

# PHILIPS

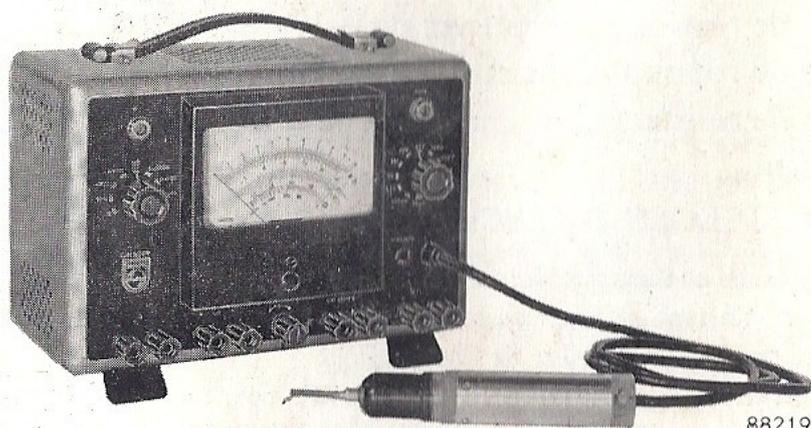
MODE D'EMPLOI

## CONTROLEUR ELECTRONIQUE GM 6009

(Pour les numéros de série se terminant par C)

66 400 91.1-32

1/1159



88219

### Mesure de résistances

Amener le commutateur  $Sk_1$  dans la position " $\Omega \times 1000$ ". Court-circuiter les douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$ . Régler à l'aide du potentiomètre  $R_1$  (" $\Omega$ ") la position de l'aiguille sur la déviation maximum vers la droite ( $0 \Omega$ ). Supprimer le court-circuit des douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$  et connecter la résistance à mesurer à ces douilles. La valeur de cette résistance est indiquée sur l'échelle en ohms à multiplier par le facteur 1000. Eventuellement, on peut commuter  $Sk_1$  sur l'une des gammes " $\Omega \times 100$ ", " $\Omega \times 10$ " ou " $\Omega \times 1$ ". Dans ce cas, on multipliera les valeurs indiquées sur l'échelle en  $\Omega$  respectivement par 100, 10 et 1.

Lorsque l'on désire mesurer des résistances de valeur plus élevées (par exemple, résistance d'isolement d'un condensateur) il est possible d'utiliser la source de tension de contrôle 100 V, disponible sur  $Bu_9$ . A cet effet: mettre  $Sk_1$  sur "+V" et  $Sk_2$  sur "100 V". Relier ensemble les douilles  $Bu_7$  et  $Bu_9$ . Amener l'aiguille de l'appareil de mesure sur la déviation de 100 V à l'aide du potentiomètre  $R_2$  ("100 V"). Supprimer le court-circuit entre  $Bu_7$  et  $Bu_9$  et raccorder l'élément à mesurer entre ces deux douilles. Sous l'effet de la division de tension provoquée par le montage en série de la résistance de valeur inconnue d'une part, et de la résistance d'entrée de l'appareil de mesure d'autre part, celui-ci indiquera une certaine déviation correspondant à une tension "e". On peut déduire de cette indication la résistance de l'élément à mesurer en utilisant la formule:

$$R_x = \frac{100 - e}{e} \times 10 \text{ (} R_x \text{ étant exprimé en } M\Omega \text{ et } e \text{ en V).}$$

### REMARQUES

1. Lorsque l'élément à mesurer est un condensateur, il est préférable d'effectuer la commutation de  $Sk_2$  sur une gamme de tension inférieure que lorsque le courant de charge du condensateur a suffisamment diminué.
2. Lorsque l'on amène  $Sk_2$  en arrière, le tourner tout au plus jusqu'à la gamme "1 V", car pour la gamme "0,3 V" la résistance d'entrée de l'appareil de mesure n'atteint pas la valeur de 10 M $\Omega$  et la formule ci-dessus n'est plus valable.

### DEBRANCHEMENT

Pour mettre le GM 6009 hors circuit, amener le commutateur  $Sk_1$  dans

la position "0" (tourner à fond vers la gauche). On peut ensuite supprimer successivement les raccordements au secteur et à la terre.

### RECHANGE DE PIECES DETACHEES

Lorsqu'il est nécessaire de procéder au rechange d'un tube ou de tout autre élément du câblage, il faut pour cela sortir le châssis du coffret. Enlever alors les trois vis et la borne de masse disposée sur la face arrière.

#### Fusible thermique

Le fusible thermique  $VI_1$  (No de code 08 100 97) protège le transformateur contre un échauffement exagéré. Pour monter un nouveau fusible, le fixer par son ressort au crochet du transformateur.

#### Tube EZ 80

Etant donné la fonction de ce tube, on peut le remplacer sans avoir besoin de procéder à aucune retouche du réglage.

#### Tube OB 2

Lorsque l'on remplace le tube OB 2, il est particulièrement recommandé de laisser l'appareil en fonctionnement pendant 100 heures pour la formation de ce tube ( $I_a = 15 \text{ mA}$ ), ce qui assure une grande stabilité de l'effet régulateur du tube en question.

#### Tube E 80 CC

Après remplacement du tube E 80 CC il y a lieu de laisser l'appareil en circuit pendant une période de 100 heures environ. Avant d'effectuer les mesures, procéder alors au "Réglage avant utilisation" (page 12).

Il est recommandé de maintenir l'aiguille de l'appareil de mesure au milieu de l'échelle pendant cette période et, par conséquent, il y aura lieu de surveiller de temps en temps l'appareil.

#### Diode EAA 91

Lorsque la diode EAA 91 a été remplacée et que la nouvelle diode a fonctionné pendant env. 100 heures ( $V_f = 6,9 \text{ V}$ ), il est nécessaire de déterminer à nouveau la résistance de réglage de la diode de compensation ( $R_{64}$ ). Pour cette raison, nous recommandons d'envoyer de préférence l'appareil GM 6009 à un Département Service Philips, dans le cas où il serait nécessaire de remplacer cette diode, ou d'effectuer quelque réparation que ce soit sur le probe. Dans ce cas, l'appareil doit toujours être muni d'une étiquette comportant, outre le numéro de série et le nom du propriétaire, les indications indispensables concernant les défauts constatés.

