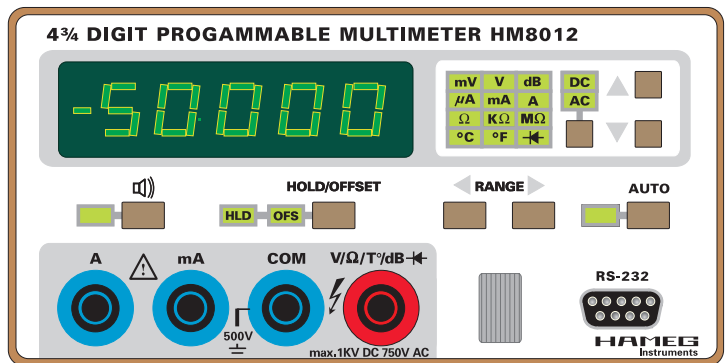


**Multimeter
HM 8012**



Multimeter HM 8012

Français	3
Español	20

Information générale			
concernant le marquage CE	4		
Multimètre numérique HM8012 à			
changement de gamme automatique	6		
Caractéristiques techniques	7		
Généralités	8		
Sécurité	8		
Symboles portés sur l'équipement	8		
Garantie	8		
Conditions de fonctionnement	8		
Entretien	9		
Mise en service du module	9		
Eléments de commande HM8012	10		
Choix de la fonction du multimètre	11		
		Choix du mode	12
		Affichage des valeurs de mesure	12
		Entrées de mesure	12
		Impédance d'entrée dans la gamme VDC ...	13
		Mesure des courants	13
		Mesure des tensions alternatives	13
		Mesures des résistances	13
		Protection contre les surcharges	13
		Test des diodes	14
		Mesures des températures	14
		Mesures des décibels	15
		Commande déportée de l'appareil	15
		Test des fonctions	17
		Etalonnage	18
		WDM8012 SOFTWARE	19

Information générale concernant le marquage CE

Les instruments HAMEG répondent aux normes de la directive CEM. Le test de conformité fait par HAMEG répond aux normes génériques actuelles et aux normes des produits. Lorsque différentes valeurs limites sont applicables, HAMEG applique la norme la plus sévère. Pour l'émission, les limites concernant l'environnement domestique, commercial et industriel léger sont respectées. Pour l'immunité, les limites concernant l'environnement industriel sont respectées.

Les liaisons de mesures et de données de l'appareil ont une grande influence sur l'émission et l'immunité, et donc sur les limites acceptables. Pour différentes applications, les câbles de mesures et les câbles de données peuvent être différents. Lors des mesures, les précautions suivantes concernant émission et immunité doivent être observées.

1. Câbles de données

La connexion entre les instruments, leurs interfaces et les appareils externes (PC, imprimantes, etc...) doit être réalisée avec des câbles suffisamment blindés. Sauf indication contraire, la longueur maximum d'un câble de données est de 3m. Lorsqu'une interface dispose de plusieurs connecteurs, un seul connecteur doit être branché.

Les interconnexions doivent avoir au moins un double blindage. En IEEE-488, les câbles HAMEG HZ72 qui possèdent un double blindage répondent à cette nécessité.

2. Câbles de signaux

Les cordons de mesure entre point de test et appareil doivent être aussi courts que possible. Sauf indication contraire, la longueur maximum d'un câble de mesure est de 3m.

Les câbles de signaux doivent être blindés (câble coaxial - RG58/U). Une bonne liaison de masse est nécessaire. En liaison avec des générateurs de signaux, il faut utiliser des câbles à double blindage (RG223/U, RG214/U)

3. Influence sur les instruments de mesure

Même en prenant les plus grandes précautions, un champ électrique ou magnétique haute fréquence de niveau élevé a une influence sur les appareils, sans toutefois endommager l'appareil ou arrêter son fonctionnement. Dans ces conditions extrêmes, seuls de légers écarts par rapport aux caractéristiques de l'appareil peuvent être observés.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG[®]
Instruments

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

HAMEG GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

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

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

Bezeichnung / Product name / Designation: Digital-Multimeter/Digital Multimeter/Multimètre numérique

Typ / Type / Type: **HM8012**

mit / with / avec: -

Optionen / Options / Options: -

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

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

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

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

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

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

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

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

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

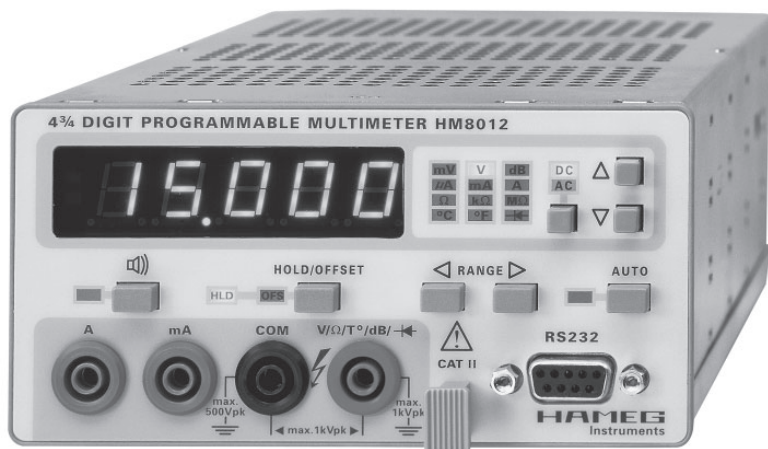
Gruppe / group / groupe = 1, Klasse / Class / Classe = B

Datum /Date /Date
03.03.2001

Unterschrift / Signature / Signatur

D. BOLTAN
Directeur Général

Multimètre numérique HM 8012 à changement de gamme automatique



- 50000 points de mesure, 4^{3/4}-chiffres
- 42 gammes de mesure
- Entre 3 et 6 mesures/seconde
- Mesure de valeurs efficaces vraies AC ou AC+DC
- Précision de base 0,05%
- Résolution max. 10 μ V, 0,001dBm, 10nA et 10m Ω
- Résistance d'entrée > 1G Ω (gammes 0,5V et 5V)
- Interface RS-232 en face avant

Le **HM8012** est un multimètre numérique à haute intégration avec 42 gammes de mesure. Son affichage **4^{3/4} - chiffres** permet une représentation de la valeur mesurée jusqu'à **50000 points**. La résolution absolue ainsi atteinte se situe selon le mode de mesure et la gamme à **10 μ V, 10nA ou 10m Ω** . La résistance d'entrée dépasse **1G Ω** pour les deux plus faibles calibres VDC. Les mesures AC s'effectuent en **efficace vraie** et **jusqu'à 100kHz**. L'appareil autorise des mesures de **température** et de **jonctions de diodes**.

Les analyses des circuits audio et de communication sont faciles grâce à une lecture directe en dB. La résolution est de **0,01dB** au dessus de 9mV.

L'afficheur indique l'unité de la mesure. Le changement de gamme automatique débrayable permet d'obtenir la meilleure

résolution. Les facteurs de calibrage sont sauvegardés en mémoire EEPROM pour chaque gamme. L'absence de potentiomètres permet un **calibrage fiable**.

Divers **circuits de protection** assurent un fonctionnement sûr du HM8012 et protègent l'appareil dans les valeurs limites indiquées contre des dommages qui pourraient résulter d'une erreur de manipulation. Les bornes de branchement sont **protégées** (bornes de sécurité).

Le multimètre numérique **HM8012** est l'appareil de mesure approprié partout où l'on attache de la valeur à une haute précision, une bonne stabilité à long terme et une simplicité d'emploi.

Caractéristiques techniques

Température de référence : 23°C ± 1°C

Tensions continues

Gammes de mesure:

500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V

Résolution: 10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV

Précision

5V, 500V, 1000V: ±(0,05%L¹+0,002%G²)

500mV, 50V: ±(0,05%L+0,004%G)

Tension d'entrée max.:

pour gammes 50V, 500V et 1000V: 1000Vc

pour gammes 500mV et 5V: 300Vrms

Impédance d'entrée :

pour gammes 50V, 500V, 1000V: 10MΩ/90pF

pour gammes 500mV, 5V: >1GΩ/90pF

Courant d'entrée :

20pA max. (23°C)

TRMC³: ≥100dB (50/60Hz ± 0,5%)

TRMS⁴: ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)

dB Mode

Précision : ±(0,02dB+2digit) (aff.>38,7dBm)

Résolution : 0,001dB au-dessus de 18% du calibre

Courants continus

Gammes de mesure:

500µA, 5mA, 50mA, 500mA, 10A

Résolution: 10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 1mA

Précision 0,5 - 500mA: ±(0,2%L+0,004%G)

10A: ±(0,3%L+0,004%G)

Tensions alternatives

Gammes de mesure:

500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 750 V

Résolution: 10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV

Précision: 0,5-50V:

à 40Hz-10kHz: ± (0,4%L+0,07%G)

à 20Hz-20kHz: ± (1%L+0,07%G)

500V et 750V:

à 40Hz-1kHz: ± (0,4%L+0,07%G)

à 20Hz-1kHz: ± (1%L+0,07%G)

Tension d'entrée max.:

pour gammes 50V, 500V et 1000V: 1000Vc

pour gammes 500mV et 5V: 300Vrms

Impédance d'entrée

Mode AC : 1MΩ // 90pF

Mode AC+DC : 10MΩ // 90pF

Bande passante à -3dB: 80kHz typique

dB Mode: 20Hz - 20kHz

Précision (-23,8dBm à 59,8dBm): ±0,2dBm

TRMC: ≥60dB (50/60Hz ± 0,5%)

Facteur de crêt

7 max.

Courants alternatifs

Gammes de mesure:

500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 10 A

Résolution: 10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 1mA

Précision 0,5 - 500mA: 40Hz - 5kHz

±(0,7%L+0,07%G)

10 A: ±(1%L+0,07%G)

Résistances

Gammes de mesure:

500Ω, 5kΩ, 50kΩ, 500kΩ, 5MΩ, 50MΩ

Résolution: 10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ

Précision:

gammes 500Ω et 500kΩ:

±(0,05%L+0,004%G+50mΩ)

gammes 5MΩet50MΩ: ±(0,3%L+0,004%G)

Entrée protégée jusqu'à max. 300V_{RMS}

Températures

Mesure de résistance à 2 fils

avec linéarisation

pour capteur Pt100 suivant la norme EN60751

Plage: -200 °C à + 500 °C

Résolution: 0,1 °C

Courant de mesure: 1mA environ

Affichage: en °C, °F

Précision: ±0,1°C de -200°C à 200°C

±0,2°C de 200°C à 500°C (hors tolérance du capteur)

Coefficient de température: (Référence 23°C)

V= gammes 500mV, 50V 30ppm/°C

gamme 1000V 80ppm/°C

autres gammes 20ppm/°C

V~ gamme 750V 80ppm/°C

autres gammes 50ppm/°C

mA toutes gammes 200ppm/°C

mA~ toutes gammes 300ppm/°C

Ω gammes 5MΩ, 50MΩ 200ppm/°C

autres gammes 50ppm/°C

Courants de mesure en mesures de résistances

gamme 500Ω/5kΩ 1 mA

gamme 50kΩ 100 µA

gamme 500kΩ 10 µA

gamme 5/50MΩ 100 nA

Tension de mesure en mesures de résistances

10V typique entrées ouvertes; fonction de la valeur de résistance à mesurer. La polarité négative de la tension de mesure est à la borne COMMON.

Chute de tension en mesures de courants

gamme 10A 0,2 V max.

gamme 500mA 2,5 V max.

autres gammes 0,7 V max.

Conditions de fonctionnement

+10 °C à +40 °C humidité relative max.:80%

Alimentation: (seulement HM 8012)

+ 5V 300 mA

~26V 140 mA

Dimensions du boîtier: (sans conn. plat 22 pôles)

(L x H x P) 135 x 68 x 228 mm

Masse: env. 500g

¹ L=de la lecture ; ² G=de la gamme ;

³ taux de réjection de mode commun ;

⁴ taux de réjection de mode série

Généralités

En principe les modules ne sont normalement utilisables qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001. Pour l'incorporation dans d'autres systèmes il est à veiller que ce module ne soit mis en oeuvre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractéristiques techniques.

Sécurité

Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité **VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire**. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne **EN 61010-1** et de la norme internationale **CEI 1010-1**.

Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger l'utilisateur doit observer les indications et les remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi.

Le coffret, le châssis et la masse des bornes de signaux à l'arrière sont reliés au fil de terre du secteur. L'appareil ne doit être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.

Lorsqu'il est à supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle.

Cette supposition est justifiée:

- lorsque l'appareil a des dommages visibles,
- lorsque l'appareil contient des éléments non fixes,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides).

Symboles portés sur l'équipement



ATTENTION - Consulter la notice.



Danger - Haute tension



Connexion de masse de sécurité (terre)

Garantie

Chaque appareil subit avant sortie de production un test qualité par un vieillissement d'une durée de 10 heures. Ainsi en fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée se déclarera. Il est néanmoins possible qu'un composant ne tombe en panne qu'après une durée de fonctionnement assez longue. C'est pourquoi **tous les appareils** bénéficient d'une **garantie de fonctionnement de 2 ans**, sous réserve toutefois qu'aucune modification n'ait été apportée à l'appareil. Il est recommandé de conserver soigneusement l'emballage d'origine pour les d'éventuel expéditions ultérieures. La garantie ne couvre pas les dommages résultant du transport.

Lors d'un retour, apposer une feuille sur le coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Si celle-ci comporte également le nom et le numéro de téléphone de l'expéditeur cela facilitera un dépannage rapide.

