encore très fortes si la sortie du fréquencemètre est connectée directement au circuit d'entrée du récepteur.

La précision n'atteint évidemment pas celle obtenue sur les bandes décamétriques et l'oscillation du VFO n'a plus la belle note 1.9K à laquelle on est habitué. Il est vrai qu'il s'agit de l'harmonique 40 du VFO. La fréquence varie très légèrement autour d'une position qui est cependant, en moyenne, d'une très bonne stabilité dans une pièce où la température est constante et après une mise en route préalable d'une demi-heure à une heure.

Les harmoniques 144, 145 et 146 du quartz sont faciles à identifier surtout s'il a été procédé à la modification mentionnée plus haut au sujet de la sortie HF supplémentaire. Les battements entre les harmoniques du quartz et celles du VFO sont puissantes et utilisables, mais ont un timbre un peu nasillard par suite de l'interaction BF des harmoniques de rang inférieur.

Pour les possesseurs d'un appareil ayant son livret d'étalonnage, la lecture directe est facile en ajoutant simplement un zéro aux chiffres donnant les fréquences entre 14.400 et 14.600 (troisième colonne pour fondamentales de 1.600 à 3.650 kHz). Les lectures du cadran sont alors valables tous les 40 kHz.

Il ne faut pas oublier que le signal reçu est l'harmonique 40 du VFO et que le moindre décalage a pour conséquence une diminution sensible de la précision de la mesure. De même, lors du calage du VFO sur un « Xtal check point », il faudra faire une mesure très soignée. L'alignement du Xtal sur une émission de fréquence étalonnée devra suivre la même règle.

Avec du soin, il est possible de déterminer une fréquence dans la bande 2 mètres à 2 ou 3 kHz près, ce qui est fort beau puisque cela correspond à une précision de $\frac{3}{144.000}$ soit 20 pour 1 million.

Pour être sûr d'obtenir un résultat de cet ordre, il faut en outre utiliser une tension plaque stabilisée (qui s'impose d'ailleurs dans tous les cas) et éviter de mettre l'alimentation dans le compartiment inférieur, surtout si elle comporte un transformateur, une résistance avec le VR-150 et une valve à filament donnant inévitablement après un certain temps de fonctionnement, une élévation de température qui risquerait de détruire toute stabilité.

UTILISATION EN GENERATEUR BF

Ce n'est pas une nouveauté de dire qu'un BC-221 produit des fréquences BF puisque chaque battement en comporte, et qu'il y en a... quelques-uns !

Ce qui est plus intéressant, c'est l'utilisation pratique de ces fréquences BF avec un étalonnage suffisant.

Prenons un exemple concret et... d'actualité ! celui du convertisseur RTTY, pour lequel il est nécessaire d'accorder exactement les deux circuits du discriminateur sur les fréquences de 2.125 et 2.975 Hz. Avec le BC-221 (ou LM), cette mesure peut être réalisée dans les conditions suivantes :

Commuter l'appareil sur « LOW » et régler le cadran sur la fréquence 250 kHz. On entend au casque l'interférence de la fondamentale du quartz et de l'harmonique 4 du VFO. Ajuster soigneusement le bouton « Corrector » pour que le battement zéro soit obtenu exactement sur la valeur correspondante du carnet ou du graphique.

Si le nombre de divisions par kilohertz aux abords de la fréquence 250 est Nk, la fréquence 2.125 sera obtenue en diminuant la lecture de $\frac{Nk \times 2.125}{4}$ divisions puisque nous utilisons l'harmonique 4 du VFO. De même, pour obtenir la fréquence 2.975, il faudra diminuer la fréquence correspondant au battement nul sur la fréquence 250, de $\frac{Nk \times 2.975}{4}$ correspondant pratiquement à environ 9 divisions par kHz, soit 20 points de lecture en tenant compte du vernier.

Si cette précision est jugée insuffisante, il est facile de l'augmenter en réunissant à la borne du fréquencemètre l'oscillateur 100 kHz que presque tous les amateurs possèdent pour le calage de leur récepteur de trafic (un quartz 200 kHz donnerait la même précision). L'oscillateur devra comme toujours être soigneusement réglé sur une émission standard avant les mesures.

Mettre le commutateur dans la position « Operate » ou « Het. Osc. » ou « Xtal off » pour supprimer l'oscillation 1.000 kHz qui donnerait un battement parasite avec l'harmonique 5 du VFO. Ce battement parasite n'est d'ailleurs pas totalement dénué d'intérêt car il permet de comparer les fréquences 100 et 1.000 kHz des deux oscillateurs à quartz.

Régler ensuite le fréquencemètre sur 200 kHz comme à l'habitude. La précision sera alors quatre fois plus grande que précédemment. Les lectures correspondant aux fréquences désirées seront également établies en se basant sur le nombre de divisions par kilohertz.

Il pourra être utile de faire une vérification avant l'étalonnage définitif en BF, en comparant les lectures obtenues avec celles d'un compteur de fréquences étalon et l'on disposera alors d'un générateur BF de très bonne qualité.

