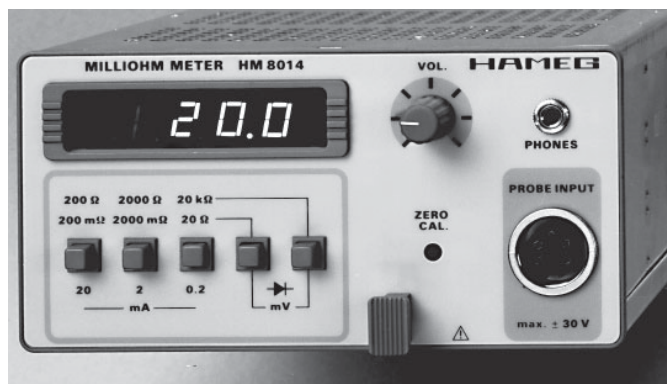


HM8014



General information regarding the CE marking

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

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

1. Data cables

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

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

2. Signal cables

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

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

3. Influence on measuring instruments.

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

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

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG[®]
Instruments

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

HAMEG GmbH
Kelsterbacherstraße 15-19
D - 60528 Frankfurt

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

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

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

Typ / Type / Type: **HM8014**

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

Optionen / Options / Options: -

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

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

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

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

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

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

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

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

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

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

Datum /Date /Date

14.12.1995

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique

Caractéristiques

(température de référence: 23°C ± 1°C)

Modes de fonctionnement:

Mesure de faibles résistances

Test de diodes

Mesure de faibles résistances

Etendue de mesure: 200 mΩ - 20 kΩ

en 6 décades

100 μΩ Résolution

Précision: (mesure à 4 points)

Gammes 200 mΩ - 20 Ω: ± 0.25% L³ ± 2 unités

Gammes 200 Ω - 20 kΩ: ± 0.25% L³ ± 1 unité

Tension et courant de mesure:

gamme	tension ¹⁾	Courant	tension ²⁾
200 mΩ	6 mV	20 mA	4 mV
2 Ω	6 mV	2 mA	4 mV
20 Ω	6 mV	0.2 mA	4 mV
200 Ω	300 mV	1 mA	200 mV
2000 Ω	300 mV	100 μA	200 mV
20 kΩ	300 mV	10 μA	200 mV

Tension maximale admissible: ± 30V

Test de diodes:

Plage de tension: 0 - 1999 mV

Précision: ± 0.25% L³ ± 1 unité

Tension et courant de mesure:

gamme	tension ¹⁾	courant	tension ²⁾
1999 mV	3V	20 mA	2V
1999 mV	3V	2 mA	2V
1999 mV	3V	200 μA	2V

Les courants sont choisis à l'aide des touches des gammes de résistances (200 mΩ, 2 Ω, 20 Ω).

Tension maximale admissible: ± 30V

Affichage:

3½ chiffres à DEL 7 segments

Cadence de mesure: 3 mesures/sec.

Divers:

Signal sonore à fréquence variable dépendant de la valeur affichée.

Haut-parleur interne.

Puissance de sortie: 250 mW.

Coupure du Haut-parleur par prise jack.

Réglage de zéro sur face avant.

Alimentation (du HM8001):

+ 5V/250 mA;

+ 7,5 V/60 mA;

- 7,5 V/ 60 mA

(Σ = 3,3W).

Domaine de fonctionnement: +10°C à +40°C

Humidité relative max.: 80%

Dimensions (sans carte connecteur)

L135, H68, P228 mm

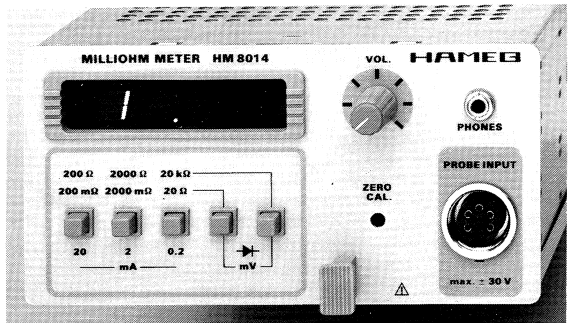
Poids: environ 0,65 kg

¹⁾ Tension en circuit ouvert.

²⁾ Tension de mesure.

³⁾ L = de la lecture

Les valeurs sans indications de tolérance servent d'orientation et correspondent aux propriétés d'un appareil moyen.