Conditions de fonctionnement

La gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement s'étend de +10 °C à +40 °C. Pendant le stockage ou le transport la température peut se situer entre -40 °C et +70 °C. Si pendant le transport ou le stockage il s'est formé de l'eau de condensation l'appareil doit subir un temps d'acclimatation d'env. 2 heures avant mise en route. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevé en poussière et humidité, en danger

d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive. La position de fonctionnement peut être quelconque. Une circulation d'air suffisante (refroidissement par convection) est cependant à garantir. En fonctionnement continu il y a donc lieu de préférer une position horizontale ou inclinée (pattes rabattues). Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts!

Entretien

Diverses propriétés importantes du module doivent à certains intervalles être revérifiées avec précision. En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base **HM8001-2** le coffret peut être retiré vers l'arrière. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil. Lors de la fermeture ultérieure de l'appareil il est à veiller que sur tous les côtés le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière. En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

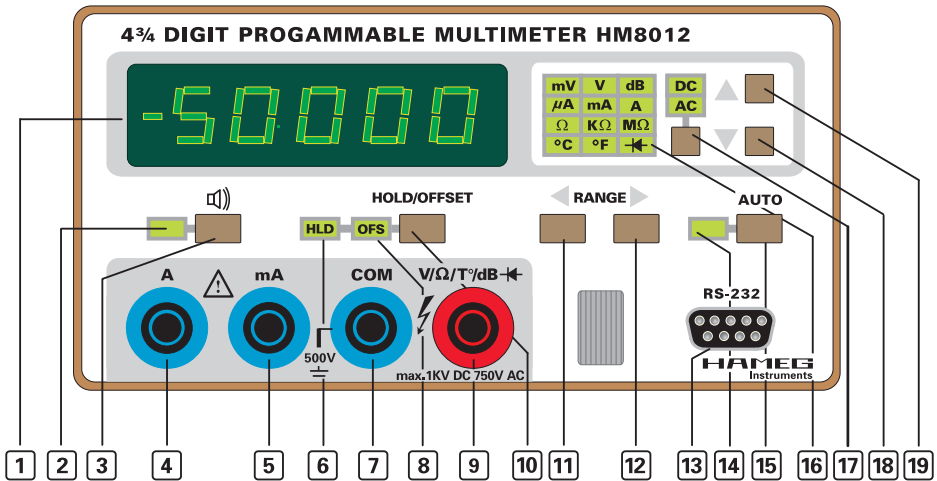
Mise en service du module

En supposant que les instructions du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001-2 aient été suivies - notamment en ce qui concerne le respect de la tension secteur appropriée - la mise en service du module se limite pratiquement à son introduction, laquelle peut se faire aussi bien dans l'ouverture droite que gauche de l'appareil de base. L'appareil de base doit être débranché avant de procéder à l'introduction ou à un changement de module. La touche rouge POWER placée au centre du cadre avant du HM8001-2 est alors sortie et un petit cercle (o) devient visible sur le bord supérieur étroit de la touche. Si les bornes BNC placées à l'arrière du HM8001-2 ne sont pas utilisées, il est recommandé, pour des raisons de sécurité de débrancher les câbles BNC éventuellement raccordés à celles-ci. Afin d'obtenir un raccordement fiable avec

les tensions d'utilisation les modules doivent être introduits jusqu'en butée.

Si tel n'est pas le cas il n'y a aucune liaison entre fil de garde et boîtier du module (fiche au-dessus du connecteur dans l'appareil de base) et aucun signal de mesure ne doit alors être appliqué aux bornes d'entrée du module. D'une façon générale le module doit être en marche et en état de fonctionner avant application d'un signal de mesure. Si un défaut était décelé sur l'appareil, aucune autre mesure ne doit être effectuée. Avant coupure du module ou lors d'un changement le module doit tout d'abord être séparé du circuit de mesure. Lorsque la touche d'alimentation secteur est enfoncée, le module et l'appareil de base sont prêts à fonctionner. Le raccordement entre le branchement de prise de terre du HM8001 et le fil de garde secteur doit être établi en priorité avant toute autre connexion.

Éléments de commande HM 8012



(1) AFFICHAGE (DEL 7segments+DEL)

L'affichage numérique restitue la valeur de mesure avec une résolution de 4 $\frac{3}{4}$ chiffres, où le chiffre le plus grand est utilisé jusqu'à "5". Il permet aussi l'affichage de divers messages d'avertissement. La valeur de mesure sera affichée avec virgule et signe de polarité. En mesure de grandeurs continues un signe moins apparaît devant les chiffres lorsque la polarité positive de la valeur mesurée est reliée à l'entrée COM (7).

(2) (DEL)

Indicateur signalant la validation du signal sonore du test de continuité. Utilisé en ohm-mètre, le signal sonore se déclenche lorsque la valeur de la résistance mesurée est inférieure à 0,1% de la gamme, ou 50 points. Dans les autres fonctions cet indicateur est masqué.

(3) BEEP (touche-poussoir)

Touche permettant d'activer le signal sonore.

(4) A (10A) (borne protégée pour fiches diamètre 4mm)

Branchement (potentiel haut) pour mesures de courants continus et alternatifs dans la gamme 10A en liaison avec l'entrée COM (7) (potentiel bas). L'entrée n'est pas protégée par fusible.

Des courants supérieurs à 10A (max. 20A) ne doivent être appliqués pendant une durée supérieure à 30s, sinon il en résulte une destruction thermique de la résistance de mesure.

(5) mA/μA

(borne protégée pour fiches diamètre 4mm)
Branchement (potentiel haut) pour mesures de courants continus et alternatifs jusqu'à 500mA en liaison avec l'entrée COM (7) (potentiel bas). L'entrée est protégée par fusible. Cette entrée est rendue ouverte lorsque l'on se trouve dans des fonctions autres que mA/μA.

(6) HOLD (DEL)

Indicateur signalant que la valeur affichée est gelée. On active cette fonction par la touche (11). Sa désactivation est obtenue par un ou trois appuis sur la touche **HOLD/OFFSET**.

(7) COM

(borne protégée pour fiches diamètre 4mm)
La borne COM (potentiel bas) est le branchement commun pour toutes les fonctions de mesure sur laquelle le potentiel proche de la terre de la grandeur mesurée sera appliquée.

ATTENTION !

Pour des raisons de sécurité la tension à cette borne par rapport au boîtier (fil de garde, terre) doit être au maximum de 500 V.

(8) OFFSET (DEL)

Indicateur signalant que la valeur affichée est une mesure relative. La valeur affichée correspond à la valeur d'entrée retranchée de la valeur présente à l'affichage au moment de la première action sur la touche **HOLD/OFFSET** (10). On active cette fonction grâce à un second appui sur la touche **HOLD/OFFSET**.

(9) $V/\Omega/T^\circ/dB/\leftarrow$

(borne protégée pour fiches diamètre 4mm)
Branchement (potentiel élevé) pour mesures de tensions, de résistances, de température et de jonction de diodes en liaison avec l'entrée COM (7) (borne protégée).

ATTENTION!

Pour des raisons de sécurité la tension à cette borne par rapport au boîtier (fil de garde, terre) doit être au maximum de 1000 V.

(10) HOLD/OFFSET (touche-poussoir)

Touche permettant de valider les fonctions **HOLD** ou **OFFSET**. Un premier appui sur cette touche gèle l'affichage en face avant. L'indicateur **HOLD (6)** est alors allumé. Les touches **AUTO**, **AC-DC**, **BEEP**, \leftarrow et \rightarrow sont inopérantes.

Un second appui permet d'accéder au mode relatif. La valeur mémorisée par la fonction **HOLD** est alors retranchée à chaque mesure avant d'être affichée. L'indicateur **OFFSET (8)** est allumé.

Un troisième appui permet de geler la valeur relative. Les indicateurs **HOLD (6)** et **OFFSET (8)** sont allumés. Un quatrième appui supprime le mode **HOLD** et **OFFSET**.

NOTA:

Lorsque l'on se trouve en mode **HOLD/OFFSET**, un changement de fonction provoque le retour en mode normal. Par ailleurs, le mode manuel est forcé pour les fonctions **HOLD** et **OFFSET**.

(11) \leftarrow (touche poussoir)

Touche permettant de passer à la gamme inférieure. Lors de chaque appui, l'indication de la nouvelle gamme est affichée de façon fugitive sur l'afficheur sous la forme d'un code (L1 pour la plus faible gamme, L2 pour la deuxième gamme, etc....).

(12) \rightarrow (touche poussoir)

Touche permettant de passer à la gamme supérieure. Lors de chaque appui, l'indication de la nouvelle gamme est affichée de façon fugitive sur l'afficheur sous la forme d'un code (L1 pour la plus faible gamme, L2 pour la deuxième gamme, etc....).

(13) RS-232 (prise DB9). Prise DB9 femelle destinée à la communication RS-232.

(14) AUTO (DEL)

Indicateur signalant que le multimètre se trouve en mode AUTOMATIQUE. Dans ce mode, l'action sur les touches (12) et (13) est inopérante et se traduit par l'émission d'un bip sonore.

(15) AUTO (touche-poussoir)

Touche permettant de basculer de la sélection de gamme AUTO à la sélection de gamme MANUEL et vice-versa.

En mode AUTO le choix du calibre est déterminé automatiquement par l'appareil. C'est le mode par défaut lorsque l'on change la fonction de l'appareil (V, mA, W, dB).

En mode MANUEL, le choix du calibre est laissé à l'initiative de l'utilisateur, par l'action sur les touches (12) et (13). Le mode par défaut permettant d'activer le signal MANUEL.

(16) Zone d'affichage des unités (DEL)

Cette zone contient l'affichage des unités de mesure. Elle permet aussi d'identifier la fonction sélectionnée par l'appui sur la touche \blacktriangle (19) ou \blacktriangledown (18).

(17) AC-DC (touche-poussoir)

Cette touche permet de sélectionner le mode de mesure (DC, RMS AC ou RMS AC+DC). Les LED situées au dessus indiquent le mode de mesure: **DC**: mesure de tensions continues.

AC: mesure de tensions alternatives RMS avec suppression de la composante continue.

DC et AC: mesure de tensions RMS AC+DC.

(18) \blacktriangledown (touche-poussoir)

Touche permettant de sélectionner la fonction suivante du multimètre.

(19) \blacktriangle (touche-poussoir)

Touche permettant de sélectionner la fonction précédente du multimètre. **A la mise en marche**, l'appareil se positionne en fonction **voltmètre DC, calibre 1000V, mode MANUEL**.

Choix de la fonction du multimètre

Les touches \blacktriangle et \blacktriangledown permettent de balayer une à une toutes les fonctions du multimètre, qui sont dans l'ordre:

- Tensions continues ou alternatives. Entrée sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.
- Mesure des tensions continues ou alternatives en décibel (référence 1mW/600 Ω). Entrée sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.
- Courants continus ou alternatifs, jusqu'à 500mA. Entrées sur les prises mA/ μ A et COM.
- Courants continus ou alternatifs, gamme 10A. Entrées sur les prises A et COM.
- Résistances. Entrées sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.

- Température en degrés Celsius. Connexion de la sonde sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.
- Température en degrés Fahrenheit. Connexion de la sonde sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.
- Test diode. Entrées sur les prises $V/\Omega/T^\circ/dB$ et COM.

A chaque appui, la nouvelle fonction est indiquée par une DEL correspondant à l'unité de la grandeur à mesurer. On peut passer directement d'une fonction à n'importe quelle autre par une série d'appuis successifs.

Choix du mode

Pour les fonctions courants et tensions, la touche **AC-DC** permet de choisir entre la mesure de tensions continues, la mesure de tensions efficaces vraies AC ou AC+DC.

Choix de gamme

En mode manuel, les touches ◀ et ▶ permettent la commutation entre les différentes gammes de mesure. Les gammes de mesure sont divisées en décades. Après chaque changement de gamme, un code est affiché permettant de savoir dans quelle nouvelle gamme on se trouve. Ce code est de la forme LX où X est une valeur pouvant varier de 1 à 6 suivant le calibre et la fonction, L1 étant le calibre le plus faible.

Lors de mesures de tensions ou courants de grandeur inconnue il y a lieu de choisir d'abord la gamme de mesure la plus élevée et de commuter ensuite sur la gamme dont l'affichage est le plus favorable.

En mode automatique, c'est l'appareil lui-même qui décide du choix de la gamme. Le changement de gamme s'effectue avec un certain hystérésis afin d'éviter des basculements répétitifs lors de la transition entre deux gammes. Le passage à la gamme supérieure s'effectue lorsque la valeur du calibre dépasse 51000 points. Le passage à la gamme inférieure s'effectue lorsque la valeur devient inférieure à 5000 points. On peut connaître la gamme sélectionnée par l'appareil en désactivant temporairement le mode **AUTO**, le code d'indication de gamme apparaissant fugitivement.

Affichage des valeurs de mesure

Les valeurs de mesure sont représentées par 5 afficheurs DEL associée à une DEL pour le signe négatif. La valeur maximale du 1^{er} chiffre est 5; Ceci correspond à un affichage 4¾ chiffres avec

une capacité de mesure de 50000 points. Un signe moins apparaît devant les chiffres lorsqu'en mesure de grandeurs continues la polarité positive de la valeur mesurée se trouve à la borne COM. Avec les entrées court-circuitées l'affichage indique (selon la gamme de mesure) la valeur zéro ± 2 unités. En dépassement de gamme l'affichage indique OFL avec l'émission répétée d'un bip sonore si celui-ci est validé. Dans la fonction de mesure de résistance, le dépassement de capacité ($>50M\Omega$) se traduit par le message OPEN.

