

**PHILIPS**



**CONTROLEUR  
ELECTRONIQUE UNIVERSEL  
GM 6058  
ET ADAPTATEUR GM 6058 T**

66 401 01.3-32

15/761

# PHILIPS

MODE D'EMPLOI



**CONTROLEUR  
ELECTRONIQUE UNIVERSEL  
GM 6058  
ET ADAPTATEUR GM 6058 T**

# TABLE DES MATIERES

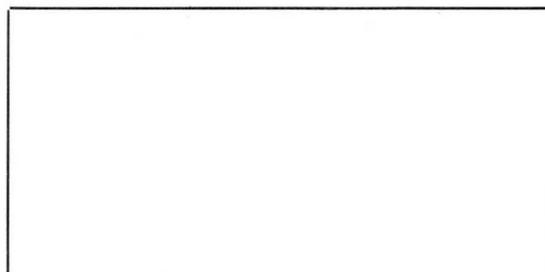
## I. GENERALITES

	Page
<b>A. INTRODUCTION</b> . . . . .	3
<b>Application</b> . . . . .	3
<b>Caractéristiques</b> . . . . .	3
<b>Description</b> . . . . .	3
<b>B. PRINCIPES DE MESURES</b> . . . . .	4
Tensions continues . . . . .	4
Tensions alternatives . . . . .	4
Courants continus . . . . .	4
Courants alternatifs . . . . .	5
Résistances . . . . .	5
Capacités . . . . .	6
Alimentation . . . . .	6
Etalonnage . . . . .	6
<b>C. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GM 6058</b> . . . . .	7
<b>Gammes de mesure</b> . . . . .	7
<b>Alimentation</b> . . . . .	9
<b> Tubes</b> . . . . .	9
<b>Dimensions et poids</b> . . . . .	10
<b>Accessoires</b> . . . . .	10
<b>Mise à la terre</b> . . . . .	10
<b>D. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GM 6058 T</b> . . . . .	10

## II. MODE D'EMPLOI

<b>A. INSTALLATION</b> . . . . .	11
<b>Réglage pour la tension du secteur local</b> . . . . .	11
<b>Raccordements</b> . . . . .	11
Terre . . . . .	11
Secteur . . . . .	11
GM 4579 B . . . . .	11
<b>B. MANIPULATIONS</b> . . . . .	11
<b>Réglages préliminaires</b> . . . . .	11
<b>Mesures</b> . . . . .	13
<b>Mise hors circuit</b> . . . . .	16
<b>C. RECHANGE DES ELEMENTS</b> . . . . .	16

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez toujours indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques fixée sur la paroi arrière de l'appareil.  
Lorsque l'appareil doit être retourné à notre Département Service pour réparation importante, il doit être muni d'une étiquette comportant, outre les indications de série et le nom du propriétaire, les renseignements indispensables concernant les défauts constatés, ceci permet une immobilisation plus réduite de l'appareil et diminue considérablement le prix de revient de la réparation.



# I. GENERALITES

## A. INTRODUCTION

### APPLICATION

Le contrôleur électronique universel GM 6058 est destiné à mesurer des **tensions continues et alternatives, des courants continus et alternatifs, des résistances** et de la **capacité**.

Il est principalement destiné au service de contrôle et d'entretien d'appareillages électroniques, notamment en Stations-Service Radio et Télévision et également dans les laboratoires d'électronique au service d'entreprises. Dans les mesures de tensions, la charge sur le circuit à mesurer est extrêmement faible. Les tensions alternatives peuvent être mesurées jusqu'à des fréquences très élevées.

Dans les mesures de courants, la chute de tension et la résistance intérieure sont très faibles créant ainsi un faible amortissement sur le circuit à mesurer.

Pour les mesures de résistances, la gamme de mesure est très étendue et l'on peut lire directement la valeur ohmique sur l'appareil à cadre. Il est possible de mesurer des condensateurs, sauf les condensateurs électrolytiques.

### CARACTERISTIQUES

– Grande étendue de mesure, à savoir:

#### Tensions continues

de 20 mV–1000 V en 7 gammes de mesure; avec la sonde atténuatrice GM 4579 B, la gamme de mesure peut être élargie jusqu'à 30 kV (3 gammes).

#### Tensions alternatives

100 mV–300 V, en 6 gammes de mesure.

#### Courants continus

- a. 0,1  $\mu$ A–10 mA en 5 gammes de mesure,
- b. 10  $\mu$ A–1 A en 8 gammes de mesure.

#### Courants alternatifs

- a. 0,1  $\mu$ A–10 mA en 5 gammes de mesure,
- b. 10  $\mu$ A–1 A en 8 gammes de mesure.

#### Résistances

de 1 $\Omega$ –1000 M $\Omega$  en 8 gammes de mesure.

#### Capacité

30 pF–3  $\mu$ F en 5 gammes de mesure.

- Gamme de fréquences pour les tensions alternatives grâce à la sonde à diode spéciale.
- Le Té GM 6058 T permet d'exécuter des mesures aux lignes coaxiales de 50  $\Omega$ .
- Résistance d'entrée élevée.
- Faible capacité d'entrée.
- Pratiquement insensible aux variations de tension de secteur.
- L'instrument de mesure est protégé contre la surcharge.
- La tension alternative à mesurer peut être superposée sur une tension continue.
- L'aiguille de l'instrument de mesure peut être amenée au milieu de l'échelle pour la mesure des courbes de discriminateur ou pour l'utilisation comme indicateur de zéro.

### DESCRIPTION

Le contrôleur électronique universel GM 6058 est constitué essentiellement par un voltmètre à diode comportant un circuit de compensation et précédé par un atténuateur d'entrée de résistance ohmique élevée.

L'appareil est pourvu de **deux sondes** qui sont utilisées respectivement pour les mesures **en continu** et **en alternatif**.

Les organes d'étalonnage sont situés dans un logement, sur le côté droit du boîtier; ce logement sert également au rangement des sondes pour le transport.

Le circuit électronique est constitué par un montage en pont de Wheatstone. L'instrument de mesure à cadre mobile se trouve raccordé, pour les mesures nécessitant l'amplification électronique, entre chacune des cathodes des deux tubes B<sub>2</sub> et B<sub>3</sub> incorporés dans ce pont.

## B. PRINCIPES DE MESURES

### Tensions continues (voir fig. 1)

Les tensions continues sont appliquées par l'intermédiaire de l'atténuateur d'entrée à la grille de commande d'un tube  $B_2$  qui fait partie d'une dérivation d'un pont de Wheatstone. Cette dérivation est complétée par une résistance  $R_{14}$ . Une deuxième dérivation, constituée par  $B_3$  et  $R_{15}$ , assure un effet de compensation.

L'instrument à cadre mobile est raccordé (avec choix de polarité compatible pour les mesures) entre les cathodes de  $B_2$  et de  $B_3$ . Les valeurs des éléments des deux dérivation sont identiques et ainsi, lorsqu'aucune tension n'est appliquée au circuit d'entrée, les deux impédances du pont sont en équilibre. Le potentiomètre  $R_1$  "zéro électrique" permet de rattraper une légère inégalité des deux dérivation.

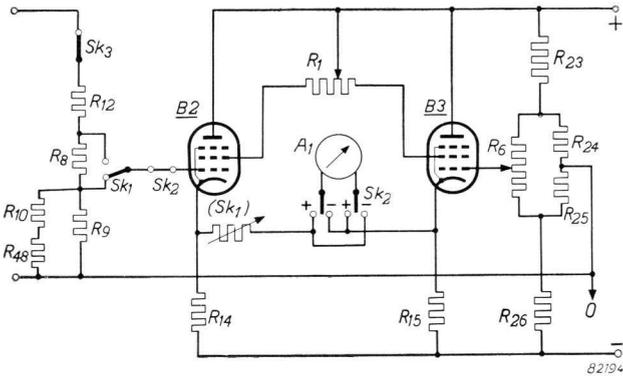


Fig. 1

### Tensions continues élevées (voir fig. 2)

Jusqu'à 1000 V on peut utiliser des douilles prévues à cet effet. Ces douilles correspondent à un circuit d'atténuation supplémentaire ajouté au circuit d'entrée. Ces mesures ne sont possibles qu'en **continu** uniquement. On peut également effectuer des mesures de THT continues jusqu'à 30 kV en utilisant la sonde GM 4579 B que l'on doit raccorder aux douilles "1 kV ...".

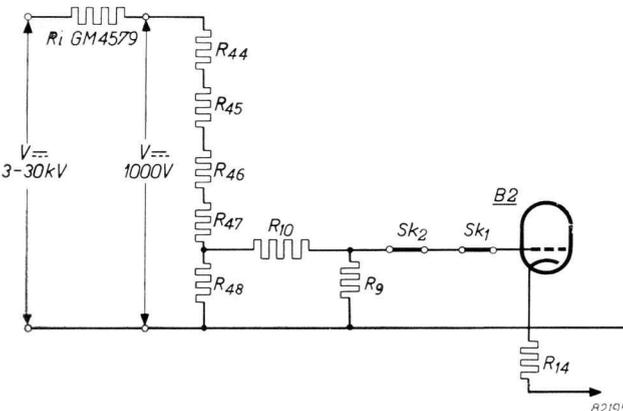


Fig. 2

### Tensions alternatives (voir fig. 3)

Les tensions alternatives sont mesurées par l'intermédiaire d'une sonde à diode ( $B_1$ ) précédant l'atténuateur d'entrée. Pour cette utilisation une diode  $B_4$  se trouve insérée dans l'autre branche du pont et a pour but de compenser le courant d'amorçage de  $B_1$ . On peut régler cet effet de compensation par  $R_5$ .

