

RADIO constructeur



N° 250 • JUILLET-AOÛT 1969 • 3 F

ALIGNEMENT DES AMPLIFICATEURS F. I. AU VOBULOSCOPE

RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO

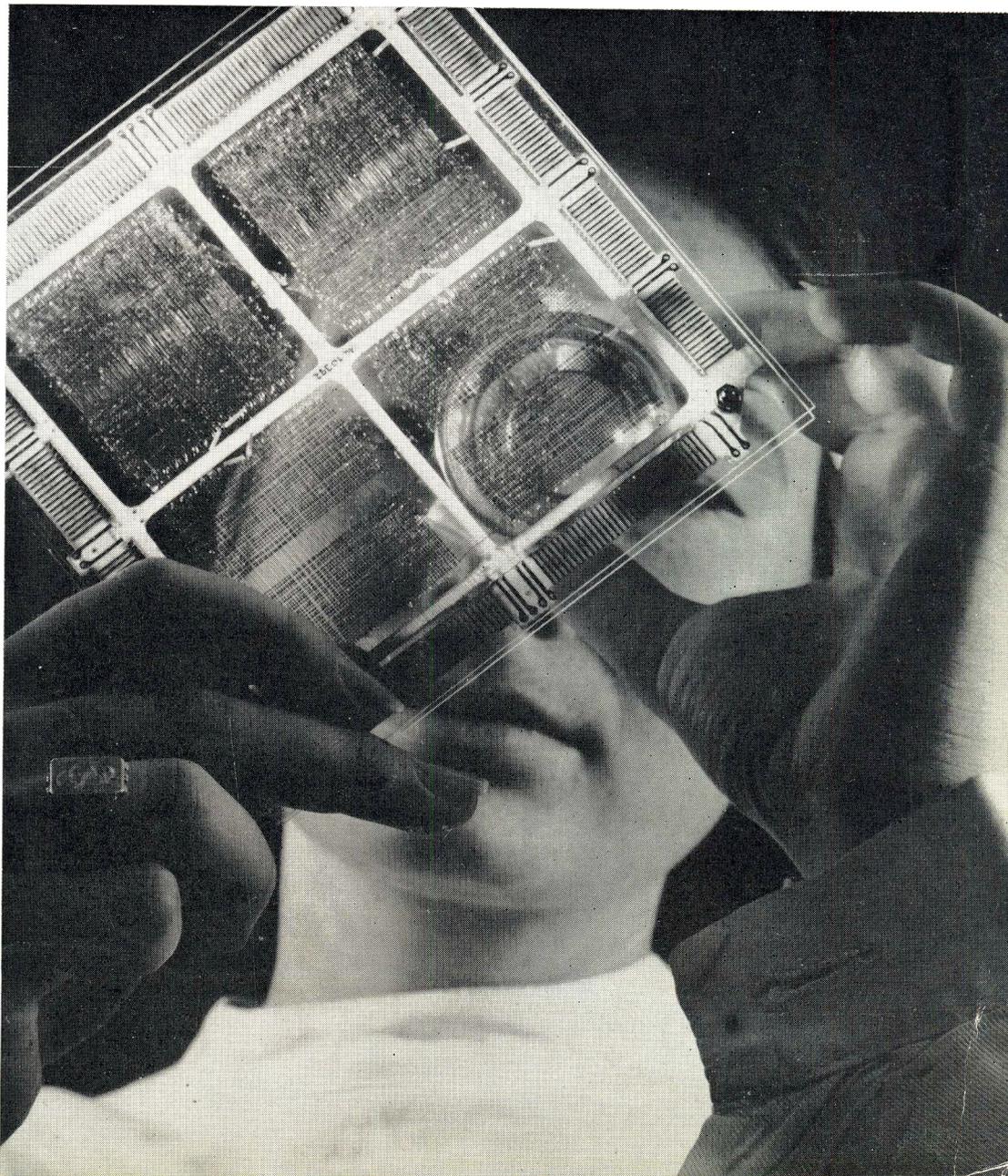
DANS CE NUMÉRO :

- 25 années de Radio-Constructeur 161
- Maintenance TV : Les amplificateurs F.I. 167
- Alignement des amplificateurs F.I. vision au vobuloscope .. 175
- NOUVEAUTES 189

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

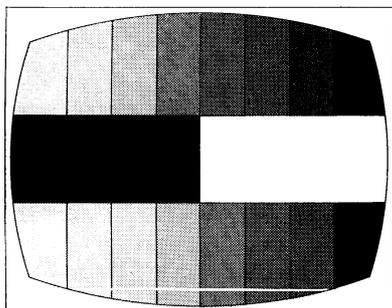
- Commutation à bas niveaux avec les ILS et les RLS 166
- Quelques schémas d'alimentations stabilisées 163
- L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DU PHOTOGRAPHE :
Un posemètre-densitomètre-temporisateur automatique de laboratoire (suite et fin) 172
- COURS DE PERFECTIONNEMENT : Comportement thermique et polarisation des transistors 183
- Millivoltmètre pour la mesure des tensions alternatives .. 187

Ci-contre : Matrice de mémoire se composant de 17 408 tores (diamètre 0,5 mm), assemblés sous forme de réseau à fils parallèles (SIEMENS).



MIRE TV

COULEUR SECAM



barres
couleur

barres
noir et
blanc

entièrement transistorisée à huit barres
verticales identiques au dégradé de teinte ORTF
permettant tous les réglages

pureté
convergence
échelle de gris
échelle de teintes
zéro discriminateur

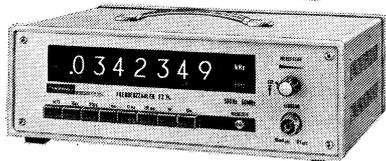
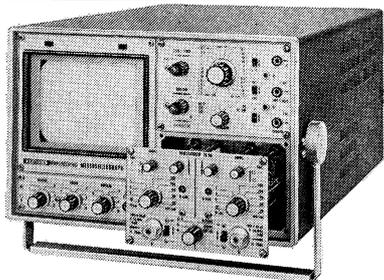
centrage courbe cloche
trainage
désaccentuation
matricage
portier ou killer

SOTRAFA

35 rue Franklin 92-ASNIÈRES
tél. 473 06-55

GRUNDIG

electronic



La plus importante gamme d'appareils de mesures
analogiques et digitaux, à l'usage des revendeurs
radio-télévision. Laboratoires et contrôles de fabri-
cation. Demander une documentation détaillée à :

SOTRAFA

AGENT GÉNÉRAL GRUNDIG ELECTRONIC
35 rue Franklin-92-ASNIÈRES-Tél.473 06-55

**Des milliers
d'électroniciens...
sont issus
de notre école**

**toujours très
recherchés
et appréciés**



COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E. complétée par des
Travaux pratiques à domicile et stage final à l'école.
Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparation pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation : B.E.P. - B.T.E. -
B.T.S. - Officier Radio (marine marchande) - Carrière d'INGÉNIEUR.
Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires
et Ateliers scolaires uniques en France.

Autres formations par correspondance :
TRANSISTORS - TV COULEURS
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL
PROGRAMMEUR

*La plupart des Administrations d'Etat et des
Firmes Electroniques nous confient des élèves
et emploient nos techniciens.*

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

BON

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite RC

NOM.....

ADRESSE.....

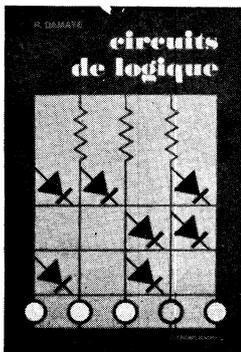
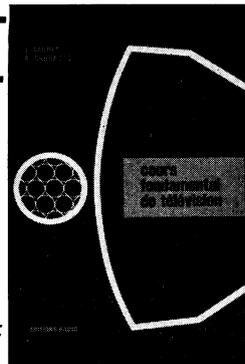


Vient de paraître!

COURS FONDAMENTAL DE TÉLÉVISION, par **R. Carrasco** et **J. Lauret**

Ne nécessitant, pour sa compréhension, que quelques connaissances de radioélectricité, cet ouvrage se distingue par la méthode progressive d'exposition des sujets traités, depuis les principes fondamentaux jusqu'aux circuits de réception TV en noir et blanc ou en couleurs, en passant par l'analyse détaillée des méthodes de prise de vues, des équipements de centres producteurs d'images et de centres d'émission. Le fonctionnement des circuits de réception est soigneusement analysé, et de très nombreux exemples pratiques sont détaillés.

754 p., format 16x24, avec 730 illustrations. Prix : **64,90 F**; par poste : **71,39 F**.



CIRCUITS DE LOGIQUE, par **R. Damaye**

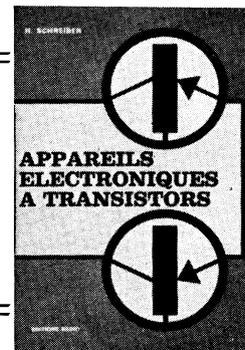
Dans cet ouvrage de base, le lecteur fait d'abord connaissance avec les différents circuits élémentaires de logique à composants discrets et à circuits intégrés, leur fonctionnement, leur mode de fabrication, les méthodes de mesure de leurs paramètres essentiels; puis il découvre que, sans peine, il a assimilé les bases de l'algèbre de Boole. L'auteur a fondé une grande partie des montages décrits sur l'emploi des transistors **p-n-p** au germanium, le passage à des schémas équipés de **n-p-n** au silicium, dont l'emploi se généralise, ne présentant aucune difficulté.

372 p., format 16x24, avec 284 figures. Prix : **49,40 F**; par poste : **54,34 F**.

APPAREILS ÉLECTRONIQUES A TRANSISTORS, par **H. Schreiber**

Dans cet ouvrage, l'auteur traite de la technique d'utilisation du transistor d'une façon générale, presque encyclopédique, c'est-à-dire à l'aide de nombreux exemples essentiellement pratiques. Une grande partie des appareils décrits ont été réalisés et expérimentés par l'auteur qui donne tous les détails nécessaires à leur fabrication. Le lecteur y trouvera une documentation copieuse sur les appareils de laboratoire, les circuits industriels, les convertisseurs et l'électro-acoustique.

388 p., format 16x24, avec 361 figures. Prix : **40,20 F**; par poste : **44,22 F**.



LA PHYSIQUE DANS LA VIE QUOTIDIENNE, par **E. Aisberg**

L'auteur, père d'Ignotus et Curiosus, a créé un nouveau personnage, le professeur Électronix. Ses dialogues pittoresques vous dévoilent les causes des phénomènes physiques journaliers, que vous observez souvent sans vous rendre compte que leur nature n'est pas toujours simple : équilibre sur une bicyclette; roues d'une auto en marche semblant immobiles sur un écran de cinéma ou de téléviseur; coloration des plumes d'oiseaux; sensation du froid sur un carrelage et de la chaleur sur un tapis, etc.

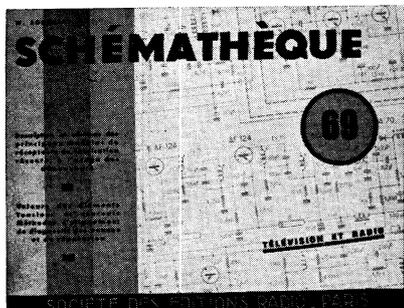
160 p., format 13,5x21, avec 150 dessins. Prix : **13,90 F**; par poste : **15,29 F**.

RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS COULEURS

Dans les 9 chapitres consacrés au système SECAM, l'auteur traite de tous les problèmes qui peuvent se poser au metteur au point et au dépanneur, donnant les solutions à apporter, d'une manière claire et précise.

70 reproductions de photographies en couleurs, prises sur des écrans de téléviseurs et plus de 120 oscillogrammes typiques, propres aux circuits couleurs, facilitent grandement la compréhension de l'exposé tout en faisant de ce livre l'ouvrage de base du technicien TVC qui acquiert ainsi d'emblée tout le trésor d'expérience pratique de l'auteur.

160 p., format 24x16, avec plus de 300 illustrations.
Prix : **37,10 F**; par poste : **40,81 F**.



SCHÉMATHÈQUE 69, par **W. Sorokine**

Ce recueil de schémas des principaux modèles de récepteurs de télévision et de radio de fabrication très récente contient, en particulier, la description complète, avec de très nombreux oscillogrammes, de trois téléviseurs couleurs, dont deux très fortement transistorisés, de quatre téléviseurs portatifs à transistors, de plusieurs téléviseurs classiques à tubes, d'un magnétophone à cassettes et d'un combiné récepteur-magnétophone.

