con conexión axial o radial
Margen de frecuencia:	20 Hz...200 kHz
Longitud del cable de medida:	Aprox. 35 cm
Conexiones:	4 Bornes BNC, 2 contactos de medida
Estándar de seguridad:	EN61010-1; IEC61010-1; EN61010-031; IEC61010-031
Condiciones ambientales:	Grado de polución dos, utilización en interiores
Temperatura de trabajo:	+5 °C ... +40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C ... +70 °C
Peso:	Aprox.: 170 g

7.2.2 Ajuste

El cable de medida HZ184 tiene unas pérdidas en capacidad, inductividad y resistencia residual, dado por la fabricación, por lo que se inflencia la precisión de los valores medidos. Para minimizar estas influencias, es preciso compensar los errores de medida de impedancia de los adaptadores y los cables de medición.

Para compensar o eliminar estos errores de medida, es necesario realizar un ajuste en circuito abierto y cortocircuito (ajuste OPEN/SHORT) en el puente de medida LCR HM8118. El procedimiento de este ajuste queda descrito en el capítulo 6 "Ajustes". Para realizar el ajuste de cortocircuito, se ha adjuntado, al adaptador de medida HZ181, una placa para realizar un cortocircuito. Antes de realizar el ajuste de cortocircuito, se deberá introducir la placa de cortocircuito en las ranuras de contacto (contactos de medida). Los valores de ajuste, que se miden durante el proceso de ajuste, se memorizan en la memoria del puente de medida LCR HM8118 y son válidos hasta que se realiza un nuevo ajuste.

Para realizar el ajuste en circuito abierto, se deberán mantener separadas las pinzas de contacto. Para realizar el ajuste de cortocircuito, se deberán unir las dos pinzas de contacto como mostrado en la imagen 7.4 .

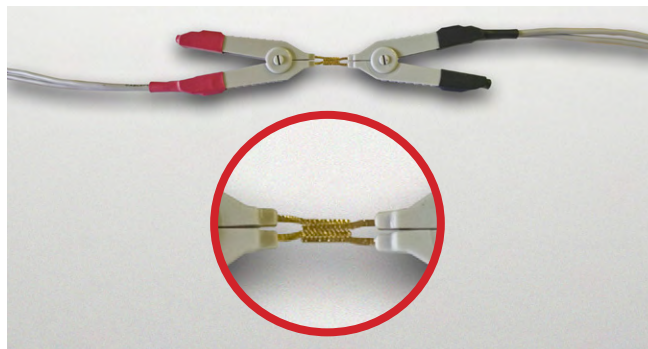



Imagen 7.4: Ajuste de cortocircuito en el accesorio HZ184

 Al trabajar con componentes dependientes de la frecuencia, se debe realizar un ajuste de OPEN y SHORT para cada una de las 69 frecuencias de test.

7.3 Cable de medida para transformador de cuatro polos HZ186

El adaptador de medida HZ186 se ha diseñado para ser utilizado en las mediciones de transformadores o de transmisores en combinación con las funciones de medida de transformador incorporadas en el puente de medida LCR HM8118.



- 1 Cable de test para transformadores
- 2 Cable de test para gran cantidad de espiras
- 3 Cable de test para pequeña cantidad de espiras

Imagen 7.5: Cable de medida para transformador de cuatro polos HZ186

El adaptador de medida se conecta directamente a los bornes BNC situados en el panel frontal del puente de medida LCR.



Imagen 7.6: Conexión del adaptador de medida al puente de medida LCR HM8118

Este adaptador de medida es especialmente idóneo y práctico para realizar mediciones de conrainductividad (M), de la relación de transformación (N) y del ángulo de desplazamiento de fase φ , comprendidos en el margen de frecuencia de 20 Hz hasta 200 kHz de un transformador o de un transmisor. El adaptador de medida sirve como interfaz entre el puente de medida LCR y los 4 cables de medida. Para realizar la medición se conecta el transmisor o transformador que se desea medir y según el conexionado serigráficoado en la parte del primario y del secundario con los cables de medida al adaptador de medida.

Si se realiza una medición errónea, el puente de medida LCR no presenta ningún valor para N!

Este accesorio no está incluido en el suministro.

7.3.1 Especificaciones

Función:	Adaptador de medida para HM8118 (para 4 polos)
Componentes medibles:	Transformadores, transmisores
Prámetros medibles:	Contrainductividad M (1 μ H..10 H), relación de transformación N (0,95...500), ángulo de desplazamiento de fase φ entre primario y secundario (-180°... +180°)
Margen de frecuencia:	20 Hz...200 kHz
Longitud del cable de medida:	Aprox. 35 cm
Conexiones:	4 Bornes BNC machos y 4 hembras
Estándar de seguridad:	EN61010-1; IEC61010-1; EN61010-031; IEC61010-031
Condiciones ambientales:	Grado de polución dos, utilización en interiores
Temperatura de trabajo:	+5 °C ... +40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C ... +70 °C
Peso:	Aprox.: 240 g

7.3.2 Ajuste

El adaptador de medida HZ186 tiene conjuntamente con los cables de conexión de medida unas pérdidas en capacidad, inductividad y resistencia propia, dado por la fabricación, por lo que se influencia la precisión de los valores medidos. Para minimizar estas influencias, es preciso compensar los errores de medida de impedancia de los adaptadores y los cables de medición.

Para compensar o eliminar estos errores de medida, es necesario realizar un ajuste en circuito abierto y cortocircuito (ajuste OPEN/SHORT) en el puente de medida LCR HM8118. El procedimiento de este ajuste queda descrito en el capítulo 6 "Ajustes". Los valores de ajuste, que se miden durante el proceso de ajuste, se memorizan en la memoria del puente de medida LCR HM8118 y son válidos hasta que se realiza un nuevo ajuste.