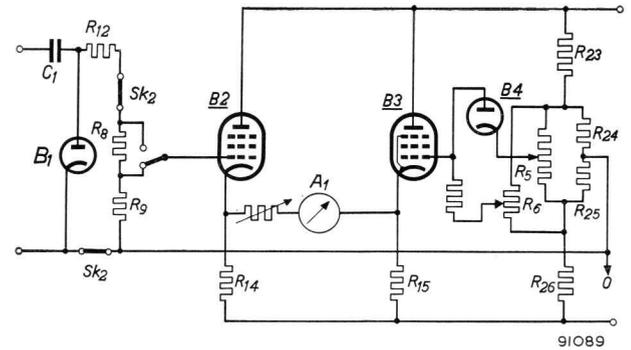


Fig. 3

### Courants continus (voir fig. 4)

Les courants continus sont mesurés à l'aide du shunt d'intensité ( $R_{52}$  jusqu'à  $R_{61}$  inclus). Le montage utilisé ici élimine l'influence de la résistance de contact éventuelle du commutateur des gammes de mesure sur la précision; en effet, la valeur du shunt reste inchangée, il n'y a que la dérivation qui se trouve modifiée.

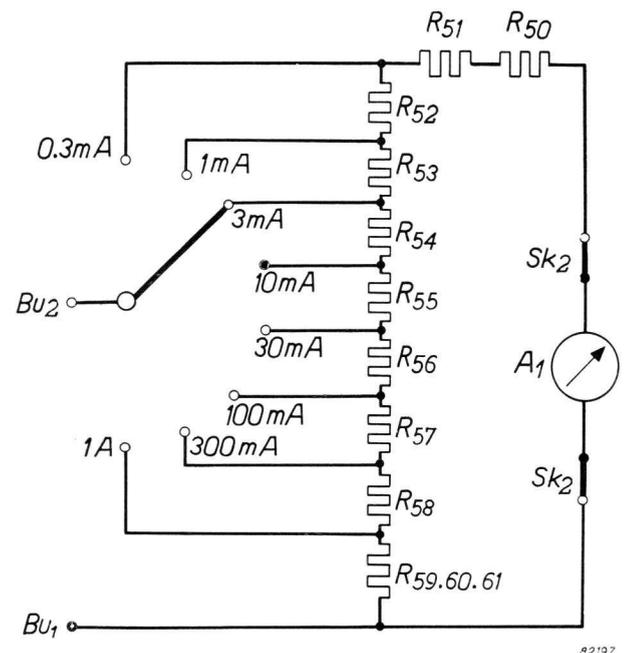


Fig. 4

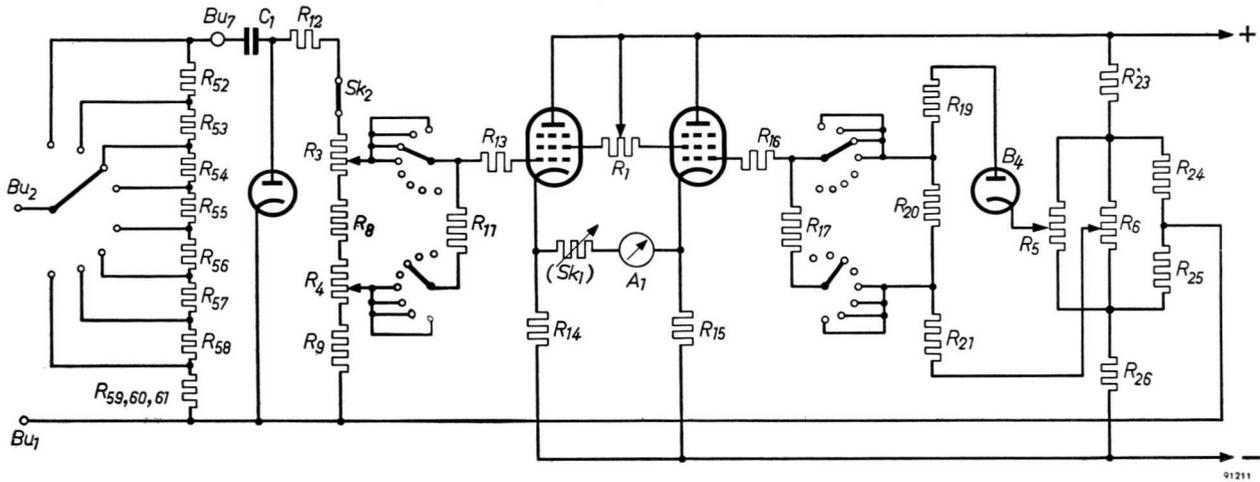


Fig. 5. Mesure de courants alternatifs (300  $\mu A$  - 1 A)

### Courants alternatifs (voir fig. 5)

La chute de tension créée dans le shunt ( $R_{52}$  jusqu'à  $R_{61}$  inclus) est appliquée par l'intermédiaire de la sonde à diode  $B_1$  et à travers l'atténuateur d'entrée  $Sk_1$  à la grille de commande du tube amplificateur de mesure  $B_2$ .

On peut également mesurer de faibles courants alternatifs par la sonde à diode, et de faibles courants continus par la sonde à couplage direct, mais en utilisant comme shunt de mesure les résistances  $R_{81}$  à  $R_{85}$  incluses (voir fig. 6). Dans ce cas, la pointe de touche de la sonde utilisée doit être successivement placée dans les douilles  $Bu_{11}$  à  $Bu_{15}$  incluses qui se trouvent situées sur le côté du boîtier. **Lors de cette manipulation le circuit de courant se trouve coupé pendant de courts instants.** La fréquence la plus élevée, pour laquelle cette méthode est utilisable, est déterminée par la capacité parasite du câblage intérieur et extérieur en parallèle sur la résistance utilisée comme shunt. Il est donc recommandé, pour cette mesure, notamment pour la sensibilité la plus élevée, d'effectuer un montage à faible capacité.

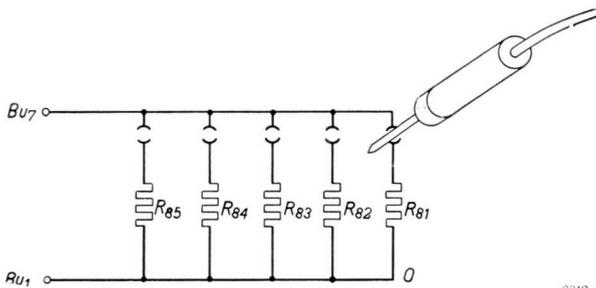


Fig. 6. Mesure de courants (1  $\mu A$  - 10 mA)

### Résistances (voir fig. 7)

Les résistances sont mesurées à l'aide des tensions de référence disponibles sur l'appareil.

Pour les gammes de faibles résistances on applique le montage dit "à courant constant", pour lequel on peut écrire:

$$(I - i) R_x = i.R$$

ou

$$i = I \frac{R_x}{R + R_x}$$

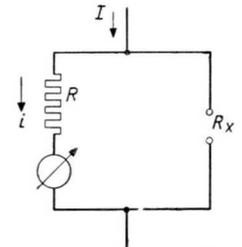


Fig. 7

Le courant  $I$  est constant si celui-ci a été emprunté à une source de tension à grande résistance interne. Dans la fig. 8 on a dessiné le schéma de montage pour les quatre gammes de mesure les plus basses.

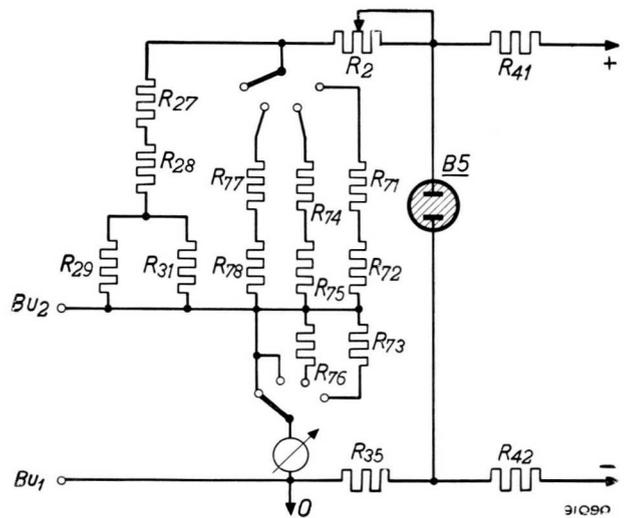


Fig. 8

Pour les gammes de résistances élevées on a appliqué

un montage dit "à tension constante" pour lequel il est possible d'écrire:

$$V_2 = V_1 \frac{R_x}{R + R_x}$$

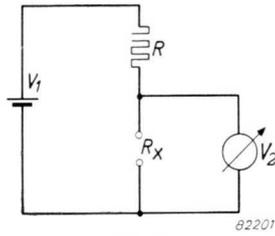


Fig. 9

Cette égalité et celle pour le montage à courant constant montrent que l'on peut utiliser la même échelle pour toutes les gammes de résistances. Le voltmètre de la fig. 9 est constitué par le voltmètre électronique sans résistance de grille. La fig. 10 présente le schéma complet pour les gammes de mesure les plus élevées.

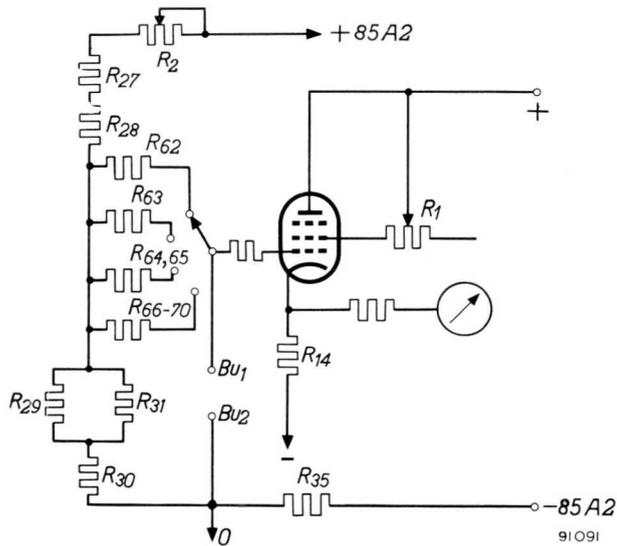


Fig. 10

### Capacités (voir fig. 11)

Les capacités sont mesurées de la même façon; elles sont connectées en série avec une résistance connue sur une source de tension alternative; on mesure alors la tension aux bornes de la résistance.

