

## Mesures sur les antennes et les lignes de transmission; un impédancemètre

De très profitables mesures sur les antennes et les lignes de transmission sont faisables à l'aide d'un impédancemètre d'antenne associé au « grid-dip », pris comme source de H.F.

La figure 14-48 donne le schéma de cet instrument et l'on verra, par nos photographies, un mode de réalisation pratique très satisfaisant.

Il s'agit d'une forme de pont de Wheatstone, mais diverses précautions sont prises en vue d'assurer à l'instrument un fonctionnement non entaché d'erreur, orsque l'on atteint des fréquences aussi élevées que 250 MHz.

Notons, en particulier, que le potentiomètre *au carbone* P est fixé sur une plaquette de Plexiglas à distance du boîtier, afin d'éviter les fuites de H.F., et, de plus, commandé par un prolongateur d'axe isolant.

En vue de l'étalonnage, il faudra préparer une série de résistances *non inductives* (au carbone ou moulées) dont les valeurs s'échelonneront de 5 à 1000 ohms. Il sera bon d'en vérifier la valeur exacte.

Ayant branché une boucle de fil aux bornes d'entrée de l'impédancemètre, on y couplera la bobine du « grid-dip » (ce dernier se trouvant sur une fréquence quelconque, entre 3 et 30 MHz).

Pour chaque résistance auxiliaire connectée en  $Z_x$ , on recherchera, en tournant le potentiomètre P, l'équilibre du pont (traduit par un retour au zéro du galvanomètre). A chaque fois, la valeur de la résistance essayée en  $Z_x$  sera notée sur le cadran. Dès lors, il sera facile de tracer les graduations de ce dernier.

Ainsi constitué, l'impédancemètre conviendra aux mesures depuis 3 ou 4 ohms, jusqu'à 1000 ohms environ. La résistance fixe  $R_1$  étant de 75 ohms, cela placera la graduation 75 vers le milieu du cadran et il en résultera un « étalement » de la graduation sur les faibles valeurs d'impédance. Ce détail est fort avantageux, car les mesures d'impédance présentent leur maximum d'intérêt lors des essais sur les antennes à éléments multiples, pour lesquelles l'impédance tombe à une valeur réduite.

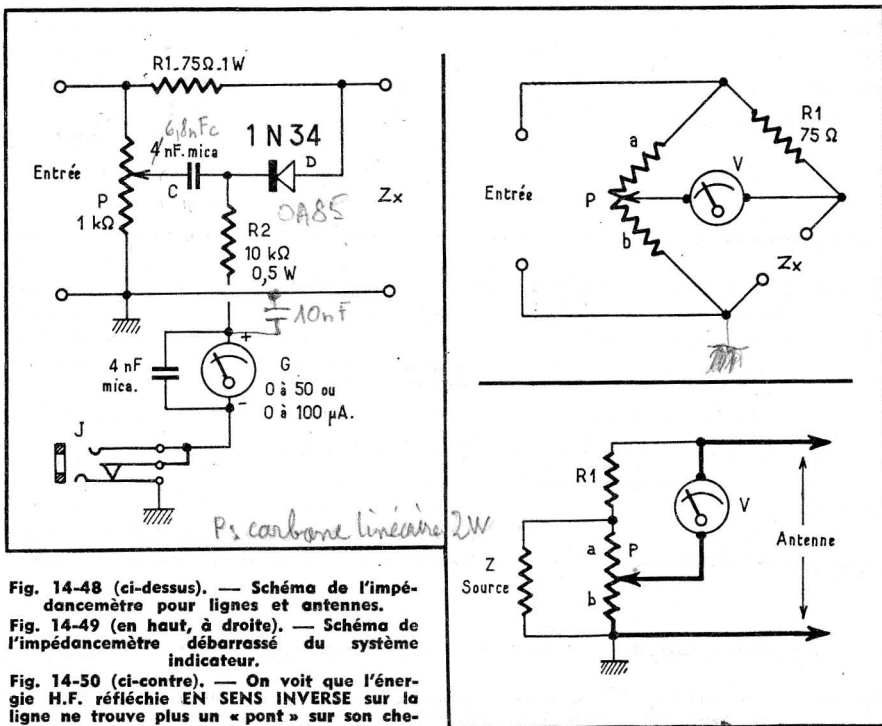
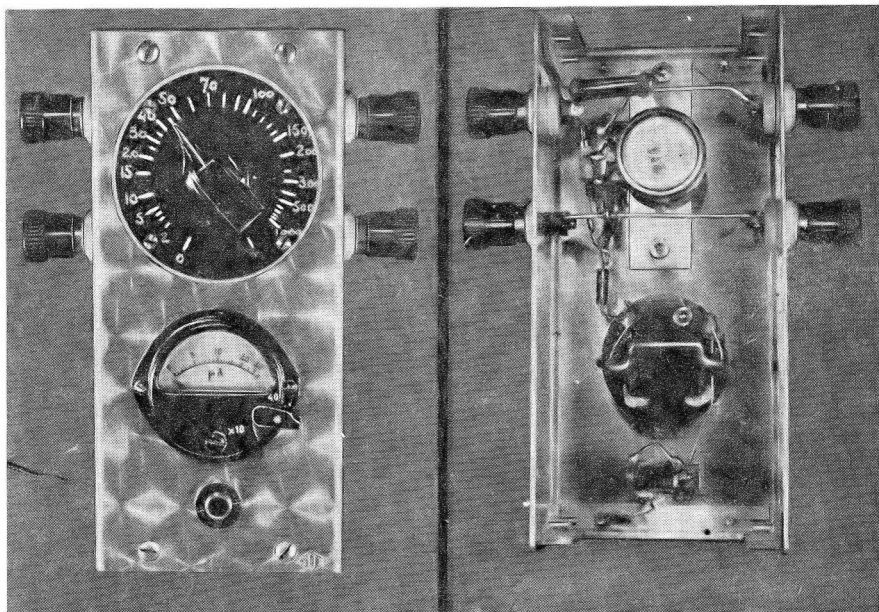