80 p., format 27x21. Prix : **18,60 F**; par poste : **20,46 F**.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 9, rue Jacob, PARIS-6^e - C.C.P. Paris 1164-34

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

MONTEUR-
DEPANNEUR
AGENT TECHNIQUE
ou TECHNICIEN
SUPERIEUR
et vous vous ferez



*une brillante
situation*

en apprenant par correspondance

L'ELECTRONIQUE la RADIO et la TELEVISION

Sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minime de 40 F par mois, et sans signer aucun engagement

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 60 LEÇONS
ET TOUT LE MATERIEL NECESSAIRE
POUR VOS TRAVAUX PRATIQUES**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous

LA DOCUMENTATION ET LA 1^{re} LEÇON GRATUITE D'ELECTRONIQUE

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII)

Conservez toujours RADIO-CONSTRUCTEUR SOUS LA MAIN !

Une reliure spéciale est à votre disposition pour contenir tous les numéros d'une année.

- Très grande facilité pour sortir ou remettre un numéro.
- Tous les numéros s'ouvrent à plat dans la reliure.

PRIX à nos bureaux : 9 F

par poste : 9,90 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-6^e

C. C. Paris 1164-34

Deux nouveautés pour votre bibliothèque

COURS FONDAMENTAL DE TÉLÉVISION

Traitant aussi bien de l'émission que de la réception en noir et blanc ou en couleurs, des appareils transistorisés que de ceux à tubes, passant en revue tous les systèmes utilisés dans le monde, exposant les principes physiques tout en faisant une très large place aux problèmes pratiques, cet ouvrage se révèle comme étant le plus complet et le plus à jour de la technique TV actuelle (754 pages, 16 x 24, 730 illustrations, volume cartonné sous emboîtement. Prix : 64,90 F ; par poste : 71,39 F).

par R. CARRASCO et J. LAURET

RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS-COULEURS

Comportant près de 70 reproductions de photographies en couleurs, prises sur des écrans de téléviseurs et plus de 120 oscillogrammes typiques, relevés à partir des mires diffusées par les émetteurs de l'O.R.T.F., cet ouvrage, rédigé à l'intention des praticiens, est à la fois consacré à la recherche, grâce à l'image, de l'origine des diverses anomalies pouvant affecter le fonctionnement des téléviseurs couleurs et au réglage de ces derniers (160 pages, 24 x 16, avec plus de 300 illustrations. Prix : 37,10 F ; par poste : 40,81 F).

par Ch. DARTEVELLE

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e)
C. C. P. Paris 1164-34



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **3,00 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **24 F**

Etranger **33 F**

Changement d'adresse **0,60 F**

● ANCIENS NUMEROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes :

N^{os} 86 à 94, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 119 à 120, 122, 125, 127 à 130, 132 et 133 **1,20 F**

N^{os} 135 à 146 **1,50 F**

N^{os} 147 à 174, 177 à 179, 186, 188 à 191 **1,80 F**

N^{os} 193 à 194, 197 à 225, 227 à 232 **2,10 F**

N^{os} 233 à 289 **2,50 F**

N^o 240 et suivants **3,00 F**

Par poste : ajouter **0,30 F** par numéro.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

033-13-65 — C. G. P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

033-65-43

PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S. A.

(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : 734-37-22

Juillet-Août 1969

Vous allez, ami lecteur, feuilleter aujourd'hui le numéro 250 de « Radio-Constructeur », qui marque vingt-cinq années de publication de notre revue. Nous disons bien « publication » et non « existence », car cette dernière remonte à bien plus loin en arrière, puisque le n° 1 de « Radio-Constructeur » est sorti des presses en octobre 1936, c'est-à-dire il y a presque trente-trois ans. Mais il y eut, ensuite, plus de huit années d'interruption, de septembre 1939 à février 1948 : la guerre, l'occupation, puis la période de réorganisation d'après-guerre.

Une revue comme la nôtre, dont le but essentiel est de contribuer le mieux possible à la formation des techniciens, présente quant à son esprit un double aspect : technique, bien entendu, mais aussi humain, en ce sens que de l'auteur qui décrit au lecteur qui réalise ou étudie s'établit, par la force des choses, un lien, ne serait-ce que sous la forme de questions écrites (pourquoi pas ?).

Il nous arrive, évidemment, de recevoir des suggestions ou des critiques à l'occasion de demandes de renseignements, mais nous recevons également, et assez souvent, des lettres amicales « pour rien », de lecteurs que nous ne connaissons pas et qui se donnent la peine de nous écrire simplement pour nous dire que notre revue leur plaît, leur facilite le travail, leur a permis de réaliser tel ou tel appareil, etc.

Tout cela fait que les réactions de l'ensemble de nos lecteurs ne peuvent nous laisser indifférents et que nous essayons, chaque fois que nous en avons l'occasion, de les susciter afin de mieux sentir à qui nous nous adressons. Il est évident que, dans l'« éventail » des techniciens qui nous lisent, nous ne pouvons pas toujours satisfaire tout le monde. Mais nous pensons, nous fondant sur quelques « sondages » et sur le ton dominant du courrier que nous recevons, que la ligne générale suivie par « Radio-Constructeur » satisfait une très large couche de techniciens d'électronique et que la sélection de nos lecteurs se fait d'elle-même.

En ce qui concerne la technique, notre revue en a toujours suivi l'évolution dans tous les domaines d'applications pratiques, puisqu'elle s'est toujours adressée à des praticiens, et nous avons systématiquement évité de monter en épingle des « nouveautés sensationnelles », souvent sans lendemain et, de toute façon, inexploitable au niveau de réalisations personnelles.

Mais si l'on parcourt la collection de « Radio-Constructeur », de ses numéros

d'avant-guerre à celui d'aujourd'hui, on suit avec émerveillement l'extraordinaire bond en avant effectué par l'électronique en général, la radio et la télévision en particulier.

Voici les numéros de fin 1938 : il y est beaucoup question de mesures (déjà), de l'organisation d'un petit atelier de dépannage, de la réalisation industrielle de bobinages, etc. Tous les montages sont à tubes, « américains » ou « transco ». Mais la télévision montre déjà le bout de son nez : un revendeur parisien annonce des démonstrations régulières, de 16 h 30 à 19 h.

Vers le début de l'année 1939, les premiers montages à tubes batteries chauffés sous 1,5 V apparaissent dans la revue de la presse étrangère. Des perspectives de récepteurs portatifs alimentés par piles se dessinent.

Après la guerre, début 1948, la technique « amateur » n'avait pas subi une évolution notable, surtout à cause des difficultés d'approvisionnement, mais les progrès technologiques sont très nets, héritage de fabrications à caractère militaire : isolants et diélectriques, protection des métaux, ferrites, etc. La première description d'une réalisation de téléviseur (tube cathodique 110 mm, pour oscilloscope) est publiée en octobre 1948. Les tubes « rimlock » font leur apparition vers la fin de 1948 et les « miniatures » 7 broches sont disponibles sur le marché dès le début de 1949.

En janvier 1949, la description d'un téléviseur à tube rond de 22 ou de 31 cm paraît dans « Radio-Constructeur », tandis que les réalisations de récepteurs portatifs alimentés sur piles et utilisant des tubes 1,5 V, et celles d'appareils de mesure les plus divers se multiplient. En novembre 1949 nous publions la description complète d'un magnétophone à bande.

En 1951, on commence à parler des possibilités pratiques de la réception en FM, tandis que les premières antennes sur bâtonnet ferrite font leur apparition en 1952. Vers la même époque « sortent » les premiers tubes « noval » et, notamment, la triode-pentode ECL80 bien connue.

Au début de 1953, on trouve dans « Radio-Constructeur » la première description d'un téléviseur « haute définition » (819 lignes), de structure qui préfigure déjà, dans ses grandes lignes, celle des téléviseurs actuels et qui utilise un tube rectangulaire 36 à 51 cm, 70°. Vers la fin de cette même année apparaissent les premières réalisations de récepteurs mixtes AM/FM, à tubes bien entendu.

Un fait d'une importance extrême est à noter : la fabrication industrielle des premiers



En 1948, "Radio-Constructeur" consacrait déjà une place importante aux mesures.



Voici, en 1952, un des premiers téléviseurs à tube-image rond, de 310 mm.



Ci-dessus : en 1957, apparaissent les premiers récepteurs à transistors.

Si vous voulez offrir à votre Revue un cadeau d'anniversaire, parlez-en à vos amis techniciens, qui ne la connaissent peut-être pas. La force d'une revue est le nombre de ses lecteurs et si ce dernier augmente le volume d'informations qu'elle peut offrir augmente également.

transistors a commencé aux U.S.A. en 1953 et « Radio-Constructeur » en donne quelques détails dans sa revue de presse. Au mois de décembre 1953 paraît la première description d'un récepteur complet à transistors : puissance 150 mW ! Mais on ne le prend pas très au sérieux et les tubes semblent encore promis à un bel et long avenir. Au Salon des Composants de 1954 il n'est pas encore question de transistors, mais au Salon de 1955 on a pu voir déjà un amplificateur de prothèse auditive à transistors.

Vers la fin de 1955, paraît la première édition de l'ouvrage de notre collaborateur et ami H. Schreiber : « Technique et applications des transistors » et, bien entendu, « Radio-Constructeur » l'annonce et publie d'ailleurs une série d'articles d'initiation à cette technique. La rubrique « Transistors et semi-conducteurs » apparaît pour la première fois dans la table des matières de l'année 1955.

En février 1956, les transistors en vente au détail font leur apparition pour la première fois dans les pages de publicité de notre revue. On les appelle « transistrons ». Au Salon de 1956 : circuits imprimés et une timide apparition de transistors.

En décembre 1956, le prix de détail des transistors tels que OC 70 ou OC 71 est de l'ordre de 1750 F (anciens). Plusieurs revendeurs commencent à les faire figurer dans leur publicité.

C'est en mars-avril 1957 seulement qu'un revendeur annonce un amplificateur 400 mW à transistors et un ensemble de pièces pour un récepteur à 10 transistors, et à partir de cette date des réalisations de ce genre se succèdent à une cadence de plus en plus accélérée. Vers la fin de l'année « Radio-Constructeur » publie les premiers articles sur le dépannage des récepteurs à transistors. Mais l'avenir de ces petits semi-conducteurs semble être limité à l'amplification des fréquences ne dépassant guère 1 MHz et à faible puissance. On dit couramment qu'ils n'arriveront guère à remplacer les tubes en V.H.F. et U.H.F. et aussi pour des puissances élevées.

Pendant la saison 1957/58, les tubes-images de 90° remplacent ceux de 70° dans les téléviseurs du commerce. Des tubes plus puissants pour le balayage vertical et horizontal sont créés. Les transistors commencent la conquête du domaine « puissance » et « Radio-Constructeur » signale, en janvier 1959, le premier récepteur auto utilisant un transistor de puissance (OC16) en B.F. Mais tous les récepteurs « de table » offerts sur le marché sont toujours à tubes. Au Salon de 1959 on trouve beaucoup de composants spéciaux pour transistors.

Dans les numéros de juin et de juillet-août 1959, on trouve des tableaux donnant les caractéristiques essentielles de « tous les transistors » B.F. de faible puissance : il y en a 195 pour tous les fabricants européens et U.S.A. (heureux temps !). La rubrique « Technique des transistors » dans la table des matières 1959 a déjà quelque 30 lignes. Certains constructeurs commencent à utiliser des tubes-images de 110°.

Dès le début de 1960 « Radio-Constructeur » commence à décrire de plus en plus souvent des appareils à transistors autres

que des transistors : oscillateurs B.F., convertisseurs, etc., ainsi que des transistor-mètres. Vers la même époque on commence à parler d'amplificateurs B.F. à transistors sans transformateur de sortie, et dans le numéro d'octobre 1960 on trouve la première description d'un appareil de mesure à transistors : capacimètre à lecture directe.

En 1961, on commence à s'intéresser sérieusement aux émissions TV en U.H.F. et plusieurs maisons spécialisées présentent au Salon des tuners pour cet usage, mais uniquement à tubes. Il n'existe pas encore de transistors capables de « monter » à quelque 700-800 MHz et, d'ailleurs, on ne croit guère à la possibilité d'une telle performance. Même les blocs FM que l'on trouve dans le commerce sont tous sans exception à tubes. En revanche, la première description d'un bloc d'alimentation stabilisée à transistors est publiée dans le numéro de juillet-août 1961 (25 V - 1,5 A).

