

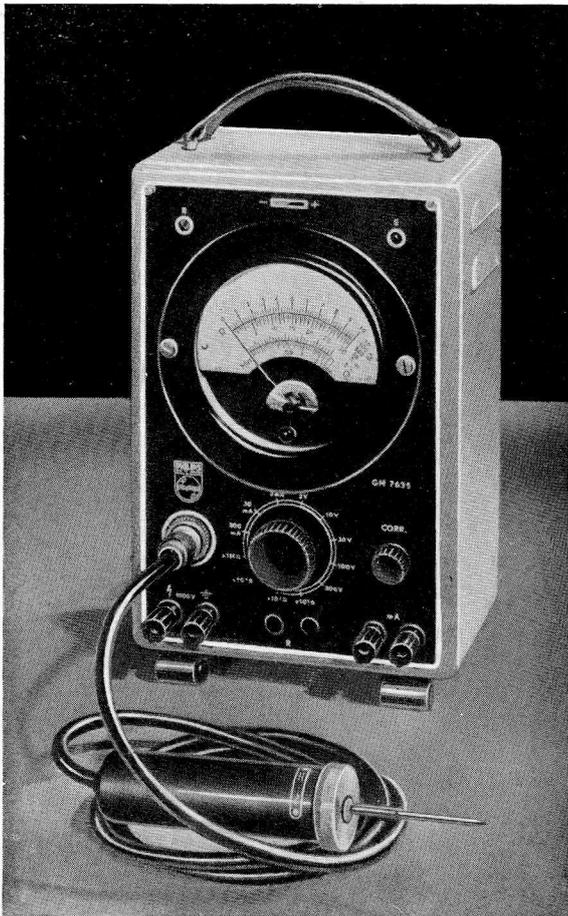
La
pratique
des

MESURES

QUELQUES APPLICATIONS SIMPLES D'UN CONTROLEUR ELECTRONIQUE

PRÉCISION ET EXACTITUDE

Un appareil de mesure est précis quand l'erreur relative qu'il commet est faible. Une mesure est exacte si la valeur relevée correspond bien à la valeur réelle de la grandeur mesurée. Il semble, à priori, que l'exactitude soit fonction de la précision, mais, en réalité, il existe d'autres facteurs dont nous donnons un exemple :



Prenons le cas des mesures de tensions : un voltmètre précis peut donner des lectures fausses. C'est précisément ce qui arrive dans un appareil de T.S.F. En effet, les appareils généralement utilisés ont une résistance interne de l'ordre de grandeur des résistances incorporées aux circuits : il s'ensuit une erreur due à la consommation de l'instrument qui peut atteindre 50 % et même plus. Ceci a une grande importance, entre autres, dans la mesure des tensions d'antifading, de grilles écrans, d'oscillations, etc... Il est pratiquement impossible d'obtenir des voltmètres de ce genre, ayant une résistance interne élevée, sans recourir à un appareillage très fragile et très coûteux. Le voltmètre à lampes est une solution intéressante, puisque son impédance d'entrée est de l'ordre d'une dizaine de mégohms.

La Société PHILIPS a développé un appareil qui répond tout à fait à cet état de choses et qui, en outre, permet les mesures d'intensités et de résistances : il est donc tout à fait indiqué pour les Stations-Service. C'est le contrôleur électronique GM. 7635.

LE CONTROLEUR ELECTRONIQUE

L'avantage de ce contrôleur électronique sur les appareils à cadre normaux, est qu'il n'apporte aucune charge sur le circuit aux bornes duquel il est connecté. Son impédance d'entrée est de $9\text{ M}\Omega$ pour les tensions continues et elle est encore de $0,04\text{ M}\Omega$ à 40 Mc/s . Un exemple illustrera cet avantage: sur le circuit d'antifading de la figure 1, on a effectué les mesures aux points A et B avec

le voltmètre électronique GM 7635 et avec deux appareils à cadre, l'un de $20.000\ \Omega/\text{V}$, l'autre de $1.000\ \Omega/\text{V}$. Les chiffres suivants furent relevés :