Milliohmètre HM 8014

- 6 gammes de mesure
- 200 mΩ - 20 kΩ
- Résolution 0,1 mΩ
- Test diode
- Localisation sonore des défauts

Avec son étendue de mesure de 0 Ω à 20 kΩ, le **milliohmètre HM 8014** a été conçu pour être utilisé aussi bien en production, pour les **contrôles de qualité et les contrôles d'entrée qu'en laboratoire**. Compte tenu de sa précision et de sa cadence de mesure, il est particulièrement adapté aux tests rapides de production de des petites séries.

Une haute **résolution de 0,1 mΩ** ainsi qu'une faible tension de mesure de 4 mV permettent la localisation rapide et simple des court-circuits même sur des circuits imprimés entièrement assemblés. Un signal acoustique dont la fréquence varie avec la résistance mesurée permet une concentration totale sur l'élément à tester.

Une fonction "**test diode**" complète efficacement l'utilisation du **HM 8014** dans les services après vente. Les semi-conducteurs peuvent être vérifiés à l'aide de 3 valeurs de courants constants.

La facilité d'utilisation et un face avant claire procurent des résultats rapides et sûrs même pour l'utilisateur le moins expérimenté.

Le HM 8014 est fourni avec la sonde HZ 17.

Sous réserve de modifications.

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 œuvre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractéristiques techniques.

Sécurité

Cet appareil a été construit et contrôlé selon les **régles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques, norme CEI, publication 348**. Il a quitté l'usine dans un état techniquement sûr et sans défaut. 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 garde 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 fixés,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides).

À l'ouverture ou à la fermeture du coffret l'appareil doit être séparé de toutes sources de tension. Lorsqu'après cela une mesure ou une calibration sont inévitables sur l'appareil ouvert sous tension, ceci ne doit être effectué que par un spécialiste familiarisé avec les dangers qui y sont liés.

Garantie

Chaque appareil subit avant sortie de production un test de 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 d'éventuelles expéditions ultérieures. La garantie ne couvre pas les dommages résultant du transport. Lors d'un retour l'on devrait apposer une feuille sur le coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Lorsque 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 élevée 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 devraient à certains intervalles être revérifiées avec précision.

En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001 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.

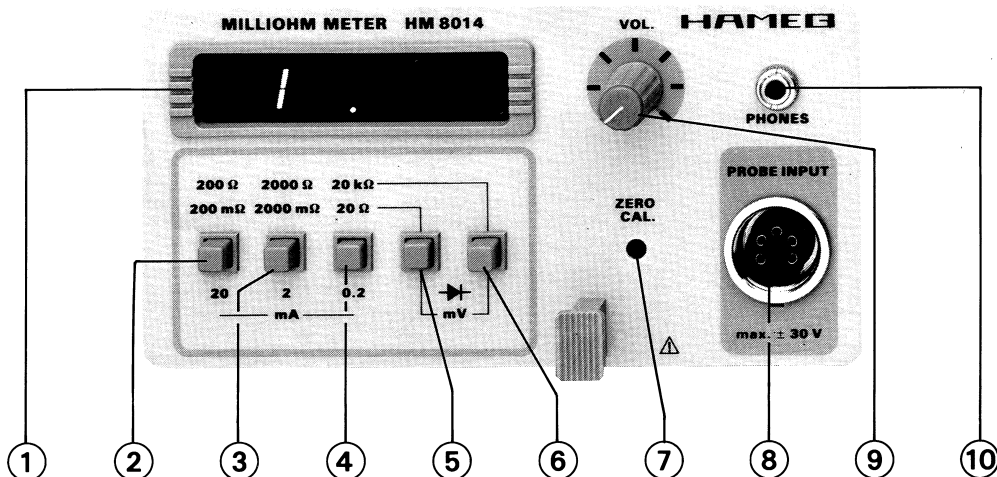
Mise en service du module

En supposant que les instructions du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001 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 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 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 de 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.

HM 8014 Eléments de contrôle



① Affichage (DEL à 7 segments)

Affichage de la valeur mesurée sur 3½ chiffres. Les valeurs sont affichées avec le point décimal correctement placé, en accord avec la gamme de mesure choisie. Indication de dépassement par un "1" en première position.

② Sélection des gammes 200 mΩ/200 Ω

(bouton poussoir)

Les gammes 200 mΩ ou 200 Ω sont sélectionnées à l'aide des poussoirs ⑤ ou ⑥.

③ Sélection des gammes 2000 mΩ/2000 Ω

(bouton poussoir)

Les gammes 2000 mΩ ou 2000 Ω sont sélectionnées à l'aide des poussoirs ⑤ ou ⑥.