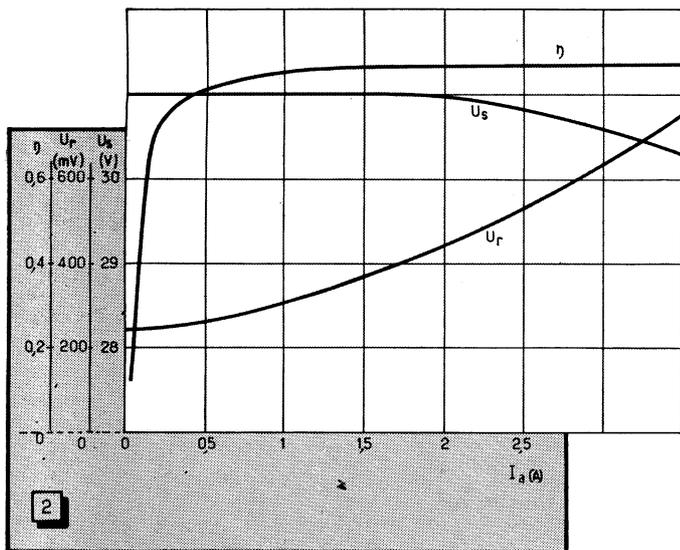
En octobre 1961, « Radio-Constructeur » publie les principales caractéristiques du système français SECAM pour la télévision couleurs.

Au Salon de 1962, on peut voir les premiers sous-ensembles « transistorisés » pour téléviseurs : amplificateurs F.I. vision et son, et vidéo, ainsi qu'un sélecteur de canaux à trois transistors. Les cas d'utilisation pratique restent cependant assez rares, mais un fabricant de transistors a présenté une maquette de téléviseur, à petit écran (28 cm), entièrement transistorisé. On voit qu'en quelque quatre ans à peine les transistors ont passé de la B.F. à la V.H.F.

En 1963, on commence à parler de circuits « intégrés », mais les premières réalisations ne sont, en fait, qu'un assemblage miniaturisé de composants discrets. En revanche, des « têtes » FM à transistors deviennent une réalité commerciale et les types de transistors silicium deviennent de plus en plus nombreux. Les premiers téléviseurs partiellement transistorisés (en général la B.F.) apparaissent sur le marché. Les appareils de mesure décrits dans « Radio-Constructeur » sont de plus en plus souvent transistorisés. En Allemagne, on commence à trouver des tuners U.H.F. à transistors.

Vers la fin de l'année 1963, le mouvement semble se précipiter, et chaque numéro de « Radio-Constructeur » nous apporte quelque chose de nouveau : réception stéréo en FM ; magnétophones à cassettes, la deuxième chaîne TV en France, les types de transistors de plus en plus nombreux, aux performances de plus en plus poussées, des circuits intégrés, etc., etc. Il serait parfaitement fastidieux d'énumérer tout ce dont nous avons parlé depuis cette époque.

Le développement de l'électronique devenant proprement monstrueux, il ne nous est plus possible de nous disperser et nous devons, pour rester dans le domaine pratique qui est le nôtre, choisir les sujets en fonction des besoins et de l'intérêt de nos lecteurs. Notre but est de leur faciliter leur travail, donner des idées nouvelles ou même, simplement, de les intéresser. Si nous y parvenons, nous pouvons avoir le sentiment de ne pas avoir composé ces deux cent cinquante numéros pour rien.



Les courbes de la figure 2 représentent la variation du coefficient de rendement η , de la tension de sortie U_s et de la tension de ronflement U_r en fonction du courant I_a absorbé par le circuit d'utilisation.

Le circuit magnétique du bobinage L est constitué par des tôles 74×74 mm, empilées dans le même sens (entrefer naturel) sur 15 mm. La section n_1 comporte 9 spires en fil émaillé de 2 mm et la section n_2 55 spires en même fil.

La diode D_1 est une « silicium » 1 A, 200 V de tension inverse. Les trois diodes Zener de 6,8 V de tension nominale et de faible puissance ($I_z = 5$ mA), sont équivalentes aux BZY 88-C 6 V 8.

Stabilisateur par "tout ou rien", 6 V - 0,6 A

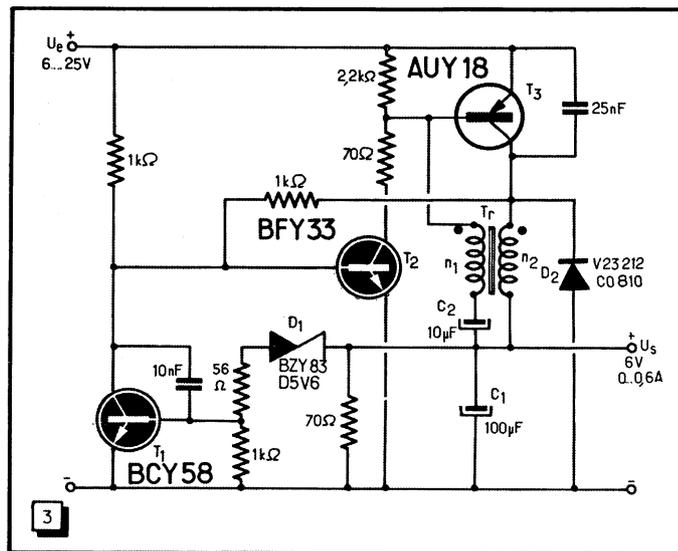
Le principe de fonctionnement de ce schéma (fig. 3) est le même que celui de la figure 1. Lorsque la tension aux bornes du condensateur de filtrage C_1 dépasse 6 V, le transistor T_1 passe en régime saturé, car la résistance dynamique de la diode Zener D_1 diminue considérablement dès que la valeur nominale de sa tension Zener se trouve dépassée. Cela entraîne pratiquement le court-circuit de l'entrée du transistor T_2 , qui passe en régime de blocage, ainsi d'ailleurs que le transistor T_3 . L'énergie emmagasinée dans le bobinage n_2 du transformateur $Tr.$ se décharge dans C_1 à travers la diode D_2 . Ensuite, le condensateur C_1 commence à se décharger dans le circuit d'utilisation et aussitôt que la tension à ses bornes descend à un niveau tel que la diode Zener D_1 se trouve de nouveau non conductrice, le transistor T_1 se bloque, tandis que les transistors T_2 et T_3 passent en régime de saturation. Il en résulte que le condensateur C_1 recommence à se charger par T_3 et la section n_2 de $Tr.$, jusqu'à ce que la tension aux bornes de C_1 atteigne de nouveau une valeur rendant conductrice la diode D_1 , après quoi le cycle se répète.

Fig. 2. — Courbes montrant la variation du coefficient de rendement (η), de la tension de sortie (U_s) et de la tension de ronflement crête-crête (U_r).

circuit magnétique de faibles dimensions et un condensateur de filtrage C_1 de faible capacité. Il en est résulté une fréquence de commutation élevée et une amplitude plus grande de la tension de ronflement.

Pour améliorer le rendement de l'ensemble, on s'est efforcé d'accélérer le passage en régime de saturation du transistor T_3 . On a prévu pour cela l'enroulement n_1 du transformateur $Tr.$, car la tension qui apparaît à ses bornes se trouve appliquée à la base du transistor et favorise en quelque sorte le processus de commutation. Le même enroulement sert, d'ailleurs, au moment où le transistor T_3 bascule en régime de blocage, car la polarité de la tension apparaissant aux bornes de n_1 s'inverse et favorise cette inversion de

Fig. 3. — Stabilisateur commandé par impulsions et pouvant délivrer 6 V, 0,6 A.



Lors du développement de ce montage, les conditions imposées prévoyaient un encombrement aussi réduit que possible, ce qui a conduit le réalisateur à choisir un

régime. Le condensateur C_2 est destiné à réduire des pointes de courant qui pourraient apparaître au moment du blocage du transistor.

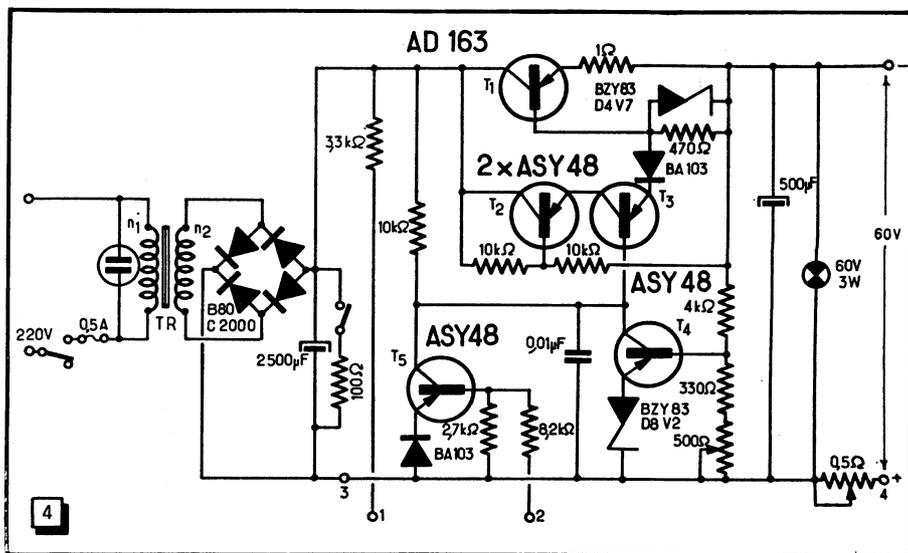


Fig. 4. — Stabilisateur à régulation série par T_3 , auquel on peut adjoindre un dispositif de sécurité qui provoque, en cas de court-circuit ou de surcharge, la saturation de T_3 , donc le blocage de T_3 et de T_1 .

COMMUTATION à bas niveaux

AVEC LES INTERRUPTEURS ET LES RELAIS A LAMES SOUPLES

(Suite : voir "Radio-Constructeur" depuis n° 244)

Comment se présente le problème

Les relais classiques, dont les contacts à l'air libre sont suffisants lorsqu'il s'agit de commuter des dizaines de volts sous plusieurs ampères, se révèlent particulièrement inefficaces dans la commutation des millivolts et des microampères. Ici le proverbe : « qui peut le plus, peut le moins » n'est pas valable !

Les techniciens des transmissions, de l'informatique et de la mesure le savent bien : la moindre pollution de la surface des contacts constitue une barrière insurmontable pour les faibles signaux.

Quels sont ces agents de pollution ? Ils peuvent être solides, liquides, gazeux :

— Solides : poussières, limailles, débris divers de toutes dimensions ;

— Liquides : condensation ou projection de vapeur d'eau, de vernis, de peinture, de décapant, etc. ;

— Gazeux : oxygène provoquant une couche isolante d'oxyde, vapeurs acides, vapeurs organiques émanant des vernis, des pièces moulées, des décapants de soudure, et déposant sur les contacts une couche isolante.

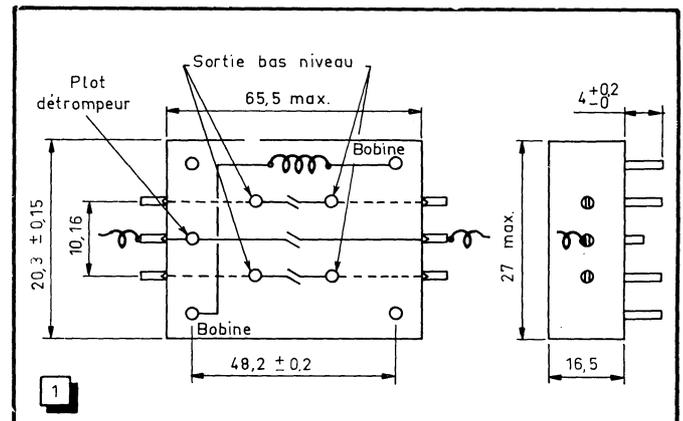
Contre ces polluants et avec un relais classique, on ne peut même pas compter sur l'étanchéité d'une enceinte. En effet, un boîtier vissé ou encliqueté ne permet d'éviter que les plus grosses poussières, même s'il est muni d'un joint. Un boîtier métallique soudé, rempli de gaz neutre sec, permet d'éviter les pollutions par poussières, par projection de liquide ou par les gaz et vapeurs de l'atmosphère extérieure, mais ne met pas à l'abri des dépôts isolants provenant des vapeurs organiques émises par le décapant de la soudure, les vernis et pièces (bobine, entretoises, fil émaillé) contenus dans l'enceinte même.

La seule solution au problème de pollution, et une solution complète, est le contact scellé sous verre, c'est-à-dire l'interrupteur à lames souples (ILS). D'autres avantages d'ailleurs se greffent sur celui-ci :

1. — Possibilité de milliards de manœuvres par suite de l'absence totale de frottements et d'usures mécaniques. En effet, la dégradation des contacts par l'arc de commutation finit par mettre fin à la durée de fonctionnement des ILS. En régime de bas niveau, où cette dégradation est nulle, la durée de vie est extrêmement longue ;

2. — Le problème des forces électromotrices dues au couplage de métaux différents n'existe pas dans les lames des ILS. C'est ainsi que l'on fabrique des relais qui introduisent, pour certains modèles, moins de $4 \mu V$ dans le circuit où ils sont insérés ;

Fig. 1. — Implantation et disposition d'un relais 116-R 24-165 (ou 165-A).