Si le multimètre n'est pas relié à un circuit, l'affichage indique des valeurs aléatoires dues à la très haute impédance d'entrée pour les calibres 500mV et 5V.

Entrées de mesure

Le HM8012 est équipé de quatre bornes de branchement protégées avec lesquelles, en utilisation de câbles de mesure appropriés (par ex. HZ15) des contacts fortuits avec la grandeur mesurée sont totalement exclus. Par mesure de sécurité les câbles de mesure devraient être vérifiés périodiquement pour des défauts d'isolement et le cas échéant être remplacés. La borne " COM " (noire) est commune à toutes les gammes de mesure. Le potentiel proche de la terre de toutes les grandeurs de mesure devrait être appliqué à cette borne. Là se trouve le potentiel zéro analogique et les pistes de garde. L'entrée mA/ μ A (bleu) et A (bleu) n'est destiné qu'à des mesures de courants tandis que l'entrée $V/k\Omega/T^\circ/dB$ est prévue pour toutes les autres mesures. Chaque borne est appropriée pour recevoir des fiches banane de 4mm.

La tension d'entrée maximale du HM8012 est de 1000Vc lorsque la borne COM est au potentiel terre, c'est à dire : en connectant le HM8012 à l'objet à mesurer la somme de la tension de mesure et de celle de la borne COM par rapport à la terre ne doit pas dépasser 1000Vc. En l'occurrence la valeur maximale de la tension entre borne COM et la terre est de 500Vc.

En tensions alternatives la valeur efficace vraie de la tension d'entrée sera mesurée et la composante continue sera supprimée en mode AC. La borne COM devrait si possible être directement à la terre ou au point du circuit de mesure possédant le potentiel le plus faible.

Les gammes de mesure des tensions 0,5V et 5V sont protégées des tensions d'entrée jusqu'à 300V_{RMS}, toutes les autres gammes jusqu'à

1000Vc. Lors de mesures sur des circuits avec des composants inductifs des tensions élevées inadmissibles peuvent apparaître à l'ouverture du circuit. Dans ces cas il y a lieu de prendre des dispositions pour éviter une destruction du HM8012 par tensions inductives.

Impédance d'entrée dans la gamme V_{DC}

De façon à utiliser à plein l'excellente linéarité du système de mesure, l'impédance d'entrée pour la mesure de tensions est très élevée sur certaines gammes. Cela permet par exemple des mesures précises sur les gammes jusqu'à $\pm 5V$ même quand l'impédance interne de la source à mesurer est élevée. Sur le calibre 500mV par exemple, une résistance interne de source de $5M\Omega$ provoque une erreur maximale de $150\mu V$.

Lors de mesure avec des résistances de sources élevées, il peut se produire un balancement continu entre le calibre 5V et 50V, si l'appareil est en mode automatique. En effet, le passage sur la gamme 50V provoque la baisse de la tension d'entrée à cause de l'impédance d'entrée de $10M\Omega$, qui peut faire basculer le multimètre dans le calibre inférieur et ainsi de suite. Positionner alors le multimètre en mode MANUEL.

Mesure des courants

En mesures de courants le branchement de l'objet à mesurer s'effectue à la borne mA/ μA ou à la borne A pour les courants jusqu'à 10A. Le HM8012 devrait être branché dans le circuit dont le potentiel par rapport à la terre est le plus faible. Pour des raisons de sécurité la tension à la borne COM ne doit pas dépasser 500Vc par rapport à la terre.

Les gammes de courants sont protégées **contre les surcharges par fusible jusqu'à 500mA**. Après rupture du fusible la cause de la surcharge doit tout d'abord être écartée et ne remettre qu'ensuite le HM8012 à nouveau en état de fonctionnement. Voir chapitre **Protection contre les surcharges** pour plus de précisions quant au remplacement du fusible.

La fonction mesure de courant 10A **n'est pas protégée par fusible**. Un courant supérieur à 10A (max. 20A) ne doit donc circuler dans le HM8012 de façon continue. La durée maximale de mesure de courant > 10A (max. 20A) est de 30sec. Pour cette fonction le mode AUTO est inhibé, puisqu'il n'y a qu'une seule gamme.

Mesure des tensions alternatives

L'appareil mesure la valeur efficace vraie de la tension d'entrée, avec ou sans sa composante

continue. Pour la mesure de faibles tensions ou en cas de bruit important on peut utiliser un câble blindé.

Il faut veiller à l'impédance d'entrée du multimètre. Celle-ci est de $1M\Omega$ en mode AC, et de $10MW$ en mode AC+DC. De plus, une légère différence de mesure existe entre ces deux modes, due aux circuits d'entrée. Dans le cas de mesures alternatives sans composante continue, préférer le mode AC pur.

Lors de l'utilisation du multimètre en mode AUTOMATIQUE, il peut y avoir un balancement continu entre deux gammes pour des fréquences supérieures à 30kHz environ à cause de la différence de réponse en fréquence des deux gammes. Positionner alors le multimètre en mode MANUEL.

Mesures des résistances

En mesures de résistances le branchement de l'objet à mesurer s'effectue entre la borne COM et la borne $V/\Omega/T^\circ/dB$. Aux bornes de branchement se trouve alors une tension continue. Par conséquent seuls des objets sans tension devraient être mesurés étant donné que des tensions présentes dans le circuit de mesure faussent le résultat. Dans le cas de mesure de faibles résistances, la touche **OFFSET** peut être utilisée afin de compenser le cas échéant la résistance des cordons de mesure.

Pour la mesure de fortes résistances, il est recommandé de placer la résistance à mesurer le plus près possible des bornes de mesure, ou d'utiliser un câble de mesure blindé relié à la terre. Au démarrage, l'appui simultané sur **AUTO** et **OFFSET** permet la suppression de la correction de la résistance des cordons de mesure HZ15.

Protection contre les surcharges

Toutes les gammes de mesure du HM8012 sont protégées contre différentes formes de surcharge. Des indications précises se trouvent dans les caractéristiques techniques.

En général : lors de mesures de grandeurs inconnues il faut toujours commencer dans la gamme de mesure la plus élevée et, partant de là, commuter sur une gamme avec affichage optimal. En cas de dysfonctionnement du HM8012 il faut d'abord écarter la cause avant de procéder aux mesures suivantes.

En cas de dépassement des valeurs limites de sécurité, c'est à dire $1000V_{DC}$ ou $750V_{RMS}$, le message OFL s'affiche et le signal sonore associé retentit. Pour un dépassement supérieur à 5% de la gamme, un signal sonore rapide retentit et le relais d'entrée s'ouvre pour éviter tout

dommage de l'appareil. Le message OFF s'affiche. Le réarmement s'effectue par un appui sur la touche ▲ ou ▼.

Changement de fusible: Pour remettre le HM8012 en état après une surcharge dans une gamme de courant le fusible doit être remplacé. Pour cela il faut ouvrir l'appareil, le fusible n'étant accessible qu'à l'intérieur. Dans tous les cas, seul un fusible du type indiqué doit être utilisé sinon le HM8012 pourrait être endommagé et les caractéristiques techniques des gammes de mesure de courants ne plus être tenues.

**Caractéristiques du fusible:
500 mA rapide, 250 V.**

Facteur de crête

Pour l'évaluation de signaux complexes ou déformés la détermination de la valeur efficace vraie est nécessaire. Le multimètre numérique HM8012 permet des mesures de grandeurs alternatives avec affichage de la valeur efficace vraie AC ou AC+DC. Le facteur de crête est une donnée importante pour l'interprétation des valeurs de mesure et l'appréciation de la précision. Il est défini comme le rapport entre la tension crête et la valeur efficace du signal.

Facteur de crête = FC = U_C/U_{eff}

Il est une mesure de la plage dynamique de la tension d'entrée d'un convertisseur de grandeurs alternatives et exprime la capacité de traiter des signaux de mesure avec une valeur crête élevée sans que le convertisseur n'entre en saturation. Le facteur de crête du HM8012 va de 1 à 7 (pour une erreur additionnelle de mesure < 1%) et dépend de la hauteur de la valeur efficace du signal à mesurer. La figure 1 donne l'erreur supplémentaire fonction du facteur de crête pour un signal impulsionnel. Afin d'éviter une saturation des étages d'entrée du HM8012, on devrait s'assurer que la valeur crête du signal d'entrée ne dépasse pas 3 fois la valeur du calibre ou 1000V. En milieu de gamme de mesure le facteur de crête maximal est de 6.

La précision de la valeur affichée dépend entre autres de la bande passante du convertisseur de valeurs efficaces. Des mesures de signaux complexes ne seront que peu influencées lorsqu'il n'y a pas de composantes harmoniques importantes du signal de mesure situées au-dehors de la bande passante de 100kHz (-3dB) du convertisseur.

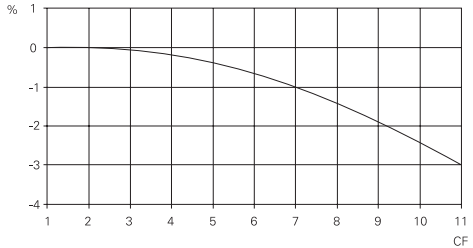
Erreur supplémentaire due au facteur de crête

CF	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
%	0.05	0.15	0.3	0.4	0.5

Une autre grandeur d'influence sur la précision de mesure est le rapport cyclique du signal de mesure. Le facteur de crête se trouve alors dans la relation suivante:

$FC = \sqrt{T/t}$

- T = durée de période
- t = durée d'impulsion
- U = tension d'impulsion



Ainsi un signal rectangulaire possédant un rapport cyclique de 1% a un facteur de crête de 10. La durée minimum de l'impulsion doit être de 10µs environ. En veillant à ce que l'amplitude maximum de l'impulsion ne dépasse pas 3 fois la valeur maximum du calibre, l'erreur globale sur le résultat de la mesure d'un tel signal sera de ±(1%L±0,07%G) ±2,5%L soit ±3,5%L ± 0,07%G.

Test des diodes

Choisir la fonction test de diode (⚡) par la touche ▲ ou ▼. Il est préférable de retirer s'il y a lieu tous les composants connectés au semiconducteur pour des résultats précis. Il est possible de mesurer des tensions jusqu'à 5V. La tension maximale que délivre l'appareil est de 10V en circuit ouvert. Il faut prendre garde lors de mesures sur des circuits sensibles. Le courant délivré par le HM8012 est de 1mA constant pour cette fonction. Les touches autres que ▲, ▼ et HOLD/OFFSET sont inactives pour cette fonction.

Mesures des températures

Choisir la fonction de mesure de températures (°C ou °F) par la touche ▲ ou ▼. La sonde de température se connecte entre la borne COM et la borne V/Ω/T/°dB.

La mesure de températures nécessite une sonde de température de type Pt100 selon la norme EN60751. L'appareil est prévu pour la sonde HZ8012. L'utilisation d'une autre sonde est possible mais peut générer une erreur supplémentaire due à la résistance différente du câble de

liaison. Les touches autres que ▲, ▼ et **HOLD/OFFSET** sont inactives pour cette fonction.

Au démarrage, l'appui simultané sur **BEEP** et **OFFSET** permet la suppression de la compensation de la résistance du câble de la sonde (valeur nulle). Dans tous les cas, une compensation peut être réalisée en plaçant la sonde à une température de 0°C et en utilisant la fonction **OFFSET**.

Mesures des décibels

Le HM8012 permet des mesures de tensions continues ou alternatives en décibels. La référence 0dB est définie pour une puissance de 1mW dans une charge de 600W, soit une tension de 0,7746V environ. L'échelle s'étend de -78dBm à 59,8dBm.

Commande déportée de l'appareil

Le HM8012 comporte une prise en face avant permettant le contrôle de l'appareil par une liaison série point à point. Les lignes utilisées sont au nombre de trois (liaison trois fils) ; RxD (Receive Data), TxD (Transmit Data), Sgnd (Signal Ground). Les niveaux de tension des signaux doivent respecter les domaines suivants (+/- 15V MAX, +/-3V min).

La liaison est du type asynchrone bidirectionnelle, de configuration fixe : 4800bauds, 8bits, pas de parité, 1bit stop. Le protocole de synchronisation est XON/XOFF (Half-Duplex), fixe également. Chaque commande doit comporter deux caractères du code ASCII suivis du caractère 13 (symbolisé <CR> en ASCII) ou bien par les deux caractères 13 et 10 (symbolisés <CR><LF> en ASCII), le caractère <LF> étant ignoré en réception.

Le tampon interne de l'instrument comptant seulement trois caractères, on ne peut expédier plus d'une commande à la fois. A la réception du terminateur <CR>, l'appareil envoie le caractère 19 (<DC3> ASCII) pour signaler la suspension du dialogue. Dès qu'il est possible de reprendre le dialogue, l'instrument expédie le caractère 17 (<DC1> ASCII).

Les commandes se divisent en 5 groupes:

■ Commande de fonctions

Elles permettent de choisir une autre grandeur à mesurer et correspondent aux choix de la touche **FUNCTION** en face avant.

VO <CR> mesure de tension (VOLT)
AM <CR> mesure de courant (A)
MA <CR> mesure de courant (mA)

OH <CR> mesure de résistance
DI <CR> test de diode
TC <CR> mesure de température en °C
TF <CR> mesure de température en °F
DB <CR> mesure en dB

Pour ces commandes aucune reprise d'erreurs est prévue, puisqu'il est normalement possible de placer l'instrument dans l'un de ces états à tout moment.

■ Commande de mode

Elles correspondent aux choix de la touche **MODE** en face avant.

