

LE GRID-DIP

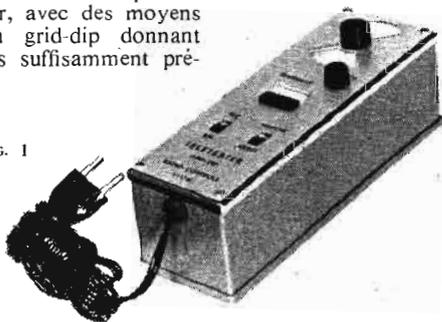
Le grid-dip est un appareil relativement peu connu des amateurs malgré les avantages importants qu'il présente.

Un grid-dip, en effet, est destiné à mesurer la fréquence d'accord de tout circuit oscillant, qu'il soit en fonctionnement ou non; de plus, une foule d'utilisations viennent se greffer sur ces deux fonctions principales.

La description que nous présentons ici porte sur un modèle commercial et ne se veut que d'information et de vulgarisation; il serait en effet chimérique de vouloir réaliser, avec des moyens d'amateur, un grid-dip donnant des indications suffisamment pré-

pure présentée à la résonance; Par conséquent, un circuit oscillant se trouvant dans un champ électromagnétique, présente une absorption maximum lorsqu'il est accordé sur la fréquence du champ; le générateur de ce champ subit les variations causées par le circuit oscillant isolé et résonnant sur sa fréquence; suivant ce principe très sommaire, nous pouvons prendre pour référence un oscillateur à fréquence variable connue, et placer tout circuit oscillant à mesurer dans le champ électro-

FIG. 1



cises pour l'utilisation que l'on en veut généralement, ceci sans parler de l'étalonnage. Une photographie de l'appareil est donnée à la figure 1.

Si nous considérons l'oscillateur de la figure 2, il s'agit du type Hartley, le circuit oscillant étant placé entre plaque et grille; nous ne nous étendrons pas sur un tel oscillateur, classique s'il en est dont on trouve description et fonctionnement dans tous les manuels de radio-électricité.

Un circuit oscillant présente la caractéristique d'une résistance pure lorsqu'il travaille sur sa fréquence propre d'oscillation (oscillation libre par opposition à l'oscillation forcée).

En effet, l'impédance d'un circuit oscillant étant :

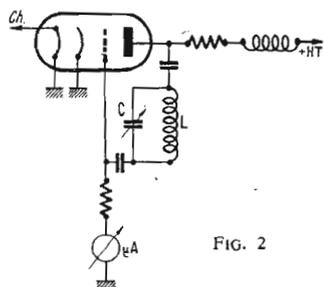


FIG. 2

à l'accord, nous avons $LC\omega^2 = 1$ soit $L\omega = 1/C\omega$; par conséquent, $Z = R$; On dit alors que le circuit est résonnant;

Si le circuit n'est pas à la résonance, son impédance est supérieure à la valeur de la résistance

magnétique rayonné; l'accord des deux circuits sera donné par une mesure de la puissance haute fréquence.

L'oscillateur comporte un tube triode 6AF4 et l'indication de l'accord est donnée par le déplacement de l'aiguille d'un microampèremètre; ce déplacement est proportionnel au courant grille; sur la position EM (émission), le tube oscille (fig. 3). En position REC (réception), le tube fonctionne en détection grille et les variations de la tension grille sont mises en évidence par une déviation de l'aiguille du microampèremètre, l'oscillateur basse fréquence à transistor fournit la tension basse fréquence (900 Hz) destinée à moduler l'oscillateur haute fréquence.

CARACTÉRISTIQUES

Encombrement : 200 x 65 x 65 mm.

Poids : 980 g.

Alimentation : secteur unique (110-220) - redresseur - consommation de 7 watts.

Nature électronique : Hybride (tube 6AF4 en oscillateur et détecteur haute fréquence, transistor OC72 en oscillateur basse fréquence).

Gammes de fréquences :

- 7 : 2 à 3 MHz
- 6 : 3 à 6 MHz
- 5 : 6 à 14 MHz
- 4 : 14 à 30 MHz
- 3 : 26 à 60 MHz
- 2 : 50 à 120 MHz
- 1 : 110 à 250 MHz

Conditionnement :

L'appareil est livré complet en boîtier carton avec deux étuis à compartiments contenant, l'un six bobines, l'autre la septième bobine, le capacimètre, la prise de sortie BF, le support à quartz, et les quartz éventuels fournis sur demande (notamment les quartz son TV de tous les canaux français).