④ Sélection des gammes 20 Ω/20 kΩ

(bouton poussoir)

Les gammes 20 Ω ou 20 kΩ sont sélectionnées à l'aide des poussoirs ⑤ ou ⑥.

⑤ Sélection des gammes x1 (bouton poussoir)

Multiplicateur de fonctions des commandes ② à ④. Le test de diode interne est mis en service lorsque les touches ⑤ et ⑥ sont pressées simultanément. Dans ce cas, l'appareil fournit le courant constant indiqué sous la touche ② à ④ correspondante. La chute de tension aux bornes de l'élément à tester est indiquée en mV sur l'affichage ①.

⑥ Sélection des gammes x1000 (bouton poussoir)

Multiplicateur de fonctions des commandes ② à ④. Le

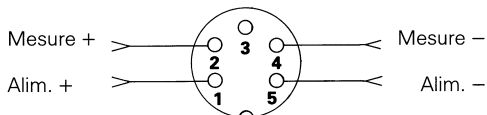
test de diode interne est mis en service lorsque les touches ⑤ et ⑥ sont pressées simultanément. Dans ce cas, l'appareil fournit le courant constant indiqué sous la touche ② à ④ correspondante. La chute de tension aux bornes de l'élément à tester est indiquée en mV sur l'affichage ①.

⑦ Zero Cal (potentiomètre ajustable)

L'affichage est réglé à zéro à l'aide du potentiomètre ajustable placé derrière la face avant, les extrémités de la sonde étant en court-circuit. Ce réglage est fait de préférence sur la gamme 200 mΩ.

⑧ Probe Input (connecteur DIN à 5 pôles)

Connexion des sondes HZ 17 ou HZ 18. La tension maximale appliquée est de ± 30V.



⑨ Volume (bouton de réglage)

Sélecteur de volume pour le haut-parleur interne ou l'écouteur externe.

⑩ Phones (jack 3,5 mm)

Connexion d'un écouteur externe. Le haut-parleur interne est débranché lorsqu'un écouteur est relié.

Première mise en service du module

Choix du mode

Le HM8014 effectue non seulement des mesures de résistances, mais également le test des semi-conducteurs. Les modes sont choisis à l'aide des poussoirs (5) et (6). La combinaison du poussoir (5) et de l'un des poussoirs (2) à (4) assure l'appareil sur les gammes 200 mΩ, 2000 mΩ ou 20 Ω, alors que le poussoir (6) et l'un des poussoirs (2) à (4) permet d'accéder aux gammes 200 Ω, 2000 Ω et 20 kΩ. Les valeurs indiquées au-dessus des touches correspondent à la fin d'échelle. Lorsque le test de semi-conducteurs est en service ((5) et (6) enfoncés), le courant de mesure est de 20 mA, 2 mA ou 0,2 mA selon la gamme choisie.

Choix de la gamme

La gamme désirée est choisie par les touches (2) à (4) associées à (5) et (6). La combinaison de la touche (5) et d'une des touches (2) à (4) sélectionne les gammes 200mΩ, 2000mΩ ou 20Ω, alors que la touche (6) sélectionne les gammes 200Ω, 2000Ω ou 20kΩ. Les valeurs indiquées au-dessus des touches indiquent la pleine échelle. Lorsque la fonction de test des semi-conducteurs est en service, les courants de mesure vont de 20mA à 0,2mA selon la gamme choisie.

Réglage du zéro

Lors de mesures de très faible résistances, la valeur obtenue est fortement dépendante de la résistance de contact de la sonde HZ 17. Chaque sonde particulière doit donc être adaptée au HM8014 à l'aide du réglage de zéro (face avant du HM8014) avant de commencer à effectuer des mesures. Celui-ci s'effectue sur la gamme 200 mΩ en maintenant les pointes de touche de la sonde en court-circuit. Grâce à la grande stabilité du zéro du HM8014, ce réglage n'aura à être effectué que de temps à autre ou en cas de changement de sonde.

Application particulière

Les résistances de faible valeur seront de préférence mesurées à l'aide des sondes fournies. Pour fabriquer d'autres sondes de mesure, le connecteur d'accouplement au HM8014 peut être obtenu auprès de HAMEG. Pour plus d'informations, se référer aux notes concernant les mesures à deux et quatre points.