DC<CR> passe l'instrument en mode de mesure DC
AC<CR> passe l'instrument en mode de mesure AC
AD<CR> passe l'instrument en mode de mesure AC+DC
BY<CR> active le signal sonore de test de continuité
BN<CR> désactive le signal sonore de test de continuité

Si le mode demandé n'est pas compatible avec la fonction en cours (Ex : envoyer la commande AC alors que l'instrument est en mesure de résistances), l'instrument le signale par un bip sonore de la même façon qu'en commande par la face avant. De plus, l'indicateur d'erreur de commande est positionné (voir commande E ?).

■ Commandes de modification de gamme

Elles correspondent aux choix des touches **RANGE** en face avant.

AY <CR> passe en changement de gamme automatique
AN <CR> passe en changement de gamme manuel
R+ <CR> passe en gamme immédiatement supérieure
R- <CR> passe en gamme immédiatement inférieure

S'il est impossible d'activer ou de désactiver le changement de gamme automatique pour la fonction en cours (Ex: suite à la commande AM pour passer en mesure de courant, la commande AY ne peut s'exécuter car la mesure s'effectue en gamme unique pour cette fonction), ou bien s'il est impossible de changer de gamme, l'instrument envoie un bip sonore. De plus, l'indicateur d'erreur de commande est positionné (voir commande E ?).

■ Commandes de type d'affichage

Elles correspondent aux choix de la touche **HOLD OFFSET** en face avant.

HD<CR> passe l'instrument en HOLD
 O1 <CR> passe l'instrument en OFFSET (simple)
 O0<CR> passe l'instrument en NORMAL
 L0<CR> permet le verrouillage de la face avant.
 Dans ce cas, l'appui sur une touche en face avant provoque l'apparition du message "rtEOn"
 L1<CR> permet le déverrouillage de la face avant

Le type NORMAL correspond à l'affichage sans référence OFFSET et sans maintien HOLD de l'état de la face avant. Comme en commande manuelle, il est impossible de passer en mode OFFSET sans être au préalable en mode HOLD. En effet, c'est la mesure maintenue qui sert de référence.

Les étapes possibles sont donc:
 NORMAL (HD) → HOLD (O1) → OFFSET (HD) → OFFSET + HOLD (O0) → NORMAL

A la différence de la commande manuelle, il est possible de repasser directement en mode NORMAL à tout moment par la commande O0.

■ **Commandes d'états**

Elles permettent de récupérer l'état de l'instrument. Les informations renvoyées sont des chaînes de caractères ASCII terminées chacune par un <CR>.

I ? <CR> Demande l'identification de l'appareil, qui renvoie:
 HAMEG, HM8012,, V1.03 <CR>
 Soit: le fabricant, la référence de l'instrument, un vide, et la version de logiciel (Firmware).

F ? <CR> Demande la fonction de mesure en cours. L'instrument renvoie l'une des chaînes :
 VOLT<CR>
 AMP<CR>
 MAMP<CR>
 OHM<CR>
 DIODE<CR>
 TDGC<CR>
 TDGF<CR>
 DB<CR>

M ? <CR> Demande le mode de mesure en cours. L'instrument renvoie l'une des six chaînes:
 AC<CR>
 DC<CR>
 AC+DC<CR>
 BEEP ON<CR>
 BEEP OFF<CR>
 L'une précise que le signal sonore

de test de continuité est actif, et l'autre qu'il est inactif.

NONE <CR> Cette chaîne est la réponse lorsque l'appareil se trouve en mesure de température ou de diode.

D ? <CR> Demande l'option d'affichage en cours. L'instrument renvoie l'une des chaînes :
 HOLD<CR>
 REF<CR>
 HOLD+REF<CR>
 NORMAL<CR>
 La chaîne REF correspond au mode OFFSET de la face avant. La chaîne NORMAL indique que l'affichage n'est ni en HOLD ni en REF.

R ? <CR> Demande la gamme de mesure en cours. L'instrument renvoie l'une des chaînes:

NUM <CR>

NUM AUTO <CR>
 Le premier champ NUM représente un caractère numérique indiquant le numéro de gamme actuel. Le cas échéant, un deuxième champ est présent pour indiquer que le mode de changement de gamme automatique est actif. Rappelons que les numéros de gamme correspondent respectivement à:
 (1 -> 0.5V, 0,5kΩ, 500μA, T°C, T°F)
 (2 -> 5V, 5kΩ, 5mA, Diode)
 (3 -> 50V, 50kΩ, 50mA)
 (4 -> 500V, 500kΩ, 500mA)
 (5 -> 1000V, 5MΩ)
 (6 -> 50MΩ, 10A)

P ? <CR> Cette seule commande permet de récupérer le paramétrage complet de l'appareil. L'instrument renvoie:

chaîne_F, chaîne_M, chaîne_R, chaîne_D <CR>

chaîne_F est l'une des réponses renvoyées par la commande F?
 chaîne_M est l'une des réponses renvoyées par la commande M?
 chaîne_R est l'une des réponses renvoyées par la commande R?
 chaîne_D est l'une des réponses renvoyées par la commande D?

S ? <CR> Demande l'envoi de la mesure en cours. L'instrument renvoie une chaîne de la forme:

NUM UNITE<CR>

NUM représente le champ de la valeur numérique, au format NR2 de l'IEEE, (dans notre cas 5 chiffres significatifs au plus, avec présence du point décimal). Les chiffres significatifs sont identiques à ceux de l'affichage en face avant.

UNITE est le champ donnant comme son nom l'indique, l'unité ou un sous-multiple. Les valeurs possibles sont identiques à celle de la face avant.

E ?<CR> Demande l'état de l'indicateur d'erreur de commande. L'instrument renvoie: 0<CR> si la ou les commandes reçues précédemment n'ont pas généré d'erreur, 1<CR> si l'une des commandes reçues précédemment a généré une erreur.

L'emploi de cette commande remet l'indicateur d'erreur en position 0. En effet, en cas d'erreur, tant que l'utilisateur n'a pas demandé l'état de l'indicateur par cette commande, ce dernier reste positionné même si d'autres commandes sont passées sans erreurs.

TEST DES FONCTIONS

Généralités

Ce test doit aider à vérifier à certains intervalles les fonctions du HM8012 sans grands frais en appareils de mesure. Afin d'atteindre l'équilibre thermique le module et l'appareil de base dans son coffret doivent être mis sous tension au moins 60 minutes avant le début du test.

Appareils de mesure utilisés

Calibreur Fluke 5101B / Fluke 5700A / Rot ek 600 AC/DC
Résistances 5kW, 50kW, 500k Ω 0,01%; par exemple modèle S102J de Vishay
Résistances 500k Ω , 5M Ω 0,02%; par exemple modèle CNS020 de Vishay

Si l'un des calibrateurs indiqués est disponible ou des étalons de précision adéquats toutes les gammes de mesure du HM8012 peuvent être

vérifiées à l'aide des tableaux suivants indiquant les valeurs limites. Le ré-étalonnage ne devrait cependant être effectué que lorsqu'un calibreur de précision adéquat est disponible.

Il faut veiller qu'avant chaque changement de gamme le signal présent au HM8012 ne représente pas une charge inadmissible de l'objet en examen.

Pour la liaison entre le calibreur et le HM8012 des câbles blindés devraient être utilisés afin d'éviter toutes influences indésirables sur le signal de mesure.

a) Gammes de tensions continues

N°	Gamme	Référence (+23°C)	Limites d'affichage
1	500mV	250.00mV	249.85 - 250.15
2	5V	2.5000V	2.4986 - 2.5014
3	50V	25.000V	24.985 - 25.015
4	500V	250.00V	249.86 - 250.14
5	1000V	900.0V	899.5 - 900.5

b) Gammes de tensions alternatives

N°	Gamme	Référence (+23 °C)	Limites d'affichage
1	500 mV	250mV	(1) 248,65 - 251,35 (2) 247,15 - 252,85
2	5V	2,5V	(1) 2.4865 - 2.5135 (2) 2,4715 - 2,5285
3	50V	25V	(1) 24,865 - 25,135 (2) 24,715 - 25,285
4	500V	250V	(3) 248,65 - 251,35 (4) 247,15 - 252,85
5	750V	700V	(3) 692,4 - 707,5 (4) 692,4 - 707,5

(1) = 50Hz à 10kHz
(2) = 20Hz à 20kHz
(3) = 50Hz à 1kHz
(4) = 20Hz à 1kHz

c) Gammes de courants continus

N°	Gamme	Référence (+23°C)	Limites d'affichage
1	500 μ A	250.00 μ A	249.48 - 250.52
2	5mA	2.5000mA	2.4948 - 2.5052
3	50mA	25.000mA	24.948 - 25.052
4	500mA	250.00mA	249.48 - 250.52
5	10A	1.800A	1.794 - 1.806

d) Gammes de courants alternatifs

N°	Gamme	Référence (+23°C)	Limites d'affichage
1	500µA	250.00µA	247.9 - 252.1
2	5mA	2.5000mA	2.479 - 2.521
3	50mA	25.000mA	24.79 - 25.21
4	500mA	250.00mA	247.9 - 252.1
5	10A	1.800A	1.775 - 1.825

(f = 400Hz)

e) Gammes de résistance

N°	Gamme	Référence (+23°C)	Limites d'affichage
1	500Ω	200.00Ω	199.88 - 200.12
2	5kΩ	2.0000kΩ	1.9989 - 2.0011
3	50kΩ	20.000kΩ	19.989 - 20.011
4	500kΩ	200.00kΩ	199.89 - 200.11
5	5MΩ	2.0000MΩ	1.9939 - 2.0061
6	50MΩ	20.000MΩ	19.939 - 20.061

Étalonnage

L'étalonnage du HM8012 est réalisé en grande partie de façon logicielle. On accède au mode réglage en mettant en marche le HM8012 et en appuyant simultanément sur les touches AUTO (15) et BEEP (3). Attendre l'apparition du message **CAL** sur l'afficheur. Relâcher les touches. L'appareil indique la première étape de l'étalonnage. Le premier caractère indique la grandeur mesurée suivi de la valeur étalon à appliquer à l'entrée. Dans ce mode, les touches ont une fonction particulière détaillée ci-dessous.

touche action

AUTO (15)	Correction du réglage en cours si LED (2) est allumée, sinon affichage de la valeur d'entrée avec l'ancien étalonnage.
BEEP (3)	Affichage de la valeur non corrigée. La LED (2) s'allume afin de procéder au réglage par la touche (15).
▶ (12)	Passage à l'étape d'étalonnage suivante
◀ (11)	Passage à l'étape d'étalonnage précédente
AC+DC (17)	Enregistrement de l'étalonnage

La procédure d'étalonnage

- Injecter à l'entrée du HM8012 la valeur indiquée pour chaque étape.
- Appuyer sur la touche **BEEP (3)**. Une valeur

s'affiche alors qui correspond à la valeur sans correction. L'indicateur (2) doit s'allumer.

- Appuyer sur la touche **AUTO (15)** pour effectuer l'étalonnage. La valeur affichée doit être correcte.
- Appuyer sur la touche ▶ (12) pour passer à l'étape suivante (un appui sur **AUTO** permet de ne pas changer d'étape mais de réafficher l'indication d'étape courante).

Attention: Pour des raisons de sécurité, il est vivement conseillé de procéder à un étalonnage complet de l'appareil.

REMARQUES

- A chaque étape de l'étalonnage, il est possible de vérifier si un étalonnage est nécessaire. Il suffit pour cela d'appuyer sur la touche **AUTO**, sans avoir appuyé auparavant sur la touche **BEEP**. La valeur corrigée par le dernier étalonnage s'affiche alors. On peut s'affranchir de procéder à un étalonnage si la valeur est correcte. Appuyer une seconde fois sur la touche **AUTO** pour revenir au menu ou sur les touches ◀ ou ▶ pour changer d'étape.
- Lors de l'étalonnage des gammes de résistances il faut connecter la résistance étalon le plus près possible des bornes d'entrée.
- Pour enregistrer l'étalonnage appuyer la touche AC/DC (17)

Liste des étapes de l'étalonnage

Étape	Indication	Entrée
1	U 05 V	500,00 mV
2	U 5 V	5,0000 V
3	U -5 V	-5,0000 V
4	U 500 V	500,0 V
5	U 1E3 V	1000,0 V
6	U - 1E3 V	-1000,0 V
7(*)	u0 00 V	0V (Court-circuit)
8(*)	u1 00 V	0V (Court-circuit)
9(*)	u 0.25 V	0,25Veff/500Hz
10	o 5 kΩ	5 kΩ
11	o 50 kΩ	50 kΩ
12	o 500 kΩ	500 kΩ
13	o 5 MΩ	5 MΩ
14	o 0FS Ω	0 Ω (Avec cordons)

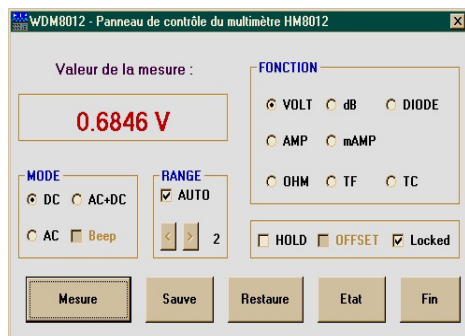
(*) Attendre la stabilisation complète de l'affichage

Réglage de la compensation en fréquence

Ce réglage nécessite l'ouverture de l'appareil. Commuter sur la gamme 50V~. Appliquer 25V~/15kHz. Ajuster le condensateur ajustable CV1 afin d'obtenir un affichage de 25.000 ±5 points.