Du fait que  $\frac{1}{\omega C_x} \gg R_i$

il résulte que  $i = \frac{V_{ref}}{I}$  et  $\frac{1}{\omega C_x}$

$$V_{R_i} = R_i \times \frac{V_{ref}}{I} = \frac{V_{ref}}{\omega C_x}$$

$$R_i \times V_{ref} \times \omega C_x$$

avec  $\omega = 2\pi \times$  la fréquence du secteur.

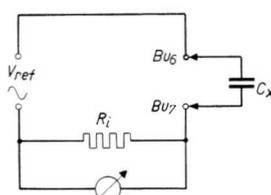


Fig. 11

De ce qui précède il résulte qu'à une fréquence constante la tension aux bornes de la résistance  $R_i$  est directement proportionnelle à la capacité  $C_x$ .

La tension  $V_{R_i}$  est mesurée par l'intermédiaire de la sonde à diode; on choisit la gamme de mesure en changeant  $R_i$  (voir fig. 12). Dans ce cas  $V_{R_i}$  est choisie de telle façon ( $1 V_{eff}$ ) que la pleine déviation corresponde aux valeurs arrondies du condensateur à mesurer (300 pF-3000 pF-etc. . .) et que, de plus, le courant traversant la résistance  $R_i$  a également une valeur arrondie ( $1 \mu A-10 \mu A-100 \mu A$ -etc. . .).

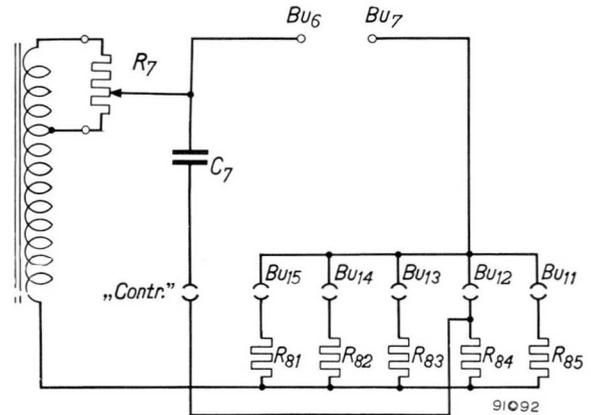


Fig. 12

### Alimentation

L'alimentation s'effectue par un circuit redresseur à deux phases dans lequel se trouve le tube EZ 80, suivi par un filtre à résistance. **Deux tensions d'étalonnage de 1 et 30 V** sont disponibles. Ces tensions sont prélevées sur B5, une tube de référence au néon 85 A 2 (voir fig. 13).

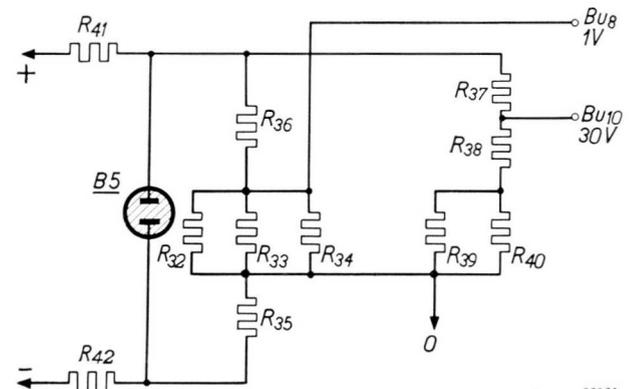


Fig. 13

### Etalonnage

L'étalonnage s'effectue à l'aide des tensions d'étalonnage interne. A cet effet l'appareil doit être sous tension et le point zéro doit être réglé. Ce réglage zéro s'effectue de façon grossière à l'aide de  $R_6$ , le réglage fin s'effectue à l'aide de  $R_1$ . Ensuite, on règle à l'aide des deux tensions d'étalonnage les échelles 0-100 et

0–300 par la mise au point de la dérivation de l'atténuateur d'entrée ( $R_3$  et  $R_4$ ). Les gammes de tension sont alors mises au point.

La mesure des capacités est fonction de la fréquence. Nous avons déjà trouvé  $V_{Ri} = R_i \times V_{ref} \times \omega C_x = C_x \times R_i \times \omega V_{ref}$ , en d'autres termes: en cas de changement de  $\omega$  (donc fréquence de secteur) il conviendra également de changer  $V_{ref}$ , de telle façon que

$\omega V_{ref}$  reste constante. La mise au point de  $V_{ref}$  (à l'aide de  $R_7$ ) a été effectuée à l'usine pour une fréquence de secteur de 50 c/s et une tension de secteur de 220 V. Pour la mise au point l'intérieur de l'appareil est muni d'une capacité d'étalonnage de 3000 pF. A cet effet, la sonde à diode est enfoncée dans la douille "Contr.", le voltmètre sera réglé à la pleine déviation d'aiguille par le potentiomètre  $R_7$ .

## C. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GM 6058

Sauf indication différente les chiffres énoncés ci-après ne sont valables que pour l'utilisation de l'appareil aux tensions nominales du secteur et la précision a été exprimée en pourcents des valeurs d'échelle. Les nombres sans tolérances ne correspondent qu'à des valeurs approximatives et sont indiqués pour se faire une idée des propriétés d'un appareil moyen. Nous ne garantissons que les valeurs accompagnées d'une tolérance.

### GAMMES DE MESURE

#### 1. Tensions continues (Sk<sub>2</sub> sur "V + " ou "V - ")

- a. Par l'intermédiaire de la sonde à couplage direct
 

couplage direct	: max. 300 V
Gammes de mesure (à régler par Sk <sub>1</sub> )	: 0–1; 0–3; 0–10; 0–30; 0–100 et 0–300 V
Résistance d'entrée	: 20 MΩ
Précision	: erreur + ou – 2%
  
- b. Par l'intermédiaire des bornes "1 kV ~" (Bu<sub>4</sub> et Bu<sub>5</sub>) et Sk<sub>1</sub> en position "1 kV ~".
 

Gamme de mesure	: 1 kV
Résistance d'entrée	: 30 MΩ
Précision	: erreur + ou – 10%
  
- c. Par l'intermédiaire de la sonde THT GM 4579 B connectée sur les bornes "1 kV ~" (Bu<sub>4</sub> et Bu<sub>5</sub>), **Bu<sub>3</sub> et Bu<sub>5</sub> étant raccordées.**

Gammes de mesure (avec Sk <sub>1</sub> dans les positions 30 V resp. 100 V et 300 V)	: 0–3; 0–10 et 0–30 kV
Résistance d'entrée	: 900 MΩ
Précision	: erreur + ou – 20%

#### 2. Tensions alternatives (Sk<sub>2</sub> sur "V ~")

A mesurer par l'intermédiaire de la sonde à diode

- |  |   |
|--|---|
| Gammes de mesure (à régler par Sk <sub>1</sub> )                                       | : 0–1; 0–3; 0–10; 0–30; 0–100 et 0–300 V (voir la fig. 14a)   |
| Précision  | : erreur + ou – 3% pour les tensions avec une fréquence comprise dans la partie égale de la gamme de fréquences   |
| Gamme de fréquences  | : elle est égale de 40 c/s jusqu'à 100 Mc/s (voir la fig. 14b, qui représente l'indication en fonction de la fréquence pour une tension de mesure de 1 V, enregistrée à l'aide d'un montage coaxial GM 6058 T). |
| Impédance d'entrée (mesurée à l'aide d'un circuit LC avec une tension de plus de 10 V) | : à 1 Mc/s 2 MΩ<br>à 10 Mc/s 0,2 MΩ<br>à 40 Mc/s 0,07 MΩ  |
| Capacité d'entrée  | : 1,5 pF  |

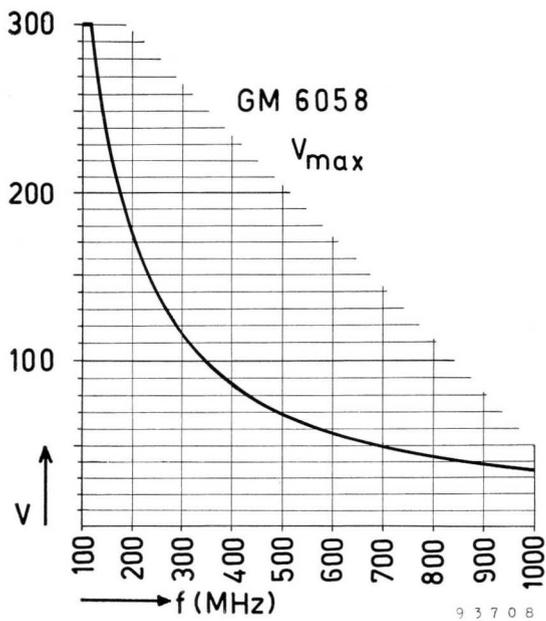


Fig. 14a. Tension maximum admissible à la sonde à diode pour les fréquences très élevées.