Fonctions :

- Oscillateur d'absorption (détermination de la fréquence de résonance d'un circuit oscillant passif).
- Ondemètre à absorption (détermination de la fréquence d'un circuit oscillant en fonctionnement).
- Générateur haute fréquence de 2 à 250 MHz, modulé ou non à 900 Hz.
- Contrôle d'oscillation des quartz.
- Générateur de fréquence étalon et marqueur.
- Mesures sur les antennes.
- Capacimètre à lecture directe (de 0 à 1600 pF).
- Omètre simplifié.
- Générateur basse fréquence à 900 Hz.
- Utilisation en télévision.

la simple approche du circuit LC à tester; pour obtenir un couplage plus ou moins « fort », il suffit d'approcher plus ou moins le circuit LC; il est important de veiller à ne pas surcoupler la bobine oscillatrice au circuit à tester car on pourrait dans ce cas observer un décrochage de l'oscillateur, ou une variation de la fréquence de l'oscillateur, l'un ou l'autre entraînant des erreurs de mesure; une distance de quelques centimètres entre les deux bobines est généralement convenable; il est conseillé de faire deux fois la mesure avec un couplage différent afin de confirmer la mesure. Un réglage de sensibilité du microampèremètre sur la platine avant de l'appareil permet, dans tous les cas, de maintenir l'aiguille dans les limites du cadran; l'étalonnage de l'appareil est donné pour une précision de 2%; cette précision n'est pas illusoire, car le cadran de chaque appareil est gradué à la main par battement avec un multivibrateur à quartz; l'appareil étant sous tension et l'interrupteur en position « marche », mettre en place sur le support miniature au sommet de l'appareil la bobine correspondant à la gamme de fréquences

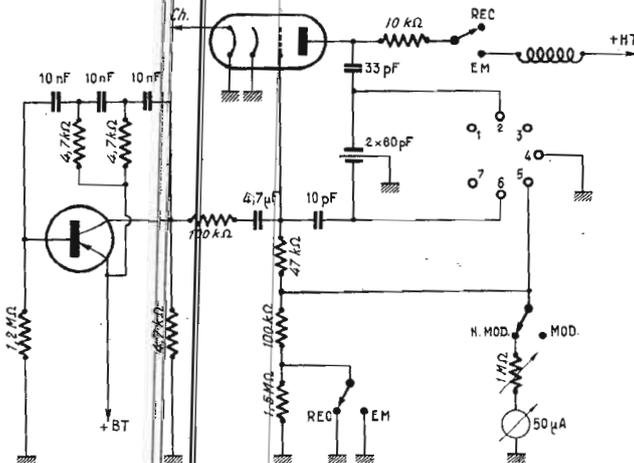


FIG. 3 a

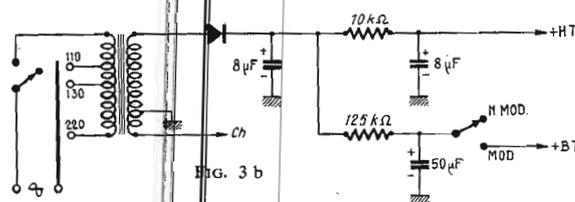


FIG. 3 b

UTILISATION

Oscillateur d'absorption :

cette fonction permet de déterminer la fréquence de résonance d'un circuit oscillant passif; la mesure s'effectue par couplage de la bobine oscillatrice aux circuits à mesurer; le couplage est réalisé par

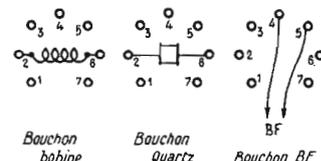


FIG. 3 c

envisagée; chaque bobine est numérotée et porte la gamme de fréquences couverte; se placer en position émission sans modulation, et, avant que la self soit couplée au circuit à mesurer, au moyen du bouton de sensibilité, amener l'aiguille de l'appareil indicateur vers le maximum de déviation, sans obligation de l'atteindre; effectuer ensuite le couplage et chercher l'accord qui se traduit par le retour vers le zéro de l'aiguille du microampèremètre; le réglage peut être figolé, en poussant la sensibilité; recommencer ensuite l'opération en ayant modifié le couplage, ceci ayant pour but de confirmer la mesure et de s'assurer que le couplage n'était ni trop serré, ni trop lâche.