Al trabajar con componentes dependientes de la frecuencia, se debe realizar un ajuste de OPEN y SHORT para cada una de las 69 frecuencias de test.

Para realizar el ajuste de circuito abierto, se deben conectar los cuatro cables de medida al adaptador de medida HZ186. Antes de iniciar el ajuste de circuito abierto, se deberán unir los dos cables de medida negros, que están conectados a los bornes BNC "COMMON". De la misma manera se deberán unir los dos cables de medida rojos, que están conectados a los bornes BNC "N" y "1" (ver imagen 7.7). Para realizar el ajuste de cortocircuito se deberá unir los cables de medida rojos entre sí y los cables de medida negros también entre sí mismos.

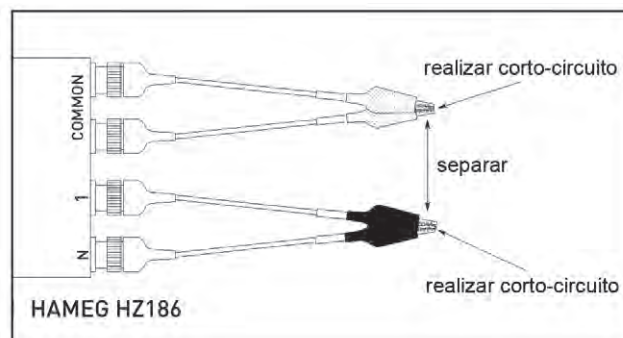


Imagen 7.7: Ajustes OPEN / SHORT con HZ186

7.4 Adaptador de test SMD de 4 polos HZ188

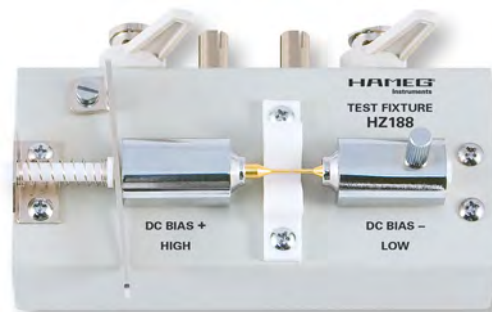


Imagen 7.8: Adaptador de test SMD de 4 polos HZ188

El adaptador de test para componentes SMD HZ188 sirve para la evaluación de componentes SMD. El adaptador de test modifica para eso la configuración de una medición de 4 polos en una medición de 2 polos. En base a su peso propio, es aconsejable que el adaptador de test y el puente de medida estén posados conjuntamente sobre una superficie plana (p.ej. una mesa). El

adaptador de test se conecta directamente a los bornes BNC situados en el panel frontal del puente de medida. Para realizar una medición, se posiciona el componente SMD con los lados que contienen los contactos entre los punzones de contacto de la herramienta de fijación. Este accesorio queda incluido en el suministro.

7.4.1 Especificaciones


Función:	Adaptador de medida para HM8118 (para 4 polos)
Componentes medibles:	Resistencias, bobinas y condensadores acabados en SMD
Margen de frecuencia:	20 Hz...200 kHz
Tensión máxima:	± 40 V valor máximo (AC+DC)
Conexiones:	4 Bornes BNC machos y 2 contactos de medida
Estándar de seguridad:	EN61010-1; IEC61010-1; EN61010-031; IEC61010-031
Condiciones ambientales:	Grado de polución dos, utilización en interiores
Temperatura de trabajo:	+5 °C ... +40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-20 °C ... +70 °C
Peso:	Aprox.: 300 g

7.4.2 Ajuste

El adaptador de medida HZ188 tiene conjuntamente con los cables de conexión de medida unas pérdidas en capacidad, inductividad y resistencia residual, dado por la fabricación, por lo que se influye la precisión de los valores medidos. Para minimizar estas influencias, es preciso compensar los errores de medida de impedancia de los adaptadores y los cables de medición.

Para compensar o eliminar estos errores de medida, es necesario realizar un ajuste en circuito abierto y cortocircuito (ajuste OPEN/SHORT) en el puente de medida LCR HM8118. El procedimiento de este ajuste queda descrito en el capítulo 6 "Ajustes".

Los valores de ajuste, que se miden durante el proceso de ajuste, se memorizan en la memoria del puente de medida LCR HM8118 y son válidos hasta que se realiza un nuevo ajuste.

 Al trabajar con componentes dependientes de la frecuencia, se debe realizar un ajuste de OPEN y SHORT para cada una de las 69 frecuencias de test.

Para realizar el ajuste de cortocircuito hay que soltar el tornillo que se localiza en el lado derecho del adaptador de test HZ188 y a continuación se deberá apretar el punzón del contacto derecho con la tecla hacia la izquierda, hasta que ambos punzones de contacto quedan eléctricamente conectados. Después hay que volver a fijar el punzón de contacto derecho volviendo a atornillar el tornillo. [ver imagen 7.9].

