

La réception des émetteurs éloignés sur petites ondes

UN récepteur à transistors peut capter des émetteurs très éloignés travaillant sur la gamme PO. Le pré-amplificateur d'antenne nécessaire et les résultats des écoutes sont décrits par une revue d'outré-Rhin.

Les récepteurs à transistors sont dépourvus de quelques désavantages propres à la réception en modulation d'amplitude, par le fait de leur mode typique de fonctionnement. On peut penser que le niveau du bruit atmosphérique soit situé sous le seuil de sensibilité de l'antenne ferrite, de l'ordre de plusieurs puissances de dix, pendant les heures de la journée et en terrain découvert. En effet, il est possible de vérifier que les mêmes émetteurs qui sont bientôt submergés dans le bruit peuvent être captés avec une sonorité et clarté comparables à celles d'un émetteur local à condition d'utiliser l'antenne appropriée. Ceci est particulièrement valable pour la fréquence de 1 600 kHz laquelle possède la portée la plus petite qu'il soit au-dessous de 20 MHz. Elle a aussi la plus petite distance perturbatrice aux heures de la journée.

LA PROPAGATION DES ONDES

Dans l'étendue couverte par le rayonnement d'un émetteur, le champ magnétique est une conséquence nécessaire du champ électrique, et inversement; à un gauss correspond toujours 30 mV par mètre. De cette manière on peut graduer un mesureur de champ, avec antenne ferrite, en mV/m aussi.

L'équation donnant la valeur du champ peut être exprimée par

$$\frac{\sqrt{P}}{0,1 d} = \text{mV/m (à multiplier par } 0,95 \text{ pour antennes plus petites que } \frac{\lambda}{4} \text{) où } P \text{ puissance de l'émetteur en watts, } d \text{ distance en km.}$$

La correction pour la résistance de la surface terrestre est de

tionné à l'intérieur d'un appartement de la même façon que l'influence réciproque directe capacitive et inductive qui a lieu dans le champ proche de l'émetteur entre antenne d'émetteur et antenne de récepteur. En effet, une antenne intérieure se trouve dans le champ proche du réseau-lumière émetteur de perturbations. Un édifice ou un écran représente un émetteur secondaire lequel, à l'intérieur d'un immeuble, est opposé au champ excitateur au point que dans les cas extrêmes l'intensité du champ tombe à zéro. Les effets sont, selon le type d'émetteur secondaire rayonnant, les suivants: si c'est un mélange de capacité et d'induction, toute réception est impossible; s'il est capacitif, la réception est seulement possible avec antenne ferrite ou câble; s'il est inductif, la réception est seulement possible avec antenne-fouet.

On lit souvent que, dans un édifice, l'intensité du champ est de 5 % au rez-de-chaussée, 20 % au premier étage, etc., sans indication des composantes électriques et magnétiques. Quelques exemples de mesures effectuées dans un immeuble et rapportés ci-dessous indiquent les vraies relations: l'émetteur capté a une puissance de 5 kW et se trouve à 18 km.

E, en terrain libre : 35 mV/m
H, de même, équivaut à 35 mV/m

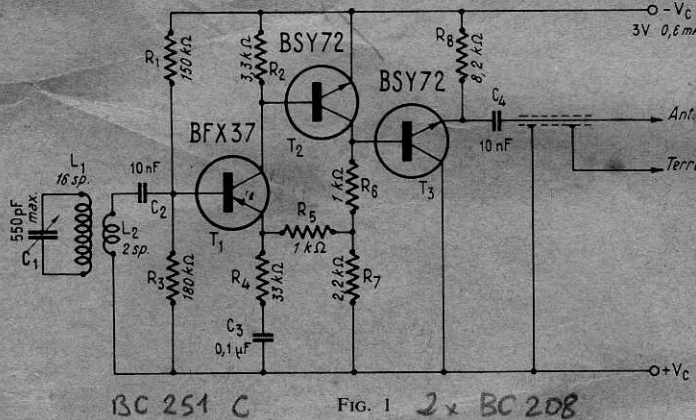
E, au premier étage : 1,5 mV/m
H, au premier étage, équivaut à 30-40 mV/m.

Par ailleurs, suivant l'orientation de l'antenne collective, l'intensité du champ varie de 6 à 90 mV/m.

Un récepteur à batteries fournit donc une réception avec une antenne ferrite seulement, mais un récepteur alimenté par le réseau donne réception même avec un dipôle incorporé. A l'intérieur d'un édifice, le vecteur de champ magnétique est donc présent sans atténuation; par ailleurs, le réseau-lumière dont le rayonnement est capacitif ne peut perturber que peu une antenne inductive. Par contre, une antenne-cadre et un récepteur à batteries offrent la possibilité d'une meilleure réception à distance, tandis que l'antenne intérieure classique amène un niveau de bruit élevé.