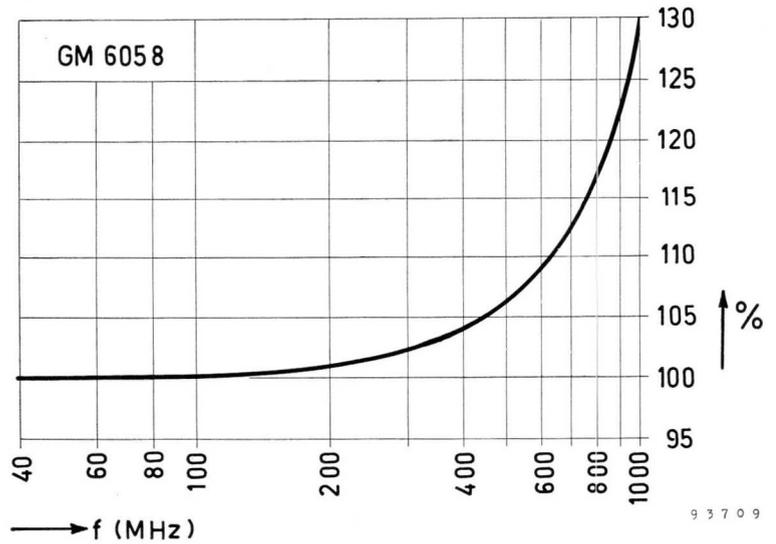


Fig. 14b. Caractéristique de fréquence du GM 6058 pour des tensions alternatives, mesuré à l'aide d'un montage coaxial (l'adaptateur GM 6058 T) et d'une tension d'entrée de 1 V

### 3. Courants continus

a. Sk<sub>2</sub> en position "mA ∴"

A mesurer par l'intermédiaire des bornes Bu<sub>1</sub> (—) et Bu<sub>2</sub> (+)

Gammes de mesure (à régler par Sk<sub>1</sub>) : 0–300 μA ; 0–1 mA ; 0–3 mA ; 0–10 mA ; 0–30 mA ; 0–100 mA ; 0–300 mA et 0–1000 mA

Perte de tension : max. 1 V

Précision : erreur + ou – 3,5%

b. Sk<sub>2</sub> sur "V+" ou "V—" et Sk<sub>1</sub> sur "1 (volt)"

A mesurer par l'intermédiaire de Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>7</sub>

Gammes de mesure (à régler en passant la pointe de touche de la sonde à diode dans la douille appropriée)

0– 0,6 μA*)	Bu <sub>11</sub>
0– 10 μA	Bu <sub>12</sub>
0–100 μA	Bu <sub>13</sub>
0– 1 mA	Bu <sub>14</sub>
0– 10 mA	Bu <sub>15</sub>

Perte de tension : max. 1 V

Précision : erreur 5% (sauf la gamme 0,6 μA, qui ne sert qu'à titre d'indication)

### 4. Courants alternatifs

a. Sk<sub>2</sub> sur "mA ~" et la pointe de touche de la sonde à diode dans Bu<sub>7</sub>

Gammes de mesure (à régler par Sk<sub>1</sub>) : 0–300 μA ; 0–1 mA ; 0–3 mA ; 0–10 mA ; 0–30 mA ; 0–100 mA ; 0–300 mA et 0–1000 mA

Perte de tension : max. 1 V

Précision : erreur + ou – 5% pour les fréquences entre 50 c/s et 1 kc/s ; chez 10 kc/s l'indication a diminué de 5% au maximum

b. Sk<sub>2</sub> sur "V ~" et Sk<sub>1</sub> sur "1 (volt)"

A mesurer par l'intermédiaire de Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>7</sub>

Gammes de mesure (à régler en passant la

\*) Dans cette gamme de mesure, les valeurs sont indiquées par approximatives (par exemple, quand l'appareil est utilisé comme indicateur à zero).

pointe de touche de la sonde à diode dans la douille appropriée)	: 0– 1 $\mu$ A . . . . . Bu <sub>11</sub>
	0– 10 $\mu$ A . . . . . Bu <sub>12</sub>
	0–100 $\mu$ A . . . . . Bu <sub>13</sub>
	0– 1 mA . . . . . Bu <sub>14</sub>
	0– 10 mA . . . . . Bu <sub>15</sub>
Perte de tension	: max. 1 V
Précision	: erreur + ou – 5% pour la gamme de fréquences entre 50 c/s et 1 kc/s; chez 10 kc/s l'indication a diminué de 10% au maximum

### 5. Résistances (Sk<sub>2</sub> sur “ $\Omega$ ”)

A mesurer par l'intermédiaire de Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>2</sub>

Gammes de mesure	: 1 $\Omega$ –1000 M $\Omega$ en 8 gammes de mesure de 10 $\Omega$ , 100 $\Omega$ , 1k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ et 100 M $\Omega$ (au milieu de l'échelle $\Omega$ )
Charge de la partie à mesurer	: max. 0,3 mW
Précision dans l'échelle médiane	: gammes 10 $\Omega$ –1 M $\Omega$ : erreur 8% de la valeur lue gamme 10 M $\Omega$ : erreur 10% de la valeur lue gamme 100 M $\Omega$ : erreur 20% de la valeur lue

### 6. Capacité (Sk<sub>1</sub> sur “1” (volt), Sk<sub>2</sub> sur “V~”)

A mesurer par l'intermédiaire de Bu<sub>6</sub> et Bu<sub>7</sub>

Gammes de mesure (à régler en passant la pointe de touche de la sonde à diode dans la douille appropriée)

	: 0– 300 pF . . . . . Bu <sub>11</sub>
	0– 3 000 pF . . . . . Bu <sub>12</sub>
	0–30 000 pF . . . . . Bu <sub>13</sub>
	0– 0,3 $\mu$ F . . . . . Bu <sub>14</sub>
	0– 3 $\mu$ F . . . . . Bu <sub>15</sub>
Fréquence de mesure	: égale à la fréquence de secteur
Tension aux bornes du condensateur	: env. 10 V <sub>eff</sub> pour 50 c/s
Précision	: erreur + ou – 10%

## ALIMENTATION

L'appareil peut être branché sur des secteurs de 110, 125, 145, 200, 220 et 245 volts à une fréquence de secteur de 40 . . . 100 c/s, mais chez des fréquences inférieures à 50 c/s seulement sur les tensions nominales.

La consommation s'élève à 25 watts.

### Influence des variations de tension du secteur

Une variation de 5% de la tension du secteur, durant une minute, cause un glissement inférieur à 2% du zéro dans la gamme de 0–1 V $\overline{\text{---}}$ ; dans les gammes supérieures ce glissement est encore plus petit.

En cas d'une variation de + ou – 10% de la tension du secteur, durant une minute, l'erreur supplémentaire maximum se produisant dans la gamme de mesure de 1 V $\overline{\text{---}}$  est inférieure à 1% après la remise à zéro; dans les gammes supérieures cette erreur est encore moindre.

## TUBES

La place des tubes est indiquée dans les figures 15 et 17.

Désignation	Dénomination	No. de type
B <sub>1</sub>	Diode de mesure (dans la sonde à diode)	EA 52
B <sub>2</sub> et B <sub>3</sub>	Tube amplificateur	E 80 F
B <sub>4</sub>	Diode compensatrice	EA 50
B <sub>5</sub>	Tube de référence	85 A 2
B <sub>6</sub>	Tube redresseur	EZ 80
La <sub>1</sub>	Lampe de cadran	6849

## DIMENSIONS ET POIDS

Hauteur 32,5 cm; largeur 22,5 cm; profondeur 19 cm (y compris les boutons); poids 10 kg.

## ACCESSOIRES

1 Cordon secteur, 1 Mode d'emploi + Indications succinctes.

La sonde à diode comporte deux embouts amovibles, l'un grand, l'autre petit (voir fig. 20). Le petit est vissé sur la sonde en usine, le grand étant vissé sur le support prévu dans le logement (voir fig. 18).

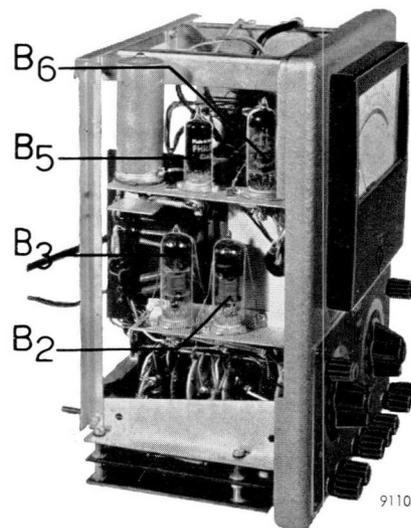


Fig. 15

## MISE A LA TERRE

La borne de masse ("⏏" dans la fig. 18) est reliée au boîtier, à la borne Bu<sub>3</sub> ("⏏" sur la fig. 19) et à un des blindages statiques du transformateur d'alimentation. Cette borne n'est pas reliée **ni à Bu<sub>1</sub> ni à Bu<sub>5</sub>\***). La connexion de masse des sondes correspond, à l'intermédiaire du commutateur Sk<sub>2</sub>, à la douille Bu<sub>1</sub> (et Bu<sub>5</sub>).

En cas d'utilisation du GM 4579 B, le fil de terre de cette sonde atténuatrice doit être raccordé à un bon fil de terre.

La tension à mesurer doit être appliquée entre la pointe de mesure et Bu<sub>1</sub> (ou Bu<sub>5</sub>).

Pour les mesures THT il est préférable d'étudier soigneusement la disposition des polarités de la source et, notamment, son raccordement possible à la terre, et il est recommandé pour ces mesures dans les appareils "alimentation type tous courants" d'effectuer l'alimentation de ceux-ci à travers un **bon transformateur d'isolement**.

## REMARQUE

Entre la douille de terre (Bu<sub>3</sub>) et celle de masse (Bu<sub>1</sub> ou Bu<sub>5</sub>), une tension maximale de 350 V<sub>crête</sub> est admissible.

Si l'on utilise l'appareil dans des régions très humides, les bornes Bu<sub>3</sub> et Bu<sub>5</sub> doivent être interconnectées. Dans ce cas, brancher l'appareil une heure avant la mise en service.

## D. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GM 6058 T

Gamme de fréquence	: 0,1 M c/s-1000 Mc/s
Impédance	: 50 Ω
Taux d'ondes stationnaires	: inférieur à 1,1 pour les fréquences jusqu'à 800 M c/s inférieur à 1,2 pour les fréquences jusqu'à 1000 M c/s
Données mécaniques	: Dimensions hors tout 40 × 47 × 80 mm Poids 400 grammes Connexions: Connecteurs N (1 pour le châssis et 1 autre)



Fig. 16

\*) La tension maximum admissible entre les douilles de masse (Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>5</sub>) et la douille de terre (Bu<sub>3</sub>) est de 350 V<sub>crête</sub>.