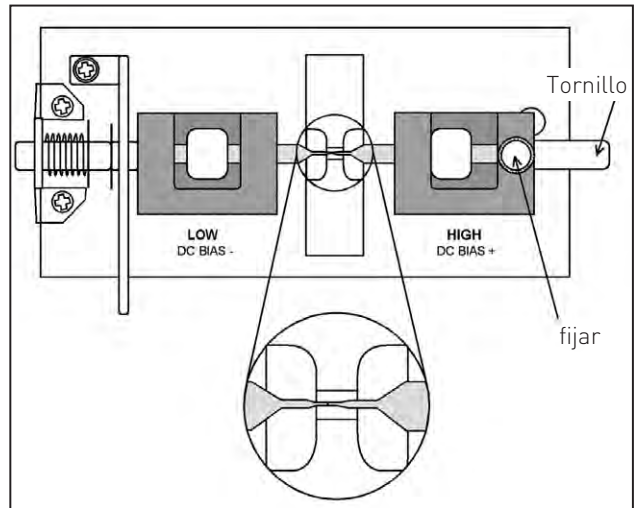


Imagen 7.9: Ajuste de cortocircuito en el adaptador de test HZ188

Para realizar el ajuste de circuito abierto hay que soltar el tornillo situado en la parte derecha del adaptador de test HZ188 y a continuación hay que apretar el punzón de contacto derecho hacia la derecha, hasta que ambos punzones de contacto estén eléctricamente separados y haya una distancia entre ambos punzones de contacto, y que la distancia corresponda a las medidas del componente SMD que se desea medir. Después hay que volver a atornillar el punzón de contacto derecho y dejarlo fijo (ver imagen 7.10).

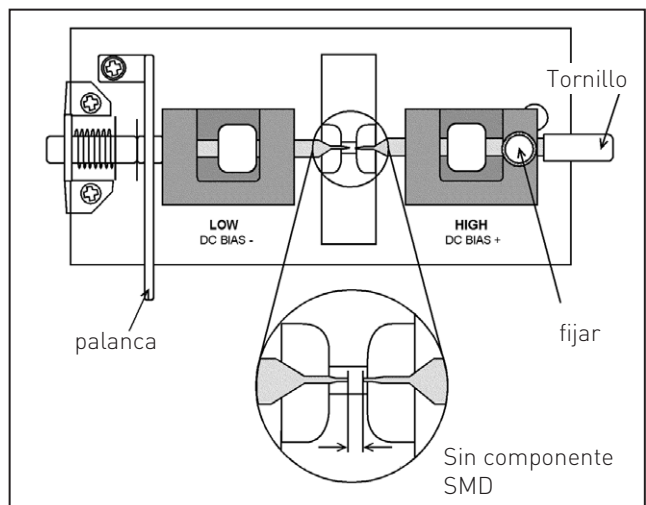


Imagen 7.10: Ajuste de circuito abierto con el adaptador de test HZ188

7.5 Opción H0118 Binning (selección) Interface para la selección de componentes




Imagen 7.11: Accesorio opcional H0118 (Binning Interface)

Un interfaz Binning es especialmente útil para el ámbito de la producción:

- Para comprobar los componentes recibidos, por ejemplo en el control de calidad de entrada de productos
- para seleccionar componentes según unos valores límite
- para comprobar componentes que en varias ocasiones, han tenido valores similares

El Binning interface para el puente de medida LCR HM8118 permite ser utilizado con hardware externo, que selecciona de forma física componentes en base a la medición del HM8118. Se han previsto líneas de datos para las ocho cajas de selección así como unas líneas de control (ALARM, INDEX, EOM, TRIG).

 **Aconsejamos que la opción H0118 sea instalada en fábrica, ya que al abrir el aparato para instalar la opción, se extingue la garantía.**

7.5.1 Especificaciones

Señal de salida:

Negativo TRUE, open collector, aislado ópticamente, pullups seleccionables.

Modos de medida:

como el HM8118 se utiliza para la clasificación, se ha limitado los modos de medida a aquellos modos, que se utilizan para caracterizar los componentes.

- R-Q:** Valor de resistencia y calidad
- C-D:** Valor de capacidad u pérdida de ángulo
- L-Q:** Inductividad y calidad

Cajas de selección (BINs):

Cajas pass: caja 0...5 para parámetros primarios

Cajas fail: caja 6 para parámetro secundario, caja 7 para fallos generales (General failure BIN).

La corriente máxima es 15 mA, con una tensión de salida de 1 V.

Index:

Finalización de la medición analógica

Medición finalizada:

La medición completa ha finalizado.

Alarma:

Notificación, que se ha localizado un fallo.

Disparo externo:

Aislado de forma óptica, pull-up seleccionable, ancho de pulso >10µs.

Con la función de memorización/recuperación de memoria (Save/Recall) se pueden definir un máximo de 9 configuraciones de selección Binning. Las configuraciones Binning se pueden utilizar también a través del control remoto. El puente de medida HM8118 puede seleccionar componentes en 8 cajas separadas: 6 cajas de selección con la orden "pasa" (pass), una caja de selección con un parámetro de selección secundario y una caja de selección para fallos generales. En un momento determinado sólo queda activado una única caja de selección (BIN).

La siguiente tabla muestra detalles de las diferentes cajas de selección:

BIN	Tipo	Descripción
0...5	"pasa"	Se utiliza esta caja, cuando el valor medido queda dentro de los límites definidos por el usuario para esta caja si el valor medido esta dentro del margen, se adjudica a la caja 0 (BIN 0). Fuera de margen definido para caja 0 se adjudica al margen de caja 1 (BIN 1). Éste proceso se repite, hasta que el margen de caja 5 (BIN 5) se sobrepasa. Si el valor medido queda fuera de los márgenes límites definidos para las cajas 1 hasta 5, se adjudica el componente a la caja de fallos generales.
6	BIN de "Fallo" según parámetro secundario	Se utiliza esta caja de selección, cuando el valor primario queda dentro del margen de selección de la caja 0...5 y sólo los parámetros secundarios sobrepasan los límites de la caja de selección 6.
7	BIN de fallo general	Se activará esta salida, cuando la selección no entra en una de las primeras 7 cajas.