ANTENNE-CADRE ET PRÉAMPLIFICATEUR

La tension fournie par une antenne-cadre croît proportionnellement avec les grandeurs suivantes: fréquence, surface du cadre, nombre des enroulements et facteur de qualité de la bobine. Mais



— 20 dB/100 km à 1 600 kHz (dans les montagnes plus, sur une plaine moins).

Un exemple numérique :
P = 250 kW, d = 200 km,
F = 1 600 kHz

$$\frac{\sqrt{250.000}}{20} = 12,5 \text{ mV/m.}$$

Correction — 40 dB = 0,25 mV/m. (on ne considère pas ici la propagation nocturne bi-dimensionnelle).

ANTENNES CAPACITIVES ET INDUCTIVES, EFFETS DANS LES IMMEUBLES

L'observateur attentif a certainement remarqué déjà les effets suivants: un auto-radio devient muet quand la voiture entre dans le garage. Mais ce n'est pas le cas d'un récepteur portatif avec antenne ferrite. Lorsqu'on fixe un fil de deux mètres sur la prise d'antenne d'un récepteur portatif, on obtient en terrain découvert une réception moyenne (qu'on ne peut pas améliorer par la mise à terre); à l'intérieur d'un appartement on n'a presque aucune réception (moins qu'une antenne ferrite) mais si l'on met à terre sur le conduit d'eau ou (sans le vouloir) au réseau lumière à travers la capacité du transformateur, on obtient une audition très forte des émetteurs éloignés. Malheureusement, le conduit d'eau transmet aussi des perturbations en provenance du réseau-lumière.

On peut expliquer l'effet men-

COMMUNICATION IMPORTANTE

A partir du 15 Avril 1968
O U V E R T U R E
D'UN RAYON SPÉCIALISÉ
uniquement dans la vente
des Pièces détachées
de tous les ENSEMBLES COGÉKIT
A DES PRIX DÉFIANT TOUTE CONCURRENCE

AUCUNE

Vente d'ensemble
en KIT pour le moment

Également grand choix de
pièces détachées **RADIO-TÉLÉ**

ROCKETT-ELECTRONIC
139, rue de la Roquette
PARIS-11° (Métro: VOLTAIRE)

elle ne dépendra que de la surface du cadre lorsqu'on transforme l'impédance à la résonance en une impédance fixe et lorsqu'on introduit des valeurs constantes pour la fréquence et pour le facteur de qualité. Cette surface est pour une antenne ferrite de 50 cm², mais pour l'antenne de la figure 1 n'est que de 10 cm². Avec cette antenne, on obtient un gain 20 fois plus grand grâce à la qualité Q plus élevée et à l'étage d'entrée à bruit faible. En outre, on réalise une augmentation considérable de la sensibilité.

Le facteur d'amplification du préamplificateur aperiodique à trois étages (Fig. 1) n'a qu'une importance subordonnée parce que seule la relation signal-bruit est essentielle. Dans le circuit équivalent de la figure 2, représentant un transistor du point de vue du bruit, on remarque quatre sources de bruits : u_2 et u_4 surgissent par la conversion de la puissance en courant continu, en énergie de bruit, laquelle est pour la plupart du temps plus grande que u_1 et u_3 . Ces dernières sont provoquées par le bruit naturel à 290 °K des impédances de base et d'émetteur. Elles n'indiquent rien sur la qualité du transistor et on ne peut jamais les réduire. Avec les transistors à effet de champ, on doit compter à la place de h_{ib} l'inverse de la pente (ce qui est applicable aux tubes aussi). La valeur de h_{ib} (identique avec la résistance de sortie de l'émetteur-suiveur) est pour chaque transistor 26 ohms (avec un courant de collecteur de 1 mA) et varie inversement avec Ic.

Une particularité du transistor p-n-p au silicium BFX est le fait que u_2 et u_4 ont une valeur négligeable en comparaison des deux autres sources de bruits, et qu'elles ne sont pas pratiquement mesurables.