Fig. 14-48 (ci-dessus). — Schéma de l'impédancemètre pour lignes et antennes.

Fig. 14-49 (en haut, à droite). — Schéma de l'impédancemètre débarrassé du système indicateur.

Fig. 14-50 (ci-contre). — On voit que l'énergie H.F. réfléchi EN SENS INVERSE sur la ligne ne trouve plus un « pont » sur son chemin, mais une sorte de simple voltmètre H.F. UNIQUEMENT SENSIBLE A CETTE ENERGIE REVENANT EN ARRIERE. A l'égard de la transmission directe la forme « pont » demeure et se trouve toujours équilibrée.

Si l'on représente le schéma de l'impédancemètre en lui donnant la forme de la figure 14-49 (et en le débarrassant des circuits appartenant au système indicateur d'équilibre), on voit qu'il s'agit bien d'un pont analogue au classique pont de Wheatstone.



L'impédancemètre d'antenne (à gauche) et son aspect (intérieur à droite). On distingue le montage du potentiomètre sur une plaquette de Plexiglas le tenant à distance des parois de l'appareil.

Les dispositions un peu spéciales du circuit indicateur trouvent leur raison d'être dans la nécessité de ne pas le laisser connecté entre « points chauds » en H.F., mais, au contraire, de lui ménager une liaison à la masse.

Dans cette « forme pont », on observera que l'énergie appliquée à l'entrée de l'instrument peut être plus ou moins grande et gagner la charge  $Z_x$  (compte tenu des possibilités en puissance de  $R_1$ ), sans que le pont cesse d'être équilibré dans ce sens de transmission (l'indicateur restant ainsi au zéro). Cette remarque est très importante, car si la charge est une ligne mal adaptée à son extrémité et provoquant des réflexions d'ondes, le pont cessera d'en être un dans ce sens inverse, c'est-à-dire pour l'énergie H.F. y pénétrant par les bornes  $Z_x$ .

Le pont présenterait exactement, à l'égard de cette énergie H.F. inverse, l'aspect du circuit de la figure 14-50, où V est l'équivalent du circuit indicateur. Le trajet de cette énergie y étant figuré en trait gras, on voit que l'indicateur V y sera directement sensible.

Il est encore à noter que lors de l'étalonnage de l'impédancemètre (sur des résistances pures), l'équilibre du pont se trouvait marqué par un net retour au zéro de l'aiguille du microampèremètre. Au cours des mesures sur les lignes et les antennes, il se pourra que l'on obtienne seulement des minima de déviation au microampèremètre, sans atteindre de vrais retours au zéro. Ce fait traduit précisément l'existence d'ondes réfléchies en sens inverse, vers les bornes  $Z_x$ .

Si l'on ne recherche plus un fonctionnement en pont, mais en indicateur de tension, on aura même intérêt à déplacer le curseur de P jusqu'à l'extrémité masse de celui-ci, afin d'appliquer le maximum de tension au circuit V. C'est pourquoi, pour certaines mesures avec l'impédancemètre, il sera recommandé de mettre le potentiomètre P au zéro.