LOGICIEL WDM 8012

Avec le multimètre **HM8012** il est fourni un **CD-ROM** qui comprend la notice d'utilisation, le programme **WDM8012** qui fonctionne sous **Windows®**, ainsi qu'un programme d'application fonctionnant sous **Excel®**.



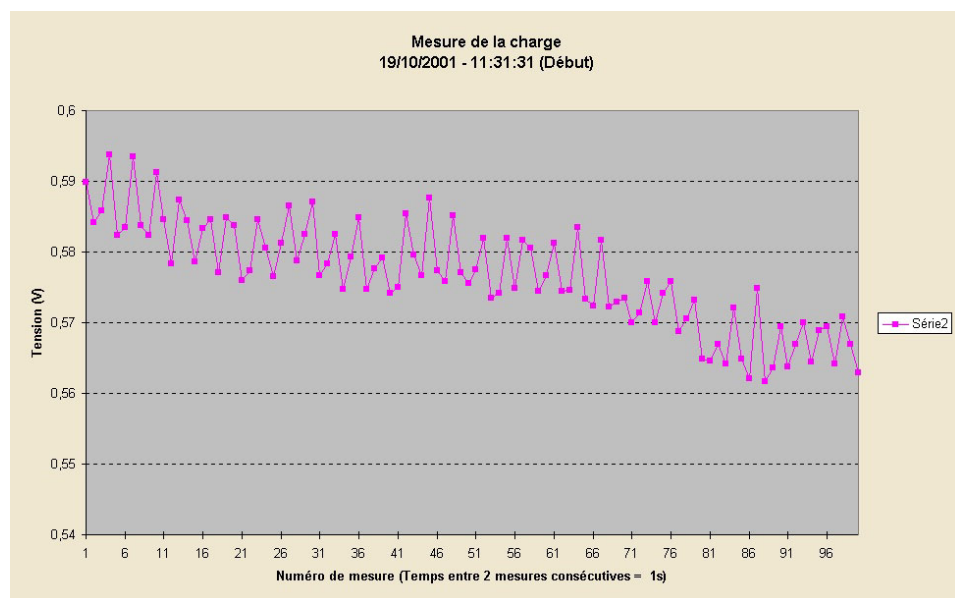
Une fois la configuration de l'appareil effectuée, il est possible d'effectuer une série de mesures que l'on peut sauvegarder pour une exploitation sur un tableau par exemple.

Il est par ailleurs possible d'indiquer un écartement d'une valeur par rapport à deux seuils prédéfinis. Une liaison **DDE** est aussi permise, ce qui facilite l'intégration de la commande du **HM8012** dans des programmes.

Les fonctions du multimètre peuvent être commandées par PC via l'interface **RS-232** équipée en standard.

Le programme **WDM8012** est un instrument virtuel qui permet de commander le multimètre et de lire sa configuration. Celle-ci peut être sauvegardée et rappelée ultérieurement.

Un programme fonctionnant sous Excel permet le tracé automatique de courbes, avec une durée entre chaque mesure programmable entre 1s et 65s.



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 osciloscopio 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 cables de bus IEEE se prestan los cables de HAMEG con doble aislamiento HZ72S y HZ72L.

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 aislados (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 aislados (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 conlleva a un defecto o para de funcionamiento 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 predeterminadas.

Multímetro HM 8012

Français	3
Español	20

Indicaciones generales en relación a la marca CE	20	Mediciones de tensión	28
Multímetro Digital		Impedancia de entrada en el rango de DC	28
Autorango HM8012	22	Mediciones de corriente	29
Características técnicas	23	Medidas de tensión en AC	29
Información general	24	Mediciones de resistencias	29
Seguridad	24	Protección contra la sobrecarga	29
Garantía	24	Factor de cresta	29
Mantenimiento	25	Test de diodos	30
Puesta en funcionamiento del módulo HM8012 Controles del Panel Frontal. 26	25	Mediciones de temperatura	30
Selección de la función de multímetro	27	Mediciones en decibelios	30
Modo de selección	28	Control remoto del equipo	31
Selección del rango	28	Comprobación de funcionamiento	33
Indicación del valor de medida	28	Ordente test	33
Entradas de medida	28	Procedimiento de ajuste	34
		WDM8012 SOFTWARE	35

Características técnicas

Temperatura de referencia: 23°C ± 1°C

Tensiones DC:

Rangos de medida:

500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V

Resolución: 10µV, 100µV, 1mV, 10mV, 100mV

Precisión:

5V, 500V, 1000V: ±(0,05%rdg¹) + 0,002%fs²
500mV, 50V: ±(0,05%rdg + 0,004%fs)

Tensión máx. de entrada:

para los rangos 50V, 500V y 1000V: 1000 Vc
para los rangos 500mV y 5V: 300 Vrms

Impedancia de entrada:

para los rangos 50V, 500V y 1000V: 10MΩ/90pF
para los rangos 500mV, 5V: >1GΩ/90pF

Corriente de entrada:

20A máx. (30sec)

factor de rechazo común ≥100dB (50/60Hz ±0,5%)
factor de rechazo serie ≥60dB (50/60Hz ±0,5%)

Modo dB

Precisión: ±0,02dB+2digits; (display>38,7dBm)

Resolución: 0,01dB sobre el 18% del margen

Corriente DC:

Rangos de medida:

500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 10 A

Resolución: 10 nA, 100 nA, 1 µA, 10 µA, 1 mA

Precisión 0.5 - 500mA: ±(0,2%rdg + 0,004%fs)
10A: ±(0,3%rdg + 0,004%fs)

Tensiones AC:

Rangos de medida: 500mV, 5V, 50V, 500V, 750V

Resolución: 10µV, 100mV, 1mV, 10mV, 100mV

Precisión: 0,5-50V:

a 40Hz - 5Hz: ±(0,4%rdg + 0,07%fs)
a 20Hz - 20kHz: ±(1%rdg + 0,07%fs)

500V y 750V:

a 40Hz - 1kHz: ±(0,4%rdg + 0,07%fs)
a 20Hz - 1kHz: ±(1%rdg + 0,07%fs)

Tensión máx. de entrada:

para los rangos 50V, 500V y 1000V: 1000Vc
para los rangos de 500mV y 5V: 300Vrms

Impedancia de entrada:

Modo AC: 1MΩ // 90pF

Modo AC + DC: 10MΩ // 90pF

Ancho de banda a -3dB: 80kHz típica

Modo dB: (20Hz - 20kHz)

Precisión (-23,8dBm a 59,8dBm): ±0,2 dBm

Factor de rechazo común: ≥60dB (50/60Hz ±0,5%)

Factor de pico: máx. 7

Corriente AC:

Márgenes de medida:

500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 10 A

Resolución: 10nA, 100nA, 1µA, 10µA, 1mA

Precisión 0.5-500mA: 40Hz - 5kHz
±(0,7%rdg + 0,07%fs)

10A: ±(1%rdg + 0,07%fs)

Medidas AC + DC

Como las de AC + 25 digits

Resistencias:

Rango de medición:

500Ω, 5kΩ, 50kΩ, 500kΩ, 5MΩ, 50MΩ

Resolución: 10mΩ, 100mΩ, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ

Precisión para rangos 500Ω y 500kΩ:

±0,05%rdg + 0,004%fs + 50mΩ

p. rangos 5MΩ y 50MΩ: ±0,3%rdg+0,004%fs

Entrada protegida hasta 300Vrms

Temperaturas:

Medición de resistencias en 2 hilos con linealización para sensores Pt 100 con norma EN60751

Rango: -200 °C to +500 °C

Resolución: 0,1°C

Medición de corriente: aprox. 1 mA

Display: en °C, °F

Precisión: ±0,1°C desde -200°C a +200°C
±0,2°C desde 200°C a 500°C
(excepto para la tolerancia del sensor)

Coef. de temperatura: (Referencia 23°C)

V = 500mV, 50V 30ppm/°C

Rango 1000V 80ppm/°C

Otros rangos 20ppm/°C

V ~ Rango 750V 80ppm/°C

Otros Rangos 50ppm/°C

mA Todos los rangos 200ppm/°C

mA- Todos los rangos 300ppm/°C

Ω Rangos 5 MΩ, 50 MΩ 200ppm/°C

Otros rangos 50ppm/°C

Medición de corriente para medición de resistencias:

Rango 500 Ω / 5 kΩ 1 mA

Rango 50 kΩ 100 µA

Rango 500 kΩ 10 µA

Rango 5/50MΩ 100 nA

Medición de tensión para medición de resistencias:

10V típico para circuitos abiertos; dependiente del valor de resistencia a medir. Polaridad negativa de la tensión de medida en el terminal de masa (com)

Caída de tensión para mediciones de corriente:

Rango 10 A 0,2 V max.

Rango 500 mA 2,5 V max.

Otros rangos 0,7 V max.

Condiciones de funcionamiento:

+ 10°C a + 40°C; humedad relativa max. 80%

Alimentación: (sole HM8012)

+ 5V 300 mA

~26V 140 mA

Medidas caja: (sin el conector plano de 22-polos):

L x A x P) 135 x 68 x 228 mm

Peso: aprox. 500g

1) rdg = lectura;

2) fs = escala completa

Información general

Se aconseja al usuario la lectura intensa de este manual de instrucciones y las correspondientes al aparato base HM8001, para evitar errores de utilización y para estar completamente informado en el momento en que se vaya a utilizar el equipo.

Después de desembalar el aparato, compruebe ante todo que no existen desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso que observe daños de transporte, deberá comunicarlo inmediatamente a su proveedor y transportista. En ese caso no ponga en funcionamiento el equipo.

Este módulo está diseñado para funcionar en combinación con el aparato base HM8001. Si se incorporara este en otros sistemas, se deberá alimentar el módulo únicamente con las tensiones especificadas.

Seguridad

Este instrumento ha sido diseñado y comprobado de acuerdo con las normas publicadas en **IEC 1010-1, requerimientos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorios**. Se corresponde también con las regulaciones CENELEC EN 61010-1. Todas las partes de la caja y el chasis quedan conectadas al conducto de masa de protección a tierra. Se corresponde a las regulaciones de clase de seguridad 1 (cable de red de tres hilos). Sin transformador de aislamiento, se deberá conectar el cable de red a una caja de salida de 3 contactos eléctricos, lo que obedece a las normas internacionales de seguridad de la comisión electrotécnica (CEI).

Atención!

Cualquier interrupción del conductor de protección dentro o fuera del equipo o la desconexión del terminal de protección a tierra es muy peligrosa. La desconexión deliberada queda prohibida.

Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad con el

instrumento, hay que apagar el aparato y asegurarse que no pueda ser puesto en funcionamiento sin intención. Tales razones pueden ser:

- el aparato muestra daños visibles,
- el aparato contiene piezas sueltas,
- el aparato no funciona correctamente,
- el aparato ha pasado un intervalo de tiempo en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en lugar húmedo).

Símbolos utilizados



Atención, vea en el manual.



Peligro, alta tensión.



Terminal de protección a tierra.

Condiciones de funcionamiento

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiente entre +10 °C y +40 °C y no deberá exceder de -40 °C o +70 °C durante el transporte o almacenamiento. La posición de funcionamiento es libre, pero los orificios de ventilación del HM 8001 y los del módulo deberán estar libres y sin obstrucción.

Garantía

HAMEG garantiza a sus clientes que los productos que fabrica y distribuye tienen un funcionamiento correcto y están libres de fallos de materiales por un periodo de dos años. Esta garantía no se extiende a los fallos ocasionados por una utilización, un mantenimiento o un almacenamiento inadecuado. **HAMEG** no responderá reparando en garantía los desperfectos ocasionados por intentos de instalación, reparación, mantenimiento o modificación, de personas externas a la red del servicio oficial de **HAMEG**.

Para obtener un servicio adecuado en garantía, el cliente deberá contactar o notificar a su distribuidor.

Cada aparato queda sometido a una comprobación de calidad mediante un funcionamiento de 24 horas, antes de salir de fábrica. Con este método se detectan los

defectos prematuros en componentes. Cuando se efectúan envíos por transportes ajenos, es recomendable guardar el embalaje original. Los daños de transporte y los daños ocasionados por negligencia, no quedan cubiertos por la garantía.

En caso de avería, es aconsejable adjuntar al aparato una nota con una breve descripción de la anomalía observada. Es preciso adjuntar los datos completos del remitente, para que el servicio técnico de Hameg España pueda contactar con el interesado (dirección, teléf., fax, email, nombres, departamentos, extensiones, etc.).

Mantenimiento

Varias características importantes del equipo deberán ser controladas con detenimiento en intervalos de tiempo, para asegurar que todas las señales y medidas se presenten con la precisión que se describe en los datos técnicos del equipo.

Antes de destapar la cubierta, desconecte cualquier cable conectado al propio equipo o al HM8001. Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior, se pueden retirar las tapas superior e inferior del módulo. Cuando posteriormente se vuelvan a situar estas en su sitio, téngase cuidado en ajustar bien las tapas en las esquinas del panel delantero y trasero y tenga en cuenta las pequeñas solapas que incorporan las tapas.