En partant de ces données, le calcul donne : résistance équivalente de bruit, entrée en court-circuit = 130 ohms ; résistance équivalente de bruit, entrée ouverte = 26,13 ohms. Résistance optimum du générateur :

$\sqrt{26,13 \times 0,13} = 1,84$ kohm (moyenne géométrique). La tension de bruit est de 0,38 mV, avec une largeur de bande de 5 kHz.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ANTENNE-CADRE ET DU PRÉAMPLIFICATEUR

Facteur de qualité Q à 530 kHz = 175
 Impédance à la résonance = 91 kohms/1,63 kohms
 Largeur de bande = 3 kHz
 Facteur de qualité Q à 1500 kHz = 114
 Impédance à la résonance = 167/3 kohms
 Largeur de bande = 13 kHz
 Tension de HF à l'entrée de

l'amplificateur = 0,5 × intensité du champ × m (à 1 MHz).

Tension de HF à la sortie de l'amplificateur = 25 × intensité du champ × m (à 1 MHz).

L'amplification à vide est de 300 fois que la contre-réaction réduit à 50 fois.

La tension, fournie correspond à celle que fournirait un mât vertical haut de 50 mètres ou une antenne T haute de 25 mètres. Le bruit correspond à une intensité de champ de 0,8 microvolts par mètre. La contre-réaction annule la capacité Miller perturbatrice entre la base et le collecteur des transistors BFX 37.

L'amplificateur peut être réalisé avec une dimension d'une boîte à allumettes. On doit le blinder seulement s'il est monté sur l'antenne; dans ce cas on doit blinder la batterie aussi.

Si l'on utilise un récepteur alimenté par le secteur, l'emploi du préamplificateur nécessite que tous les deux fils du secteur soient munis d'une bobine de choc pour grandes ondes.

Les valeurs d'éléments sont mentionnées sur le schéma de la figure 1.

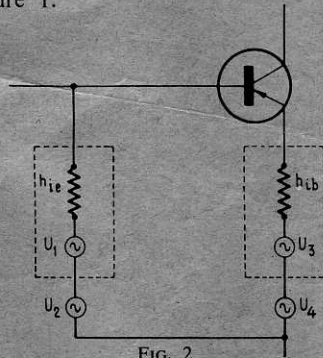


FIG. 2

L1 = 16 spires, 1 mm cuivre étamé sur un cadre en bois en forme de caisse 26 cm × 41 cm, 8 cm de large, - distance entre spires 4,5 mm (avec C1 = 500 pF, 18 spires sont nécessaires). Galon en plastique 0,25 mm entre 8. et 9. spires. L2 = 2 spires. Tension d'alimentation : 3 V, pile cyclindrique 20 mm. Câble (torsadé) de L2 à l'amplificateur jusqu'à un mètre; câble (pour microphone) de l'amplificateur au récepteur jusqu'à 1,50 m.

RÉSULTATS DE RÉCEPTION

On devrait raccorder au préamplificateur un récepteur à batterie avec indicateur d'accord et antenne ferrite commutable (par exemple le Grundig-Ocean-Boy). Dans cet appareil la tension de bruit provoque un millimètre de déviation de l'indicateur, et un émetteur avec 30 μ V/m environ 60 % de la déviation totale. Des émetteurs avec 100 μ V/m sont captés avec une qualité comparable à celle des émetteurs locaux. La limite de la tension de commande qui provoque la saturation est de 25 mV/m.

L'effet directif et l'acuité de la séparation rendent possible la réception d'émetteurs difficiles, en particulier ceux qui travaillent sur des longueurs d'ondes voisines avec des puissances très différentes. Au-dessus de 5 μ V/m on peut capter en Allemagne dans les heures de la journée 65 émetteurs sur petites ondes, parmi ceux-ci presque toutes les stations d'Angleterre et de l'Allemagne de l'Est, mais pas un seul émetteur d'Autriche.

Un émetteur avec une P = 1 micro-watt est encore repérable avec certitude à une distance de 5 km. Mais la sensibilité est assez grande vis-à-vis des sources de perturbation comme isolateurs de haute tension mouillés, téléviseurs, oscillateurs de récepteur de radio.

Dans une petite ville le réseau lumière est relativement tranquille un dimanche, et le niveau de bruit ne dépassera guère 1 μ V/m, même dans un appartement. Mais le cadre étant de dimensions réduites on peut l'emporter dans une serviette. Dans un terrain forestier, éloigné, des niveaux de bruit sont possibles qui sont de l'ordre de 0,1 μ V/m à 1 600 kHz, de sorte qu'un cadre de 1 m² apporterait encore une amélioration.

A la tombée de la nuit, même le plus petit émetteur espagnol de 1 mV/m peut être reçu (en Allemagne). Mais dans la confusion générale régnant sur les ondes, on ferait mieux d'éviter les petites ondes, parce que à ces heures-là l'effet directif est inopérant.