— **Ondemètre à absorption :** cette fonction permet de déterminer la fréquence d'un circuit oscillant en fonctionnement; se placer en position réception, la bobine adéquate étant en place; procéder de même que précédemment quant au couplage, le bouton de sensibilité se trouvant dans une position telle que l'aiguille du microampèremètre avoisine le zéro, et rechercher au moyen du bouton d'accord la position nous donnant une déviation maximum de l'aiguille; diminuer la sensibilité pour affiner le réglage; le couplage peut devoir être plus serré ou même plus lâche que pour la mesure du paragraphe précédent suivant la puissance haute fréquence rayonnée par le circuit oscillant; effectuer de même la deuxième mesure de confirmation.

— **Générateur haute fréquence :** l'appareil est commuté en émission, la haute fréquence étant modulée ou non (inverseur MOD.-NON MOD.).

— en haute fréquence pure : la bobine oscillatrice correspondant à la gamme de fréquences envisagée étant en place, caler le cadran sur la fréquence désirée; il suffit ensuite d'effectuer un couplage avec l'appareil à tester; en maintenant l'aiguille du microampèremètre dans les limites du cadran, on a le contrôle de l'oscillation;

— en haute fréquence modulée : procéder comme en HF pure; sur cette position le microampèremètre est hors-circuit.

— **Contrôle des quartz :** placer le quartz sur le support approprié livré avec l'appareil et enficher le tout dans le support miniature sur la partie supérieure de l'appareil, comme pour une bobine; tenir le condensateur variable en position ouvert, c'est-à-dire au maximum de fréquence; si le quartz est bon, il entre en oscillation et l'aiguille du microampèremètre dévie.

— **Générateur de fréquence étalon :** marqueur de fréquence des quartz de précision 10^{-4} peuvent

être livrés par le fabricant; ainsi, par le même montage qu'au paragraphe précédent, nous disposons d'un générateur de fréquence étalon; on obtient ainsi la fréquence fondamentale du quartz et ses harmoniques jusqu'au dixième; on peut utiliser l'appareil comme marqueur de fréquence (oscilloscope, wobuloscope, etc.); pour effectuer le couplage, il suffit de relier l'un des côtés du quartz à l'entrée «marques extérieures» par une faible capacité (de l'ordre de 1,5 à 10 pF); on a ainsi un pip à la fréquence du quartz et de ses harmoniques.

— **Opérations sur les antennes :** suivant qu'il s'agit d'une antenne d'émission (en fonctionnement) ou d'une antenne de réception, on commute l'appareil en ondemètre à absorption, ou en oscillateur d'absorption. On pourra rechercher ainsi les nœuds et les ventres d'une manière assez précise.

En effet, pour une antenne en émission, l'appareil branché en

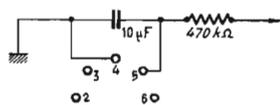


FIG. 4

ondemètre à absorption (réception) fonctionne comme un récepteur très sélectif et nécessite un couplage relativement serré; il est souhaitable de ne pas avoir une puissance HF trop forte afin que la sonde de l'appareil ne se trouve pas dans un champ électromagnétique pratiquement uniforme, mais puisse distinguer nettement les nœuds des ventres; en couplant la bobine à l'antenne, les ventres se traduisent par un courant maximum et les nœuds par un courant minimum, à la condition, bien entendu, que l'ondemètre soit réglé au préalable sur la fréquence d'émission.

Pour une antenne en réception, l'opération est plus délicate et l'on n'utilisera cette méthode que dans le cas où l'on ne dispose pas d'émetteur pour la fréquence d'accord; les opérations sont de même qu'au paragraphe précédent, l'appareil étant commuté en oscillateur d'absorption; notons que l'appareil est beaucoup moins sensible dans ce cas; quoi qu'il en soit, il est nécessaire de pouvoir approcher très près de l'antenne pour effectuer les mesures, ce qui, malheureusement, n'est pas toujours possible; un appareil complémentaire permettant d'étudier l'antenne sans acrobatie et par un simple branchement est à l'étude.