## II. MODE D'EMPLOI

### A. INSTALLATION

#### REGLAGE POUR LA TENSION DU SECTEUR LOCAL

Lors de la livraison, l'appareil est réglé pour une tension secteur de 220 V (et une fréquence de 50 c/s). On peut lire cette tension par l'ouverture ronde "Carr." dans la paroi arrière (voir fig. 18). Si cette tension ne correspond pas à la tension du secteur local, enlever la plaque de protection, sortir légèrement le carrousel et le faire tourner jusqu'à ce que la tension requise se trouve lue au-dessus. Renfoncer ensuite le sélecteur, remettre la plaquette (ouverture en haut). La tension désirée doit être lisible par l'ouverture.

#### RACCORDEMENTS

**Terre** – La borne de masse ("⏏" sur la fig. 18) de l'appareil doit être reliée avec une bonne terre avant d'effectuer le raccordement au secteur.

**Secteur** – Tourner le commutateur  $Sk_2$  vers la gauche à zéro et introduire dans les fiches noyées ("~" dans la fig. 18) le côté correspondant du cordon secteur qui sera raccordé au réseau.

**GM 4579 B** – Pour le raccordement de la sonde THT GM 4579 B à l'appareil GM 6058 on raccordera d'abord le fil de terre spécial à une bonne prise de terre séparée. Ensuite, on vissera la cosse de couleur rouge sous la borne de la douille  $Bu_4$  ("+ 1 kV ⎓") et la cosse de couleur noire sous la borne  $Bu_5$  ("0"), on raccordera ensuite les bornes  $Bu_3$  et  $Bu_5$ .

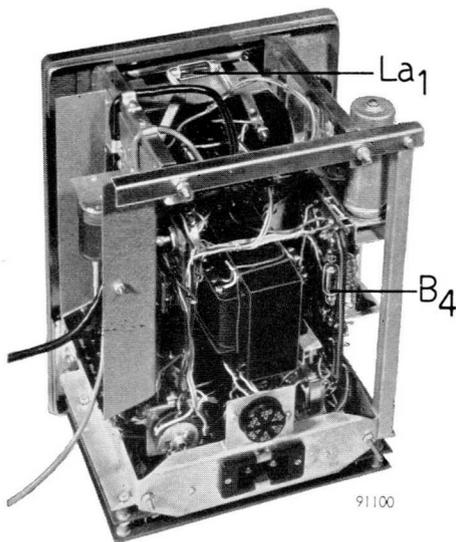


Fig. 17

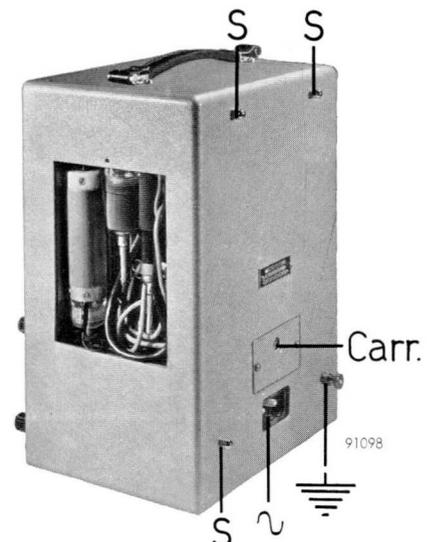


Fig. 18

### B. MANIPULATIONS

L'emplacement des boutons de commande et des douilles de raccordement est indiqué dans la fig. 19.

#### REGLAGES PRELIMINAIRES

Lors du premier emploi ou après le remplacement d'un ou plusieurs tubes, il convient d'effectuer les réglages énumérés ci-dessous; en outre, pour des mesures précises il peut être utile de contrôler de temps en temps ces réglages.

##### a. Réglage zéro mécanique

Le réglage du zéro mécanique peut être effectué à l'aide de la vis de réglage "St" prévu sur le boîtier du voltmètre lorsque l'instrument de mesure est mis hors service ou lorsque  $Sk_2$  se trouve dans la position "mA ⎓" et que  $Bu_1$  et  $Bu_2$  sont raccordées.

## b. Réglages des zéros électriques et mise au point de l'atténuateur d'entrée

1. Brancher l'appareil en faisant passer  $Sk_2$  de la position "0" sur "V+"; mettre également  $Sk_1$  sur "300" (volt) et  $R_1$  dans la position médiane (0).

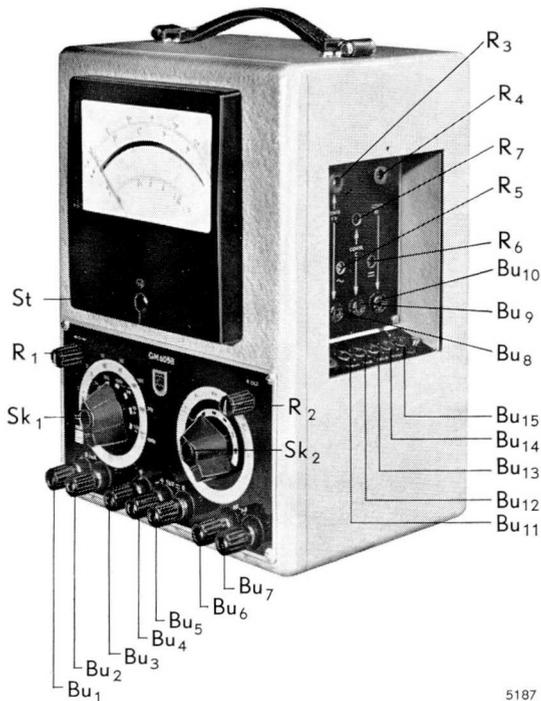


Fig. 19 Vue frontale

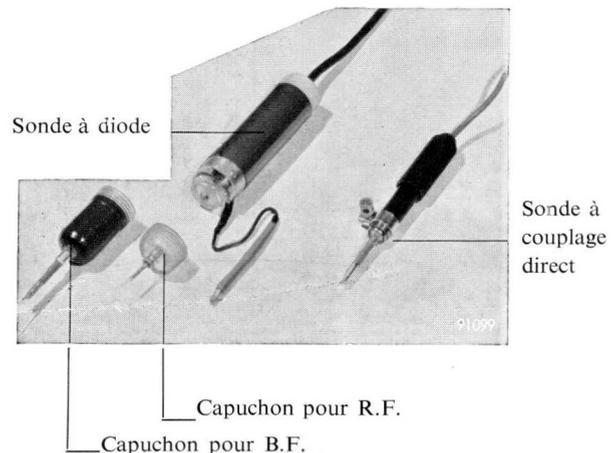


Fig. 20

2. Lorsque les tubes ont atteint leur température de service (après env. 1 min.) on règle, à une tension nominale du secteur, à l'aide de  $R_6$  (réglage tournevis) la déviation de l'aiguille à zéro, tout en retournant  $Sk_1$  jusqu'à "1" (volt). Au dernier moment, lorsque  $R_6$  règle trop grossièrement, on peut parachever le réglage par  $R_1$ . Court-circuiter la sonde à couplage direct (p. ex. en enfonçant celle-ci dans  $Bu_5$ ). Enfoncer la sonde à couplage direct dans  $Bu_8$  (tension d'étalonnage 1 volt) et régler  $R_3$  jusqu'à ce que le voltmètre indique exactement 1 volt (pleine déviation).  
Mettre ensuite  $Sk_1$  sur "30" (volt), enfoncer la sonde à couplage direct dans  $Bu_5$ , contrôler le réglage zéro ( $R_1$ ) et enfoncer la sonde dans  $Bu_{10}$  (tension d'étalonnage 30 volt) et régler  $R_4$  jusqu'à ce que le voltmètre indique 30 volt (pleine déviation).
3. Mettre  $Sk_1$  à nouveau à "300" (volt) et placer  $Sk_2$  "sur V~". Court-circuiter la sonde à diode et régler, à l'aide de  $R_5$ , la déviation à zéro, tout en retournant  $Sk_1$  jusqu'à "1" (volt).
4. Si, après quelque temps, le point zéro du voltmètre est un peu dérégulé il y a moyen de le corriger à l'aide de  $R_1$ , marquée "← 0 →".

## c. Réglage pour des mesures de capacité

Lorsque l'appareil est commuté pour une autre tension de secteur ou pour une autre fréquence de secteur, la tension de mesure doit être à nouveau réglée pour la mesure de la capacité. A cet effet, mettre  $Sk_1$  sur "1" (volt),  $Sk_2$  sur "V~" et placer la pointe de mesure de la sonde à diode (grand embout) dans  $Bu_9$  ("CONTR."). Ensuite l'aiguille du voltmètre est réglée à pleine déviation quand on fait varier  $R_7$ .

## MESURES

**Il est recommandé de contrôler de temps à autre la mise à zéro; retoucher éventuellement à l'aide de R<sub>1</sub> et particulièrement lorsque l'on passe des mesures inférieures à 30 volts aux mesures supérieures à cette gamme.**

### Mesures de tensions continues et alternatives jusqu'à 300 V

Pour les mesures de tension continue, utiliser la sonde à couplage direct (petite sonde).

Pour les mesures de tension alternative, utiliser la sonde à diode (grosse sonde).

Il est livré deux embouts amovibles qui viennent se visser sur la sonde à diode. Chacun d'eux contient une capacité de couplage de valeurs différentes. Le plus gros est utilisable pour les mesures de tension alternative jusqu'à une fréquence de 20 Mc/s environ: le petit embout doit être utilisé dans la gamme comprise entre 100 kc/s et 100 Mc/s, en outre il permet des connections plus courtes.