3. — La résistance d'isolement garantie par le fabricant dans ses RLS à bas niveau est de 500 000 M Ω ;

4. — Cette structure assure également une très faible capacité, un quart de picofarad, laquelle, jointe au faible angle de pertes du verre, permet aussi la commutation de très hautes fréquences.

Caractéristiques d'un relais à bas niveau

Le relais **Mazda Belvu** 116-R 24-165 A a été conçu spécialement pour l'emploi dans les systèmes de commutation de données provenant de capteurs à bas niveau :

couples thermoélectriques, jauges résistives pour la mesure des températures, jauges de contraintes, jauges piézo-électriques, etc.

Technologie

Le RLS 116-R 24-165 A est essentiellement composé d'une bobine de commande et de trois ILS 116 (fig. 1) ; c'est un modèle destiné au montage sur circuit imprimé. Le premier et le troisième ILS servent à la commutation à bas niveau, le deuxième, situé au centre, est réservé à des usages annexes, par exemple contact de maintien. Cet ILS a des sorties par fils souples.

Des dispositions particulières sont prises en fabrication pour que ce relais réponde au cahier des charges des utilisateurs. Par exemple, pour diminuer le gradient de température au niveau des soudures sur le circuit imprimé, on place les sorties très proches l'une de l'autre. Bien sûr, cette disposition impose des connexions qui sont

réalisées d'une seule pièce et dans le même métal que celui qui a servi à fabriquer les lames des ILS.

Le capot, formant blindage, est cadmié-bichromaté. La masse est de 45 g environ.

Caractéristiques électriques

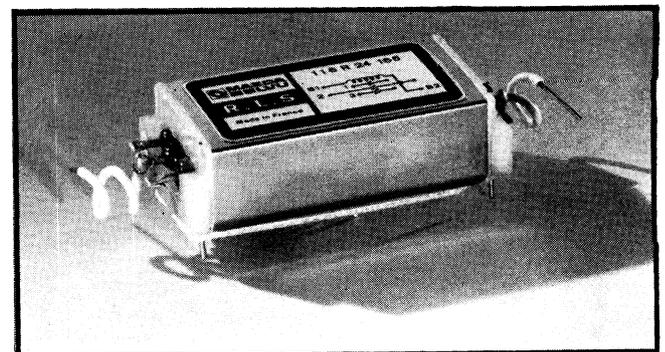
Bobine. — Tension nominale : 24 V. Résistance : $550 \Omega \pm 10 \%$.

Isolement. — Bobine/Capot ; Bobine/ILS ; Capot/ILS : 100 G Ω (mesuré à 500 V).

ILS central. — Conditions de commutation maximales pour une durée de vie de $20 \cdot 10^6$ opérations ; 250 V max. ; 15 W max. ; 1 A max. sur charge résistive.

(Suite page 174)

Un relais à bas niveau
marque MAZDA BELVU.



DES TÉLÉVISEURS

(Suite : voir "Radio-Constructeur" nos 236 à 240, 242, 243 et 247)

III. — L'AMPLIFICATEUR F. I.

E. — Les bobines

Dans les amplificateurs F.I. son et vision d'un téléviseur, on trouve un grand

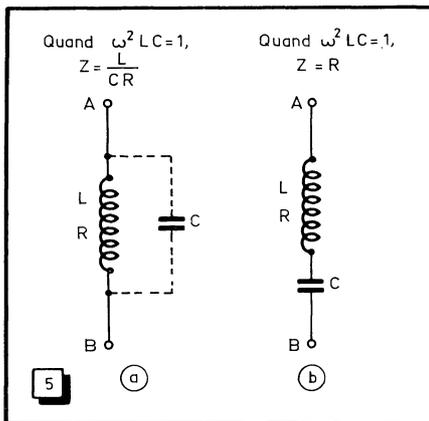


Fig. 5. — Circuits résonnants fondamentaux utilisés dans les amplificateurs F.I. : a) bobine et condensateur en parallèle : impédance Z maximale à la résonance. — b) bobine et condensateur en série : impédance Z minimale à la résonance.

nombre de circuits résonnants dont chacun joue un rôle dans l'amplification des signaux, et dans la réalisation de la bande passante requise. Physiquement, un circuit accordé est le plus souvent constitué par une bobine seule, le condensateur n'étant pas un composant « discret », mais résultant des capacités entre spires de l'enroulement. L'accord est obtenu par variation de la self-induction de la bobine, grâce à un noyau fileté, de ferrite ou d'aluminium, qui avance par rotation dans le mandrin supportant le bobinage.

Les deux montages fondamentaux d'une bobine et d'un condensateur sont utilisés. Rappelons (fig. 5 a) que, lorsqu'une bobine de self-induction L et de

condensateur est évidemment un composant distinct de la bobine.

Le premier montage s'applique aux transformateurs et circuits bouchons chargeant les tubes, et le second est mis en œuvre dans les circuits réjecteurs, destinés à éliminer de la bande passante vision des signaux de fréquences indésirables. Sur la figure 6, par exemple, le circuit $C_1 - S_1$, monté entre la grille de V2 et la masse, est placé entre deux étages F.I. vision. Il est accordé sur 39,20 MHz, soit la fréquence F.I. « son », et se comporte, à cette fréquence, comme un court-circuit entre A et B.

On rencontre aussi, dans les schémas d'amplificateurs F.I., des circuits résonnants « en l'air », c'est-à-dire non reliés

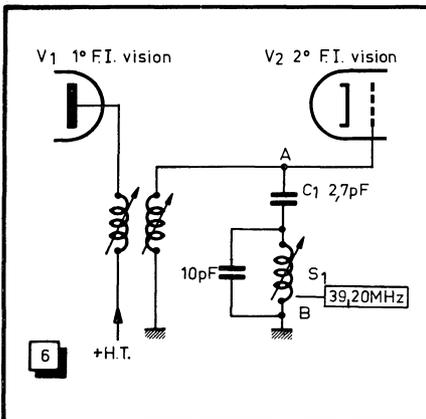
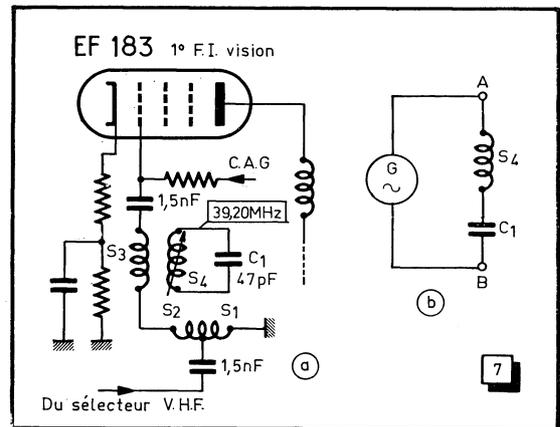


Fig. 6. — Le circuit réjecteur C_1-S_1 applique le principe de la figure 5 b. Lorsqu'il est accordé sur 39,20 MHz, il se comporte, à cette fréquence, comme un court-circuit entre A et B.

Fig. 7. — Le circuit réjecteur S_4-C_1 n'est pas relié électriquement au reste du montage. Mais S_4 est couplée à une autre bobine S_2 , elle-même montée en série avec le secondaire S_2 du transformateur d'entrée (a). Tout se passe comme si un générateur G était inséré dans le circuit série S_4-C_1 (b).



résistance ohmique R, et un condensateur de capacité C, sont montés en parallèle, la résonance a lieu selon l'équation

$$\omega^2 LC = 1.$$

L'impédance Z entre A et B est alors maximale et vaut

$$Z = \frac{L}{CR}.$$

Nous dessinons C en pointillé, puisqu'il peut être partie intégrante de la bobine.

Au contraire (fig. 5 b), si les mêmes éléments sont montés en série, la résonance satisfait à la même équation que précédemment, mais l'impédance Z est minimale et se réduit à R, c'est-à-dire à une valeur très faible. Dans ce cas, le

électriquement aux autres éléments du montage. C'est le cas du circuit $S_4 - C_1$ de la figure 7 a. La bobine et le condensateur semblent être montés en parallèle. Pourtant, il s'agit encore d'un étage F.I. vision, et l'indication de la fréquence d'accord de $S_4 - C_1$ montre que ce circuit est aussi un réjecteur de son. En fait, S_4 et C_1 sont bien montés en série, comme les éléments correspondants de la figure 6, mais les bornes A et B de l'ensemble sont confondues. Au lieu d'injecter les signaux F.I. entre ces bornes on les induit dans S_4 par couplage électromagnétique avec S_2 . Le résultat est identique à celui de l'insertion, dans le circuit série, d'un générateur de courant G (fig. 7 b). La bobine S_2 est montée en série avec le secondaire S_2 du transformateur d'entrée $S_1 - S_2$. Lorsque le

réjecteur est accordé sur 39,20 MHz, son impédance à cette fréquence est très faible, et l'énergie H.F. correspondante est « soutirée » du circuit $S_2 - S_3$. La grille du tube ne reçoit donc pratiquement que les signaux F.I. de la bande passante vision.

Les organes de couplage d'un amplificateur F.I., circuits bouchons ou transformateurs, sont actuellement enfermés dans des blindages, et placés sur la même face de la platine que les tubes. Les réjecteurs sont généralement « nus » et placés du côté du câblage. On les reconnaît aussi à la grosseur du fil de l'enroulement, dont la résistance ohmique doit être aussi faible que possible. Cette disposition n'est pas absolument générale, et il existe des boîtiers renfermant un réjecteur et un organe de couplage. Nous reviendrons, en parlant de l'alignement F.I., sur l'identification de chaque circuit résonnant.

En dehors des dérèglages éventuels, les bobines sont susceptibles de coupure, franche ou intermittente. Dans le numéro 234 de « Radio Constructeur », ces accidents, qui se traduisent par des pannes totales d'image ou de son, ont été décrits en détail. La coupure d'un enroulement se produit dans la partie du fil qui rejoint la cosse de sortie. On en déduit que la connexion était trop tendue lors de la fabrication du composant.

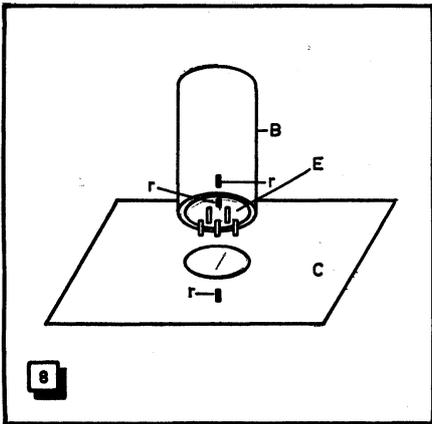


Fig. 8. — Afin d'éviter des erreurs de branchement, lors du remontage d'un transformateur F.I., il est utile de faire des repères r sur le boîtier B, sur l'embase du mandrin E, et sur le châssis C.

Mais il n'est pas interdit de supposer, de plus, un allongement, sous l'effet de divers facteurs, du mandrin en plastique supportant le bobinage.

Dans l'article cité, nous avons également examiné les difficultés présentées principalement par la dépose du châssis, sans détérioration, des boîtiers qui y sont soudés. Et nous rappelons le danger d'erreur de branchement, au remontage d'un transformateur réparé. Une bonne précaution consiste à repérer, par des marques r au crayon gras, le boîtier B par rapport à l'embase du mandrin E, et par rapport au châssis C, comme le montre la figure 8.

Il est extrêmement rare qu'un enroulement de transformateur F.I. se mette en court-circuit. Nous en avons pourtant rencontré un cas sur un téléviseur muet auquel un choc électrique était capable de rendre la parole. L'amplificateur B.F. ayant été mis hors de cause, ainsi que la diode détectrice « son », il a fallu déposer du châssis et ouvrir le transformateur de détection, d'un modèle à faible encombrement, pour trouver un défaut d'isolement entre les sorties du secondaire. Le téléviseur avait déjà de nombreuses années de service.

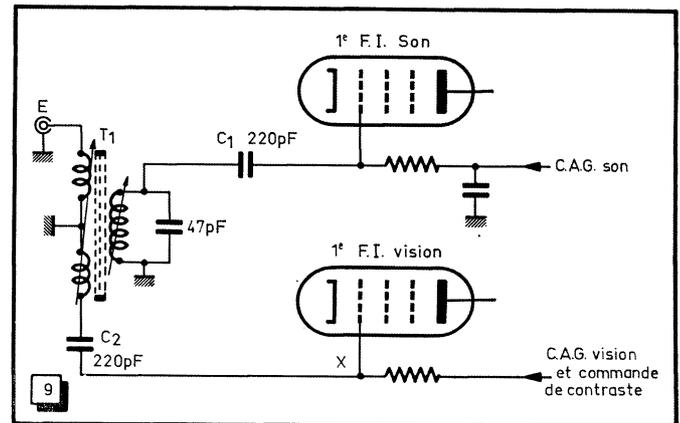
F. — Les soudures

Les soudures imparfaites sont, dans les étages F.I. d'un téléviseur, à l'origine d'une infinie variété de troubles intermittents de fonctionnement. Nous ne vou-

faces la platine à « explorer », car celle-ci, surtout si elle est imprimée, possède suffisamment de souplesse pour qu'un micro-mouvement appliqué en un point soit transmis dans un assez grand rayon.