Mesure de résistance

Lors de la mesure de résistances, une tension est présente aux extrémités de la sonde. La pointe de touche rouge de la sonde HZ 17 représente le pôle positif et la noire le pôle négatif. Il ne faut pas faire de mesure sur les circuits sous tension, les résultats étant dans ce cas erronés. Grâce à une très faible tension de mesure, il est possible de mesurer des résistances sur des cartes déjà câblées, les tensions de seuil des semi-conducteurs n'étant pas dépassées. La destruction des ensembles testés est pratiquement exclue du fait des très faibles puissances mises en jeu (voir tableau dans le paragraphe "Principe de fonctionnement").

Test de semi-conducteurs

Le test de semi-conducteurs permet la mesure à trois niveaux différents. Les valeurs de courant de 0,2 mA, 2 mA ou 20 mA sont choisies à l'aide des touches (2), (3) ou (4). La tension aux bornes du composant est indiquée en mV sur l'affichage du HM8014. Les diodes, les DEL ou les transistors sont facilement vérifiés ou triés à l'aide de cette fonction.

Protection en surcharge

Toutes les gammes du HM8014 sont protégées contre les tensions externes jusqu'à ± 30V. L'application de tensions plus élevées peut détruire l'étage d'entrée du HM8014. L'absence de tension sur les ensembles à mesurer doit donc être vérifiée avant d'effectuer des mesures.

Contrôle acoustique de la mesure

En plus de son affichage numérique, le HM8014 permet un contrôle acoustique à l'aide de son haut-parleur interne. La fréquence du signal sonore correspond à la valeur mesurée. Lorsque les pointes de touche sont en court-circuit, le signal généré est d'environ 3 à 4 kHz alors que la fréquence la plus basse, de l'ordre de 100 à 200 Hz est obtenue pour un affichage voisin de la fin d'échelle. Aucun signal n'est audible lorsque les entrées sont en circuit ouvert. Le volume du signal sonore est réglable à l'aide du bouton (9). Le signal peut également être contrôlé à l'aide d'un écouteur (prise (10)). Lorsqu'un écouteur est utilisé, le haut-parleur interne est hors-service.

Notes sur les mesures à 2 et 4 points

Les ohmmètres sont en général utilisés pour déterminer la résistance selon la méthode décrite en fig. 1.

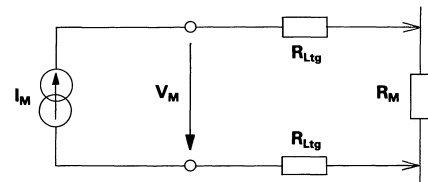


Fig. 1 Mesure de résistance à 2 points.

Une source de courant d'amplitude connue alimente une résistance inconnue R_x . La chute de tension V_M aux bornes de R_M est mesurée et affichée. Ce procédé est suffisamment précis tant que la résistance des fils de connexion est faible devant celle de l'élément mesuré. Mais il ne peut plus être utilisé pour la mesure de faibles résistances, les fils de connexion entraînant une erreur importante.

Celle-ci peut être évitée en utilisant la méthode dite "à 4 points".

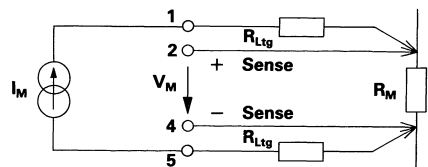


Fig. 2 Mesure de résistance à 4 points.

Avec ce type de mesure, le signal de test est séparé en deux voies, courant et tension. La prise de potentiel est faite directement sur l'élément à mesurer. La chute de tension aux bornes des fils amenant le courant n'est pas prise en compte. Cette méthode est précise pour mesurer les résistances de l'ordre du $\mu\Omega$ mais a l'inconvénient de nécessiter quatre fils de connexion.

La sonde HZ 17

Pour cette raison, le HM8014 est utilisé avec une sonde spéciale (HZ 17) comportant quatre fils de mesure mais ne demandant que deux connexions sur l'élément à tester. Les fils de courant et de tension de chaque câble sont reliés à l'extrémité de la pointe de touche. La résistance résiduelle de la sonde peut être compensée à l'aide du réglage de zéro en face avant.

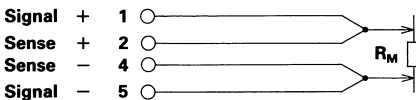


Fig. 3 Schéma de la sonde HZ 17

La sonde HZ 18

La sonde HZ 18 est une sonde de type Kelvin. Elle possède deux pinces qui permettent de saisir les fils de connexion des composants et d'effectuer des mesures à 4 points. Son emploi est recommandé pour les mesures de faibles résistances car elle élimine les erreurs dues aux résistances de contact. Les effets thermoélectriques sont d'autre part réduits au minimum. Elle permet également la mesure de composants éloignés ou intégrés dans un ensemble.