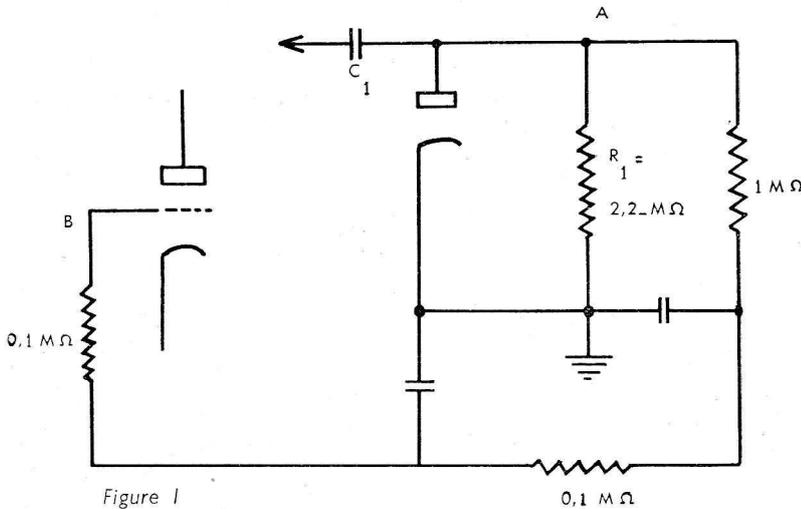


Figure 1

$0,1\text{ M}\Omega$

| | A | B |
|---------------------------|-------|--------|
| GM 7635 | 5 V | 4,85 V |
| $20.000\ \Omega/\text{V}$ | 0,2 V | 0,8 V |
| $1.000\ \Omega/\text{V}$ | 0 V | 0,1 V |

La connexion du circuit de mesure n'apporte donc aucune modification au fonctionnement (normal ou anormal) de l'appareil sous contrôle et l'on peut ainsi établir rigoureusement un diagnostic.

APPLICATIONS

Nous ne ferons que rappeler brièvement les différentes possibilités du GM 7635 dont vous possédez sûrement la documentation technique. Mais nous donnerons quelques applications particulières pour montrer la place prépondérante qu'il peut acquérir dans une Station-Service.

On peut mesurer :

- les tensions continues jusqu'à 1.000 V ;
- les tensions alternatives jusqu'à 300 V dans la gamme de fréquences de 50 c/s à 100 Mc/s ;
- les courants continus jusqu'à 300 mA ,
- les résistances jusqu'à $10\text{ M}\Omega$.

Nous étudierons plus particulièrement les cas suivants :

1) MESURE DE RESISTANCES

La mesure des résistances est possible sans qu'il soit nécessaire de les dessouder du châssis ; ce sera le cas pour les résistances de grilles, d'anodes, d'antifading, etc. L'exemple suivant montre comment interpréter les indications du voltmètre. Le circuit complet d'antifading représenté par la figure 2 peut

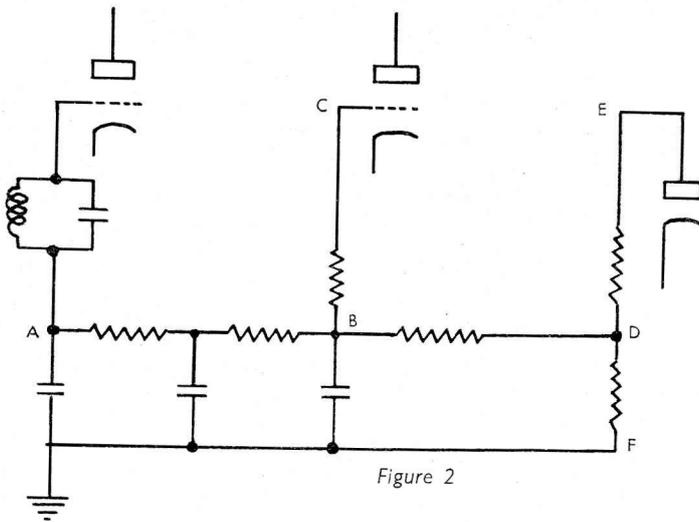


Figure 2

être contrôlé en quelques opérations. Entre le châssis (point F) et le point A par exemple, quatre résistances sont vérifiées en une seule mesure. L'indication du voltmètre donnera la somme des quatre résistances. Le même essai peut être fait aux points E et C, etc... Si la valeur mesurée est beaucoup trop grande, l'une des résistances est défectueuse et, si elle est beaucoup trop faible, l'une des capacités est en court-circuit.

- 2) MESURE DES INDUCTANCES

Ceci s'applique aux inductances de grande valeur (environ 1 henry). La bobine de choc L, par exemple, de résistance pure r_v est connectée en série (voir figure 3), avec une résistance réglable R, à une source de tension alternative E. On mesure successivement, en commutant S, les tensions aux bornes de R et aux bornes de la bobine. On ajuste R de façon à ce que la déviation du voltmètre soit la même dans les deux cas.