Un procédé quelquefois employé, lorsqu'on a en vain cherché à localiser une connexion défectueuse, consiste à refaire systématiquement toutes les soudures de la zone comprenant le point en cause. Mais cette méthode n'est pas parfaite, car d'une part, on ne sait justement pas jusqu'où s'étend cette zone. Et d'autre part, pour refaire véritablement chaque soudure, il serait nécessaire, non de la réchauffer et d'y ajouter de l'étain, mais de séparer les connexions qu'elle réunit, afin de voir si l'une d'elles n'est pas oxydée. Cela arrive, par exemple, lorsque plusieurs fils et composants sont soudés dans l'œillet d'un relais de câblage.

Fig. 9. — Circuits d'entrée des amplificateurs F.I. d'un téléviseur. L'image est intermittente, alors que le son est régulier. La soudure défectueuse est située au point X, connexion de grille du premier tube F.I. vision.



lons pas dire par là que ces cas sont fréquents, mais que, chaque fois qu'un d'eux se présente, les manifestations sont différentes selon la connexion intéressée.

Depuis 1962 environ, les constructeurs ont commencé à adopter le câblage en circuit imprimé, et la première application de ce nouveau mode de câblage a été faite aux amplificateurs F.I. Il en est résulté, dans les premiers temps, quelques soudures défectueuses. Mais on en trouve aussi dans des circuits câblés selon la méthode traditionnelle. Et même, on en rencontre davantage, actuellement, dans certaines fabrications faisant encore appel à cette méthode. Ces accidents sont favorisés par la miniaturisation des composants, donc par une plus grande compacité du montage, et aussi par la crainte, lors de l'opération de soudage, de faire fondre des isolants plastiques très proches.

Sur les deux types de circuits, les mauvaises soudures en F.I. sont, en moyenne, aussi difficiles à localiser. En effet, la plupart du temps, on assiste à des phénomènes instables, et non à un arrêt total de la réception. On ne peut guère agir autrement que par sollicitation du câblage, en observant les modifications de l'image ou du son. Il est souvent très difficile de diviser en petites sur-

Sur un circuit imprimé, il est encore plus difficile de retirer, en vue de leur examen, les connexions aboutissant à un même point. Les résistances et les condensateurs risquent d'être détériorés. Il est préférable d'enlever l'ancienne soudure, soit au moyen d'un appareil spécial, soit en brossant celle-ci pendant qu'elle est fondue. On peut alors très bien voir si une connexion est noircie. Il suffit ensuite d'en gratter soigneusement la partie visible pour être assuré que la nouvelle soudure sera correcte.

Le travail de recherche d'une soudure défectueuse doit être effectué dans les meilleures conditions possibles, et surtout pas à domicile. Et même au laboratoire, faute de pousser plus avant le démontage du téléviseur, opération qui ne prend souvent que quelques minutes, on risque de passer des heures pénibles parce que le point en cause se trouve caché à la vue. Un bon éclairage local, provenant d'une petite lampe, un petit miroir et une loupe, sont de précieux auxiliaires.

Bien entendu, dans les rares cas où les mouvements imprimés à une platine F.I. arrivent à déterminer une coupure franche et stable dans la réception de l'image ou du son, la méthode dynamique (signal-tracing) est tout indiquée pour circonscrire le champ des recherches.

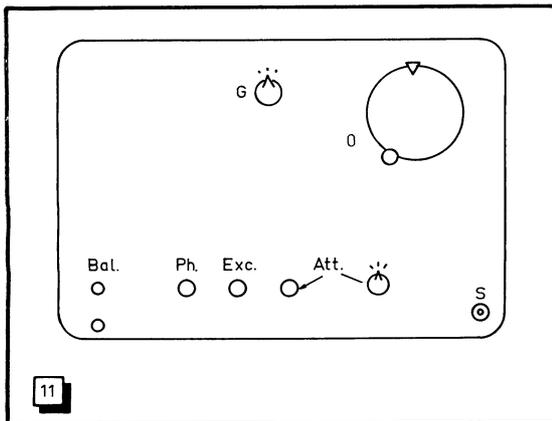


Fig. 11. — Commandes essentielles d'un vobulateur : O : commande de la fréquence centrale du signal H.F. ; G : sélecteur de gammes H.F. (facultatif) ; Att : atténuateur double de sortie ; Ph : commande de phase du balayage horizontal ; Exc : commande de l'excursion de fréquence ; Bal : sortie de tension de balayage.

et celui du technicien dépanneur un petit nombre de fois dans l'année. Et si nous consultons un tarif de 1968, émanant d'un constructeur très connu d'appareils de mesure, nous constatons qu'il faut plus d'un demi-million d'anciens francs pour acquérir un vobulateur et un marqueur. Nous ne parlons pas de l'oscilloscope, qui fait obligatoirement partie de tout laboratoire, même modeste.

Le technicien de service est donc souvent contraint de s'orienter vers des appareils simplifiés, parfois construits de ses mains. Leur maniement est beaucoup

Le vobulateur

Le dessin de la figure 11 montre les commandes indispensables qu'un vobulateur doit comporter :

- Une commande O de la fréquence du signal H.F. ;
- Un sélecteur G de gammes H.F. (s'il en existe plusieurs) ;
- Un atténuateur de sortie Att. et une prise coaxiale de sortie S ;
- Une double commande, préférable, comporte un atténuateur décimal et un atténuateur progressif ;

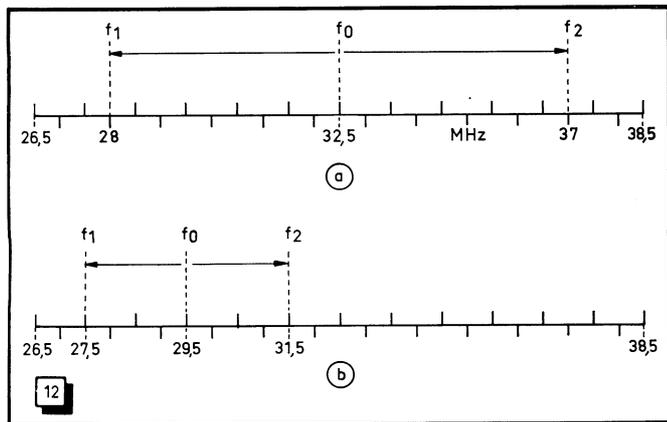


Fig. 12. — Exemples d'utilisation d'un vobulateur : a) Sur une échelle de fréquences allant de 2,5 à 38,5 MHz, nous choisissons, par exemple, une fréquence centrale f_0 de 32,5 mégahertz. L'excursion de fréquence est de 9 MHz. b) Nous plaçons f_0 à 29,5 mégahertz et adoptons une excursion de fréquence de 4 MHz.

moins aisé que celui des appareils de haut prix, et surtout, leur emploi peut donner lieu à des erreurs d'interprétation des courbes, si on ne les a pas bien « pris en main ». Ils exigent donc des notions plus approfondies sur leur fonctionnement. Mais n'est-ce pas justement le fait d'un bon professionnel, que de connaître ses appareils au-delà de leurs boutons de commande ?

En général, le vobulateur et le marqueur sont inclus dans le même coffret, mais cette disposition n'est pas la seule possible. Nous allons donc les examiner séparément, surtout du point de vue de leurs caractéristiques. Mais nous signalons à nos lecteurs désireux connaître la constitution d'un vobulateur-marqueur, qu'une très intéressante étude d'un générateur de ce genre a été publiée dans les numéros 101 et 103 de « Télévision », encore disponibles.

- Une commande Ph. de phase de balayage horizontal ;
- Une commande Exc. d'amplitude de l'excursion de fréquence ;
- Une sortie Bal. de tension de balayage.

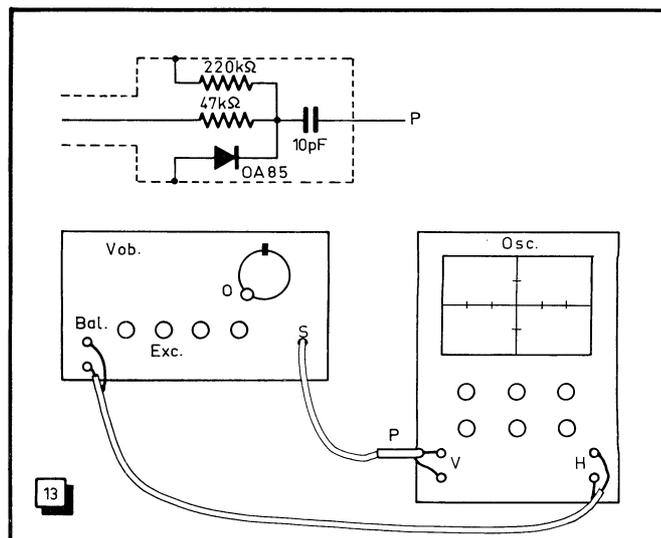
Voyons donc le rôle joué par chacun des circuits constitutifs du vobulateur. Il s'agit tout d'abord d'explorer **automatiquement** une bande de fréquences, s'étendant un peu de part et d'autre de la bande passante que doit admettre l'amplificateur sous essai. Ce procédé remplace avantageusement la méthode de relevé point par point de la courbe de réponse ; en effet, pour être précise, cette méthode implique un grand nombre de mesures successives.

D'autre part, il faut pouvoir agir sur la largeur de la bande de fréquences explorée, c'est-à-dire sur l'**excursion de fréquence**. En même temps, il faut pouvoir faire varier la **fréquence centrale** autour de laquelle s'effectue la modulation de fréquence. Par exemple, les figures 12 a et 12 b représentent une échelle de fréquences allant de 26,5 à 38,5 MHz. En 12 a, la fréquence centrale f_0 est de 32,5 MHz, et cette fréquence se déplace de f_0 à f_1 , d'une part, et de f_0 à f_2 , de l'autre. L'excursion totale est, dans cet exemple, de 9 MHz.

En 12 b, nous avons à la fois réglé f_0 sur 29,5 MHz, et réduit l'excursion : f_1 est à 27,5 MHz, et f_2 à 31,5 MHz. L'excursion totale est maintenant de 4 MHz.

Lorsqu'on met en œuvre un générateur modulé en fréquence, la première qualité exigée du signal qu'il délivre est l'absence de modulation d'amplitude. Nous devons en effet injecter à l'amplificateur sous essai une tension H.F. d'amplitude constante, **indépendante de la fréquence**. Un vobulateur doit donc comporter un dispositif efficace de **régulation de la tension de sortie**. Pour contrôler cette régulation, on utilise le dispositif de la figure 13. La tension de balayage de l'oscilloscope Osc. est fournie par la sortie Bal. du vobulateur Vob. L'entrée V

Fig. 13. — Dispositif de contrôle de l'absence de modulation d'amplitude : Vob : vobulateur ; Osc : oscilloscope ; P : probe démodulateur ; V : entrée verticale de l'oscilloscope ; H : entrée horizontale.



de l'amplificateur vertical est raccordée à la sortie **S** par l'intermédiaire d'un probe démodulateur **P** (ou sonde détectrice), monté au bout d'un câble coaxial. Le gain vertical de l'oscilloscope, et la tension de sortie du vobulateur, doivent être suffisants pour permettre l'observation sur l'écran de deux traits A-B et C-D (fig. 14).

Les deux traits doivent être **horizontaux** et **parallèles**. Ils sont équidistants de l'axe X-X', qui figure la trace du spot en l'absence du signal. La distance Y-Y' traduit l'amplitude de la tension continue provenant de la détection du signal H.F. La distance C-D représente l'excursion totale de fréquence. Bien que cette longueur dépende de l'amplitude de la tension de balayage, et du réglage du gain horizontal de l'oscilloscope, elle représente toujours la même échelle de fréquences pour une position donnée des réglages **O** et **Exc.** du vobulateur.