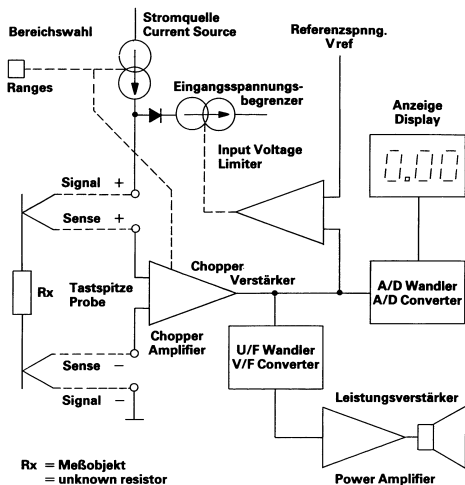
Effets thermoélectriques

Lorsque l'on mesure des résistances de l'ordre du m Ω , il faut également tenir compte de l'effet thermoélectrique qui apparaît lorsque différents métaux sont combinés. Le problème qui se pose est dû à la faible tension de mesure. Sur les gammes 200 m Ω , 2000 m Ω et 20 Ω la sensibilité est de 2 $\mu\text{V}/\text{chiffre}$. Des tensions de cet ordre de grandeur peuvent facilement prendre naissance lorsque des conducteurs de nature différentes sont en contact. L'amplitude de la tension thermoélectrique dépend d'une part de la nature des conducteurs employés et d'autre part de leur écart de température. Par exemple le couple soudeur/cuivre produit quelques $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$, le couple cuivre/kovar (métal employé pour les pattes des circuits intégrés) quelques dizaines de $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ et le couple cuivre/oxyde de cuivre 1 $\text{mV}/^\circ\text{C}$. Il faut donc, pour mesurer les résistances de faible valeur, prendre les précautions suivantes :

- 1) l'élément à mesurer et la sonde doivent être à la même température.
- 2) Eviter de réchauffer les éléments de mesure par exemple en les touchant avec la main.
- 3) Lorsque l'on réalise ses propres sondes de mesure, porter une attention particulière aux matériaux choisis.

Principe de fonctionnement.

La mesure de résistance est effectuée en alimentant l'élément à mesurer par un courant constant d'amplitude connue. Ce courant est généré par la source formée de IC 102 et des transistors T 101 et T 102. Le courant provoque une chute de tension aux bornes de l'élément testé, proportionnelle à sa résistance. Cette tension est amplifiée par l'amplificateur de précision à faible dérive IC 101 et appliquée à un convertisseur numérique-analogique (IC 201) et à un oscillateur commandé en tension (IC 103, T 104). La tension mesurée est directement affichée sur l'affichage à 3½ chiffres.



HM8014 schéma bloc

L'oscillateur commandé en tension consiste en un amplificateur non linéaire (IC 103.1) suivi d'une source de courant variable (T 104) qui charge un condensateur (C 109) produisant une dent de scie à fréquence variable en relation avec l'amplitude de la résistance mesurée. Ceci permet le contrôle acoustique du résultat à l'aide du haut-parleur précédé de l'amplificateur de puissance IC 105.

La grande précision obtenue, même lors de mesures de faibles résistances est due à une mesure de type Kelvin. L'élément à tester est relié par 4 fils conformément au diagramme. Afin de protéger les composants mesurés contre des tensions importantes et d'obtenir une mesure rapide même pour des variations de résistance importantes, la tension de mesure est limitée à 6mV ou 300 mV selon la gamme par un limiteur de tension (IC 102.2). Celui-ci prélève la tension à la sortie de l'amplificateur d'entrée et rend T 103 conducteur dès qu'elle dépasse une valeur de consigne, ce qui réduit le courant appliqué à la charge. La valeur du courant et le gain de l'amplificateur d'entrée sont commutés en relation avec les gammes suivant le tableau suivant.

gamme	courant	gain de IC 101	tens. de mes. max.	puissance fournie max.
200 m Ω 2000 m Ω 20 Ω	20 mA 2 mA 0,2 mA	x50	6 mV	0,12 mW 12 μW 1,2 μW
200 Ω 2000 Ω 20 k Ω	1 mA 0,1 mA 0,01 mA	x1	300 mV	0,3 mW 30 μW 3 μW
▶▶ 20 mA ▶▶ 2 mA ▶▶ 0,2 mA	20 mA 2 mA 0,2 mA	x1	3 V	60 mW 6 mW 0,6 mW

Vérification de fonctionnement

Divers

Ce test permet de vérifier périodiquement le fonctionnement du HM8014 sans avoir à utiliser de matériel spécifique. Afin de stabiliser l'appareil à sa température de fonctionnement, il devra être inséré dans l'appareil de base et mis en route au moins 60 min. avant le début du test.