Le commutateur Sk<sub>1</sub> permet de choisir la gamme de mesure. Il est préférable de toujours commencer, lorsqu'on ignore l'amplitude de la tension à mesurer, par les gammes les plus élevées et de ramener ensuite le commutateur sur une gamme de plus grande sensibilité, si besoin est.

Le commutateur Sk<sub>2</sub> doit être placé sur la position "V+" ou "V—" dans le cas de mesures de tensions continues et sur la position "V~" dans le cas de mesures de tensions alternatives.

Les tensions à mesurer doivent être raccordées d'une part à Bu<sub>1</sub> ou Bu<sub>5</sub> ou au conducteur de masse de la sonde utilisée, et d'autre part à la pointe de touche de cette sonde. Si l'un des côtés de la tension à mesurer se trouve au potentiel de la terre on peut, dans les conditions indiquées ci-dessus, raccorder Bu<sub>3</sub> à Bu<sub>5</sub>. Lorsque l'on mesure des tensions dont aucun des côtés ne se trouve au potentiel de la terre on doit toujours utiliser comme prise de masse Bu<sub>1</sub>, Bu<sub>5</sub> ou le conducteur de masse de la sonde en service mais, dans ce cas, il ne faut pas raccorder Bu<sub>3</sub> et Bu<sub>5</sub>. Lorsque l'on mesure de faibles tensions et que l'on désire éliminer par exemple l'influence que pourraient avoir des sautes de tension du réseau sur la précision des mesures, il est recommandé de raccorder directement la source entre la pointe de mesure de la sonde et la borne de masse de cette sonde (vis de serrage du conducteur auxiliaire). Pour obtenir des résultats satisfaisant 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 en 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 la plus courte possible, par exemple en éliminant la broche de mesure.

La précision de mesure dépend surtout du type de connexion de masse. Il peut se faire 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.

Lorsque l'on mesure des tensions non sinusoidales symétriques, le contrôleur universel étant réglé pour des tensions alternatives il faut tenir compte que la valeur de crête est  $2\sqrt{2}$  fois plus grande que la valeur lue sur l'échelle. Si l'on veut déterminer la valeur effective de cette tension, il faut avant tout connaître la forme de cette tension en fonction du temps et il est préférable d'utiliser un oscilloscope.

Dans les positions "1" et "3" (volts) de Sk<sub>1</sub>, le rapport entre les tensions continues et alternatives n'est pas linéaire; c'est pourquoi on a dessiné pour ces gammes de mesures, des échelles différentes pour les tensions alternatives.

Dans la position "10" (volt) et au-dessus, les tensions continues et alternatives se lisent sur la même échelle.

A l'aide de R<sub>6</sub> l'aiguille de l'instrument de mesure peut être amenée au milieu de l'échelle dans les positions de 1 et 3 volts tension continue, par exemple pour la mesure des courbes de discriminateur.

### Mesure de tensions alternatives aux lignes coaxiales à l'aide d'un adaptateur GM 6058 T (voir la fig. 21).

Le Té GM 6058 T permet de raccorder la sonde à tension alternative de l'appareil de mesure universel GM 6058 à des lignes coaxiales de 50 Ω. Le Té doit être considéré comme une section spéciale d'une ligne coaxiale. La distance

séparant le conducteur intérieur de l'enveloppe a été choisie telle que le rapport entre la capacité (y compris la capacité d'entrée de la sonde à tension alternative) et le self-induction par unité de longueur est identique à celui d'un câble présentant une impédance caractéristique de  $50 \Omega$ .

Pour raccorder la sonde à tension alternative du GM 6058 au Té, on procédera comme suit:

1. Mettre le GM 6058 dans la position pour la mesure des tensions alternatives de 300 V.
2. Dévisser le chapeau (A) avec condensateur d'isolement de la sonde.
3. Faire glisser la bande noire et souple de protection (B) de la sonde.
4. Dévisser (D) et enlever le fil de terre (C) prévu sur le devant de la sonde.
5. Introduire la sonde dans le Té (les deux têtes de vis (E) de la bague métallique (F) de la sonde s'adaptent dans les fentes (G) du Té) et tourner la sonde à droite jusqu'à ce qu'elle s'immobilise (ne pas la bloquer trop).
6. Placer le GM 6058 dans la gamme de tensions désirée.

Pour réadapter la sonde du GM 6058 en vue des mesures non-coaxiales, on agira comme suit:

1. Dévisser la sonde du Té.
2. Glisser le fil de terre dans la fente sous la bague métallique et le fixer en vissant.
3. Placer, en la faisant glisser, la bande noire et souple de protection autour de la sonde. Elle comporte 3 évidements dans lesquels s'adaptent les têtes des 3 vis.
4. Revisser le grand ou le petit chapeau (avec condensateur d'isolement) sur la sonde.

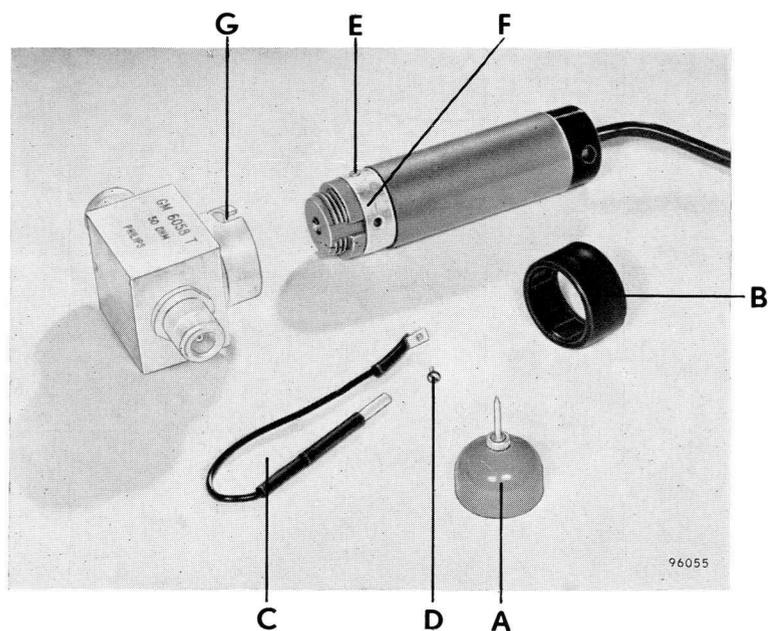


Fig. 21

#### Mesure de tension continue jusqu'à 1 kV

Le commutateur des gammes de mesure  $Sk_1$  doit être placé sur la position "1 kV  $\overline{\text{---}}$ ". Le commutateur de la polarité aux choix sur "V+" ou "V-".

La tension continue peut alors être appliquée aux bornes "1 kV  $\overline{\text{---}}$ ", c'est-à-dire  $Bu_4$  et  $Bu_5$ .

Pour éviter toute maladresse de manipulation enfoncer la pointe de touche de la sonde à couplage direct (petite sonde) dans  $Bu_1$  et ranger la sonde à diode.

#### Mesure de THT continue jusqu'à 30 kV

La sonde GM 4579 B comporte deux cordons, l'un pour le raccordement à une bonne prise de terre, l'autre se termine par deux cosses de couleurs différentes. La cosse de couleur rouge doit être raccordée à la borne  $Bu_4$  du contrôleur universel GM 6058. La cosse de couleur noire doit être raccordée à  $Bu_5$ ;  $Bu_3$  et  $Bu_5$  sont raccordées ensemble et le "fil de terre" annexe de la sonde atténuatrice doit être relié à une bonne prise de terre.

Le commutateur  $Sk_1$  est mis dans la position "300" (volt) et le commutateur de polarité  $Sk_2$  sur "V+" ou sur "V-" selon la polarité de la tension à mesurer par rapport à la terre.

Comme dans le cas précédent, pour éviter toute maladresse de manipulation, placer la pointe de touche de la sonde à couplage direct par exemple dans  $Bu_1$ .

La tension à mesurer doit être raccordée entre la pointe de mesure de la sonde atténuatrice GM 4579 B et la douille

Bu<sub>5</sub> qui seule peut être raccordée à la terre (Bu<sub>3</sub>). Cette douille ne doit donc être raccordée qu'à un point qui est également mis à la terre.

Dans le cas de mesures effectuées sur des appareillages à alimentation **tous courants ou série**, il convient de raccorder ces appareils au réseau par un bon transformateur d'isolement.

La sonde atténuatrice donne une atténuation de  $\frac{100}{1}$ . Si Sk<sub>1</sub> est placé dans la position "300" (volt) la gamme de mesure sur l'échelle de tension continue 0–300 correspondra à 0–30 kV. Si l'on place Sk<sub>1</sub> dans la position "100" (volt) la gamme de mesure sera alors 0–10 kV, la lecture se faisant sur l'échelle 0–100 V. On peut également placer Sk<sub>1</sub> dans la position "30" (volt), la gamme de mesure sera alors 0–3 kV, la lecture s'effectuant sur l'échelle 0–300.

## Mesure de courants

### a. Gammes 300 $\mu$ A - 1 A courant continu

Régler le commutateur Sk<sub>2</sub> sur "mA  $\overline{-}$ " et le commutateur de gammes de mesure Sk<sub>1</sub> de préférence en premier lieu sur la plus grande valeur (1 A). Brancher le courant à mesurer aux douilles Bu<sub>1</sub> (marqué " $\overline{-}$ ") et Bu<sub>2</sub> (marqué "+"). Si la déviation est trop faible tourner Sk<sub>1</sub> vers la gauche jusqu'à ce qu'elle devienne acceptable.

### b. Gammes 300 $\mu$ A - 1 A courant alternatif

Placer le commutateur Sk<sub>2</sub> dans la position "mA  $\sim$ ". Régler de préférence le commutateur de gammes de mesures Sk<sub>1</sub> en premier lieu sur la plus grande valeur (1 A). Raccorder le courant à mesurer aux bornes Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>2</sub> et **enforcer la sonde à diode (grosse sonde) dans Bu<sub>7</sub>**. Si la déviation est trop faible, il convient de tourner Sk<sub>1</sub> vers la gauche jusqu'à obtenir une déviation parfaitement lisible.