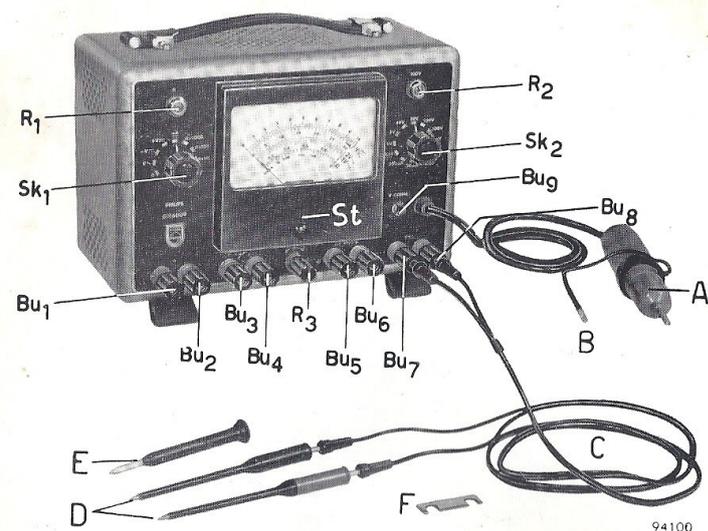


Fig. 8

- $Bu_{1,2}$  } Mesure des résistances
- $Bu_{3,4}$  } Mesure des courants continus
- $Bu_{5,6}$  } Bornes de connection pour GM 4579 B
- $Bu_{7,8}$  } Mesure des tensions continues
- $Bu_9$  Tension de contrôle 100 V
- $Sk_1$  Sélecteur de fonction
- $Sk_2$  Sélecteur des gammes de mesure
- $R_1$  Réglage de la tension de contrôle
- $R_2$  Réglage de la sensibilité
- $R_3$  Réglage du zéro
- $R_4$  (à l'arrière) Zéro "gros" pour les tensions continues
- $R_{3A}$  (à droite) Zéro "gros" pour les tensions alternatives
- A Sonde pour les tensions alternatives
- B Connexion de masse de la sonde
- C Câbles de mesure
- D Broches de mesure
- E Broche de mesure sur les oscillateurs
- F Cavalier pour raccorder  $Bu_5$  et  $Bu_7$  (seulement avec GM 4579 B)

19a

### NOMENCLATURE DES PIECES COMPOSANTES

(sous réserve de modifications)

#### Résistances

$R_1$	2	k $\Omega$	$R_{33}$	100	k $\Omega$
$R_2$	5	k $\Omega$ (lin.)	$R_{34}$	10	k $\Omega$
$R_3$	1	k $\Omega$ (lin.)	$R_{35}$	2,2	M $\Omega$
$R_4$	200	$\Omega$	$R_{36}$	680	k $\Omega$
$R_5$	6,8	M $\Omega$	$R_{37}$	220	k $\Omega$
$R_6$	82	M $\Omega$	$R_{38}$	68	k $\Omega$
$R_{11}$	3,2	k $\Omega$	$R_{39}$	22	k $\Omega$
$R_{12}$	6,8	k $\Omega$	$R_{51}$	6,8	k $\Omega$
$R_{13}$	22	k $\Omega$	$R_{52}$	3,2	k $\Omega$
$R_{14}$	68	k $\Omega$	$R_{53}$	2,2	M $\Omega$
$R_{15}$	220	k $\Omega$	$R_{54}$	1	M $\Omega$ (lin.)
$R_{16}$	680	k $\Omega$	$R_{55}$	390	$\Omega$
$R_{17}$	2,2	M $\Omega$	$R_{56}$	198	k $\Omega$
$R_{18}$	6,8	M $\Omega$	$R_{57}$	17,9	k $\Omega$
$R_{21}$	100	k $\Omega$	$R_{58}$	1,24	k $\Omega$
$R_{22}$	620	$\Omega$	$R_{59}$	15	k $\Omega$
$R_{23}$	10	k $\Omega$	$R_{61}$	1,5	k $\Omega$
$R_{24}$	10	k $\Omega$	$R_{62}$	120//150	$\Omega$
$R_{25}^*$			$R_{63}$	100	$\Omega$
$R_{26}^*$			$R_{64}$	1	k $\Omega$
$R_{27}^*$			$R_{65}$	1,5	k $\Omega$
$R_{28}^*$			$R_{66}$	10	k $\Omega$
$R_{29}^*$			$R_{67}$	180	k $\Omega$
$R_{30}^*$					
$R_{33}$	300	$\Omega$			
$R_{34}$	120	$\Omega$			
$R_{35}$	1,35	k $\Omega$			
$R_{36}$	135	$\Omega$			
$R_{37}$	13,5	$\Omega$			
$R_{38}$	1,5	$\Omega$			
$R_{39}$	470	$\Omega$			
$R_{40}^*$	270	$\Omega$			
$R_{41}$	750	$\Omega$			
$R_{42}$	620	$\Omega$			

#### Condensateurs

$C_1$	12,5	$\mu$ F
$C_2$	12,5	$\mu$ F
$C_3$	10 000	pF
$C_4$	68 000	pF
$C_5$	33 000	pF
$C_6$	680	pF

#### Tubes

$B_1$	EAA 91
$B_2$	E 80 CC
$B_3$	EZ 80
$B_4$	OB 2
$La_1$	6864 (6V 1,2A)

\*) La valeur exacte est choisie pendant la fabrication de l'appareil.

## GM 6009

### ADAPTATION DE L'APPAREIL AU SECTEUR LOCAL

L'appareil peut être alimenté sur le réseau alternatif (40 – 100 c/s) de 110, 125, 145, 200, 220 et 245 V. Lors de la livraison, l'appareil convient pour une tension de secteur de 220 V, qu'on peut lire à travers l'ouverture circulaire aménagée dans la paroi arrière. Pour adapter l'appareil à une autre tension de secteur il convient de retirer la plaquette de protection, amener ensuite légèrement vers soi le sélecteur de tension (carrousel) et le tourner jusqu'à ce que la tension requise se trouve située à la partie supérieure; renfoncer alors le sélecteur et remettre en place la plaquette protectrice.

### BRANCHEMENT

**Terre** – Avant de brancher l'appareil au secteur, raccorder la borne de terre à une bonne prise de terre.

**Secteur** – Déclencher l'appareil à l'aide du commutateur  $Sk_1$  (vers la gauche dans sa position "0") et raccorder l'appareil au secteur par le cordon secteur.

**GM 4579 B** – Pour raccorder le probe à haute tension à l'appareil de mesure, relier son fil de masse séparé à un conducteur de terre convenable séparé, fixer la cosse de couleur noire sur  $Bu_5$  et la cosse de couleur rouge sur  $Bu_6$ . Ensuite relier ensemble  $Bu_6$  et  $Bu_7$ . Après la mesure découpler les douilles  $Bu_6$  et  $Bu_7$ .