7.5.2 Posibilidades de ajuste de las cajas de selección (BINs)

El HM8118 debe encontrarse en modo de funcionamiento manual. Selección de la correspondiente función del parámetro, que debe ser seleccionado. Se pueden utilizar toda las funciones, como se ha descrito en el apartado "Modos de medida". Para introducir los parámetros Binning, pulse la tecla MENU y selección entonces la opción BIN. Para acceder al menú BINNING, deberá existir un Handler Interface Board.

Binning:	ON
BIN Número:	0
BIN:	Open
Nominal:	100.0
Low limit:	-4,0%
High limit:	+5,0%

Binning ON/OFF:

- ON: Función Binning activada
- OFF: Función Binning desactivada

Número BIN:

- selección del número BIN
- caja 0 hasta 5 corresponden a las cajas de orden "pasa" primaria
- caja 6 corresponde al parámetro secundario de fallo (failure)
- para la caja 7 (general failure bin 7) no hay ninguna entrada de menú

BIN OPEN or CLOSED:

- OPEN: el BIN correspondiente está activado
- CLOSED: el BIN correspondiente está desactivado
- como mínimo se debe activar la primera caja

Valor nominal de clasificación:

- introduzca el valor nominal a través del teclado numérico y confirme éste con la tecla ENTER
- no hay valor nominal para la caja 6

LOW LIMIT (porcentual del Low Limit)

- la caja 6 no tiene límite porcentual sino un límite absoluto

HIGH LIMIT (porcentual High Limit)

- el Low Limit queda ajustado simétricamente de forma automática
- si se precisa un Low Limit asimétrico, se deberá definir primero el High Limit seguido entonces del Low Limit
- si se trabaja con límites simétricos (limits) sólo se precisará determinar el valor del High Limit.

7.5.3 Ejemplos

Modo Pasa/No Pasa - para una resistencia (1 k Ω \pm 1%, Q < 0.0001)

1. Para medir una resistencia en el modo de selección de margen automático, seleccione la función RQ.
2. Pulse la tecla AUTO/HOLD para congelar el margen. Pulse entonces MENU y BIN. Active ahora la función de caja (Binning Feature).
3. Introduzca el valor nominal (1.000 k) con el valor 1.0 como límite superior (High Limit) para la caja 0. El margen negativo se selecciona de forma automática a -1%. Pulse BIN.
4. Seleccione BIN 6 e introduzca el límite de margen (0.0001). Abra la caja (BIN).

Asegúrese, de que no hay ninguna otra caja abierta.

- Mediciones parciales, que se encuentran dentro del margen definido, se envían a la caja 0 (Pass BIN).
- Mediciones parciales, que no cuadran con el parámetro de selección primaria, se envían a la caja 7 (General Failure BIN).
- Mediciones parciales, que no cuadran con los parámetros secundarios, se envían a la caja 6 (Secondary Parameter Failure BIN)

Informaciones adicionales referente al interfaz Binning y en especial a lo que corresponde a los ajustes de PIN y Jumper, se encuentran en el manual del H0118, el cual está disponible en la página web: www.hameg.com

El interfaz Binning dispone de unas líneas del control de salida de datos, que proporcionan información sobre los componentes medidos y sobre consultas de estado del puente de medida. Para iniciar los procesos de medida, se debe disponer de una entrada de disparo.

El interfaz contiene 8 líneas de control para cajas de selección de paso, cajas de selección para pérdidas, caja de selección general para pérdidas, medición activa y caja de datos de selección. Las líneas de control del interfaz son salidas de colectores abiertos (open collectors) y resisten tensiones hasta 40V. La entrada de disparo actúa con nivel TTL y se dispara al obtener una pendiente negativa (caída). Esta salida queda protegida hasta tensiones de \pm 15V.

8 Control Remoto

La tecla REMOTE/LOCAL se ilumina, cuando el equipo es controlado a través del interfaz (remote control). Para volver al modo de funcionamiento local, es decir para utilizar directamente el equipo a través de sus mandos, se deberá pulsar la tecla REMOTE/LOCAL. Si desea volver al modo local, tenga en cuenta que el equipo no haya sido bloqueado a través del interfaz (local lockout). Si el modo local ha sido bloqueado, no se podrá utilizar el equipo a través de los mandos frontales.

8.1 Dual Interface H0820 (USB/RS-232)

El interfaz DUAL H0820 pone a disposición una conexión USB y una RS-232, ambas con separación galvánica. Se puede incorporar de forma opcional y en sustitución del interface H0820 un interface GPIB con referencia H0880. Desde Hameg aconsejamos la incorporación del interfaz desde fábrica.

Interfaz RS-232 (9 polos):

El interfaz RS-232 queda dispuesto como borne D-SUB de 9 polos. Mediante este interfaz bidireccional se pueden enviar o recibir datos, desde un equipo externo (DTE, p.ej. un PC con un programa para mediciones), al puente de medida HM8118 (DCE), o se pueden tratar los datos por el equipo externo. También se pueden enviar a través del interfaz las órdenes y se pueden leer los datos de medida. Se han relacionado las diferentes órdenes disponibles en el capítulo "Referencia de órdenes". Se puede realizar una conexión directa entre el PC (puerto serie) al interfaz RS-232 del puente de medida HM8118, a través de un cable blindado de 9 polos (con conexión 1:1). Sólo se deben utilizar cables con blindaje, que no superen una longitud máxima de 3 m. El conexionado del conector para el interfaz RS-232 (borne D-Sub de 9 polos) queda establecido de la siguiente manera:



Imagen 8.1: Conexionado de los pins del RS-232

La tarjeta de interface RS-232 de Hameg queda dispuesta como bornes tipo Sub-D de 9 polos. A través de una conexión bidireccional se pueden enviar los parámetros de ajuste, los datos y las órdenes de control remoto de un PC (puerto serie) al equipo Hameg, o se acceden a ellos a través del PC. La conexión del PC a la tarjeta del equipo se puede realizar con un cable blindado de nueve polos (relación de conexionado 1:1)

que tiene conectores Sub-D en ambos extremos. La longitud del cable no debe sobrepasar los 3 m. El conexionado de los bornes o de los pins de la conexión RS-232 queda definido de la siguiente manera:

La tensión máxima sobre los pins de TX, RX, RTS y CTS es de máx. $\pm 12V$.

Los parámetros estándar del RS-232 para el interfaz son:

Osciloscopios: 8-N-2 (8 bits de datos, ningún bit de paridad y 2 bits de paro).

Equipos de sistemas automatizados (HM8100): 8-N-1 (8 bits de datos, ningún bit de paridad y 1 bit de paro).

Protocolo de hardware RTS / CTS: Ninguno

Estos parámetros se pueden ajustar o modificar en el equipo.

Interfaz USB

El interfaz implementa un borne del tipo B (ver imagen más abajo). Se precisa un cable USB para realizar una conexión directa con un controlador Host o realizar una conexión indirecta con un Hub-USB. Este cable precisará un conector del tipo B en un extremo y en el otro extremo un conector del tipo A.

No hace falta configurar el equipo. En caso de necesidad se pueden modificar los baudios. Conecte el puente de medida LCR HM8118 con un cable USB al PC e instale el controlador del interfaz USB, según la descripción del manual H0820.

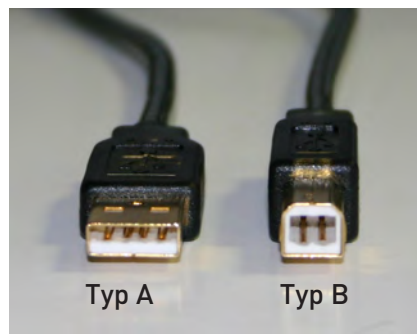


Imagen 8.2: Conectores tipo A y tipo B del cable USB

Instalación del driver de H0820

Si va a utilizar el equipo por primera vez con un PC, se le abrirá una nota informativa que proviene del sistema operativo "se ha encontrado un hardware nuevo" y podrá acceder al asistente para la localización de un nuevo hardware. Encontrará el driver para el interfaz USB en el CD que se adjunta en el suministro o también en la zona de download de la página web de Hameg: www.hameg.es.

8.2 Interfaz IEEE-488 (GPIB) referencia H0880

Solamente se deberá ajustar la dirección GPIB del interfaz GPIB (H0880) en la parte posterior del aparato y conectar este con el PC mediante un cable GPIB (p.ej.: Hameg modelo HZ72). Los ajustes sólo pueden ser realizados antes de poner en marcha el aparato, durante la operación no es posible. Los detalles técnicos y las direcciones del interfaz se encuentran descritos en el manual del propio interfaz H0880, que queda incluido en el CD adjunto al suministro o también en la zona de download de la página web de Hameg: www.hameg.es.

8.3 Comunicación

Para establecer una primera comunicación, precisará un cable serie (conexionado 1:1, p. ej Hameg modelo HZ14) y un progra-

ma de terminal, como por ejemplo Windows Hyper Terminal, el cual queda incluido en cualquier sistema operativo de Windows (excepto en Windows Vista). Puede encontrar unas indicaciones detalladas para establecer la primera conexión mediante el Windows Hyper Terminal, si accede a la página web: <http://www.hameg.com/hyperterminal>.

Para el control externo, el puente de medida LCR HM8118 utiliza las órdenes de SCPI (= Standard Commands for Programable Instruments). Con ayuda del interfaz dual suministrado, USB/RS-232 (como opción disponible el IEEE-488 GPIB), tiene la posibilidad de controlar, a través de una conexión remota, su equipo Hameg. Mediante este control tendrá acceso a casi toda las funciones, de las que dispone bajo el modo de funcionamiento manual a través del acceso directo frontal.

9 Referencia de órdenes

Una sintaxis de cuatro letras en una cadena de órdenes, especifica cada orden el resto de la cadena de órdenes se compone de parámetros (variables). Varios parámetros dispuestos en una cadena de órdenes, se separan a través del signo de una coma (,). Los parámetros, presentados dentro de un paréntesis {}, pueden ser utilizados de forma opcional o pueden ser consultados, mientras que los parámetros que no están presentados dentro de un paréntesis se solicitan o se consultan. Las órdenes que pueden ser consultadas, están seguidas por un signo interrogativo (?) después de la sintaxis. Las órdenes, que sólo pueden ser consultadas, están seguidas por un signo interrogativo ? después de la sintaxis. Las órdenes, que posiblemente no son consultadas, muestran Nr.?. Uno envíe los signos {} o {} como parte de una orden. Algunas variables deben ser expresadas en números enteros, otras con un signo de coma variable o de forma exponencial. Las variables i y j quedan descritas normalmente como valores enteros, mientras que la variable x queda reservada a un número real.

9.1 Lista de órdenes del Setup

\$STL (?) {i} La orden \$STL posiciona el tiempo ajustado en el HM8118 a i milisegundos, con i en el margen entre 1 y 40000.
\$STL? Consulta el tiempo seleccionado.