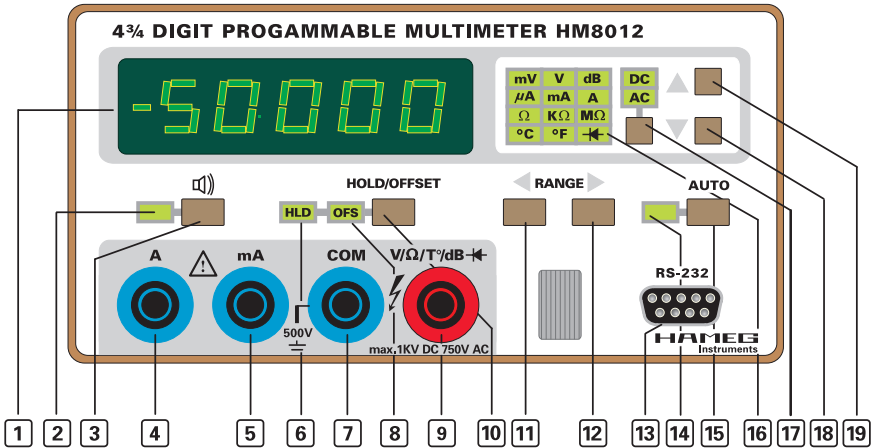
Puesta en funcionamiento del módulo

Basándose en que todos los consejos y advertencias descritos en el manual de instrucciones se han tenido en cuenta, en especial a lo que se refiere a la selección correcta de la tensión de alimentación, el inicio del funcionamiento se limita a insertar el módulo en uno de los orificios vacíos del aparato base HM 8001. Se deberán tener en cuenta las siguientes advertencias:

Antes de cambiar un módulo, se deberá desconectar el aparato base. Se visualizará la desconexión cuando aparezca un pequeño círculo (o) en el botón rojo, en el centro del

aparato. Si los conectores BNC situados en la parte trasera del HM8001 estuvieran en uso, se deberán desconectar los cables BNC conectados al aparato base, por razones de seguridad. Introduzca ahora el nuevo módulo, hasta llegar a la posición final. Hasta que el equipo no está en su posición final de uso, este no queda conectado al terminal de protección de tierra (conector banana encima de la regleta de contacto). En ese caso no se deberá conectar ninguna señal a los terminales de entrada del equipo.

HM 8012 Controles del Panel Frontal



(1) DISPLAY (LED de 7 segmentos + LED)
El display digital muestra el valor de medida con una resolución de 4¾ digit, en cual el dígito mayor llega "5". Presenta también algunos mensajes de advertencias. El valor de medida se presenta con puntos decimales y signo de polaridad. En medidas DC, aparecerá un signo negativo cuando se conecte el polo positivo del valor medido a la entrada COM (7).

(2) (LED)
Indicador audible y comunicador de la validación de la continuidad de la señal de comprobación de continuidad. Cuando se usa como medidor de ohmios, se dispara la señal audible cuando el valor de la resistencia medida es inferior al 0,1% del rango, o 50 cuentas. El indicador desaparece en otras funciones.

(3) **BEEP** (tecla)
Tecla para activar la señal audible en modo de medidor de ohmios.

(4) A(10A) (terminal de seguridad para conectores banana de 4 mm)
Conexión (potencial elevado) para mediciones de corriente en DC y AC en la gama de 10 A en conjunto con la COM (7) (potencial bajo). Esta entrada no queda protegida por un fusible.

Precaución!
Corrientes aplicadas superiores a 10 A (máx. 20 A) no deben superar los 30 s, o se deteriorará la circuitería de la resistencia térmica de la resistencia de medida interna.


(5) mA/μA (terminal de seguridad para conectores banana de 4 mm)
Conexión (potencial elevado) para mediciones en corriente DC y AC hasta 500 mA en combinación con la entrada COM (7) (potencial bajo). **La entrada queda protegida por un fusible.** Esta entrada queda en estado abierto, si se utilizan otras funciones que mA/μA.

(6) HOLD (LED)
Indicador para señalar, que la señal presentada queda congelada. Esta función se activa mediante la tecla (10). Se desactiva la función pulsando la tecla HOLD/OFFSET.

(7) COM (terminal de seguridad para conectores banana de 4 mm)
El terminal (potencial bajo) es el borne común para todas las funciones de medida en las que se cierra el potencial de masa del objeto medido.

Precaución!
Por razones de seguridad, no deberá sobrepasar la tensión del terminal los 500V como máximo, en referencia a la caja (cable de protección, masa).



(8) OFFSET (LED)
Indica que el valor presentado es una medida relativa. El valor presentado corresponde al valor de entrada, menos el valor presente en la pantalla durante la acción inicial en la tecla de HOLD/OFFSET (10). Active esta función por una segunda pulsación sobre la tecla HOLD/OFFSET.

(9)  $V/\Omega/T^\circ/dB$ (terminal de seguridad para conectores banana de 4 mm)

Conexión (potencial alto) para mediciones de tensiones, resistencias, temperaturas y unión de diodos, en combinación con la entrada COM (7) (terminal de protección).

Precaución! Por razones de seguridad, no deberá sobrepasar la tensión del terminal los 1000V como máximo, en referencia a la caja (cable de protección, masa).



(10) HOLD/OFFSET (tecla)

Tecla para validar las funciones de HOLD o OFFSET. Si pulsa la tecla una vez se congelará el display del panel frontal. El indicador de HOLD (6) se enciende. Las teclas de AUTO, AC-DC, BEEP,  y  quedan desactivadas.

Mediante una segunda pulsación se accede al modo relativo. El valor memorizado por la función HOLD se sustrae entonces de cada medición antes de ser presentada en pantalla. Se enciende el indicador de OFFSET (8).

Una tercera pulsación congelará el valor relativo. Se encienden los indicadores de HOLD (6) y OFFSET (8). Una cuarta pulsación desactivará el modo HOLD y OFFSET.

NOTA:

Con el modo HOLD/OFFSET activado y al pulsar la tecla  o , se volverá al modo normal. Además, se activa el modo manual para las funciones de HOLD y OFFSET.

(11)  (tecla)



Tecla para cambiar a un rango inferior. Cada pulsación, presenta el nuevo rango con dígitos flotantes en forma de código (L1 para el rango más bajo, L2 para el segundo rango, etc.).

(12)  (tecla)

Tecla para cambiar a un rango superior. Cada pulsación, presenta el nuevo rango con dígitos flotantes en forma de código (L1 para el rango más bajo, L2 para el segundo rango, etc.).

(13) RS232 (DB9) Conector hembra tipo DB9 para comunicaciones serie.

(14) AUTO (LED)



Indicador para señalar que el multímetro está en modo automático. Quedan desactivadas entonces las teclas  (11) y  (12) se transmite un beep audible.

(15) AUTO (tecla)

Tecla para conmutar de selección de autorango a rango manual y vice versa.

En modo AUTO, se selecciona el rango de forma automática. Este es el modo prefijado, cuando se varía la función de unidades (V, mA, Ω , dB). En modo MANUAL, el usuario selecciona el rango a su criterio, mediante las teclas (11) y (12).

(16) Zona de presentaciones (LED)

Esta zona contiene unos LEDs con las unidades de medida. También identifica la función seleccionada mediante pulsación de las teclas  (19)  (18).

(17) AC-DC (tecla con LED)

Esta tecla se utiliza para seleccionar el modo de medida (DC, rms AC o rms AC + DC).

Los indicadores LED situados por encima de estos, marcan el modo de medida:

DC: Medición de tensiones en DC

AC: Medición de tensiones en RMS AC

DC y AC: Medición de tensiones en RMS AC+DC.



(18)  (Tecla)

Tecla para seleccionar la siguiente función.

(19)  (Tecla)

Tecla para seleccionar la función previa. Al inicio, se ajusta automáticamente como voltímetro en DC, en modo AUTO.

Selección de la función de multímetro

Las teclas  y  posibilitan, en todas las funciones de multímetro medir por ej.:

- Tensiones en DC o AC. Entrada en los conectores $V/\Omega/T^\circ/dB$ y COM.
- La medición de tensiones en DC o AC en decibelios (referencia 1mW/600W). Entrada a conectores $V/\Omega/T^\circ/dB$ y COM.
- Corriente DC o AC hasta 500 mA. Entradas en conectores mA/ μ A y COM.
- Corriente DC o AC, rango 10 A. Entradas en los conectores A y COM.
- Resistencias. Entradas en los conectores de $V/\Omega/T^\circ/dB$ y COM.
- Temperatura en grados Celsius. Conexión de sonda a los conectores de $V/W/T^\circ/dB$ y COM.
- Temperatura en grados Fahrenheit. Conexión de sonda a los conectores de $V/\Omega/T^\circ/dB$ y COM.
- Comprobación de diodos. Entradas en los conectores $V/\Omega/T^\circ/dB$ y COM.

Cada pulsación presenta la nueva función con la indicación correspondiente por LED en la unidad que corresponde a la medida. Es posible desplazarse de una función directamente a otra, mediante la pulsación sucesiva.

Modo de selección

Con la Tecla AC-DC se selecciona entre las medidas de DC, AC y la combinación de AC+DC. El modo seleccionado se indica mediante el LED correspondiente.

Selección del rango

En modo manual, se utilizan las teclas ◀ (11) y ▶ (12) para conmutar entre los diferentes rangos de medición. Los rangos de medición quedan divididos en décadas. Después de variar un rango, aparece un código que indica el nuevo rango seleccionado. Este código es de formato LX, en donde X es el valor que puede variar entre 1 hasta 6, dependiendo del rango y de la función, y L1 es el rango más bajo. Durante las mediciones de tensiones y corrientes desconocidas, seleccione primero el rango de medida más alto y entonces conmute hacia el rango que le ofrezca la presentación más favorable.

En modo automático, decide el propio equipo sobre la selección del rango. Los rangos se cambian con cierto retardo, para evitar una conmutación repetitiva durante la transición entre los dos rangos. El cambio hacia un margen superior se obtiene, cuando el valor calibrado excede de 51.000 cuentas. El cambio hacia un rango inferior se obtiene cuando el valor cae por debajo de 4.900 cuentas. Es posible saber que rango ha sido seleccionado por la unidad, desactivando temporalmente el modo de AUTO, de manera que aparezca el código de indicación de rangos.

Indicación del valor de medida

Los valores de medida se presentan mediante un display de 5 LED's de 7 segmentos, asociado a un LED para signo negativo. El valor máximo para el primer dígito es 5: esto se corresponde a un display de 4 3/4 dígito con una capacidad de 50.000 cuentas de medición. Aparece un signo negativo delante de las figuras mientras, se efectúan medidas en DC, con la polaridad positiva del valor medido está conectado al terminal COM. Con las entradas en corto-circuito, se presenta un valor cero ± 2 dígito (dependiente del rango de medida). Cuando se satura el rango, se presenta en pantalla "OFL" y se emite un tono audible beep de forma repetida. En las mediciones de resistencias, se genera la advertencia de "OPEN" cuando se excede la capacidad de medida ($> 50M\Omega$). Si el multímetro no queda conectado a ningún circuito, se presentarán valores mediados (random) en base a la muy alta impedancia de entrada de los rangos de 500mV y 5V.

Entradas de medida

El HM8012 dispone de cuatro terminales protegidos, con los que queda excluido el contacto directo, si

se utilizan los cables de medida apropiados (p. ej. HZ15). Como medida de precaución, es aconsejable controlar los cables de medida periódicamente, hacia fallos de aislamiento, y si fuera necesario, reponerlos. El terminal "COM" (negro) es el común para todos los rangos de medida. El potencial a masa se deberá aplicar en todo tipo de mediciones, a este terminal. Aquí es donde se ubican el potencial cero analógico y la circuitería de protección. La entrada mA/ μ A (azul) y A (azul) queda restringida para mediciones de corriente, mientras que la entrada V/ Ω /T $^{\circ}$ /dB está prevista para todas las demás mediciones. Cada terminal permite la conexión de conectores banana de 4 mm.

Mediciones de tensión

Con el terminal COM conectado a masa, la tensión máxima de entrada del HM 8012 es de 1000 V DC, p. ej. si se conecta el HM 8012 a un objeto, la suma de la tensión de medida con la del terminal COM respecto a masa, no deberá sobrepasar los 1000 V_c. En este caso, el valor máximo de tensión entre el terminal COM y masa es de 500V_c.

En tensiones AC, se medirá el valor real rms (true rms) de la tensión de entrada, y se eliminará la componente DC en modo AC. Si es posible, habrá que conectar el terminal COM directamente a masa, o al punto que tenga el potencial más bajo en el circuito que se mide. Los rangos de medida de tensión de 0,5V y 5V quedan protegidos a tensiones de entrada de 300 V rms; todos los demás rangos quedan protegidos hasta 1000V DC.

Durante las mediciones en circuitos, en los que se utilizan componentes inductivos, pueden aparecer tensiones altas inadmisibles cuando se tiene el circuito abierto. En este caso, tome medidas de precaución para que no se deteriore el HM 8012 por tensiones inductivas.

Impedancia de entrada en el rango de DC

Para obtener una linealidad excelente en el sistema de medida, el equipo tiene una impedancia de entrada muy elevada (1G Ω), para las mediciones de tensión en algunos rangos. Por ejemplo, esto permite obtener mediciones con precisión en rangos de hasta ± 5 V, incluso cuando la impedancia interna de la fuente que se pretende medir es elevada. Por ejemplo en el rango de 500 mV, una resistencia de la fuente interna con 5 M Ω inducirá un error máximo de 150 μ V.

En mediciones de fuentes con resistencias elevadas, pueden aparecer cambios continuos en la

selección de los rangos de 5V y 50V, si el aparato está en modo automático. Realmente si se conmuta al rango de 50V puede causar la caída de la tensión de entrada, ya que entonces hay 10 M Ω de impedancia de entrada y que puede causar que el multímetro conmute al rango inferior y siga un círculo vicioso. Después de algunos procesos de conmutación, el multímetro cambiará a modo MANUAL.