### REGLAGE AVANT UTILISATION

#### a. Mise à zéro mécanique

Il est possible de retoucher la mise à zéro de l'appareil à cadre à l'aide de la vis de réglage ("St") disposée sur le boîtier de l'appareil. Il est recommandé d'effectuer ce réglage lorsque l'appareil se trouve débranché ou  $Sk_1$  étant commuté sur "mA....." et  $Bu_1$  étant reliée à  $Bu_2$ .

#### b. Mise à zéro électrique et réglage de la sensibilité

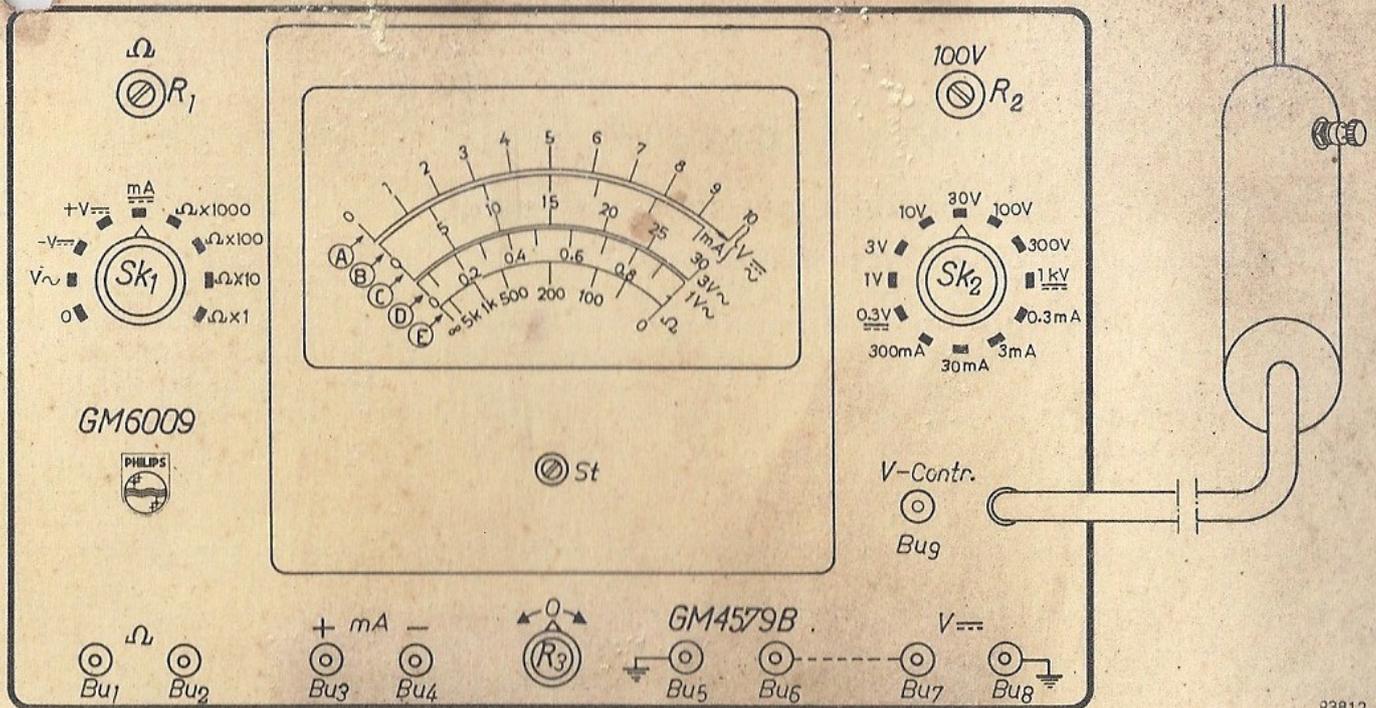
1. Enclencher l'appareil en amenant  $Sk_1$  dans sa position "+V.....". Mettre  $R_3$  ("←0→") dans sa position médiane et  $Sk_2$  dans sa position "100 V".
2. Après 10 minutes environ, régler, à l'aide de  $R_3$ , la déviation de l'aiguille sur zéro. Si cela apparaît impossible, on peut, en modifiant le réglage de  $R_4$  (réglage au tournevis à l'arrière) ramener le zéro dans la gamme de réglage de  $R_3$ .
3. Mettre le commutateur  $Sk_1$  sur " $\Omega \times 1000$ ", court-circuiter les douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$  et régler  $R_1$  (" $\Omega$ ") de telle manière que l'appareil de mesure indique 0  $\Omega$  (échelle inférieure, déviation totale vers la droite). Déconnecter  $Bu_1$  et  $Bu_2$ . Amener  $Sk_2$  dans sa position "100 V" et  $Sk_1$  dans "+V.....". Relier ensemble les douilles  $Bu_7$  et  $Bu_9$ . Régler  $R_2$  de manière que l'appareil indique 100 V exactement (déviation totale).
4. Mettre  $Sk_1$  en position "V~". Court-circuiter la sonde (par exemple en l'introduisant dans  $Bu_1$ ,  $Bu_5$  ou  $Bu_8$ ). Il doit alors être possible de régler avec  $R_3$  la déviation de l'aiguille sur zéro. Si cela apparaît impossible, on peut, en modifiant le réglage de  $R_{54}$  (réglage au tournevis accessible par l'un des trous percés dans la paroi de droite) ramener le zéro dans la gamme de réglage de  $R_3$ .

#### c. Réglage pour les mesures de résistances

Commutateur  $Sk_1$  sur la gamme désirée. Court-circuiter  $Bu_1$  et  $Bu_2$  et régler  $R_1$  (" $\Omega$ ") jusqu'à obtenir la déviation totale de l'appareil de mesure à cadre mobile (0  $\Omega$ ).

### ATTENTION

Etant donné que lors de la mesure d'une tension l'une des connexions est reliée à  $Bu_5$ ,  $Bu_8$  ou à la prise de terre de la sonde (qui sont tous à la terre), il faut veiller à ce que cette connexion soit également à la terre. Aussi les appareils **tous courants** notamment (par exemple la plupart des téléviseurs et des postes de radio) doivent être reliés au réseau de courants alternatif par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement.