— **Capacimètre :** cet appareil nous donne la possibilité de mesurer les petites capacités (de 0 à 1600 pF);

La plaquette «capacimètre», livrée avec l'appareil, porte une self accordée aux bornes de laquelle on branche la capacité à mesurer; celle-ci se présente comme une capacité à ajouter (à l'oscillateur), nous donne la valeur de la capacité à mesurer; l'appareil est commuté en oscillateur d'absorption, on met en place la bobine correspondant à la gamme de la valeur présumée de la capacité (en cas d'ignorance de la valeur approximative, on essaie avec toutes les bobines); cette bobine est couplée avec celle de la plaquette «capacimètre», et l'on recherche l'accord (l'aiguille du microampèremètre revient vers le zéro); le cadran étant gradué en picofarads, on lit, à l'accord, directement la valeur de la capacité sur l'échelle correspondant à la bobine utilisée; chaque bobine porte, outre l'indication de la gamme de fréquences, l'indication de la gamme de capacités; on peut également mesurer de la même manière la capacité d'entrée d'un appareil (sonde de mesure, oscilloscope, etc.) en le reliant par des fils très courts et suffisamment écartés (pour diminuer la capacité parasite) aux bornes mesure de la plaquette «capacimètre».

— **Qmètre simplifié :** le Qmètre est destiné à mesurer le coefficient de surtension d'une bobine; il est inutile de souligner l'intérêt d'un tel appareil, appelé à rendre de très grands services dans la réalisation de tout bobinage; la détermination du Q est très simple avec le grid-dip et se résume en trois mesures et une opération; il est nécessaire cependant, de disposer d'un voltmètre électronique.

Donc, commuter l'appareil en oscillateur d'absorption, mettre en place la bobine correspondant à la fréquence d'accord du circuit oscillant considéré; on cherche l'accord comme pour la mesure d'un circuit oscillant passif, et l'on note la fréquence F lue, puis on branche un voltmètre électronique aux bornes du circuit oscillant, et on modifie le couplage pour obtenir une tension de 1 volt; il est important, dès ce moment, de ne plus modifier la position relative de l'appareil et du circuit oscillant; au moyen du bouton d'accord, on cherche, en augmentant la fréquence, la position pour laquelle on obtient 0,707 Vt, et l'on note la fréquence lue F1; on opère ensuite de même, mais pour une fréquence F2, inférieure à F, que l'on note; il ne reste plus qu'à appliquer la formule

$$Q = \frac{F}{F_1 F_2}$$

pour obtenir le coefficient de surtension; nous pouvons avoir ainsi un précieux renseignement sans le secours d'un appareil très coûteux et très fragile, comme c'est le cas pour un Qmètre professionnel.

— **Voltmètre électronique comparatif simplifié :** l'appareil, commuté en oscillateur d'absorption sans modulation, permet d'apprécier une tension négative appliquée suivant le montage de la figure 4; la résistance de 470 kohms sert de pointe de touche; cette disposition permet de vérifier une grille d'un tube oscillateur sans trop en perturber le fonctionnement, ou une tension d'antifading; un étalonnage sommaire peut se faire à partir d'une source de tension connue; cet emploi, qui semble relever par trop du bricolage sommaire, est toutefois très utile, car il permet de disposer d'un petit appareil de contrôle très efficace et disponible immédiatement, car, seules une résistance et une capacité sont nécessaires pour la transformation.

— **Générateur basse fréquence 900 Hz :** l'appareil étant commuté en oscillateur d'absorption et modulé, mettre le bouchon livré à cet effet en place sur le support miniature; on dispose alors d'une source sinusoïdale 900 Hz de 3 à 4 volts environ crête à crête; le bouchon est muni d'un cordon à fiches banane.

— **Utilisation en TV :** on peut dénombrer des quantités d'utilisations en télévision pour localiser les pannes.

— en générateur HF (fréquence image) modulé, il apparaît des barres horizontales sur l'écran; en se déplaçant lentement en fréquence vers la fréquence son, le contraste des barres diminue puis ces dernières disparaissent et le son apparaît;

— réglage des réjecteurs : l'appareil, étant calé sur la fréquence son, on maintient un couplage serré sur la barrette du rotacteur et l'on règle les réjecteurs jusqu'à l'élimination des barres;

— vérification de la chaîne son (appareil toujours commuté en oscillateur d'absorption modulé); on applique la méthode du signal-tracing HF pour la partie haute fréquence, puis signal-tracing BF (bouchon spécial et cordons) en partant du haut-parleur et en remontant les étages;

— vérification de la chaîne image : méthode du signal-tracing HF;

On peut contrôler la fréquence d'oscillation de chaque bobinage en commutant l'appareil en ondemètre à absorption.

Nous avons décrit très sommairement cet excellent petit appareil et ses principales utilisations; il est dès lors permis d'effectuer de nombreux contrôles et mesures quasiment indispensables en HF mais surtout en VHF.

Nous devons cette belle réalisation aux établissements Radio-Contrôle.

Jean BEDOT.