AVGM(?) {i} La orden AVGM posiciona el cálculo del promedio en Off (i=0), Normal (i=1) o valor medio (i=2). Después de volver a posicionar el cálculo a modo normal, se deberá seleccionar la cantidad de valores de medida, que se van a utilizar para realizar el cálculo del valor medio (ver orden NAVG).
AVGM? Consulta el estado del cálculo del valor promedio.

VBIA(?) {x} La orden VBIA ajusta en el HM8118 la pretensión interna DC BIAS.
X puede tener un valor de 0,00 hasta 5,00 V. Esta orden envía una notificación de error, si el HM8118 no se encuentran en el modo de medida adecuado para la pretensión. Estos son C-D, C-R, R-X o Z- Θ . La consulta VBIA? consulta el valor actual de la pretensión DC BIAS conectada.

IBIA(?) {x} La orden IBA de fin de la pretensión BIAS DC.
I puede tener el valor de 0 hasta 0,2 (0...200 mA). Esta orden devuelve una notificación de error, si el HM8118 no ha quedado ajustado a modo de medición de inductividad o de medición de transformadores (L-Q, L-R, N- Θ oder M).
La consulta IBIA? consulta la precorriente actual DC BIAS.

BIAS(?) {i} La orden BIAS conmuta la pretensión DC definida en el HM8118 por la precorriente DC (BIAS) en OFF (i=0), INTERN (i=1) o EXTERN (i=2, (sólo posible en modo pretensión BIAS)). La pretensión interna BIAS sólo se puede seleccionar, si el equipo se encuentra en el modo de funcionamiento adecuado (ver orden VBIA). La precorriente interna BIAS sólo se puede seleccionar, si el equipo se encuentra en el modo de funcionamiento adecuado (ver orden IBIA). De forma analógica se comporta la función externa BIAS.
La consulta BIAS? consulta el estado actual BIAS.

CIRC(?) {i} La orden CIRC ajusta la circuitería sustitutoria del HM8118 a circuitería en serie (i=0), circuitería en paralelo (i=1) o AUTO (i=2). La consulta CIRC? requiere el estado actual del ajuste de la circuitería sustitutoria.

CONV(?) {i} La orden CONV ajusta la tensión constante en OFF (i=0) o en ON (i=1). La consulta CONV? Requiere el ajuste actual de la tensión constante.

FREQ(?) {x} La orden FREQ ajusta la frecuencia de medida. x es el valor para la frecuencia en Hz. Con valores intermedios, se ajusta la siguiente frecuencia posible. La consulta FREQ? consulta el estado actual de la frecuencia de medida.

MMOD(?) {i} La orden MMOD ajusta el disparo de la medición sobre

- continuado (i=0),
- manual (i=1) o
- externo (i=2).

La consulta MMOD? consulta el estado actual del disparo.

NAVG(?) {i} La orden NAVG ajusta la cantidad de valores de medida, que se utilizan para el cálculo del valor mediado, cuando el modo de valor mediado está en funcionamiento (ver orden AVGM) con i en el margen comprendido entre 2 y 99. La consulta NAVG? Consulta el estado actual de la cantidad de valores mediados.

RATE(?) {i} La orden RATE ajusta la velocidad de medida en una de las escalas predeterminadas FAST (i=0), MEDIUM (i=1) o SLOW (i=2). La consulta RATE? Consulta el estado actual de la velocidad de medida ajustada.

RNGE(?) {i} La orden RNGE ajusta la resistencia del margen de medida y la resistencia de la fuente

- i = 1: margen 1 y 25 Ω ;
- i = 2: margen 2 y 25 Ω ;
- i = 3: margen 3 y 400 Ω ;
- i = 4: margen 4 y 6,4 k Ω ;
- i = 5: margen 5 y 100 k Ω ;
- i = 6: margen 6 y 100 k Ω .



Esta orden desactiva el automatismo del margen de medida (ver orden RNGH).

PMOD(?) {i} Con la orden PMOD y el parámetro i se selecciona la función de medida

- i=0 : AUTO
- i=1 : L-Q
- i=2 : L-R
- i=3 : C-D
- i=4 : C-R
- i=5 : R-Q
- i=6 : Z- Θ
- i=7 : Y+ Θ
- i=8 : R+X
- i=9 : G+B
- i=10 : N+ Θ
- i=11 : M

La consulta PMOD? Consulta el estado actual de los parámetros ajustados del modo de funcionamiento de medida.



Tenga en cuenta, que las mediciones relativas y el Binning no se pueden utilizar con el modo de funcionamiento del margen de medida automático!

RNGH(?) {i} La orden RNGH desactiva (i=0) o activa (i=1) el modo de margen de medida manual. Con el margen de medida manual desactivado, queda activado el modo de medida automático en el HM8118. La consulta RNGH? consulta el estado del modo de medida manual.

VOLT(?) {x} La orden VOLT ajusta la tensión de medida a x Voltios. Para x se pueden utilizar valores entre 0,05 V hasta 1,5V. Valores intermedios se redondean hacia el siguiente valor por 0.01 V. La consulta VOLT? Consulta el estado actual de la tensión de medida.

9.2 Lista de órdenes para el control remoto

PREL(?) {x} La orden PREL ajusta con el parámetro x la variación de valor de medida relativo de la indicación (display) principal de medida. Esta orden general una notificación de error, cuando se utiliza el modo de margen de medida automático en el HM8118! La unidad de x es

- Ohm con mediciones R+Q, Z+ Θ y R+X,
- Henry con mediciones L+Q, L+R y M,
- Farad con mediciones C+D y C+R y
- Siemens con mediciones Y+ Θ y G+B.