On peut distinguer, sur la figure 14, des amorces de traits verticaux en A-E et B-G. Ces traits rappellent les fronts de signaux rectangulaires. Ce sont bien de tels signaux qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope, en utilisant cette fois sa propre base de temps comme générateur de balayage horizontal, et sans retoucher la commande de gain vertical (fig. 15). Ces signaux rectangulaires sont symétriques, c'est-à-dire que les paliers A-B et C-D sont égaux. L'axe Z-Z', nommé **ligne de référence zéro**, représente l'amplitude nulle de la tension détectée, et l'axe U-U' son amplitude de crête. La distance Y-Y' est la même que sur la figure 14.

La figure 15 représente donc la variation d'amplitude de la tension H.F. en fonction du temps. Cette tension passe brusquement du niveau zéro (axe Z-Z') au niveau U-U', et son amplitude demeure constante pendant le temps A-B. Puis elle retourne brusquement au niveau zéro, où elle reste pendant le temps C-D. De plus, au cours du temps A-B, la fréquence du signal H.F. parcourt la bande de fréquences déterminée par les réglages du vobulateur.

Chacun des paliers A-B et C-D dure 10 millisecondes, c'est-à-dire une alternance du réseau alternatif à 50 Hz. Le signal H.F. est donc interrompu pendant le retour du spot de l'oscilloscope, afin que celui-ci n'inscrive pas sur l'écran, lors du tracé d'une courbe de réponse, une seconde courbe gênante.

On devine maintenant que la sortie **Bal.** du vobulateur délivre un signal à 50 Hz, de façon à produire le déplacement du spot en synchronisme avec l'exploration de la bande de fréquences. Ce signal est de forme sinusoïdale, et, à la différence de celui de la base de temps de l'oscilloscope, produit un balayage non linéaire. Mais la modulation de fréquence suit, elle aussi, une loi sinusoïdale. Il en résulte que la droite A-B de la figure 14 peut être divisée en parties égales représentant, comme sur les échelles de la figure 12, des variations égales de fréquence.

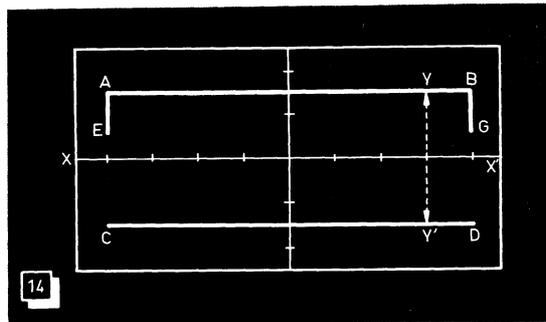


Fig. 14. — Oscillogramme obtenu au moyen du dispositif de la figure 5 : A-B et C-D doivent être parallèles. La distance Y-Y' représente l'amplitude de la tension continue après détection. La droite C-D représente l'excursion de fréquence.

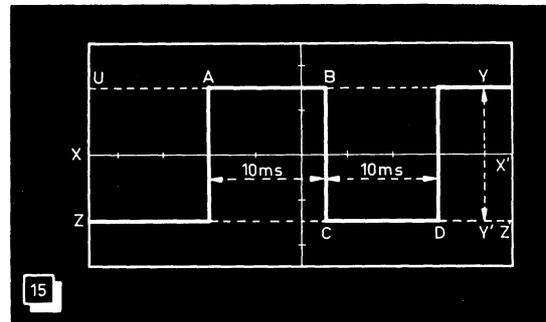


Fig. 15. — En utilisant la base de temps de l'oscilloscope comme générateur de balayage horizontal, on met en évidence des signaux rectangulaires symétriques (A-B = C-D). L'axe Z-Z' est la ligne de référence zéro. L'axe U-U' représente l'amplitude de crête du signal H.F. Ce dernier est donc alternativement établi et interrompu.

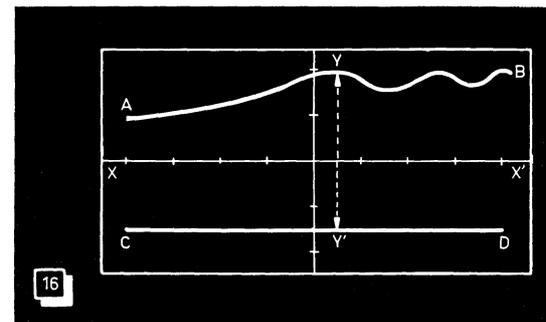


Fig. 16. — Ici, l'amplitude Y-Y' n'est pas constante dans la bande de fréquences explorée, et les bosses de la courbe A-B se déplacent lorsqu'on fait varier la fréquence centrale f_0 . Cette anomalie a été obtenue en réglant à son maximum l'atténuateur d'un vobulateur de construction simplifiée.

Ajoutons que le contrôle de l'absence de modulation d'amplitude doit être effectué dans toute la bande de fréquences que l'on se propose d'injecter à l'amplificateur F.I. En manœuvrant la commande de l'oscillateur H.F., on ne doit observer aucune variation notable de la distance Y-Y' de la figure 14. D'autre part, en agissant sur l'atténuateur de sortie, on fera également varier l'amplitude du signal H.F., donc de la distance Y-Y'. Les droites A-B et C-D doivent demeurer parallèles. Avec certains atténuateurs, on obtient, en réglant au maximum la tension de sortie, des tracés tels que celui de la figure 16.

Il s'agit sans doute d'un excès de couplage, dans ce cas, du probe démodulateur avec le circuit de sortie du vobulateur (généralement la cathode d'un tube), car la forme du tracé A-B se modifie lorsqu'on déplace la bande de fréquences. Des précautions sont donc à prendre, lors de l'étude d'un amplificateur F.I., quant au mode de couplage de celui-ci au vobulateur, et quant au niveau de sortie maximal admissible. Ce qui n'empêche pas que la courbe de réponse puisse être encore faussée par la saturation de l'amplificateur.

P. BROSSARD.

Lecteurs de "RADIO-CONSTRUCTEUR"

Dans le numéro 195 de notre revue-sœur « Télévision » est publiée la description complète d'un **émetteur pour TV** destiné aux **AMATEURS-EMETTEURS**. De réalisation simple, mais de puissance 15 W et conforme aux prescriptions des P. et T., cet émetteur vous permettra d'établir des liaisons intéressantes avec vos amis OM.

Posemètre Densitomètre Temporisateur pour laboratoire photo

(Suite et fin : voir "Radio-Constructeur" n° 249)

Étalonnage du cadran

En possession de ces renseignements, nous sommes maintenant en mesure de procéder à l'étalonnage de notre cadran (fig. 10). Pour la première échelle, celle correspondant aux temps d'exposition, nous avons choisi de marquer les graduations en prenant la résistance correspondante exprimée en kilohms divisée par 10. Ainsi, le point repéré comme correspondant à 10 kΩ sera marqué 1, celui correspondant à 100 kΩ 10, celui correspondant à 500 kΩ 50, etc. Nous verrons un peu plus loin pourquoi nous avons choisi ce mode de graduation.

La seconde échelle est celle consacrée aux facteurs de contraste des négatifs. Nous avons vu qu'en fonction « Mesure du contraste », les valeurs des résistances constituant le pont sont calculées de telle manière que le potentiomètre donne le rapport des résistances de la cellule « R sombre »/« R clair ». Ainsi, la graduation 1 (10 kΩ) correspond à l'égalité des résistances des deux sondes et la graduation 10 (100 kΩ) à un rapport « R sombre »/« R clair » de 10. Il sera donc très facile, en s'aidant d'une table de logarithmes, de graduer la seconde échelle en indices de contraste. Pour faciliter le travail des réalisateurs éventuels, nous donnons ci-dessous les correspondances des deux graduations (exposition et indice de contraste) avec, en regard, la résistance correspondante du potentiomètre et la graduation de papier à utiliser, qui permettra de graduer la troisième échelle.

Bouton "Sensibilité du papier"

Ce bouton pourrait simplement être gradué d'une manière arbitraire puisque, nous le verrons au paragraphe consacré au mode d'emploi, à un papier déterminé correspond une position déterminée de ce bouton. Il suffirait donc, en principe, de graduer ce bouton de 1 ou de 0 à 10 pour voir des points de repère. Cependant, il nous a semblé utile, pour perfectionner notre appareil à peu de frais, de repérer avec précision sur le cadran le point pour lequel les graduations de l'échelle « Durée d'exposition » correspondent exactement à la durée de fonctionnement de la minuterie exprimée en secondes. Pour repérer ce point, nous remplacerons provisoirement le potentiomètre R par une résistance fixe de 100 kΩ puis, nous aidant d'un chrono-

mètre, nous tournerons le bouton « Sensibilité papier » jusqu'à obtenir un fonctionnement de la minuterie pour exactement 10 s. Nous pourrions mesurer alors la valeur de ce second potentiomètre, en déduire les points pour lesquels la durée lue sur le cadran du potentiomètre principal sera multipliée par 0,5, 2 et 3, et les reporter sur le cadran « Sensibilité papier ». Si la minuterie a été réalisée avec des composants de qualité (en particulier le condensateur C et les transistors T₆ et UJT₂) et sur un support à faible fuite (verre epoxy, par exemple), une fois l'étalonnage effectué sur 10 s, tout le reste de la graduation doit « suivre », même pour la valeur maximale des deux potentiomètres (300 s environ).

Mode d'emploi

Détermination de la graduation de papier

Cette opération est des plus simples puisqu'il suffit de placer la cellule « R sombre », qui pourra être repérée par un 1 MΩ on recherchera l'équilibre du pont qui se signale par une extinction du voyant.

Ouvrons une parenthèse concernant ce tif, et la cellule « R clair » sur la plage la plus claire. A l'aide du potentiomètre de

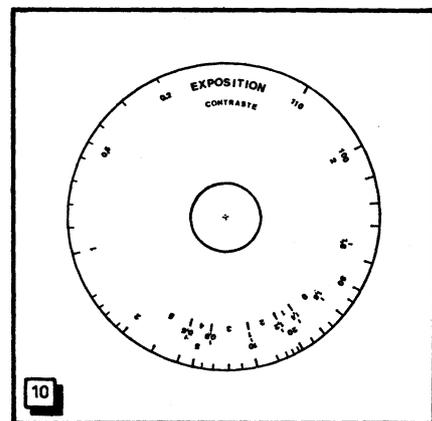


Fig. 10. — Le cadran de l'appareil comporte trois échelles : une pour le temps d'exposition, la seconde pour la densité du négatif et la troisième pour la graduation du papier à utiliser.

façon, si on n'obtient pas son extinction complète, sa diminution de lumière est plus apparente, puisque le filament alimenté sous très faible tension (0,5 V ou

CORRESPONDANCES DES GRADUATIONS

Résistance	Graduation temps	Rapport de contraste	Indice de contraste	Gradation du papier
40 kΩ	4	4	0,6	Extra-dur (5)
50 kΩ 64 kΩ	4	5 6,4	0,7 0,8	Dur (4)
100 kΩ	10	10	1,0	Normal (3)
125 kΩ 160 kΩ		12,5 16	1,1 1,2	Spécial (2)
200 kΩ 250 kΩ	20 25	20 25	1,3 1,4	Doux (1)
316 kΩ 500 kΩ	50	31,6 50	1,5 1,6	Extra-doux (0)

voyant indicateur de zéro. Après plusieurs essais, nous avons déterminé que, contrairement à ce que nous aurions pu penser point de peinture noire, sur la plage la plus sombre de l'image projetée du négatif de prime abord, ce n'est pas rouge, mais bien vert qu'il vaut mieux choisir. De cette

moins) est rouge sombre.