### c. Gammes 1 $\mu$ A - 10 mA courant continu et alternatif

Brancher le circuit de courant aux bornes Bu<sub>1</sub> (ou Bu<sub>5</sub>) et Bu<sub>7</sub>. Placer le commutateur Sk<sub>1</sub> dans la position "1" (volt). Sk<sub>2</sub> dans la position "V  $\sim$ " pour la mesure en courant alternatif ou respectivement de la position "V+" ou "V $\overline{-}$ " pour des mesures en courant continu.

Utiliser également la sonde à diode ou la sonde à couplage direct en conséquence.

Enfoncer la pointe de mesure de la sonde utilisée dans Bu<sub>15</sub> (cette douille se trouve à l'intérieur du logement prévu, sur le côté droit de l'appareil, voir fig. 19).

Si la déviation obtenue est trop faible, on peut utiliser l'une des douilles suivantes: Bu<sub>14</sub>, Bu<sub>13</sub>, Bu<sub>12</sub> ou Bu<sub>11</sub>. Les gammes de mesure sont alors définies comme suit:

Sonde dans Bu<sub>15</sub> marquée " 3  $\mu$ F" pleine déviation à 10 mA

Sonde dans Bu<sub>14</sub> marquée " 0,3  $\mu$ F" pleine déviation à 1 mA

Sonde dans Bu<sub>13</sub> marquée " 30 k $\mu$ F" pleine déviation à 100  $\mu$ A

Sonde dans Bu<sub>12</sub> marquée " 3 k $\mu$ F" pleine déviation à 10  $\mu$ A

Sonde dans Bu<sub>11</sub> marquée "300 pF"  $\left\{ \begin{array}{l} \text{pour courant alternatif pleine déviation à 1 } \mu\text{A} \\ \text{pour courant continu pleine déviation à 0,6 } \mu\text{A} \end{array} \right.$

Pour la déviation totale de l'aiguille la chute de tension est toujours de 1 V.

L'écart dans la gamme de mesure de 0–1  $\mu$ A est causé par la différence d'amortissement que la sonde à couplage direct et la sonde à diode produisent sur les résistances R<sub>80</sub> et R<sub>85</sub> utilisées comme shunt.

## Mesure de résistances

Placer le commutateur Sk<sub>2</sub> dans la position " $\Omega$ ". La résistance à mesurer doit être connectée aux bornes Bu<sub>1</sub> et Bu<sub>2</sub>. Le commutateur de gammes de mesure Sk<sub>1</sub> doit être réglé de telle façon que l'on obtienne une déviation bien lisible. Multiplier la valeur chiffrée de l'échelle en ohms par l'indication de la gamme de mesure choisie, ex.: Sk<sub>1</sub> position "1 M $\Omega$ ", Sk<sub>2</sub> position " $\Omega$ ", lecture "2". R<sub>x</sub> = 2  $\times$  1 M $\Omega$  = 2 M $\Omega$ .

Il est recommandé de contrôler avant chaque mesure de résistance les positions extrêmes de la déviation de l'aiguille,

c'est-à-dire si l'indication correspond à  $R = \infty$  lorsque les douilles  $Bu_1$  et  $Bu_2$  sont libres (ce réglage s'effectue au moyen de  $R_2$  repéré "R $\infty$ ").

Lorsqu'il est nécessaire de mesurer des valeurs de résistance très élevées, par exemple la résistance d'isolement d'un condensateur de couplage, on peut soit utiliser une des tensions continues disponibles sur l'appareil (30 V), soit une tension extérieure d'amplitude connue. A cet effet placer  $Sk_2$  dans la position "V+",  $Sk_1$  sera amené sur la position "30" (volt), si l'on utilise la tension d'étalonnage interne de 30 V ou sur la valeur de la tension externe, si l'on utilise une tension extérieure (par ex. la tension de travail du condensateur sous essais), et si l'on utilise la source interne de 30 V on raccordera le condensateur à examiner entre  $Bu_{10}$  et la pointe de mesure de la sonde à couplage direct.

Si l'on utilise une tension extérieure on raccordera le pôle positif de la source au condensateur, le pôle "—" étant raccordé à  $Bu_5$ ; l'autre côté du condensateur étant bien entendu raccordé sur la pointe de touche de la sonde à couplage direct.

Le courant de charge du condensateur diminuant, on peut passer à une gamme de tension plus basse pour obtenir une tension déterminée sur l'instrument de mesure. Par cette valeur (e) et la valeur E de la source de tension utilisée ( $E = 30$  pour la source interne) on peut déterminer la résistance d'isolement du condensateur selon la formule:

$$R_x = \frac{E - e}{e} \times 20 (\pm 20\%) \text{ (E et e à exprimer en volts, } R_x \text{ en mégohms).}$$

### Mesure de capacité

Mettre le commutateur  $Sk_2$  dans la position "V~" et le commutateur des gammes de mesure  $Sk_1$  dans la position "1" (volt).

Raccorder le condensateur à mesurer aux bornes  $Bu_6$  et  $Bu_7$  et enfoncer la pointe de mesure de la sonde à diode (avec grande capuchon) dans  $Bu_{15}$  (gamme 3  $\mu F$ ). Quand on obtient une trop petite déviation, on peut enfoncer, selon le besoin, la pointe successivement dans les douilles  $Bu_{14}$ ,  $Bu_{13}$ ,  $Bu_{12}$  ou  $Bu_{11}$ . Pour déterminer par la lecture la valeur du condensateur, multiplier la valeur chiffrée de la lecture sur l'échelle marquée " $\mu F$ " (0-1) par la valeur de la gamme de mesure choisie. Ces gammes de mesure sont comme suit:

Sonde dans $Bu_{15}$ marquée " 3 $\mu F$ " pleine déviation	3 $\mu F$
Sonde dans $Bu_{14}$ marquée " 0,3 $\mu F$ " pleine déviation	0,3 $\mu F$
Sonde dans $Bu_{13}$ marquée " 30 k $\mu F$ " pleine déviation	30 000 pF
Sonde dans $Bu_{12}$ marquée " 3 k $\mu F$ " pleine déviation	3 000 pF
Sonde dans $Bu_{11}$ marquée "300 pF" pleine déviation	300 pF

### MISE HORS CIRCUIT

L'appareil est mis hors service par le commutateur  $Sk_2$  que l'on tourne à fond vers la gauche (position "0"), après quoi l'on peut couper successivement les connexions avec le secteur de courant alternatif et avec la ligne de terre. Surtout **en cas de transport**, il convient de veiller à ce que le commutateur  $Sk_2$  soit mis dans la position "0", afin de protéger l'instrument à cadre mobile, celui-ci étant alors amorti.

L'on peut ranger les sondes dans le logement prévu sur le côté droit du voltmètre. Ensuite ce logement sera obturé par son couvercle (voir photo page 1).

## C. RECHANGE DES ELEMENTS

L'on peut sortir l'appareil du boîtier en enlevant les trois vis "S" et la borne de masse " $\perp$ " situées à l'arrière (voir la fig. 18).

### Résistances et condensateurs

Pour la valeur des résistances et des condensateurs consulter le schéma et la nomenclature s'y rapportant.

## **Tubes**

Pour l'emplacement des tubes voir fig. 15 et 17.

### **Diodes EA 50 et EA 52**

La diode EA 50 est soudée dans le câblage. Après le remplacement de cette diode et après sa formation (50 heures, avec une tension de 6,9 V), effectuer à nouveau les réglages zéro comme indiqué dans le chapitre "Réglage des zéros électriques et mise au point de l'atténuateur d'entrée" (page 12).

Nous attirons l'attention sur la nécessité d'envoyer l'appareil complet pour la réparation de la sonde (p. ex. le remplacement de la diode EA 52) à un département de Service PHILIPS, ainsi que pour la réparation ou l'étalonnage du microampèremètre.

### **Tubes E 80 F**

Après le remplacement des tubes E 80 F il convient de laisser l'appareil dans la position en service pendant env. 100 heures avant de procéder aux "Réglages des zéros". Pendant la formation il est recommandé de maintenir l'aiguille du voltmètre au milieu de l'échelle.

### **Tubes EZ 80 et 85 A 2**

Le tube EZ 80 peut être remplacé par un autre exemplaire sans qu'on ait besoin de régler l'appareil. Pendant le remplacement du tube 85 A 2, les tensions d'étalonnage de 1 et 30 V doivent après la formation (100 heures, avec une intensité de 4 mA) être réglées à nouveau, ceci pour pouvoir étalonner l'atténuateur de façon correcte (département de service PHILIPS).

### **Fusible thermique**

Le fusible thermique  $VI_1$  (No de code 974/T 125) protège le transformateur contre le surchauffage. On monte un nouveau fusible en le fixant au crochet du transformateur à l'aide du petit ressort.