Mediciones de corriente

Las mediciones de corriente se efectúan conectando el objeto bajo prueba al terminal mA/ μ A o al terminal A para corrientes hasta 10 A. El HM 8012 deberá ser conectado al circuito, el cual tenga el potencial a masa más bajo. Por razones de seguridad, no deberá excederse de 500 Vp en el terminal COM respecto a masa. Los rangos de las corrientes quedan protegidos por un fusible contra sobrecargas de hasta 500mA. Si se quema el fusible, se deberá eliminar primero la causa de la sobrecarga y reponer posteriormente el fusible. Véase el apartado correspondiente a “**Protección contra la sobrecargas**” en relación a información más amplia para reponer el fusible.

La entrada de corriente de **10 A no está protegida por un fusible**. Las corrientes superiores a 10A (máx. 20A) no deberán circular por el HM 8012 de forma continuada. El tiempo máximo de medida para corrientes de > 10A (máx. 20A) es de 30 seg. En esta función, se ha desactivado el modo AUTO, ya que sólo hay un rango.

Medidas de tensión en AC

El instrumento mide el valor real rms de la tensión de entrada con o sin su componente DC. Para medir tensiones bajas, o con mucho ruido adicional, es posible utilizar un cable blindado.

Tenga en cuenta la impedancia de entrada del multímetro. Es de 1M Ω en modo AC y 10M Ω en modo AC + DC. Adicionalmente, hay una pequeña diferencia en la medida entre estos dos modos, que provienen de los circuitos de entrada. Si se tienen que efectuar mediciones en AC sin componente de DC, es preferible utilizar directamente el modo AC. Cuando se utiliza el multímetro en modo AUTOMÁTICO, puede aparecer la conmutación continua entre dos rangos para las frecuencias por encima de aprox. 30 kHz, en base a la diferencia en la respuesta en frecuencia de los dos rangos. Después de variar unas cuantas veces, conmuta el instrumento a modo MANUAL.

Mediciones de resistencias

Para medir resistencias, conecte el objeto a medir entre el terminal COM y el terminal de V/ Ω /T°/dB.

Se establece una tensión DC entre los terminales de conexión. Recuerde, que sólo se deben medir objetos que no estén bajo tensión, ya que las tensiones en los circuitos de medida distorsionarían el resultado. En caso de medir bajas resistencias, se puede utilizar la tecla de OFFSET para la compensación, para las mediciones de resistencia de los cables.

Al poner en marcha el equipo y si se pulsa de forma simultánea MODE y OFFSET, se eliminará la corrección de la resistencia del cable HZ15.

Para mediciones de resistencias elevadas, es aconsejable acercar la resistencia que se pretende medir, lo máximo posible al terminal de medida o utilizar un cable de medida blindado conectado a masa.

Protección contra la sobrecarga

Todas las gamas de medida del HM 8012 quedan protegidas contra diferentes formas de sobrecarga. En las características técnicas se dan las indicaciones precisas correspondientes.

En general: al efectuar mediciones de señales desconocidas, comience siempre con el rango de medida más elevado y a partir de ese punto, conmute los rangos hasta obtener la presentación adecuada. Si el HM 8012 no funciona correctamente, elimine primero la causa, antes de seguir para efectuar la siguiente medición.

Si se han sobrepasado los márgenes de seguridad, p.ej. 1000 V_{DC} ó 750 V_{RMS}, se indicará mediante presentación del mensaje OFL y se emitirá una señal acústica de aviso. Un exceso que sobrepase el margen en un 5% causará la emisión de una señal acústica y se activará la circuitería de protección de la entrada, para prevenir un deterioro. Se presentará el mensaje de OFF. El reset se efectúa con la tecla ▲ (19) o ▼ (18).

Reemplazo del fusible: para reparar el HM 8012 después de una sobrecarga trabajando en un rango de corriente, se precisará sustituir el fusible. Para ello, abra la unidad, para acceder en el interior, al fusible. En cualquier caso, sólo se deberá sustituir el fusible por uno de las características indicadas; de otra manera se podría dañar el HM 8012 y no quedaría garantizada la precisión de las medidas en los rangos de medición de corriente.

Tipo de fusible: 500 mA fundición rápida, 250V.

Factor de cresta

Para poder evaluar señales complejas o deformadas, se precisa medir con valores reales rms. El

múltímetro digital HM8012 permite la medición de magnitudes en AC, presentando el valor real AC o AC + DC. El factor de cresta es un dato importante para interpretar los valores de medida y para evaluar la precisión. Se define como la relación entre la tensión de pico y el valor rms de la señal.

$$\text{Factor de cresta} = CF = U_p/U_{er}$$

Es una medida del rango de la tensión dinámica de entrada del convertidor de AC y expresa la capacidad de procesar señales medidas, con un valor elevado de pico, sin que el convertidor se sature. El factor de cresta del HM 8012 va desde el valor 1 a 7 (para errores adicionales de medición de < 1%) y depende de la magnitud de la señal que se pretende medir. La figura 1 proporciona el error adicional en el factor de cresta para una señal típica de impulso. Para evitar la saturación en las etapas de entrada del HM 8012, asegúrese que el valor pico de la señal de entrada no supere en 3 veces el valor del rango o los 1000 V. En el centro del margen de medida, el factor máximo de cresta es de 7. La precisión del valor presentado depende, entre otras cosas, del ancho de banda del convertidor rms. Mediciones de señales complejas, serán influenciadas escasamente, si no hay componentes armónicos en la señal a medir con frecuencias superiores a los 100 kHz (-3 dB) del ancho de banda del convertidor.

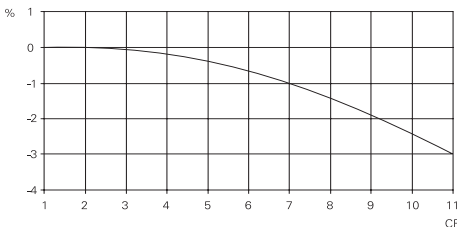
Otro factor que influncia la precisión de la medida es el ciclo de trabajo (duty) de la señal medida. El factor de cresta es en esta relación:

$$CF = \sqrt{T/t}$$

T = duración del periodo

t = duración del pulso

U = tensión del pulso.



Resulta entonces, que una señal rectangular con un ciclo de trabajo de 1% tiene un factor de cresta de 10. La duración mínima del pulso deberá ser entonces de 10 µs.

Error adicional a causa del factor de cresta

CF	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
%	0.05	0.15	0.3	0.4	0.5

Test de diodos

Seleccione la función de comprobación de diodos (⚡) utilizando la tecla ▲ (19) o ▼ (18). Es preferible sacar, si fuera necesario, cualquier componente conectado al semiconductor, si se desean obtener resultados fiables. Es posible realizar mediciones con tensiones hasta 5 V. La tensión máxima que suministra el equipo es de 10 V, en circuito abierto. Se deberá tener precaución cuando se efectúen medidas en circuitos sensibles. La corriente que suministra el HM 8012 es de 1 mA constante para esta función. Todas las teclas, menos ▲(19), ▼(18) y HOLD/OFFSET quedan desactivadas para esta función.

El diodo funciona en su dirección de paso si se conecta su cátodo con el terminal COM. En caso contrario, si el anodo está conectado con masa el diodo trabajará en su dirección de bloqueo. Para medir diodos zener se deberá conectar el anodo con el potencial de masa.

Mediciones de temperatura

Seleccione la función de medida de temperatura (°C ó °F) con la tecla ▲ (19) o ▼ (18). La sonda de temperatura, se conecta entre el terminal COM y el terminal V/Ω/T°/dB.

Las mediciones de temperatura precisan de una sonda del tipo Pt100 con standard EN60751. Se pueden utilizar otros tipos, pero estas pueden generar errores adicionales, causados por resistencias de cables diferentes. Todas las teclas excepto ▲(19), ▼(18) y HOLD/OFFSET quedan desactivas durante la utilización de esta función.

Al activar la función se compensará automáticamente la resistencia de los cables de la sonda de temperatura. En todo caso se borrará el valor memorizado anteriormente si se pulsan las teclas OFFSET y BEEP al encender el aparato. Siempre se podrá compensar la sonda a una temperatura inicial de 0 °C mediante la función de OFFSET.

Mediciones en decibelios

Esta función se selecciona con las teclas ▲ (19) o ▼ (18). Para medidas de decibelios se conectará el objeto de medida entre los terminales COM y V/Ω/T°/dB. El HM 8012 está preparado para medir tensiones DC o AC en dB.

El potencial de referencia de 0 dB se ha definido para una potencia de 1 mW en una resistencia de 600 Ω. Esto corresponde a una tensión de 0.7746 V. La escala vá de -78dBm hasta 59.8dBm. En un sistema de de 50 Ω la tensión de referen-

cia será de 0.2236 V, en uno de 75 Ω de 0.2739 V para una potencia de 1mW.

Al medir en sistemas de 50 Ω se deberán añadir 10.8dB, en los de 75 Ω 9dB al valor medido según la siguiente ecuación:

$$V_0 = \sqrt{R \cdot P_0} \cdot 10^{\frac{dB}{20}} \Rightarrow dB = 20 \log \frac{V_0}{\sqrt{R \cdot P_0}}$$

R= resistencia de referencia en Ω; P0= 1mW;
V₀ en V

Atención a los signos: si el valor medido es de -12dB, esto corresponderá con 50Ω a un valor de: -12dB + 10.8dB = -1.2dB

Control remoto del equipo

El HM8012 incluye un conector serie (13) en el panel frontal, que sirve para controlar este por medio de una conexión serie punto a punto. Se utilizan tres hilos: RxD (Receive Data), TxD (Transmit data), SGnd (Signal Ground). Los niveles de la tensión de la señal tienen que cumplir los siguientes niveles (+/- 15 V máx., +/- 3 V min.).

La conexión es del tipo asíncrona bidireccional con una configuración fija: 4800 Baud, 8 bits, no parity, one stop bit. El protocolo de sincronización es XON/XOFF (half duplex) y también es fija.

Cada control debe tener dos caracteres de código ASCII, seguidos del carácter 13 (simbolizado como <CR> en ASCII) o dos caracteres, 13 y 10 (simbolizados como <CR> <LF> en ASCII), mientras que se ignora el carácter <LF> durante la recepción.

La memoria buffer interna, incluye sólo tres caracteres, y no hay forma de enviar más de una orden a la vez. Cuando el equipo recibe la orden de terminar con <CR>, envía el carácter 19 (<DC3> ASCII) para indicar que se ha suspendido el diálogo. Tan rápido como posible, se envía el carácter 17 (<DC1> ASCII), para resumir el diálogo.

Las órdenes se dividen en 5 grupos:

■ Órdenes de función

Estas órdenes se utilizan para seleccionar otra magnitud de medida y se corresponden con la selección de la tecla de "FUNCTION" en el panel frontal.

VO <CR>	Medida de tensión (VOLT)
AM <CR>	Medida de corriente (A)
MA <CR>	Medida de corriente (mA)
OH <CR>	Medida de resistencias
DI <CR>	Comprobación de diodos
TC <CR>	Medida de temperatura en °C
TF <CR>	Medida de temperatura en °F
DB <CR>	Medida en dB.

Para estas órdenes, no se tiene a disposición la recuperación por error, ya que normalmente se puede seleccionar uno de estos estados en cualquier momento.

■ Órdenes Modo

Las órdenes de "modo" se corresponden con la tecla "MODE" del panel frontal.

DC<CR>	conmuta el instrumento al modo de medición en DC.
AC<CR>	conmuta el instrumento a modo de medición en AC.
AD<CR>	conmuta el instrumento a modo de medición AC + DC.
BY<CR>	activa el beep de la comprobación de continuidad.
DN<CR>	desactiva el beep de la comprobación de continuidad.

Si el modo seleccionado no es compatible con la función actual, (p.ej.: enviar la orden AC mientras el equipo esta midiendo resistencias), se escuchará un beep del mismo modo, que cuando se manipula erróneamente el panel frontal. Adicionalmente, se activa el indicador de control de errores (ver orden E7).

■ Órdenes de modificación del rango

Estos se corresponden con las teclas de "RANGE" del panel frontal.

AY<CR>	conmuta a rango automático
AN<CR>	conmuta a rango manual
R+ <CR>	conmuta al siguiente rango superior
R- <CR>	conmuta al siguiente rango inferior.

Si es imposible activar o desactivar el autorango de la función actual o si es imposible cambiar de rango, el equipo emitirá un beep acústico. Además, se activará el indicador de error de orden (ver: command E?).

■ Presentación de órdenes

Esto se corresponde con la selección de la tecla HOLD/OFFSET en el panel frontal.

HD<CR>	conmuta el equipo a HOLD
O1 <CR>	conmuta el equipo a OFFSET (Single)
O0<CR>	conmuta el equipo a NORMAL
L0<CR>	cierra el acceso al panel frontal.

En este caso, se presentará en el display el mensaje de "rtEOn"; si se pulsa una tecla en el panel frontal. L1<CR> es un método de volver a liberar el panel frontal.

La presentación de NORMAL se corresponde a un display sin referencia (OFFSET) y sin mantener (HOLD) el estado del panel frontal. Igual que en el

control manual, es imposible conmutar al modo OFFSET, sin haber pasado previamente por el modo HOLD. La medida obtenida se utiliza como referencia.

Los pasos a seguir son:

NORMAL (HD) → HOLD (O1) → OFFSET (HD) →
OFFSET + HOLD (O0) → NORMAL

En diferencia a las órdenes manuales, es posible volver directamente al modo NORMAL en cualquier momento, durante la orden O0.