93812

à mesurer	gamme de mesure	position de Sk <sub>1</sub>	position de Sk <sub>2</sub>	bornes de connexion	réglage	indication
volts C. C.	0.3 V 1 V 3 V 10 V 30 V 100 V 300 V 1 kV	+V..... ou -V.....	0.3 V..... 1 V 3 V 10 V 30 V 100 V 300 V 1 kV.....	Bu <sub>7</sub> (+ ou -) et Bu <sub>8</sub> (mise à la terre)	Les bornes de connexion étant court-circuitées mettre l'appareil à zéro à l'aide de R <sub>3</sub>	échelle B × 0.01 V " A × 0.1 V " B × 0.1 V " A × 1 V " B × 1 V " A × 10 V " B × 10 V " A × 100 V
	3 kV 10 kV 30 kV		30 V 100 V 300 V			GM 4579B**)
mA C. C.	0.3 mA 3 mA 30 mA 300 mA	mA.....	0.3 mA 3 mA 30 mA 300 mA	Bu <sub>3</sub> (+) et Bu <sub>4</sub> (-)		échelle B × 0.01 mA " B × 0.1 mA " B × 1 mA " B × 10 mA
volts C.A.	1 V 3 V 10 V 30 V 100 V 300 V	V~	1 V 3 V 10 V 30 V 100 V 300 V	sonde et Bu <sub>5</sub> ou Bu <sub>8</sub> (mises à la terre)	comme pour V.....	échelle D × 1 V " C × 1 V " A × 1 V " B × 1 V " A × 10 V " B × 10 V
R	200 Ω*) 2 kΩ*) 20 kΩ*) 200 kΩ*)	Ω × 1 Ω × 10 Ω × 100 Ω × 1000	au choix	Bu <sub>1</sub> et Bu <sub>2</sub>	court-circuiter Bu <sub>1</sub> et Bu <sub>2</sub> ; mettre l'appareil à 0 Ω à l'aide de R <sub>1</sub>	échelle E × 1 Ω " E × 10 Ω " E × 100 Ω " E × 1000 Ω

\*) Valeurs au milieu de l'échelle

\*\*) Pour le branchement du GM 4579 B voir au verso



## TABLE DES MATIERES

	Page
<b>DESCRIPTION</b> . . . . .	3
<b>Applications</b> . . . . .	3
<b>Caractéristiques générales</b> . . . . .	3
<b>Construction</b> . . . . .	4
<b>Principe</b> . . . . .	4
<b>DONNEES TECHNIQUES</b> . . . . .	8
<b>Gammes de mesure</b> . . . . .	8
<b>Accessoires</b> . . . . .	10
<b> Tubes</b> . . . . .	10
<b>Alimentation</b> . . . . .	11
<b>Poids et dimensions</b> . . . . .	11
<b>Mise à la terre</b> . . . . .	11
<b>INSTALLATION</b> . . . . .	12
<b>Adaptation de l'appareil au secteur local</b> . . . . .	12
<b>Branchement</b> . . . . .	12
<b>MANIPULATION</b> . . . . .	13
<b>Réglage avant utilisation</b> . . . . .	13
<b>Mise à zéro mécanique</b> . . . . .	13
<b>Mise à zéro électrique et réglage de la sensibilité</b> . . . . .	13
<b>Réglage pour les mesures de résistances</b> . . . . .	14
<b>Mesure</b> . . . . .	14
<b>Mesure de tensions continues de 0-0,3 V à 0-1000 V</b> . . . . .	14
<b>Mesure de tensions continues jusqu'à 30 000 V</b> . . . . .	15
<b>Mesure de tensions alternatives de 0-1 V à 0-300 V</b> . . . . .	16
<b>Mesure de courants continus de 0-0,3 mA à 0-300 mA</b> . . . . .	17
<b>Mesure de résistances</b> . . . . .	18
<b>Débranchement</b> . . . . .	18
<b>RECHANGE DE PIECES DETACHEES</b> . . . . .	19

Dans votre correspondance ou dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez toujours indiquer le n° de type et le n° de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques fixée sur la paroi arrière de l'appareil.

Lorsque l'appareil doit être retourné au Département Service, pour réparation importante, il doit être muni d'une étiquette comportant, outre le n° de série et le nom du propriétaire, les indications indispensables concernant les défauts constatés, ceci permet une immobilisation plus réduite de l'appareil en cause et diminue considérablement le prix de revient de la réparation.

## DESCRIPTION

### APPLICATIONS

Le contrôleur électronique GM 6009 permet la mesure des tensions continues et alternatives, de courants continus et de résistances.

Il est principalement destiné au service de contrôle et d'entretien d'appareillages électroniques et notamment, pour l'équipement de base des ateliers de dépannage de récepteurs de radiodiffusion de télévision et de matériels B.F. (amplificateurs de sonorisation et magnétophones).

### CARACTERISTIQUES GENERALES

- Cet appareil permet de mesurer :

**des tensions continues** de 10 mV à 1000 V et jusqu'à 30 kV avec la sonde THT GM 4579 B,

**des tensions alternatives** de 100 mV<sub>eff</sub> à 300 V<sub>eff</sub> pour des signaux de fréquence comprise entre 20 c/s et 100 Mc/s et jusqu'à 900 Mc/s avec la sonde VHF GM 6050,

**des courants continus** de 10  $\mu$ A à 0,3 A,

**des résistances** de 10  $\Omega$  à 5 M $\Omega$  et jusqu'à 10 000 M $\Omega$  par l'utilisation d'une source de tension disponible sur l'appareil.

- Large gamme de fréquences pour les tensions alternatives, grâce au probe séparé.

- Grande résistance d'entrée et faible capacité d'entrée.

- Pour les commodités de mesures, l'appareil peut être utilisé en position inclinée, grâce à un étrier rabatable disposé à la partie inférieure.

- L'appareil à cadre mobile est protégé contre la surcharge.

- Il est possible d'amener l'aiguille au milieu de l'échelle pour les mesures de tensions continues successivement positives ou négatives (par exemple contrôle de circuits discriminateurs).

- Une tension alternative à mesurer peut être superposée à une tension continue.

## CONSTRUCTION

Le contrôleur électronique GM 6009 comporte entre autres un volt-mètre à tube avec un atténuateur à haute résistance ohmique et, pour les mesures des tensions alternatives, un probe séparé. Pour effectuer les mesures, on utilise un appareil à cadre mobile.

Le panneau avant comporte, outre l'appareil à cadre mobile, diverses douilles de connexions, les organes de commande ainsi que les organes de réglage pour l'étalonnage. Le probe destiné aux mesures de tensions alternatives est protégé par une enveloppe isolante. La pointe de touche de ce probe peut non seulement être accrochée à des fils de cablage, mais son diamètre est prévu pour l'introduction dans les douilles standard d'autres appareils.

## PRINCIPE

Les tensions continues jusqu'à 1000 V sont appliquées à travers l'atténuateur d'entrée à la grille de commande du tube  $B_{2a}$  inséré dans l'une des branches d'un montage en pont, qui comporte également la résistance  $R_{23}$  (fig. 1). La seconde branche est constituée d'autre part du tube  $B_{2b}$  et de la résistance  $R_{44}$ .

L'instrument à cadre mobile se trouve raccordé entre les anodes du tube double triode ( $B_{2a}$ - $B_{2b}$ ).