On aura alors :

$$R = \sqrt{\omega^2 L^2 + r_v^2} \quad R^2 = \omega^2 L^2 + r_v^2$$

$$L^2 = \frac{R^2 - r_v^2}{\omega^2} \quad L = \frac{1}{\omega} \sqrt{R^2 - r_v^2}$$

R et r_v sont connus par une mesure préalable. Si r_v est beaucoup plus petit que R, on peut écrire : $L = \frac{R}{\omega}$

Avec une fréquence de 50 c/s $\omega = 2\pi \cdot 50 = 314$

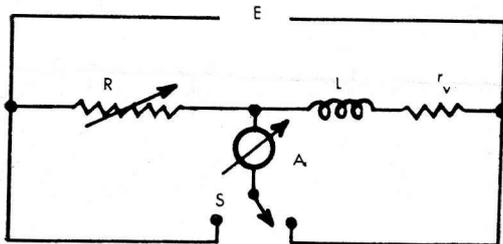


Figure 3

D'où

$$L = \frac{R}{314}$$

- 3) MESURE DES RESISTANCES DE FUITE DES CONDENSATEURS

La sonde du GM 7635 a une impédance de $9 \text{ M}\Omega$. A l'arrière de l'appareil est prévue une borne sur laquelle on prélève la tension d'étalonnage (80 V.). On relie une armature du condensateur à cette borne et la deuxième armature est mise en contact avec la masse pendant un certain temps (voir figure 4). Le condensateur est ainsi chargé par une tension $E = 80 \text{ V}$ (pendant cette opération, prendre les précautions nécessaires pour éviter une déviation trop importante du micro ampèremètre). Cette deuxième armature est ensuite reliée à la sonde, après avoir commuté le bouton de sensibilité sur la position $3 \text{ V} =$.

On note l'indication de l'appareil, soit e.

Soit i le courant qui circule dans le circuit au cours de la deuxième opération (courant de fuite), et r la résistance de fuite du condensateur, on a :

$$E = (R + r) i$$

$$\text{d'où} \quad i = \frac{E}{R + r}$$

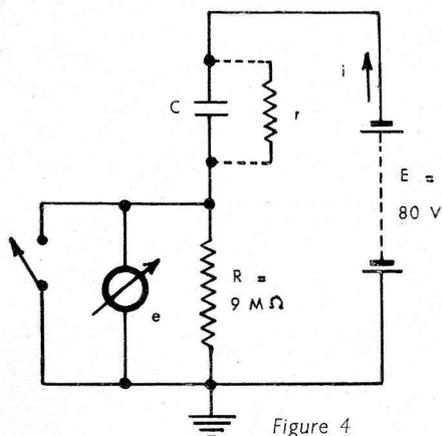


Figure 4

La tension lue sur le voltmètre sera

$$D'o\grave{u} \text{ on tire : } e = R i = E \times \frac{E}{R + r}$$

$$r = \frac{E - e}{e} \times R$$

soit

$$r \text{ (M}\Omega\text{)} = \frac{80 - e \text{ (V)}}{e \text{ (V)}} \times R \text{ (M}\Omega\text{)}$$

Il est à noter qu'au cours des deux mesures ci-dessus, il n'a pas été nécessaire de recourir à des circuits auxiliaires spéciaux. Il existe bien d'autres applications que l'utilisateur saura trouver de lui-même.

Evidemment, ce contrôleur électronique ne peut à lui seul donner tous les renseignements nécessaires pour un dépannage rapide. La Station-Service doit aussi être équipée d'autres appareils particulièrement adaptés, dont nous ferons un bref rappel. Citons :

- le générateur H.F. d'atelier GM 2882 = fournit une tension d'amplitude réglable de 0 à 100 mV pour la gamme de fréquence de 100 kc/s à 60 Mc/s.

- Le générateur BF GM 2315 = fournit une tension d'amplitude réglable de 0,5 mV à 10 V pour toute fréquence comprise entre 20 et 20.000 c/s.

- Le « Signal Tracer » GM 7628 = qui sert à localiser rapidement les pannes dans les récepteurs et les amplificateurs H.F. et B.F.

- L'oscilloscope GM 5655 qui permet le « signal tracing » des différents étages d'un récepteur, même en ondes courtes.

- L'analyseur GM 4257 = permet de mesurer avec une précision de l'ordre de 10% :

- la résistance de 0,5 Ω à 50 M Ω

- la capacité de 500 pF à 200 μ F

- la tension continue de 0 à 500 V

- la tension alternative de 0 à 500 V

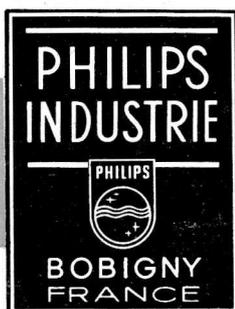
- les intensités alternatives et continues de 100 μ A à 2 A

dans la gamme de fréquences 50 à 5.000 c/s.

- Le voltmètre GM 6004 = mesure des tensions continues et alternatives (50 c/s à 100 Mc/s) comprises entre 0 et 300 V, avec une précision de 2 à 10% de la pleine déviation suivant la gamme.

- L'oscilloscope MS 476 B de grande sensibilité (7 mV eff/cm) qui permet l'étude rigoureuse de tous les étages HF ou BF.

Pour tous ces appareils, nous pouvons vous fournir une documentation détaillée.



PHILIPS-INDUSTRIE

105, R DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. NORD 28-55 (lignes groupées)