■ Órdenes de estado (Status commands)

Las órdenes de situación del equipo se utilizan para recuperar un estado anterior del equipo. La información devuelta, consiste de una cadena de caracteres ASCII, cada una terminada con <CR>.

I? <CR> Solicitud de identificación del equipo que devuelve:
HAMEG, HM8012,,V1.03<CR>
Pej.: fabricante, referencia de equipo, vacío y versión de software (Firmware).

F? <CR> Solicita la función de medida actual. El equipo reenvía una de las siguientes cadenas:
VOLT<CR>
AMP<CR>
MAMP<CR>
OHM<CR>
DIODE<CR>
TDGC<CR>
TDGF<CR>
DB<CR>

M? <CR> Solicita el modo de medida actual. El equipo contesta con una de las seis siguientes cadenas:
AC<CR>
DC<CR>
AC+DC<CR>
BEEP ON<CR>
BEEP OFF<CR>

Las últimas dos respuestas sólo se pueden obtener, si se estaba trabajando en modo de medida de resistencias. Una indica que la señal audible de la comprobación de continuidad está activada y la otra que está desactivada.

NONE<CR> Se recibe esta cadena de órdenes, cuando el equipo funciona en modo de medida de temperatura o de diodos.

D? <CR> Solicita la opción actual de presentación. El equipo reenvía una de las siguientes cadenas:

HOLD<CR>
REF<CR>
HOLD+REF<CR>
NORMAL<CR>

La cadena REF se corresponde con el modo OFFSET del panel frontal. La cadena NORMAL indica, que el display no está ni en HOLD o en REF.

R? <CR> Solicita el rango de medida actual. El equipo responde con una de las siguientes cadenas de órdenes:

NUM<CR>
NUM AUTO<CR>

El primer campo de NUM representa un carácter digital que indica el número del rango actual. Donde sea aplicable, se presenta un segundo campo, indicando que el modo de cambio de rango automático es activo.

Obsérvese que los números de rango se corresponden respectivamente con:
(1 - > 0.5 V, 0.5kΩ, 500 μA, T°C, T°F)
(2 - > 5 V, 5 kΩ, 5 mA, Diode)
(3 - > 50 V, 50 kΩ, 50 mA)
(4 - > 500 V, 500 kΩ, 500 mA)
(5 - > 1000 V, 5 MΩ)
(6 - > 50 MΩ, 10 A)

P? <CR> Esta orden se utiliza solamente para restaurar ajustes completos de parámetros del equipo. El equipo responde con:

string_F, string_M, string_R, string_D <CR>

string_F es una de las respuestas devueltas por la orden F?

string_M es una de las respuestas devueltas por la orden M?

string_R es una de las respuestas devueltas por la orden R?

string_D es una de las respuestas devueltas por la orden D?

S? <CR> Solicitud de enviar la medición actual. El equipo devuelve una cadena con la siguiente forma:

NUM UNIT <CR>

NUM representa el campo de valor digital en formato IEEE NR2 (en nuestro caso, 5 dígitos significativos como máximo con la presencia de un punto decimal). Los dígitos significativos son los que se presentan en el display del panel frontal.

UNIT es el campo, que como dice su nombre, es la unidad o un submúltiplo

de él. Los valores que se pueden dar son idénticos a los que aparecen en el panel frontal.

E? <CR> Solicitud del estado del indicador de error de orden. El equipo responde: O<CR> si una de las órdenes recibidas previamente no ha generado un error, 1<CR> si una de las órdenes recibidas previamente ha generado un error.

La utilización de esta orden, reinicia el indicador de error a 0. Realmente, cuando aparece un error, mientras que el usuario no haya solicitado el estado del indicador mediante esta orden, la última orden se mantendrá activa, incluso si pasan otras órdenes sin errores.

COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

General

Un ajuste sólo tiene sentido si se dispone de los aparatos de medida indicados o equivalentes. Antes de comenzar con el test de función o con el ajuste, el aparato se deberá haber calentado como mínimo por 1 hora en el aparato base HM 8001. Todas las especificaciones se refieren a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Se deberán tener en cuenta las advertencias de los capítulos Seguridad, Garantía y Mantenimiento al abrir el aparato. Aconsejamos utilizar el adaptador de prueba HZ 809 para trabajos de test y ajuste. Es preferible utilizar siempre un cable blindado para prevenir las influencias exteriores.

Equipos de medida precisados

Fluke 5101B / Fluke 5700A / Calibrador Rotek Resistencias de $5\text{ k}\Omega$, $50\text{ k}\Omega$, $500\text{ k}\Omega$, $0,01\%$ por ejemplo modelo S102 J de Vishay Resistencias de $500\text{ k}\Omega$, $5\text{ M}\Omega$, $0,02\%$, por ejemplo modelos CNS020 de Vishay.

Ordente test

Si se tiene a disposición uno de los calibradores indicados o alguno otro apropiado, se podrán realizar todas las comprobaciones de rangos de medida del

HM8012 siguiendo las siguientes tablas que indican los valores límite. El reajuste sólo debe ser efectuado, si se tiene a disposición un calibrador con la precisión adecuada.

Antes de realizar cualquier cambio de márgenes, asegúrese que la señal en el HM8012 no representa una carga inaceptable del objeto que se examina.

a) Rangos de tensión en DC (continua)

No.	Rango	Referencia (+23°C)	Límite de presentación
1	500mV	250.00mV	249.85 - 250.15
2	5V	2.5000V	2.4986 - 2.5014
3	50V	25.000V	24.985 - 25.015
4	500V	250.00V	249.86 - 250.14
5	1000V	900.0V	899.5 - 900.5

b) Rangos de tensión en AC (alterna)

No.	Rango	Referencia (+23°C)	Límite de presentación
1	500 mV	250mV	(1) 248,65 - 251,35 (2) 247,15 - 252,85
2	5V	2,5V	(1) 2.4865 - 2.5135 (2) 2,4715 - 2,5285
3	50V	25V	(1) 24,865 - 25,135 (2) 24,715 - 25,285
4	500V	250V	(3) 248,65 - 251,35 (4) 247,15 - 252,85
5	750V	700V	(3) 692,4 - 707,5 (4) 692,4 - 707,5

(1) = 50 Hz a 10 kHz

(2) = 20 Hz a 20 kHz

(3) = 50 Hz a 1 kHz

(4) = 20 Hz a 1 kHz.

c) Rangos en DC (continua)

No.	Rango	Referencia (+23°C)	Límite de presentación
1	500µA	250.00µA	249.48 - 250.52
2	5mA	2.5000mA	2.4948 - 2.5052
3	50mA	25.000mA	24.948 - 25.052
4	500mA	250.00mA	249.48 - 250.52
5	10A	1.800A	1.794 - 1.806

d) Rangos en AC (alterna) (f = 400 Hz)

No.	Rango	Referencia (+23°C)	Límite de presentación
1	500µA	250.00µA	247.9 - 252.1
2	5mA	2.5000mA	2.479 - 2.521
3	50mA	25.0000mA	24.79 - 25.21
4	500mA	250.00mA	247.9 - 252.1
5	10A	1.800A	1.775 - 1.825

e) Rangos de resistencias

No.	Rango	Referencia (+23°C)	Límite de presentación
1	500Ω	200.00Ω	199.88 - 200.12
2	5kΩ	2.0000kΩ	1.9989 - 2.0011
3	50kΩ	20.0000kΩ	19.989 - 20.011
4	500kΩ	200.00kΩ	199.89 - 200.11
5	5MΩ	2.0000MΩ	1.9939 - 2.0061
6	50MΩ	20.0000MΩ	19.939 - 20.061

Procedimiento de ajuste

El HM8012 se ajusta esencialmente por software. El acceso al modo de ajuste se obtiene poniendo el HM8012 en marcha y pulsando al mismo momento las teclas de **AUTO** (15) y **BEEP**(3). Espere a recibir el mensaje CAL, que aparece en la pantalla. Suelte las teclas. El equipo indica un paso de ajuste. El primer signo indica la magnitud medida, seguida del valor estándar que se debe aplicar a la entrada. En este modo, las teclas juegan una función particular, así como se detalla a continuación.

touche	action
AUTO (15)	Corrección de rango de corriente si el indicador (2) se ilumina sino presentación del valor de entrada con posterior calibración.
BEEP (3)	Presentación de valor no calibrado. Indicador luminoso (2) se enciende para permitir calibración con tecla (15).
▶ (12)	Cambio al siguiente ajuste
◀ (11)	Cambio al ajuste previo
AC+DC (17)	Memorización de los ajuste

Procedimiento de ajuste

- 1) Inserte a la entrada del HM8012 el valor indicado en cada uno de los pasos.
- 2) Pulse la tecla **BEEP** (3). Se presenta entonces un valor, que corresponde al valor sin corrección. El indicador (2) debe iluminarse.

3) Pulse la tecla **AUTO** (15) para el ajuste. El valor presentado debe ser correcto.

4) Pulse la tecla (12) para pasar al siguiente paso (pulsar **AUTO** es una manera de no cambiar el paso, pero de volver a presentar la indicación del paso actual).

Atención

Se recomienda realizar siempre un ajuste completo del aparato.

NOTAS:

■ Durante cada paso de ajuste, se puede controlar si se precisa un nuevo ajuste. Para realizar esto, pulse simplemente la tecla **AUTO**, sin pulsar primero la tecla **BEEP**. Se presenta entonces el valor corregido durante el último ajuste. Es posible efectuarlo sin calibración, si el valor es correcto. Pulse la tecla **AUTO** una segunda vez para volver al menú, o pulse la tecla ◀ ó ▶ para cambiar de paso.

■ Cuando se ajustan los rangos de las resistencias, conecte la resistencia estándar tan cerca como posible, a los terminales de entrada.

Para memorizar el ajuste pulse la tecla AC/DC (17).

Lista de los pasos de ajuste

Step	Indication	Input
1	U 0.5 V	500,00 mV
2	U 5 V	5,0000 V
3	U -5 V	-5,0000 V
4	U 500 V	500,0 V
5	U 1E3 V	1000,0 V
6	U -1E3 V	-1000,0 V
7(*)	u0 0.0 V	0V (corto-circuito)
8(*)	u1 0.0 V	0V (corto-circuito)
9(*)	u 0.25 V	0,25rms/500Hz
10	o 5 kΩ	5 kΩ
11	o 50 kΩ	50 kΩ
12	o 500 kΩ	500 kΩ
13	o 5 MΩ	5 MΩ
14	o 0FS Ω	0 Ω (con cables)

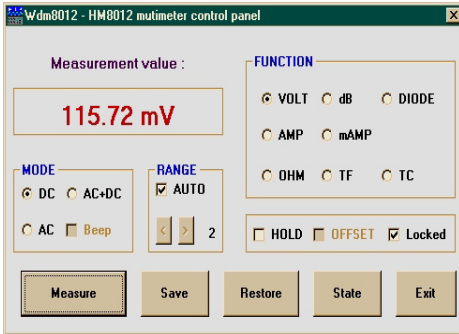
(*) Espere hasta la estabilización completa del display.

Ajuste de compensación de frecuencia

Este ajuste precisa la apertura de la carcasa del equipo. Vuelva al rango de 50 V DC. Aplique 25 V DC / 15 kHz. Ajuste el condensador ajustable CV1 para obtener una presentación de 25,000 ±5 cuentas.

WDM 8012 Software

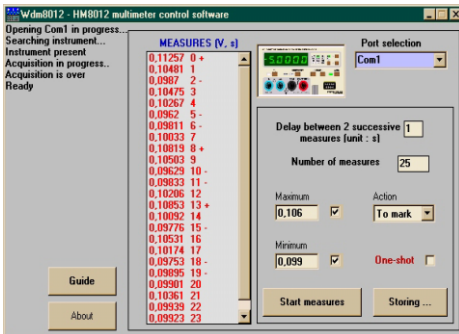
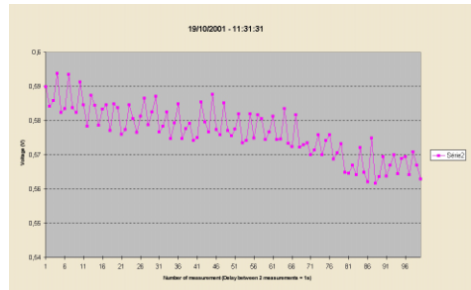
Con el multímetro HM 8012 se suministra un CD-Rom que incluye el manual de usuario, el programa WDM 8012 que corre bajo Windows®, así como un programa de aplicación que corre bajo Excel®.



Todas las funciones del instrumento pueden controlarse por un PC, mediante una interfaz serie incorporado en el propio equipo.

El programa de **WDM8012** presenta un instrumento virtual que permite controlar los mandos del equipo y efectuar la lectura de su configuración. Esta puede ser grabada y rellamada posteriormente.

Después de configurar el equipo, se pueden realizar una serie de medidas y se pueden guardar y utilizar posteriormente. Además, el programa puede presentar desviaciones de los valores relativos a dos umbrales predeterminados. Se puede establecer una conexión **DDE**, la cual facilita la integración del instrumento en programas de aplicación específicos. Un programa que corre bajo Excel® permite dibujar curvas de forma automática, con un retardo programable entre medidas sucesivas en un rango de 1s hasta 65s.



Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

44 - 8012 - 0031

HAMEG GmbH

Industriestraße 6

D-63533 Mainhausen

Telefon: (0 61 82) 800-0

Telefax: (0 61 82) 800-100

E-mail: sales@hameg.de

Internet:

www.hameg.de

Printed in Germany

Stand: 06032004 / gw