L'équilibre du pont (ZERO) est assuré par le curseur  $R_3$ . En déplaçant le curseur de  $R_3$ , on déséquilibre le pont. Ceci permet donc toujours de compenser une petite différence entre les tubes ou les résistances (mise à zéro).

Une faible tension continue appliquée sur la grille de  $B_{2a}$  a pour effet de déséquilibrer aussi le pont. La déviation de l'appareil à mesure est alors proportionnelle à la tension appliquée.

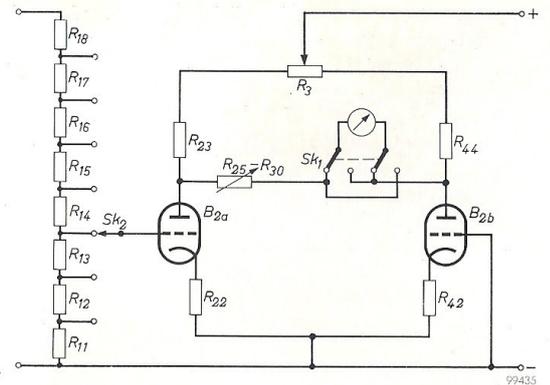


Fig. 1

Le commutateur d'entrée  $Sk_2$  permet de choisir la gamme la mieux adaptée aux mesures. L'inverseur  $Sk_1$  assure par ailleurs la commutation de polarité de telle manière que l'on puisse mesurer des tensions continues positives ou négatives sans déplacer les connexions extérieures. Pour mesurer des tensions THT partie de cette tension, dérivée du diviseur de tension, constituée du sonde atténuatrice GM 4579 B et les résistances  $R_{8-10}$  et  $R_{11-19}$ , est appliquée au circuit de mesure (voir fig. 2).

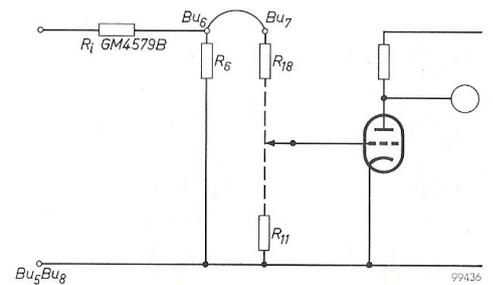


Fig. 2

Les tensions alternatives sont mesurées à l'aide du probe qui constitue un élément redresseur  $B_{1a}$ . Lorsque l'on amène le commutateur  $Sk_1$  en position "V~" une diode  $B_{1b}$  se trouve alors insérée dans le circuit de grille du triode compensateur  $B_{2b}$  (fig. 3). Ceci a pour effet de compenser le courant initial de la diode  $B_{1a}$ .

Une faible tension alternative est appliquée à cette diode; la tension continue obtenue par la détection permet de régler la compensation ( $R_{54}$ ).

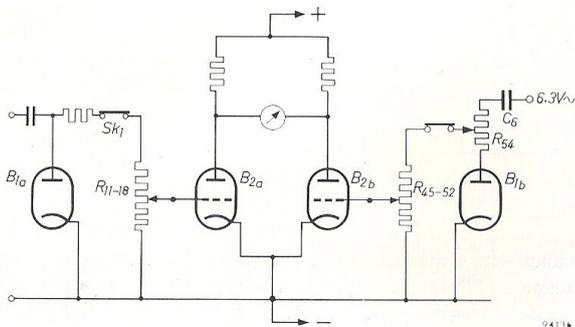


Fig. 3

Les courants continus sont mesurés directement par l'appareil à cadre mobile shunté par les résistances  $R_{35}$ - $R_{38}$  (fig. 4).

Ce montage permet d'éliminer l'influence de la résistance de contact du commutateur de gammes sur la précision des mesures (la valeur du shunt en circuit reste constante, c'est uniquement la prise qu'on a changée).

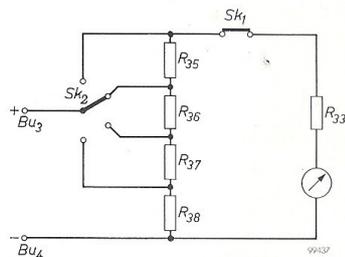


Fig. 4

Les résistances à mesurer sont, montées en série avec l'appareil à cadre

mobile et, éventuellement, une résistance ( $R_{55}$ - $R_{58}$ ), branchées sur une tension connue, fournie par l'appareil (voir fig. 5).

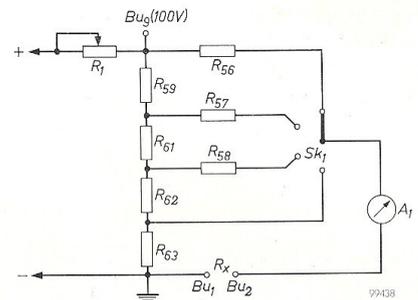


Fig. 5

En maintenant la résistance interne de la source de tension à une valeur très faible par rapport à celle des éléments à mesurer, il est possible d'effectuer les mesures de résistances sur une même échelle pour toutes les gammes de mesure. En outre, une source de tension élevée (100 V) disponible extérieurement pour les besoins de l'étalonnage, permet la mesure des résistances jusqu'à plus de 10 000 M $\Omega$ .

L'étalonnage se fait à l'aide de la tension continue obtenue dans l'appareil. A cet effet, amener  $Sk_1$  dans sa position "R  $\times$  1000", court-circuiter les bornes de connexion pour les mesures de la résistance et régler par l'intermédiaire de  $R_1$ , l'appareil de mesure jusqu'à obtenir la déviation totale.

On obtient alors à la borne  $Bu_9$  une tension de 100 V exactement qu'on mesurera par la suite en amenant le commutateur  $Sk_1$  dans sa position de 100 V, pour relier ensemble  $Bu_9$  (V CONTR.) et  $Bu_7$  (entrée du circuit de mesure).

Finalement, à l'aide de  $R_2$  (réglage par tournevis, marqué "100 V") régler l'appareil de mesure à cadre mobile jusqu'à obtenir la déviation totale.

L'alimentation s'effectue à partir d'un circuit redresseur biphasé comprenant un tube EZ 80 suivi d'un filtre RC et d'un tube OB 2, qui stabilise la tension anodique pour l'appareil à 108 V environ.

## DONNEES TECHNIQUES

### GAMMES DE MESURE

Sauf indication différente, l'imprécision de mesure est exprimée en pourcentage des valeurs totales de l'échelle et pour une tension de secteur nominale.

Lorsque les propriétés sont exprimées en valeurs chiffrées avec des tolérances, ce sont des valeurs garanties. S'il n'a pas été spécifié de tolérances, les valeurs ne servent qu'à titre d'information et indiquent les propriétés d'un appareil moyen bien réglé\*).