La consulta PREL? Consulta el estado actual del parámetro.

SREL(?) {x} La orden SREL se ajusta con el parámetro x las variaciones de medidas relativas de la indicación de medida secundaria. Esta orden general una notificación de error, cuando se utiliza el modo de margen de medida automático en el HM8118 o cuando se activa la medición M (por influencia inductiva conjunta)! La unidad de x es

- **Ohm:** con mediciones L+R, C+R y R+X,
- **Grados:** con mediciones Z+ Θ , Y+ Θ y N+ Θ y
- **sin unidad:** en todas las demás mediciones.

La consulta SREL? consulta el estado actual del parámetro.

STRT La orden STRT inicia un proceso de medida. Durante un proceso de medida en funcionamiento, se ignora esta orden.

***TRG** La orden *TRG se corresponde con la orden general de IEEE para iniciar un proceso de medida y tiene la misma función como la orden STRT.

CROP La orden CROP ejecuta un ajuste de circuito abierto. El HM8118 notifica un éxito (0) o el fallo (-1).

CRSH La orden CRSH ejecuta un ajuste con cortocircuito. EL HM8118 notifica un éxito (0) o el fallo (-1).

CALL 0 La orden CALL 0 ajusta el puente de medida, de forma que se pueda realizar un ajuste de circuito abierto o de corto-circuito con la frecuencia ajustada en ese momento en el equipo cuando reciba la siguiente orden (CROP o CRSH). Después de enviar la siguiente orden, se realiza el ajuste.

CALL 1 La orden CALL 1 ajusta el puente de medida de forma que se pueda realizar un ajuste de circuito abierto o de corto-circuito con todas las 69 frecuencias de test disponibles cuando reciba la siguiente orden (CROP o CRSH). Después de enviar la siguiente orden, se realiza el ajuste.

OUTP(?) {i} La orden OUTP ajusta la indicación principal del valor de medida de los valores de medida a
 – **Normal** (i=0),
 – **variación absoluta del valor de medida** (i=1) o
 – **variación relativa del valor de medida** en por cientos (i=2).
 OUTP? consulta el estado actual del parámetro.

OUTS(?) {i} La orden OUTS ajusta la indicación secundaria de valores de medida a
 – **Normal** (i=0),
 – **variación absoluta del valor de medida** (i=1) o
 – **variación relativa del valor de medida** en por cientos (i=2).
 OUTS? consulta el estado actual del parámetro.

9.3 Lista de órdenes para consultar los resultados

XALL? La consulta XALL? consulta el estado actual de la indicación principal de valores de medida, de la indicación secundaria de valores de medida y de la cantidad de bandejas de archivo. Las tres respuestas de la consulta de estado quedan separadas por el signo de una "coma".

XBIN? La consulta XBIN? consulta la cantidad de bandejas de archivo del proceso de medición actual. Si el útil de selección (Binning) no está activado o si la medición actual es inválida, se obtiene como valor 99.

XMAJ? La consulta XMAJ? consulta el valor de medida de la indicación principal de valores de medida. Si se ha ajustado la indicación de valor de medida a variación porcentual y el valor que medida es cero o si se tiene activado el modo de funcionamiento „AUTO“, se obtendrá una notificación de error.

XMIN? La consulta XMIN? Consulta el valor de medida de la indicación secundaria de los valores de medida. Si se ha ajustado la indicación de medida a modo de variación porcentual y el valor de medida es cero o si se seleccionado el modo de funcionamiento de medida „AUTO“, se obtendrá una notificación de error.

XDLT? La consulta XDLT? consulta la variación entre el valor de medida y el valor de medida relativo (ver también la orden PREL). Si el valor de medida relativo es cero o si se ha seleccionado el modo de funcionamiento „AUTO“, se emite una notificación de error.

XDMT? La consulta XDMT? consulta la variación entre el valor de medida y el valor relativo de medida (ver también la orden PREL). Si el valor de medida relativo es cero o si se ha seleccionado el modo de funcionamiento „AUTO“, se emite una notificación de error.

9.4 Lista de órdenes Binning (sólo disponible con el interfaz H0118 de Binning incorporado)

BBUZ La orden BBUZ activa (desactiva) la alarma del interfaz Binning.

BCLR? La orden BCLR borra los valores nominales y los valores límites para todas las bandejas de archivo. La orden BCLR desactiva también el modo de funcionamiento Binning.

BING(?) {i} La orden BING „cierra“ (i=0) y „permite“ (i=1) el modo de Binning. Si no hay ninguna bandeja de archivo abierta o si se tiene activado el modo de funcionamiento de medida „AUTO“ en el HM8118, se obtiene una notificación de error.

BLIH j,{?} {x} La orden BLIH posiciona el valor límite superior de una bandeja de archivo j del HM8118 a x% en el margen de 0 y 7.
 La consulta BLIH? obtiene la información sobre el valor límite superior (i = 0) de la bandeja de archivo j.

BLIL j,{?} {x} El conjunto de órdenes BLIL posiciona el valor límite inferior de una bandeja de archivo j del HM8118 a x% dentro del margen comprendido entre 0 y 7. El valor límite inferior deberá ser menor o igual al valor límite superior. Si no se ha ajustado un valor del límite inferior, el HM8118 utiliza el valor negativo del valor límite superior como valor límite inferior.
 La consulta BLIL? obtiene información sobre el estado del valor límite inferior de la bandeja de archivo.