Détermination du temps d'exposition

La première opération à effectuer une fois pour toutes (à condition, bien entendu, d'utiliser toujours le même révélateur) est

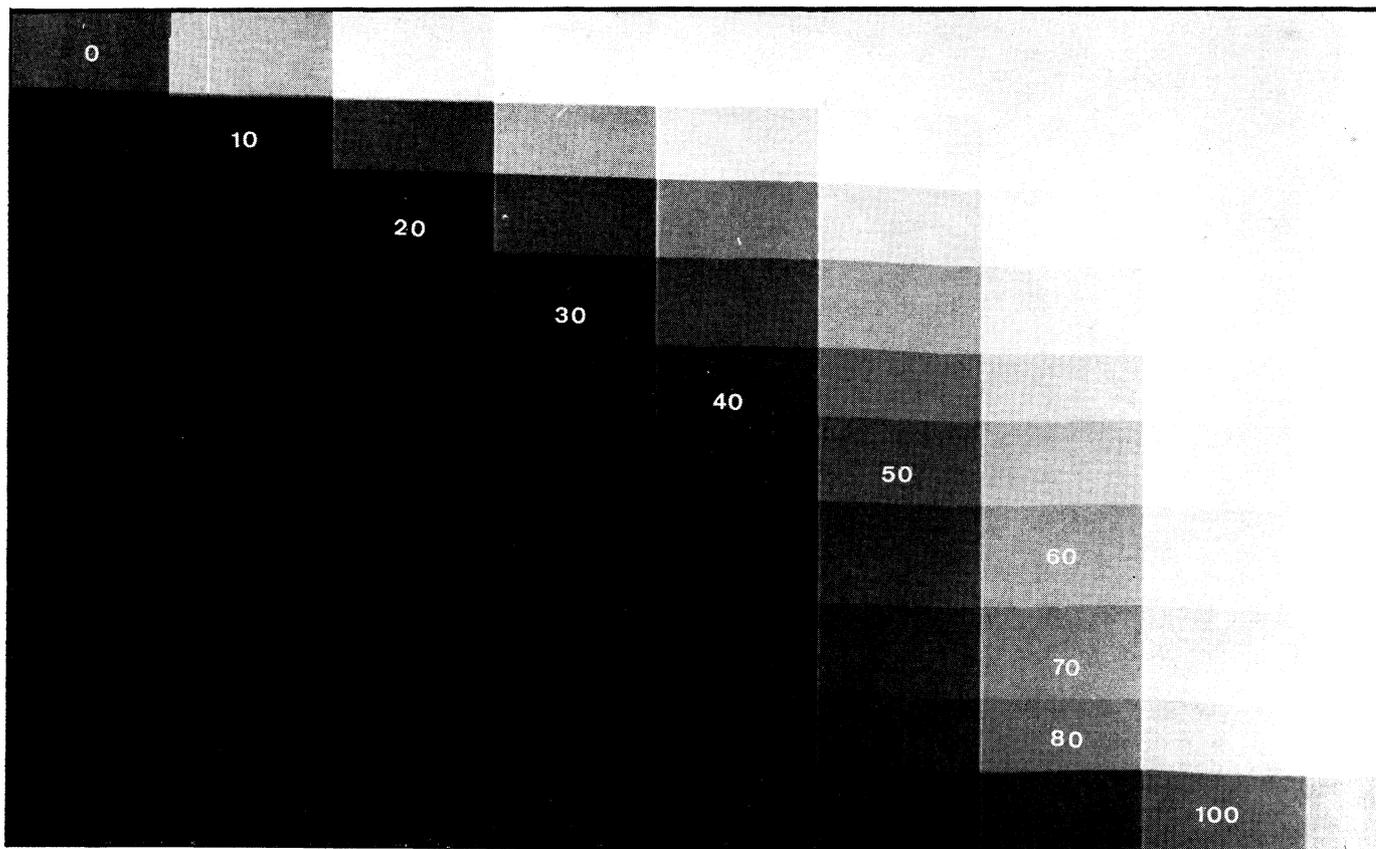


Photo D. — Bout d'essai pour l'étalonnage d'un papier. Les chiffres portés sur les différentes plages correspondent au réglage du potentiomètre « Etalonnage papier ». L'auteur conserve un bout d'essai semblable dans chaque boîte de papier étalonné avec, inscrites au dos, les conditions de développement.

d'étalonner le papier. Pour cela, on fera des bouts d'essais soit à partir d'un négatif ordinaire, soit, ce qui est mieux, à partir d'un négatif test comportant une gamme de gris. Nous utilisons personnellement la gamme de gris **Agfa** conforme à la norme DIN 16 545. La cellule « R sombre » sera placée soit sur un gris moyen, soit sur la partie la plus claire. Nous discuterons un peu plus loin du choix de la plage de mesure. A l'aide du potentiomètre de $1\text{ M}\Omega$ nous recherchons l'équilibre du pont. Nous passons alors sur la fonction « Exposition » et nous procédons à une série d'expositions pour différents réglages du potentiomètre de $47\text{ k}\Omega$ « Sensibilité papier » (photo D). Après développement, nous noterons le réglage pour lequel le cliché obtenu est le meilleur. Ce réglage sera noté d'une manière bien visible sur la boîte de papier qui est désormais « étalonnée ».

Cet étalonnage étant fait une fois pour toutes, à condition de développer toujours dans les mêmes conditions (même révélateur, même température, même temps de développement), lorsque nous voudrions reproduire un négatif sur ce papier, nous placerons la cellule sur la plage prise comme référence (gris moyen ou plage la plus claire), procéderons à l'équilibre du pont, réglerons le potentiomètre « Sensibilité papier » sur le chiffre repéré lors de l'étalonnage du papier, et une simple pression sur le poussoir « Exposition » déclenchera automatiquement la minuterie pour le temps d'exposition correct.

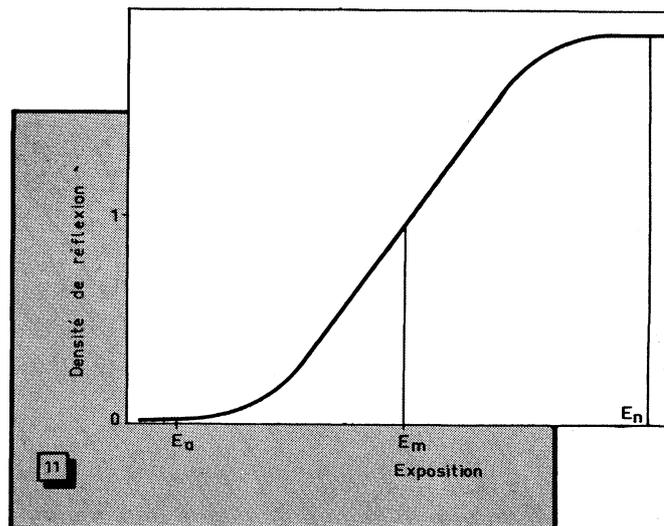
Plage grise ou plage claire

Si nous nous reportons à la figure 11 qui représente la courbe de noircissement d'un papier donné, nous y remarquons trois points caractéristiques. Celui correspondant à l'exposition donnant le début du voile, celui correspondant à un gris moyen, et,

enfin, celui correspondant à la saturation des noirs. Pour un papier donné, on distingue deux valeurs de sensibilité :

— l'indice de noircissement dont la valeur est donnée par $10^4/E_n$ (E_n , exprimé en candela \times mètre \times seconde, correspond à l'exposition nécessaire pour saturer les noirs);

Fig. 11. — Les trois points caractéristiques de la courbe de noircissement d'un papier donné sont : le point d'exposition pour le début du voile (premier gris discernable du blanc); la zone d'exposition des demi-teintes; l'exposition pour la saturation des noirs.



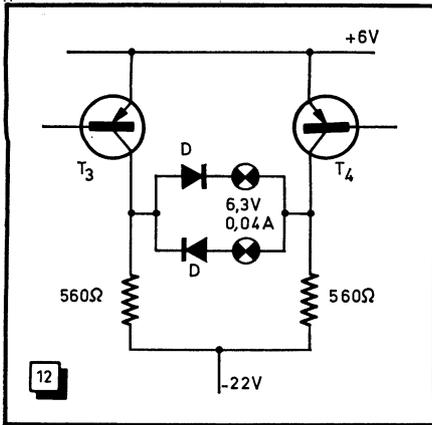


Fig. 12. — Un dispositif d'indicateur à deux voyants dont un seul est illuminé à la fois, permettant de savoir si on se trouve avant ou après le passage par zéro du pont, est d'un usage plus agréable.

— l'indice d'exposition, dont la valeur est donnée par $10^4/E_m$, où E_m est l'exposition pour obtenir un rendu correct des demi-teintes.

Si nous plaçons la cellule sur les parties les plus claires de l'image négative projetée, nous travaillerons sur l'indice de noircissement. Si nous la plaçons sur une plage gris moyen, ce sera sur l'indice d'exposition. Comment choisir? En travaillant sur l'indice d'exposition, nous avons plus de chances d'obtenir des clichés bien équilibrés. Oui, mais à condition de savoir bien choisir la plage grise pour placer la cellule. En revanche, il sera plus aisé de déterminer la plage la plus claire. L'appréciation de la valeur artistique d'un cliché est une affaire purement personnelle : certains aiment des clichés « durs » ; d'autres préfèrent une gamme plus riche de demi-teintes. C'est ce qui incitera l'utilisateur à travailler sur l'un ou l'autre indice. L'important, pour tirer tout le profit de notre appareil, est de faire un choix au départ et de s'y tenir, à moins que l'étalonnage du papier s'effectue sur les deux indices et que chaque boîte de papier porte les chiffres repères correspondant aux deux modes d'utilisation.

Un an après...

Cet article a été rédigé il y a un peu plus d'un an, l'auteur l'ayant « conservé sous le coude » en attendant d'avoir une expérience suffisante de l'appareil pour le livrer à la publication. Voici, après un an d'expérience, les conclusions auxquelles nous avons été amenés :

Conclusion positive. — Le pourcentage de déchet de papier a notablement diminué. De 25 à 30 %, il est tombé à moins de 10 %. Gain de temps intéressant puisque, sauf cas particuliers (négatifs difficilement utilisables ou agrandissements particulièrement soignés pour lesquels différentes interprétations du négatif sont nécessaires pour obtenir l'effet artistique recherché), il n'est pas utile de procéder à des « bouts d'essai ».

Critiques. — En ce qui concerne le voyant rouge qui éclaire « par la tranche » le cadran du bouton principal, tous les ca-bochons ne sont pas utilisables, certains diffusant une lumière parasite capable de voiler les papiers ou de fausser les mesures. Il serait donc souhaitable d'éclairer le cadran non par la tranche, mais par transparence, le dispositif d'éclairage étant logé dans le boîtier de l'appareil et n'étant dégage que sur une faible surface.

Nous croyons finalement plus agréable de remplacer le potentiomètre de 47 kΩ d'étalonnage de papier par un commutateur 11 positions, qu'il est facile de compter dans le noir (comparer avec les objectifs d'agrandissement dont les positions sont

repérées par des crans). Les positions s'étagent selon une progression géométrique de raison 1,2, correspondant approximativement à 1,2 diaphragme.

Pour les réglages du potentiomètre principal situés vers le milieu de la gamme, le zéro est très « pointu », de sorte que du fait de l'inertie thermique du voyant, on passe parfois par zéro sans le voir. Aussi trouvons-nous préférable d'utiliser deux voyants de couleurs différentes (bleu et rouge, par exemple), correspondant aux réglages avant et après le zéro. Ces voyants sont alimentés à travers des diodes dont une seule est conductrice, suivant que c'est le transistor T_3 ou T_4 qui est conducteur, le zéro correspondant alors à l'extinction des deux voyants simultanément (fig. 12).

Ces diodes seront obligatoirement au germanium, supportant un courant permanent d'au moins 50 mA.

Moyennant ces quelques améliorations, nous croyons que notre appareil est capable de rendre à l'amateur les services d'un appareil professionnel.

R. DAMAYE.

— COMMUTATION PAR ILS et RLS —

(Suite de la page 166)

En outre, des mesures d'une haute précision définissent le respect des trois caractéristiques ci-dessous :

1. — Force électromotrice thermoélectrique parasite créée par le relais lui-même : 7 μ V max. Les deux contacts bas niveau montés en série avec une résistance de 1000 Ω simulent la ligne et le capteur (bobine en service à travers une résistance de 1200 Ω , alimentation 27 V, fig. 2) ;

2. — Bruit de la commutation définissant la vitesse maximale d'exploration des systèmes de concentration de données. Même montage que ci-dessus, mais bobine alimentée pendant 2,5 ms, 100 μ V crête/crête max., 14 ms après l'excitation du relais ;

3. — Résistance de contact à bas niveau. Mesurée avec une f.é.m. de 1 mV efficace à 5 kHz et un courant de 1 μ A efficace, la résistance de contact est :

Inférieure à 250 m Ω à l'origine (après 12 heures pratiquement) ;

Inférieure à 1 Ω après dix millions de manœuvres ;

Inférieure à 10 Ω entre 10 et 100 millions de manœuvres. (Mesurée dans les conditions ordinaires — 12 V, 100 mA efficaces — cette résistance est inférieure à 50 m Ω à l'origine).

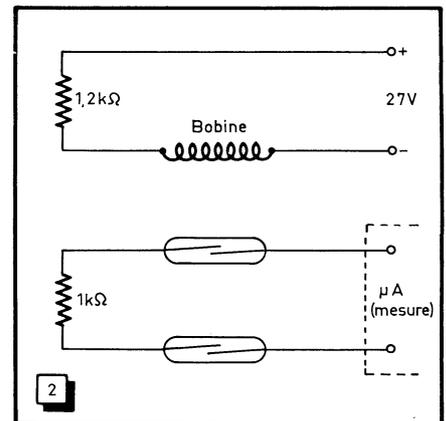


Fig. 2. — Circuit de mesure des relais à bas niveau.

Temps de fermeture : les trois ILS sont fermés définitivement en moins de 2,5 ms avec 21 V appliqués à la bobine. Maintien : les trois ILS restent fermés quand on met 1200 Ω en série avec la bobine (alimentation 21 V).