#### 1. Tensions continues (Sk<sub>1</sub> sur "+V" ou "-V")

- a. Sur les bornes Bu<sub>7</sub> et Bu<sub>8</sub> : 10 mV-1000 V  
Gammes de mesure (à régler par Sk<sub>2</sub>) : 0-0,3; 0-1; 0-3; 0-10; 0-30; 0-100; 0-300; 0-1000 V.  
Résistance d'entrée : a. 10 MΩ dans les positions de Sk<sub>2</sub> de 1, 3, 10, 30, 100, 300 et 1000 V.  
b. 3 MΩ dans la position de Sk<sub>2</sub> de 0,3 V.  
Imprécision de mesure : moins de 3% (voir page 15)
- b. Par l'intermédiaire du sonde THT GM 4579 B, raccordé aux bornes Bu<sub>5</sub> et Bu<sub>6</sub>, Bu<sub>6</sub> étant reliée à Bu<sub>7</sub> : 30 kV au maximum  
Gammes de mesure (à régler par Sk<sub>2</sub>) : Dans les positions de 1, 3, 10, 30, 100 et 300 V de Sk<sub>2</sub>, la gamme de mesure est multipliée par un facteur 100 (donc pas les gammes de 0,3 V et de 1000 V).  
Résistance d'entrée : 900 MΩ environ

\*) La tension d'étalonnage de 100 V (± 1%) sur Bu<sub>9</sub> ne sert qu'à pouvoir étalonner l'appareil.

Imprécision de mesure : non corrigée: 20%

#### 2. Courants continus

Sur les bornes Bu<sub>3</sub> (+) et Bu<sub>4</sub> (-), à l'aide du commutateur Sk<sub>1</sub>, amené dans sa position "mA".

Gammes de mesure : 0-0,3; 0-3; 0-30; et 0-300 mA  
Chute de tension : max. 0,3 V  
Imprécision de mesure : moins de 3%

#### 3. Tensions alternatives\*)

A mesurer à l'aide du probe, Sk<sub>1</sub> occupant sa position "V~".

Gammes de mesure (à régler par Sk<sub>2</sub>) : 0-1; 0-3; 0-10; 0-30; 0-100 et 0-300 V

Capacité d'entrée : 8 pF

Impédance d'entrée (mesurée à l'aide d'un circuit LC avec une tension de plus de 10 V) : à 1 Mc:s 1,2 MΩ  
à 10 Mc:s 0,25 MΩ  
à 40 Mc:s 0,05 MΩ

Imprécision de mesure : moins de 3% pour les tensions avec une fréquence comprise dans la partie égale de la gamme de fréquences

Gamme de fréquences : Elle est égale de 100 c:s jusqu'à 5 Mc:s. A 50 c:s l'erreur est de -3,5%. Fig. 6 représente l'indication en fonction de la fréquence pour les diverses tensions de mesure, enregistrée à l'aide d'un montage coaxial.

\*) La tension alternative à mesurer peut être superposée à une tension continue. La potentiel de la broche de la probe (qui représente donc, le cas échéant, la valeur de la tension continue plus la valeur de crête de la tension alternative) ne pourra dépasser 700 V.

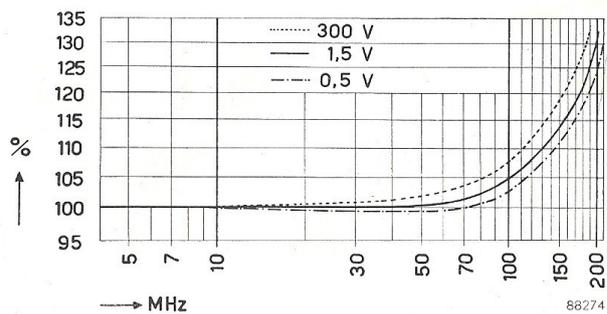


Fig. 6

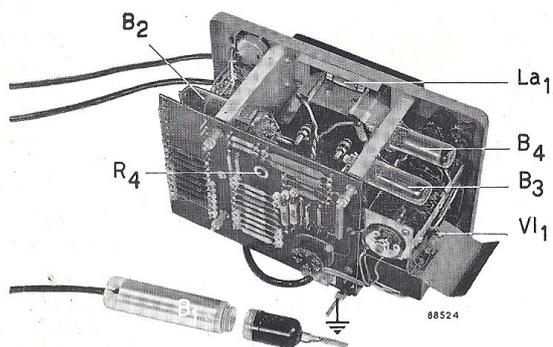


Fig. 7

#### 4. Résistances

Les mesurer sur les bornes  $Bu_1$  et  $Bu_2$ :  $10 \Omega$ – $5 M\Omega$

Gammes de mesure (à régler par  $Sk_1$ ):

200 $\Omega$	}	Valeurs au centre de l'échelle
2000 $\Omega$		
20 000 $\Omega$		
200 000 $\Omega$		

Imprécision de mesure : 10% au milieu de l'échelle

#### ACCESSOIRES

- 1 paire de cordons de mesure, pourvus d'une fiche rouge et d'une fiche noire
- 1 paire de broches de mesure
- 1 broche de mesure avec résistance (pour les mesures sur les oscillateurs)
- 1 étrier pour relier  $Bu_6$  et  $Bu_7$  (seulement pendant la mesure à l'aide du GM 4579 B)
- 1 mode d'emploi + indications succinctes

#### TUBES

La disposition des tubes est donnée par la fig. 7.

Désignation	Dénomination	No. de type
$B_1$	Double diode	EAA 91
$B_2$	Double triode	E 80 CC
$B_3$	Tube redresseur	EZ 80
$B_4$	Tube stabilisateur	OB 2
$La_1$	Lampe témoin	6864

#### ALIMENTATION

L'appareil peut être alimenté sur le réseau alternatif (40–100 c/s) de 110, 125, 145, 200, 220 et 245 V. La consommation est de 30 W.

Pour les fréquences de réseau de moins de 50 c/s la tension du réseau ne doit pas dépasser la valeur nominale adaptée au moyen du sélecteur.

#### Influence des variations de la tension réseau

Les variations de la tension du secteur de  $\pm 5\%$  provoquent une imprécision additionnelle de 1% au maximum lors de la nouvelle mise à zéro. Lorsqu'on retouche aussi le réglage de la sensibilité (voir "Réglage avant utilisation"), on peut compenser entièrement l'effet qu'exerce une variation permanente de la tension de secteur.