## NOMENCLATURE

Sous réserve de modifications

### Resistances

R <sub>1</sub>	10	kΩ (lin.)
R <sub>2</sub>	2	kΩ (lin.)
R <sub>3</sub>	2	MΩ (lin.)
R <sub>4</sub>	200	kΩ (lin.)
R <sub>5</sub>	10	kΩ (lin.)
R <sub>6</sub>	10	kΩ (lin.)
R <sub>7</sub>	200	Ω
R <sub>8</sub>	15	MΩ
R <sub>9</sub>	1,8	MΩ
R <sub>10</sub> *	0,82-3,3	MΩ
R <sub>11</sub>	10	MΩ
R <sub>12</sub>	3,9	MΩ
R <sub>13</sub>	1	kΩ
R <sub>14</sub>	22	kΩ
R <sub>15</sub>	22	kΩ
R <sub>16</sub>	1	kΩ
R <sub>17</sub>	10	MΩ
R <sub>19</sub>	5,6	MΩ
R <sub>20</sub>	10	MΩ
R <sub>21</sub> *	820	kΩ
R <sub>23</sub>	180	kΩ
R <sub>24</sub>	10	kΩ
R <sub>25</sub>	3,9	kΩ
R <sub>26</sub>	68	kΩ
R <sub>27</sub>	3,3	kΩ
R <sub>28</sub>	8,2	kΩ
R <sub>29</sub> *	2,7-22	kΩ
R <sub>30</sub>	11	Ω
R <sub>31</sub> *	2,7-22	kΩ
R <sub>32</sub> *	0,39-10	kΩ
R <sub>33</sub> *	1	kΩ
R <sub>34</sub>	5,1	kΩ
R <sub>35</sub>	2,4	kΩ
R <sub>36</sub>	330	kΩ
R <sub>37</sub>	150	kΩ
R <sub>38</sub>	150	kΩ
R <sub>39</sub> *	39	kΩ
R <sub>40</sub> *	0,47-100	kΩ
R <sub>41</sub>	12/6 = 2	kΩ
R <sub>42</sub>	3	kΩ
R <sub>43</sub>	1	kΩ
R <sub>44</sub>	10	MΩ
R <sub>45</sub>	10	MΩ
R <sub>46</sub>	8,2	MΩ
R <sub>47</sub>	2,2	MΩ
R <sub>48</sub>	2,2	MΩ
R <sub>49</sub>	2,2	MΩ
R <sub>50</sub>	270	Ω
R <sub>51</sub> *	1-3,3	kΩ
R <sub>52</sub>	2,41	kΩ
R <sub>53</sub>	689	Ω
R <sub>54</sub>	240	Ω
R <sub>55</sub>	68,8	Ω
R <sub>56</sub>	24,1	Ω
R <sub>57</sub>	6,87	Ω
R <sub>58</sub>	2,41	Ω
R <sub>59</sub>	3	Ω
R <sub>60</sub>	3	Ω

R <sub>61</sub>	3,3	Ω
R <sub>62</sub>	100	kΩ
R <sub>63</sub>	1	MΩ
R <sub>64</sub>	8,2	MΩ
R <sub>65</sub> *	1,5	MΩ
R <sub>66</sub>	22	MΩ
R <sub>67</sub>	22	MΩ
R <sub>68</sub>	22	MΩ
R <sub>69</sub>	22	MΩ
R <sub>70</sub>	10	MΩ
R <sub>71</sub> *	3,9-27	kΩ
R <sub>72</sub>	220	kΩ
R <sub>73</sub>	10	kΩ
R <sub>74</sub> *	68-82	kΩ
R <sub>75</sub>	180	kΩ
R <sub>76</sub>	500	Ω
R <sub>77</sub> *	5,6-15	kΩ
R <sub>78</sub>	39	kΩ
R <sub>80</sub> *	0,62-1	MΩ
R <sub>81</sub>	100	Ω
R <sub>82</sub>	1	kΩ
R <sub>83</sub>	10	kΩ
R <sub>84</sub>	110	kΩ
R <sub>85</sub>	1,2	MΩ
R <sub>86</sub>	180	kΩ
R <sub>87</sub>	56	kΩ
R <sub>88</sub>	15	kΩ
R <sub>89</sub>	56	kΩ
R <sub>90</sub>	15	kΩ
R <sub>91</sub>	2,7	kΩ
R <sub>92</sub>	100	kΩ
R <sub>93</sub>	31	kΩ
R <sub>94</sub>	6,8	kΩ
R <sub>95</sub>	43	kΩ
R <sub>96</sub>	11	kΩ
R <sub>97</sub>	1,8	kΩ
R <sub>98</sub> *	+ R <sub>99</sub> *	300 kΩ
R <sub>100</sub> *	+ R <sub>101</sub> *	100 kΩ
R <sub>102</sub> *	+ R <sub>103</sub> *	22 kΩ
R <sub>104</sub> *	+ R <sub>105</sub> *	200 kΩ
R <sub>106</sub> *	+ R <sub>107</sub> *	36 kΩ
R <sub>108</sub> *	+ R <sub>109</sub> *	2,2 kΩ
R <sub>110</sub> *	+ R <sub>111</sub> *	300 kΩ
R <sub>112</sub> *	+ R <sub>113</sub> *	130 kΩ
R <sub>114</sub> *	+ R <sub>115</sub> *	22 kΩ
R <sub>116</sub> *	+ R <sub>117</sub> *	150 kΩ
R <sub>118</sub> *	+ R <sub>119</sub> *	30 kΩ
R <sub>120</sub> *	+ R <sub>121</sub> *	2,4 kΩ
R <sub>122</sub>	125	Ω
R <sub>126</sub> *	1,5	MΩ
R <sub>127</sub>	1	kΩ
R <sub>128</sub>	5,6	MΩ
R <sub>129</sub> *	8,2-18	kΩ
R <sub>130</sub>	2,7	kΩ
R <sub>131</sub> *	1,8	kΩ
R <sub>132</sub>	3,9	MΩ
R <sub>133</sub> *	1-10	MΩ
R <sub>134</sub> *	10-22	MΩ

### Condensateurs

C <sub>1</sub>	33 000	pF
C <sub>1</sub> '	125	pF
C <sub>2</sub>	10 000	pF
C <sub>3</sub>	10 000	pF
C <sub>5</sub>	25	μF
C <sub>6</sub>	25	μF
C <sub>7</sub>	3 000	pF
C <sub>8</sub>	22 000	pF

### Tubes etc.

B <sub>1</sub>	EA 52
B <sub>2</sub>	E 80 F
B <sub>3</sub>	E 80 F
B <sub>4</sub>	EA 50
B <sub>5</sub>	85 A 2
B <sub>6</sub>	EZ 80
La <sub>1</sub>	6849 (6,3 V 0,5 A)
Vl <sub>1</sub>	974/T 125 (125°C)

\*) La valeur exacte de cette pièce est choisie au cours de la fabrication de l'appareil.

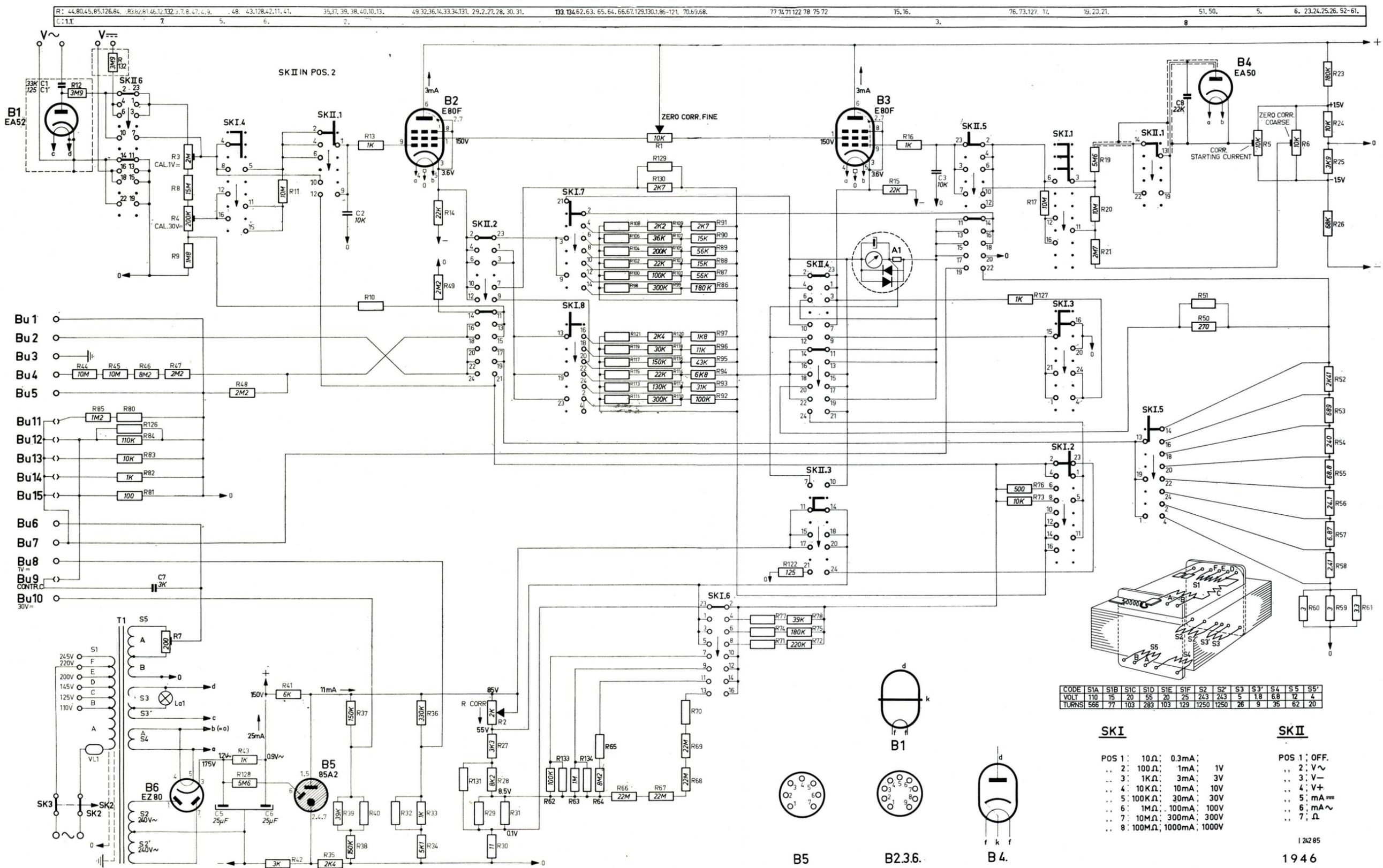


Fig. 22. Schéma de principe du GM 6058 (sous réserve de modifications)