Par ailleurs, il est intéressant d'écouter de 2 heures à 4 heures lorsque la gamme est partiellement libre. Le niveau de bruit atmosphérique se situe alors au-dessus du bruit du récepteur et des perturbations du réseau; désormais, aucune antenne ni amplificateur ne peuvent plus rien améliorer. On peut entendre des orages de continents entiers avec la monotonie de vagues battant la côte. Cependant, dans le domaine de 1 000 à 1 300 kHz, on peut capter sans difficulté tout une série d'émetteurs américains, parmi lesquels quelques-uns dont le champ n'excède pas 30 μ V/m. On les reconnaît à ce que l'indicateur dévie à moins de 50 % de l'échelle.

Les émetteurs sud-américains sur petites ondes suscitent déjà plus de difficultés. Souvent ils disparaissent juste au moment où l'on peut espérer l'indication du nom. Cependant, on finit par s'habituer aux bruits perturbateurs; aussi est-il agréable d'entendre quand même que Rio-de-Janeiro salue d'un bonsoir.

On pourrait croire que c'est en hiver que se présentent les meilleures conditions pour la réception des émetteurs d'outre-Atlantique. Mais c'est surtout la durée possible de l'écoute qui est diminuée dans les nuits d'été.

(Adapté de Funkschau)
FRANÇOIS ABRAHAM

Modules Labes

POUR EMISSION OU RECEPTION
 — BANDE DES 10 METRES —

TELECOMMANDE, TELEGRAPHIE, EMETTEUR, RECEPTEUR, etc...



CO6B
 Convertisseur 2 m. Entièrement transistorisé. Utilisant

les transistors : AF239, 2 x AF106, AF109, 6 circuits accordés pour une bande passante de 2 Mhz \pm 1 dB. Entrée : 144 — 146 Mhz. Sortie : 26-28 ou 28-30 Mhz. Gain total : 30 dB - Circuits d'entrée (TAP) à faible bruit de fond - Alimentation 9 volts 8 mA - Dimensions : 125 x 80 x 35 mm.
 PRIX F. 198



TRC 30
 Emetteur à transistors (8) pour la

gamme de 10 mètres - Puissance de sortie sur une charge de 52 ohms, 1 watt - Modulation de haute qualité avec prémodulation sur l'étage Driver. Profondeur de modulation 100 %. Entrée du modulateur pour micro à haute impédance. Oscillateur piloté par quartz type miniature de précision 0,005 % - Gamme de fonctionnement : 26-30 Mhz - Matériel professionnel circuits imprimés en fibre de verre - Dimensions : 150 x 44 mm - Alimentation 12 volts courant continu - Adapté pour radiotéléphonie, radiocommande et application expérimentale.
 PRIX F. 195



RX 30
 Récepteur à transistors (7) de dimensions réduites avec amplificateur BF.

Caractéristiques électriques générales identiques au modèle RX 28 P - Dimensions : 49 x 80 mm - 2 étages d'amplification de tension pour l'utilisation avec relais pour la télécommande - Sortie BF pour casque - Quartz de type miniature - Adapté pour radiotéléphonie, radiocommande et application expérimentale.
 PRIX F. 150



RX28P
 Récepteur à transistors (5) pour la

gamme de 10 mètres - Sensibilité 1 microvolt pour 15 dB de rapport signal-bruit - Sélectivité \pm 9 kHz à 22 dB - Oscillateurs pilotés par quartz type miniature, précision 0,005 % - Moyenne fréquence : 470 kHz - Gamme de fonctionnement 26-30 Mhz - Matériel professionnel - Circuits imprimés en fibre de verre - Dimensions : 120 x 42 mm - Alimentation 9 V 8 mA - Adapté pour la radiocommande, radiotéléphonie et application expérimentale.
 PRIX F. 115



CR 6
 Relais coaxial - Type professionnel - Fréquence d'utilisation jusqu'à

500 Mhz sur impédance de 50-75 ohms - Rapport d'onde stationnaire très bas - Puissance admissible : 1 kW - Consommation : 400 mA sous 6 V - 200 mA sous 12 V - Construction : monobloc, contact argent pur. PRIX F. 79

PRIX DEPART MAGASIN, T.T.C. port et emballage en sus, EXPEDITION c/ REMBOURSEMENT

DISTRIBUE PAR :
 REGION NORD : S.A.G.E., 31, RUE DES BATHIGNOLLES - PARIS-17^e
 TEL. : 522-11-37
 REGION SUD - ONDE MARITIME
 44, RUE G. CLEMENCEAU, 06-CANNES
 TEL. : (93) 39-90-49