BNOM i,{?} {x} El conjunto de órdenes BNOM posiciona el valor nominal de la bandeja de archivo y a un valor x. El valor i puede estar situado entre 0 y 8 (bandeja de archivo 8 es la bandeja QDR para resultados no deseados). Si no se ha ajustado un valor nominal para una bandeja de archivo, el HM8118 utiliza el valor nominal de la siguiente bandeja de archivo con valor nominal inferior y con un valor desigual a 0 (varias bandejas de archivo pueden tener el mismo valor nominal, sin que se haya introducido un valor para cada una de las bandejas de archivo). La que tiene el número inferior y activo, deberá tener un valor nominal ajustado. La bandeja de archivo 0 deberá estar siempre ajustada, para que funcione el Binning.

La consulta BNOM? consulta el valor nominal para la bandeja de archivo i.

9.5 Lista de órdenes de Setup y de control

***IDN?** La consulta general * IDN? Consulta al puente de medida HM8118 el equipamiento del equipo. Esta cadena de signos tiene el siguiente formato: „HAMEG Instruments, HM8118 SSSSSVV“, con „SSSS“ los cinco números del número de serie del equipo de medida y „VVV“ la versión del firmware.

***OPC ?** La consulta general *OPC (operation complete) se utiliza, para sincronizar la secuencia de una medición con el ciclo de medida del puente de

10 Apéndice

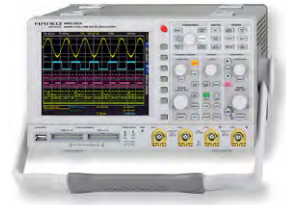
medida HM8118. La consulta *OPC? Proporciona el valor 1, cuando se han capturado de forma completa todos los valores de medida de un proceso de medición. Con las órdenes STRT; *OPC? se inicia la secuencia de medida y si se obtiene el valor 1, se ha finalizado la secuencia de la medida. El sistema de control del programa reconoce al obtener el valor 1, que la secuencia de medición ha finalizado y que el puente de medida están nuevamente listo para realizar una revisión.

- *RCL i** La orden *RCL llama la configuración i memorizada del equipo de medida y utiliza esta como ajuste actual. Las posiciones de memoria de 0 hasta 9 se pueden elegir libremente. Si los ajustes memorizados (parámetros del equipo de medida) son incompletos, o todavía no han sido memorizados (p. ej. con una posición de memoria vacía), se emite una notificación de error al realizar la orden. La orden *RCL 9 vuelve a posicionar todos los parámetros del equipo de medida a los ajustes así como venían de fábrica.
- *RST** La orden general *RST vuelve a posicionar todos los parámetros del equipo de medida a los ajustes así como venían de fábrica (Reset).
- *SAV i** La orden *SAV memoriza los parámetros actuales del equipo de medida en la memoria con posición i.
- *WAI** La orden general *WAI es una orden de sincronización, que para cualquier otra orden antes de la ejecución, hasta que se han finalizado todas las mediciones que están en ejecución. Las órdenes STRT; *WAI; XALL? iniciarían una medición, que bloquean la ejecución de otros órdenes, hasta finalizada la medición. La orden XALL? entrega el resultado de la medición.

10.1 Índice de imágenes

Imagen 3.1:	Ajuste en cortocircuito del cable de medida HZ184	10
Imagen 3.2:	principio de medida del HM8118 presentado de forma esquemática a la izquierda y de forma detallada a la derecha	10
Imagen 4.1:	Vista del cajetín de conexión con serigrafía de datos e indicaciones	11
Imagen 4.2:	Vista de la sección de la parte trasera del equipo con porta fusibles	11
Imagen 4.3:	Sistema de medición del HM8118 de forma esquemático (izquierda) y de forma detallada (derecha)	12
Imagen 5.1:	Presentación en pantalla de la función de menú SETUP	15
Imagen 5.2:	Precorriente máxima ajustable en combinación con la carga conectada (curva típica)	16
Imagen 5.3:	Presentación en el Display de la función de menú CORR	18
Imagen 5.4:	Presentación en pantalla de la función del menú SYST	19
Imagen 6.1:	Teclas para el ajuste	20
Imagen 7.1:	Adaptador de test HZ181 para 4 polos	21
Imagen 7.2:	Conexión del adaptador de test	21
Imagen 7.3:	Cable de medida Kelvin HZ184	22
Imagen 7.4:	Ajuste de cortocircuito en el accesorio HZ184	22
Imagen 7.5:	Cable de medida para transformador de cuatro polos HZ186	22
Imagen 7.6:	Conexión del adaptador de medida al puente de medida LCR HM8118	23
Imagen 7.7:	Ajustes OPEN / SHORT con HZ186	23
Imagen 7.8:	Adaptador de test SMD de 4 polos HZ188	23
Imagen 7.9:	Ajuste de cortocircuito en el adaptador de test HZ188	24
Imagen 7.10:	Ajuste de circuito abierto con el adaptador de test HZ188	24
Imagen 7.11:	Accesorio opcional HO118 (Binning Interface)	24
Imagen 8.1:	Conexionado de los pins del RS-232	27
Imagen 8.2:	Conectores tipo A y tipo B del cable USB	27

Oscilloscopes



Spectrum Analyzer



Power Supplies



Modular System
Series 8000



Programmable Instruments
Series 8100



authorized dealer



45-8118-00S0

www.hameg.com

Subject to change without notice
45-8118-00S0 (2) 27062011

© HAMEG Instruments GmbH
A Rohde & Schwarz Company



DQS-Certification: DIN EN ISO 9001:2000
Reg.-Nr.: 071040 QM

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen
Tel +49 (0) 61 82 800-0
Fax +49 (0) 61 82 800-100
sales@hameg.com