#### POIDS ET DIMENSIONS

Poids 5,2 kg  
 Hauteur 17 cm  
 Largeur 25 cm  
 Profondeur 20 cm

#### MISE A LA TERRE

La borne de masse (" $\perp$ " de la fig. 7) correspond au potentiel du boîtier et à celui des douilles  $Bu_1$ ,  $Bu_3$  et  $Bu_8$ .

Lorsque l'on utilise la sonde THT, bien que  $Bu_5$  soit déjà à la masse, il est nécessaire de raccorder également (**par mesure de sécurité**), le fil de masse de la sonde atténuatrice à une bonne prise de terre par un conducteur séparé. De ce fait, lorsque l'on effectue des mesures sur un téléviseur à alimentation série (tube P), il convient de raccorder le téléviseur au réseau à travers un transformateur d'isolement.

## INSTALLATION

### ADAPTATION DE L'APPAREIL AU SECTEUR LOCAL

La tension d'utilisation du contrôleur électronique GM 6009 peut se lire à travers l'ouverture circulaire aménagée dans la paroi arrière. Lors de la livraison, cette tension est réglée sur 220 V.

Pour adapter l'appareil à autres tensions de secteur, il convient de retirer la plaquette de protection, amener ensuite légèrement vers soi le sélecteur de tension (carrousel) et le tourner jusqu'à ce que la tension requise se trouve située à la partie supérieure; renfoncer alors la sélecteur et remettre en place la plaquette protectrice.

### BRANCHEMENT

**Terre** – Avant de brancher l'appareil au secteur, raccorder la borne "masse" à une bonne prise de terre.

**Secteur** – Déclencher l'appareil à l'aide du commutateur  $Sk_1$  en amenant celui-ci, vers la gauche, dans sa position "0" et raccorder l'appareil au secteur par le cordon secteur.

**GM 4579 B** – Pour raccorder la sonde à haute tension GM 4579 B à l'appareil de mesure, relier son fil de masse séparé à un conducteur de terre convenable séparé, fixer la cosse de couleur noire sur  $Bu_5$  et la cosse de couleur rouge sur  $Bu_6$ . Ensuite relier ensemble les douilles  $Bu_6$  et  $Bu_7$ .

## MANIPULATION

L'emplacement des boutons et des douilles de connexion est donné par la fig. 8.

### REGLAGE AVANT UTILISATION

Lorsque l'on utilise l'appareil pour la première fois, il y a intérêt à procéder successivement aux réglages énumérés ci-après. Pour des mesures précises, il est également recommandé de vérifier ces réglages de temps à autre.

#### Mise à zéro mécanique

Il est possible de retoucher la mise à zéro de l'appareil à cadre à l'aide de la vis de réglage disposée sur le boîtier de l'appareil ("St" de la fig. 8). Il est recommandé d'effectuer ce réglage,  $Sk_1$  sur la position "mA  $\infty$ " et  $Bu_1$  étant relié à  $Bu_2$  et également lorsque l'appareil se trouve débranché ( $Sk_1$  en position "0").

#### Mise à zéro électrique et réglage de la sensibilité

1. Enclencher l'appareil en amenant  $Sk_1$  dans sa position "+V  $\infty$ ". Mettre  $R_3$  ( $\leftarrow 0 \rightarrow$ ) dans sa position médiane et  $Sk_2$  dans sa position "100 V".
2. Après 10 minutes environ, régler, à l'aide de  $R_3$ , la déviation de l'aiguille sur zéro. Si cela apparaît impossible, on peut, en modifiant le réglage de  $R_4$  (réglage au tournevis à l'arrière, voir fig. 7), ramener le zéro dans la gamme de réglage de  $R_3$ .
3. Mettre le commutateur  $Sk_1$  sur " $\Omega \times 1000$ ", court-circuiter les douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$  et régler le potentiomètre  $R_1$  (" $\Omega$ ") de telle manière que l'appareil de mesure indique 0  $\Omega$  (échelle inférieure, déviation totale vers la droite). Décourt-circuiter  $Bu_1$  et  $Bu_2$ , mettre  $Sk_2$  dans sa position "100 V" et  $Sk_1$  dans "+V  $\infty$ ". Relier ensemble les douilles  $Bu_7$  et  $Bu_8$ . Régler  $R_2$  ("100 V") de manière que l'appareil indique 100 V exactement (déviation totale).
4. Mettre  $Sk_1$  en position "V  $\sim$ ". Court-circuiter la sonde (par exemple en l'introduisant dans  $Bu_1$ ,  $Bu_5$  ou  $Bu_8$ ). Il doit alors être possible de régler avec  $R_3$  la déviation de l'aiguille sur zéro. Si cela apparaît impossible on peut, en modifiant le réglage de  $R_{3,4}$  (réglage au tournevis accessible par l'un des trous percés dans la paroi de droite) ramener le zéro dans la gamme de réglage de  $R_3$ .

### Réglage pour les mesures de résistances

Commuter  $Sk_1$  sur la gamme de mesure désirée.

Court-circuiter les douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$  et régler  $R_1$  ("Ω") jusqu'à obtenir la déviation totale de l'appareil de mesure à cadre mobile (0 Ω sur l'échelle inférieure).

### MESURE

**Nota** – Il est recommandé de contrôler de temps à autre la mise à zéro, retoucher éventuellement à l'aide de  $R_3$  ("← 0 →") et particulièrement, dans le cas où l'on passe des mesures de tensions continues aux mesures de tensions alternatives.

#### Mesure de tensions continues de 0–0,3 V à 0–1000 V

a. Sources de tensions mises à la terre sur un côté.

Amener le commutateur  $Sk_1$  sur "+V" ou "–V" selon le besoin, et  $Sk_2$  dans sa position "1 kV".

La tension à mesurer doit être raccordée aux douilles  $Bu_7$  (+ ou –) et  $Bu_8$  (masse). Eventuellement tourner  $Sk_2$  vers la gauche jusqu'à obtention d'une déviation convenable. Les deux échelles supérieures sont utilisées pour toutes les gammes de mesure.

Lorsque, pendant la mesure de tensions continues, l'aiguille dévie à l'envers, commuter  $Sk_1$  sur l'autre polarité.

**Nota** – Pour des mesures sur des circuits dont la tension peut être successivement positive ou négative par rapport au châssis (p. ex. discriminateur) on peut amener l'aiguille au centre du cadran par la manœuvre du potentiomètre  $R_4$  situé à l'arrière de l'appareil (voir fig. 7).

Dans les mesures sur les oscillateurs etc. la broche de mesure avec une résistance incorporée remplace avantageusement la broche normale de mesure. L'emploi de cette broche permet une séparation suffisante entre le circuit à mesurer et la capacité des câbles de mesure par rapport à la terre – cette capacité risquant d'avoir une grande influence dans la mesure des tensions continues sur les tubes insérés dans les circuits oscillants.