Avec l'emploi du quartz 100 kHz, la précision est supérieure à 3.000 Hz pour 1.000 points de lecture, décimale comprise, c'est-à-dire à 3 Hz par division du vernier, ce qui n'est pas si mal !

BIBLIOGRAPHIE

War Department Technical Manual TM 11-100.

QST mars 1948 p. 69, mars 1950 p. 40 et janvier 1956, p. 40.

ANALYSES DE REVUES

● **QST, janvier 1964**

50e anniversaire de la fondation de l'ARRL, un demi-siècle. Saluons la mémoire de Hiram Percy Maxim qui en fut le premier président de 1914 à 1936, année de sa mort. — VFO à quartz à trois tubes (12AT7, 6AS6, 12AT7) pour exciter BLU, monté en coffret indépendant. — Utilisation de l'oscilloscope dans une station. — Standard de fréquence avec oscillateur 100 ou 200 MHz, multivibrateur et tube de couplage cathode follower (tubes 6BH6, 12AU7A, 6AK5). — Emetteur 500 W pour 50 MHz ; n'insistons pas. — Atténuateur pour entrée de récepteur permettant de réduire la saturation et la cross-modulation (comporte 3 résistances). — Amplificateur large bande à plusieurs tubes 6GJ5 en parallèle. — Pour le débutant, idée pour antennes intérieures et extérieures, dont certaines à extrémités repliées. — Début d'une étude de Tilton W1HDQ sur ce qu'il faut faire et ne pas faire pour les antennes THF.

● **QST, février 1964**

Suite des informations sur le 50e anniversaire de l'ARRL. Le territoire des USA était partagé en 6 divisions et les indicatifs comportaient simplement un chiffre suivi de deux lettres (les préfixes de nationalité étaient alors inutiles). Les émetteurs utilisaient les ondes amorties (postes à étincelles), les récepteurs étaient à galène mais on commençait déjà à parler des lampes avec le tube à 3 électrodes de Forest et la détectrice à réaction due aux travaux d'Amstrong. Deux noms chers à la mémoire des « Old Timers ». — Revenons à la technique actuelle : description de deux PA pour 50 et 144 MHz, puissance 1 kW ; à nouveau n'insistons pas. — Quelques notes sur la protection du tube PA en cas de manque d'excitation grille, par le montage classique d'un tube 6Y6GA dans le circuit écran. — Plusieurs générateurs de bruit pour THF et UHF dont l'un avec tube fluorescent. — Pour le débutant, réalisation de transformateurs d'alimentation. — Filtre sélectif BF pour réception de la télégraphie réalisé avec un transformateur de haut-parleur. — Antenne Quad d'encombrement réduit pour 14, 21 et 28 MHz. — Suite de l'article de Tilton sur les antennes THF avec le choix du feeder. — Un compresseur de modulation utilisant 3 tubes 6AU6 montés en préamplificateur BF.

● **CQ, janvier 1964**

Exciter pour émetteur BLU comportant 8 tubes dont 2 du nouveau « sheet beam tube », 6JH6 (modèle 7360 amélioré). — Perfectionnement du montage tube de silence (squelch) avec le nouveau tube triode-hexode 6AW8A et stabilisation de tension par 2 diodes Zener 1N757 en série (54 volts). — Oscillateur BF simplifié (tube 12AU7) pour télétype, intéressant pour un débutant de débutant. — Données pour la réalisation de circuits « traps » pour antenne symétrique à feeder coaxial 52 ohms, pour bandes 3.5, 7, 14 et 28 MHz. — Calcul du balun coaxial. — Correction des bobinages 21 MHz pour récepteur HRO 60. — Emetteur simple 15 W, tubes 6U8 et 2E26, avec modulateur 6U8 et deux 6AQ5 ; prévu pour 50 MHz il suffit de modifier les bobinages pour fonctionnement sur d'autres bandes. — Multicoupleur d'essai pour antenne de réception avec 2 tubes 6CW4 et 2 tubes 2587.

● **CQ, février 1964**

Amplificateur de modulation pour émetteur à porteuse variable, avec utilisation du tube 7360 ; comporte en plus 2 tubes 12AU7 et un tube 6AQ5. — Transceiver 144 MHz mixte transistors et tubes, alimentation par batteries. — Un manipulateur à double contact monté dans une boîte de conserve. — Antenne genre quand plane pour 144 MHz avec brin vertical 5/8 de longueur d'onde, en insérant quelques spires à la base du brin vertical ; le rendement est surtout sensible en réception. — Modulateur 100 W à transistors, avec en sortie push-pull 2N554A et alimentation régulée 25 W. — Modification d'un émetteur 144 MHz (tubes 6U8, 6C10 et 6360) pour fonctionnement en BLU ; insertion modulation BLU 14 MHz dans la cathode du tube 6360. Pour la TV amateur, un détecteur synchrone pour signaux très faibles, comportant 17 transistors.

(Suite page 38)