Matériel de mesure nécessaire

- 1 source de tension 1,5V ± 0,05 % ou
- 1 multimètre HM8011-3 ou équivalent
- 1 résistance 1Ω ± 0,05% avec connexions 4 points résistances 100mΩ 10kΩ ± 0,05%
- 1 sonde pour mesure 4 points HZ 17 ou similaire

Avant de commencer la vérification, se référer aux "notes sur les mesures à 2 et 4 points".

Vérification des gammes 200 mΩ - 20 Ω

- 1) La mesure est effectuée soit directement sur la prise du HM8014 ,soit à l'aide de la sonde HZ 17.
- 2) Relier les résistances de test et comparer l'affichage avec le tableau suivant :

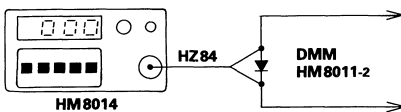
gamme	lecture
200mΩ	99.6 – 100.4
2000mΩ	996 – 1004
20 Ω	9.96 – 10.04

Vérification des gammes 200 Ω - 20 kΩ

Relier les résistances de test et vérifier de la même façon.

gamme	lecture
200Ω	99.7 – 100.3
2000Ω	997 – 1003
20kΩ	9.97 – 10.03

Fonction test diode



- 1) Relier la diode comme indiqué sur le dessin.
- 2) Enfoncer les touches ⑤ et ⑥ et choisir une des gammes ② à ④.
- 3) Comparer l'affichage ① à l'aide d'un multimètre sur les trois gammes.
- 4) L'écart doit être inférieur à ± 0,25 % ± 1 unité.

Tension en circuit ouvert

- 1) mesurer la tension entre les pointes de touche.
- 2) Les comparer avec les valeurs indiquées dans le tableau.

Contrôle du signal sonore

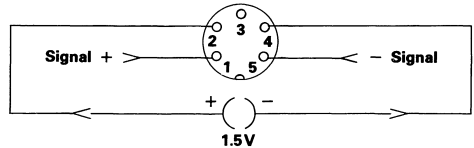
- 1) Sélectionner la gamme 2000 Ω.
- 2) Court-circuiter les pointes de touches.
- 3) Régler au niveau voulu à l'aide de ⑨.
- 4) La fréquence doit être d'environ 3000-4000Hz.
- 5) Connecter une résistance de 1,8 kΩ.
- 6) La fréquence générée doit alors être d'environ 100-200Hz.
- 7) Aucun signal ne doit être audible en circuit ouvert (affichage en dépassement).

Maintenance

Règlage du test diode

Réglage: ② ⑤ ⑥ ⑨
 20mA pressé pressé min.

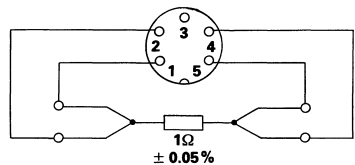
Relier la source de tension comme suit :



Régler VR103 pour lire 1500mV

Règlage des gammes 200 mΩ - 200 Ω

Réglage: ③ ⑤
 pressé pressé



- 1) Relier la résistance de test comme indiqué ci-dessus
- 2) Déconnecter le fil "Mesure +" et régler l'affichage à 0000
- 3) Relier le fil "Mesure +" à la résistance
- 4) Ajuster VR102 pour lire 1000 mΩ

Règlage des gammes 200 Ω - 20 kΩ

Réglage: ② ⑥
 pressé pressé

- 1) Relier la résistance de 1kΩ ± 0,05% à la sonde.
- 2) Ajuster VR101 pour lire 1000 Ω

HAMEG[®]

Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Germany

HAMEG Service

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

HAMEG GmbH

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

France

HAMEG S.a.r.l

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

Spain

HAMEG S.L.

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

Great Britain

HAMEG LTD

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

United States of America

HAMEG, Inc.

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

Hongkong

HAMEG LTD

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

44 - 8014 - 0040