Etant donné que cette broche de mesure contient une résistance de

200 kΩ, l'indication est env. 2% plus faible dans les gammes de mesure de 0–1 V à 0–1000 V et env. 6,5% dans la gamme de 0–0,3 V.

b. Sources de tensions dont chacune des bornes présente, par rapport à la terre, une tension continue inférieure à 1000 V.

Mesurer successivement la tension à laquelle se trouve chacune des bornes de connexions par rapport à la terre. Si les deux tensions sont positives ou négatives par rapport à la terre, la tension entre les deux points à mesurer est égale à la différence des valeurs indiquées. Lorsque l'une des tensions est positive et l'autre négative par rapport à la terre, la tension entre les points à mesurer est égale à la somme des valeurs indiquées.

c. Sources de tensions continues présentant une composante alternative par rapport à la terre.

Du fait qu'il n'est pas recommandé de supprimer la connexion de mise à la terre et que de telles mesures ne se rencontrent que sur des appareillages avec alimentation série (récepteurs de radiodiffusion type de courants, récepteurs de télévision avec autotransformateur tube série "P"), il est préférable d'alimenter l'appareillage à contrôler à travers un transformateur d'isolement. Nous recommandons particulièrement l'emploi d'un tel dispositif sur les tables de dépannage pour les stations Service TV par exemple. Une des bornes de la source à mesurer peut alors être mise à la terre et on peut effectuer les mesures selon les méthodes décrites aux alinéas a) et b).

#### Mesure de tensions continues jusqu'à 30 000 V

Raccorder le fil de masse de la sonde atténuatrice GM 4579 B à une bonne prise de terre par un conducteur séparé. Fixer la cosse de couleur noire sur  $Bu_5$  et la cosse de couleur rouge sur  $Bu_6$  et relier ensemble  $Bu_6$  et  $Bu_7$ .

Mettre  $Sk_1$  sur "+V" ou "–V" suivant que la tension à mesurer est positive ou négative par rapport à la terre. Disposer le commutateur  $Sk_2$  préalablement sur la position "300 V". Raccorder la THT à mesurer entre la pointe de touche de la sonde GM 4579 B et l'une des douilles  $Bu_5$  ou  $Bu_8$ ; comme ces dernières sont mises à la terre, il est recommandé de toujours brancher les appareils type **tous courants** (certains téléviseurs),

au secteur de courant alternatif par l'intermédiaire du transformateur d'isolement.

#### Interprétation des lectures

Position de $Sk_2$	Valeurs de l'échelle
300 V	0 à 30 kV
100 V	0 à 10 kV
30 V	0 à 3 kV

Pour les mesures inférieures à 1 kV, il est préférable d'utiliser directement les douilles  $Bu_7$  et  $Bu_8$  les autres positions du commutateur  $Sk_2$  (il faut alors découpler les douilles  $Bu_6$  et  $Bu_7$ ).

#### Mesure de tensions alternatives de 0-1 à 0-300 V

- a. Sources de tension mises à la terre sur une phase.  
Amener le commutateur  $Sk_1$  dans la position "V~" et le commutateur  $Sk_2$  dans la position "300 V".  
Relier le côté "terre" de la source à mesurer à  $Bu_5$  ou à  $Bu_8$  ou bien à la borne de terre du probe et raccorder l'autre borne de la source à la pointe de touche du probe. Si la déviation est trop faible (insuffisamment lisible) commuter  $Sk_2$  sur une des gammes de mesures inférieures.  
Pour les gammes de mesure de 0-10 V à 0-300 V, les lectures devront être interprétées sur les deux échelles supérieures de l'appareil de mesure. Pour les gammes 0-3 V~ et 0-1 V~ on utilisera respectivement l'échelle marquée "3 V~" et l'échelle "1 V~".  
Le contrôleur électronique GM 6009 est étalonné en valeur efficace et convient pour la mesure de tensions sinusoïdales. Pour des tensions alternatives de forme quelconque (non sinusoïdale) l'indication peut être fortement erronée. Lorsqu'il s'agit de tensions symétriques non sinusoïdales, le GM 6009 étant commuté sur les positions de mesure de tensions alternatives, on peut en principe calculer la valeur crête à crête en multipliant la valeur indiquée par l'instrument à cadre par un facteur  $2\sqrt{2} = 2,82$  environ.  
Pour déterminer la valeur efficace de cette tension, il faudrait en outre connaître les variations de la tension en fonction du temps (oscilloscope à faisceau électronique).

Pour obtenir des résultats satisfaisants avec la sonde à tensions alternatives lorsque l'on désire effectuer des mesures en VHF, il convient surtout de tenir compte de la fréquence de résonance de cette sonde et de son raccordement à la masse. Il est recommandé de toujours travailler de deça de la fréquence de résonance.

Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque l'on dispose en premier lieu d'une ligne de masse la plus courte possible (très faible coefficient de self-induction). Le meilleur moyen consiste à effectuer la mise à la masse de la sonde par une barette de cuivre très courte et de maintenir l'autre liaison également le plus court possible, par exemple en éliminant la broche de mesure.

La précision de mesure dépend surtout du type de connexion de masse. Il peut se produire que l'on ne dispose pas toujours d'un point de masse à proximité du point à mesurer, et de ce fait, il est impossible de donner une caractéristique de fréquence valable pour tous les cas. Le graphique sur la page 8 donne une idée de la précision qu'il est possible d'obtenir lorsque l'on mesure à l'aide d'un montage coaxial.

- b. Sources de tensions dont chacune des bornes de connexion présente une tension alternative par rapport à la terre.

On peut en principe suivre la méthode décrite précédemment pour les tensions continues. Une difficulté peut surgir cependant s'il existe un certain déphasage entre les deux tensions mesurées.

**Nota** - Quand dans ces mesures, la charge que constitue l'appareil de mesure pour le montage peut être plus forte, on utilisera un appareil de mesure avec redresseur et résistances auxiliaires tel que le contrôleur universel Philips P 811 00 ou P 812 00, dont le coffret est entièrement en matière isolante. Celui-ci permet de mesurer sans aucun risque la tension alternative entre deux points dont on ignore lequel est au potentiel de la terre.

#### Mesure de courants continus de 0-0,3 mA à 0-300 mA

Amener le commutateur  $Sk_1$  dans la position "mA —" et le commutateur  $Sk_2$  de préférence dans la position "300 mA". Raccorder alors la source à mesurer aux douilles  $Bu_3$  (+) et  $Bu_4$  (—).

Lorsque la déviation est trop faible (inférieure à 1/10 de l'échelle), tourner le commutateur  $Sk_2$  vers la gauche jusqu'à obtenir une indication nettement lisible.