A. LEFUMEUX.

Vous êtes ABONNÉ à RADIO-CONSTRUCTEUR ..BRAVO
Savez-vous que, pour PROTÉGER vos collections, nous vous proposons
D'ÉLÉGANTES RELIURES ?

En vente dans nos magasins au prix de 9 F, ou 9,90 F par poste

des amplificateurs F.I. vision au **VOBULOSCOPE**

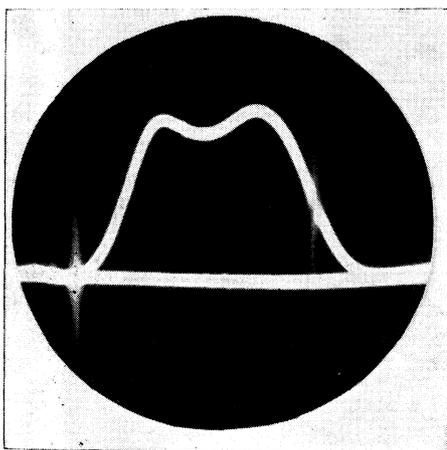
Les solutions adoptées par les constructeurs en ce qui concerne les éléments de liaison des amplificateurs F.I. vision, le couplage entre le sélecteur de canaux ou le tuner et l'amplificateur F.I., la structure des sélecteurs, etc., ne sont pas tellement nombreuses et peuvent se réduire à quelques schémas types. L'étude dont nous commençons la publication aujourd'hui vous permettra de faire face, en toute connaissance de cause, aux difficultés qui pourraient surgir lors d'un alignement.

Appareils à utiliser

Pour ce genre d'opérations, un technicien dispose, suivant l'équipement de son laboratoire, soit d'un vobulateur et d'un oscilloscope, soit d'un appareil combiné : vobuloscope. Il ne nous est pas possible de faire ici la comparaison des deux solutions, d'ailleurs équivalentes en tant que résultats, mais nous noterons que celle d'un vobulateur séparé nous paraît plus rationnelle, puisque, de toute façon, tout atelier, tout laboratoire qui se respecte possède maintenant un oscilloscope.

Le problème consiste essentiellement à faire apparaître sur l'écran de l'oscilloscope la courbe amplitude-fréquence d'un circuit ou d'un groupe de circuits et de s'assurer que cette courbe correspond à celle qui est indiquée comme normale par le constructeur. En l'absence des indications précises de ce dernier, on peut adopter, comme base d'appréciation, les caractéristiques moyennes théoriques : largeur au niveau -6 dB ; position de la porteuse vision ; efficacité des réjecteurs, etc.

Fig. 1. — Une courbe de réponse avec les deux porteuses marquées : son à gauche ; vision à droite.



Pour « situer » une courbe, il est nécessaire de la marquer en fréquence. La plupart des vobulateurs ou vobulosopes possèdent un marqueur incorporé ; d'autres demandent l'adjonction d'un marqueur extérieur. A notre avis, le procédé le plus commode consiste à pouvoir faire apparaître des marques, des « pips » comme on dit, tous les 10 MHz avec la subdivision possible en mégahertz. Il existe également des marqueurs qui permettent de faire apparaître simultanément les deux « pips » correspondant aux porteuses vision et son. La photo de la figure 1, par exemple, représente la courbe globale vision d'un téléviseur, relevée, par conséquent, entre l'antenne et la sortie du détecteur vidéo. On y voit les deux porteuses : vision à droite, à peu près à mi-pente ; son à gauche, tout à fait dans le creux de réjection.

En règle générale, le décompte de la fréquence sur l'écran d'un vobuloscope se fait de gauche à droite, et on voit de ce fait que, dans le cas de la figure 1, la fréquence de la porteuse vision est supérieure à celle de la porteuse son (canaux pairs français en 819 lignes).

Mais il existe des appareils où, sur certaines gammes, les fréquences augmentent de droite à gauche, ce qui ne change en rien le principe d'utilisation. La photo de la figure 2 représente un autre exemple de marquage, aussi fréquemment utilisé. Les « pips » de grande amplitude y correspondent aux dizaines de mégahertz, et les petits « pips » aux unités. Le plus souvent, une commutation appropriée permet de supprimer ces derniers. Sur la courbe de la figure 2, qui est celle du canal 12 français, le grand « pip » de droite correspond à 210 MHz et celui de gauche à 200 MHz.

La caractéristique importante d'un vobulateur est son « excursion », puisqu'il s'agit d'un générateur modulé en fréquence. On comprend facilement que pour faire

apparaître une courbe telle que celle de la figure 2, par exemple, avec une marge suffisante à droite et à gauche pour un examen commode de tous les détails, il est nécessaire de disposer d'une excursion de quelque 20 MHz. Cela fait que certains appareils étrangers, prévus à l'origine pour l'examen des courbes dont la largeur maximale ne dépasse guère 5 à 6 MHz, se révèlent parfois un peu « jeunes » si on les utilise pour le standard français.

L'excursion d'un vobulateur TV est toujours réglable entre une fraction de mégahertz et le maximum, car on doit pouvoir

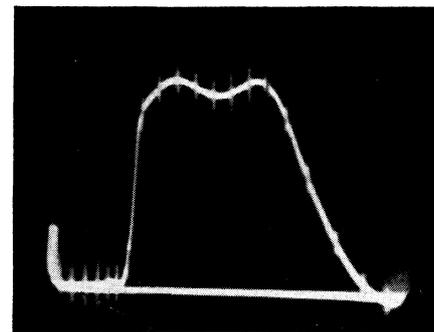
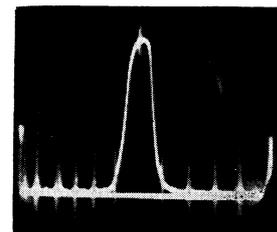


Fig. 2. — Ensemble d'une courbe de réponse globale, H.F. + F.I., correspondant au canal F 12, avec marquage en dizaines de mégahertz (grands « pips ») et en mégahertz.

la réduire lorsqu'il s'agit d'examiner des courbes de faible largeur, comme par exemple celle de la voie son, dont la figure 3 donne un exemple. Il s'agit là de la courbe correspondant au canal 8 a, le « pip » 170 MHz étant bien apparent à gauche et le sommet de la courbe se trouvant centré sur 174,1 MHz.

L'excursion réglable est également commode pour examiner les détails de réjection d'une courbe, détails qui sont, à

Fig. 3. — Courbe de réponse globale de la voie son, correspondant au canal F 8 a. Le grand « pip » gauche représente 170 MHz.



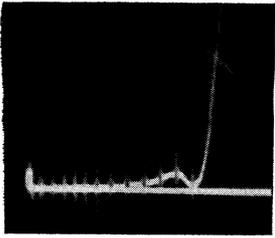


Fig. 4. — En réduisant l'excursion et en poussant le gain vertical on peut examiner les détails du creux de réjection son d'une courbe

l'échelle normale, peu visibles, comme le « pied » gauche de la courbe de la figure 2, par exemple. Sur la photo de la figure 4, on peut voir comment se présente alors le creux de réjection, et il est bien entendu possible de l'étaler encore plus.

Différents cas d'utilisation

La figure 5 représente un vobuloscope TV très répandu en France, mais qui ne couvre que les deux bandes V.H.F. Il existe des appareils plus récents qui permettent l'examen des courbes en U.H.F. également.

Lors de l'utilisation pratique d'un vobulateur ou d'un vobuloscope, un certain nombre de problèmes peuvent se poser d'une part pour appliquer correctement le signal « vobulé », et d'autre part pour prélever le signal à la sortie de l'amplificateur que l'on examine.

Le cas le plus simple est celui où l'on veut faire apparaître la courbe globale vision (ou son) d'un téléviseur. Le signal de sortie du vobuloscope, accordé sur la bande de fréquences à explorer, sera appliqué à la prise d'antenne du téléviseur à l'aide d'un câble coaxial classique (fig. 6). Le signal de sortie de l'amplificateur sera prélevé aux bornes de la résistance de détection vidéo, ou sur la grille du tube

amplificateur correspondant, et appliqué à l'entrée verticale de l'oscilloscope.

En principe, la liaison entre **a** et **b** de la figure 6 peut se faire par un fil unique non blindé, car la liaison de masse est déjà assurée par le câble coaxial. Mais en simplifiant ainsi les choses, on risque certaines inductions ou accrochages, de sorte qu'il est préférable d'employer un câble blindé. Cependant, pour ne pas introduire une capacité parasite trop élevée à la sortie du détecteur vidéo, il est prudent de prévoir une résistance série de quelque 15 à 33 k Ω comme le montre la figure 7, résistance qui empêchera également toute tendance à l'accrochage.

S'il s'agit d'un téléviseur à tubes, il est le plus souvent inutile de prévoir un condensateur série dans la liaison, sauf dans le cas où la grille du tube vidéo reçoit une polarisation négative, montage que l'on rencontre de temps en temps (fig. 8), et cela est vrai pour un téléviseur à transistors, où une liaison directe risque de perturber sérieusement la polarisation de base (fig. 9). Il est donc préférable de prévoir une fois pour toutes un condensateur série tel que C de la figure 8. Ajoutons que sur la plupart des platines imprimées le point de prélèvement du signal pour l'entrée V de l'oscilloscope est désigné par les lettres PT (point test).

Pour relever la courbe de la voie son, on procède exactement de la même façon, mais on connecte l'entrée verticale de l'oscilloscope à la sortie du détecteur son (fig. 10), c'est-à-dire au point « chaud » du potentiomètre de puissance le plus souvent.

Mais, en dehors de l'opération très simple ci-dessus, où l'on relève la courbe globale de la voie vision ou son, on peut avoir besoin de vérifier la réponse d'un seul étage ou d'un groupe d'étages, du sélecteur V.H.F. seul, etc. Quelques indica-

tions générales vous aideront à faire face à n'importe quelle situation.

1. — Pour relever la courbe d'un amplificateur, il faut appliquer le signal à l'entrée du tube ou du transistor qui le précède. Par exemple, dans le cas de la figure 11, on appliquera le signal en A pour avoir la courbe du dernier transformateur F.I., L₆-L₅, et en B pour obtenir celle de l'ensemble des deux liaisons. Cela est bien entendu valable aussi pour les montages à transistors.

2. — Pour appliquer le signal dans les conditions normales, il faut que le câble de liaison (que l'on suppose coaxial, 75 Ω) se termine « correctement ». Pour les étages F.I., à tubes ou à transistors, on réalisera une « sonde » très simple, comme celle de la figure 12, dont la prise coaxiale s'adaptera à celle qui termine le câble de liaison du vobulateur. Ne pas dépasser 20 cm pour la longueur totale du câble de la « sonde ».

3. — On recommande souvent de « libérer » la grille à laquelle on applique le signal, c'est-à-dire de la déconnecter des circuits qui la précèdent en ne lui laissant que sa résistance vers la masse (fig. 13). D'une part, une telle coupure n'est guère réalisable lorsqu'il s'agit d'une platine « imprimée » et, d'autre part, notre expérience nous a montré que l'influence des circuits tels que T₄ et L₇ (fig. 13) est minime sur le résultat, c'est-à-dire sur la forme de la courbe observée. En effet, la sonde d'injection est terminée par une résistance de 75 Ω , tandis que l'impédance des circuits qui précèdent le point d'injection est très nettement supérieure.

De plus, il ne faut pas oublier que la courbe que l'on doit trouver est à tolérance assez large, puisqu'il suffit qu'elle puisse se loger à l'intérieur des limites fixées par le constructeur et dont la figure 14 nous donne un exemple. Les deux courbes qui

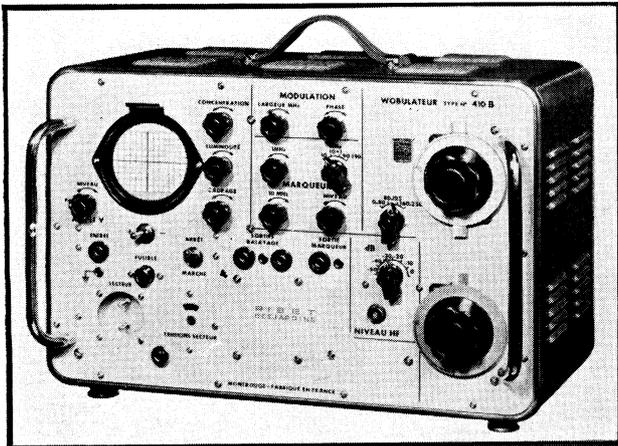


Fig. 5. (ci-dessus). — Un vobuloscope assez courant sur le marché français : 410 B (Ribet-Desjardins).

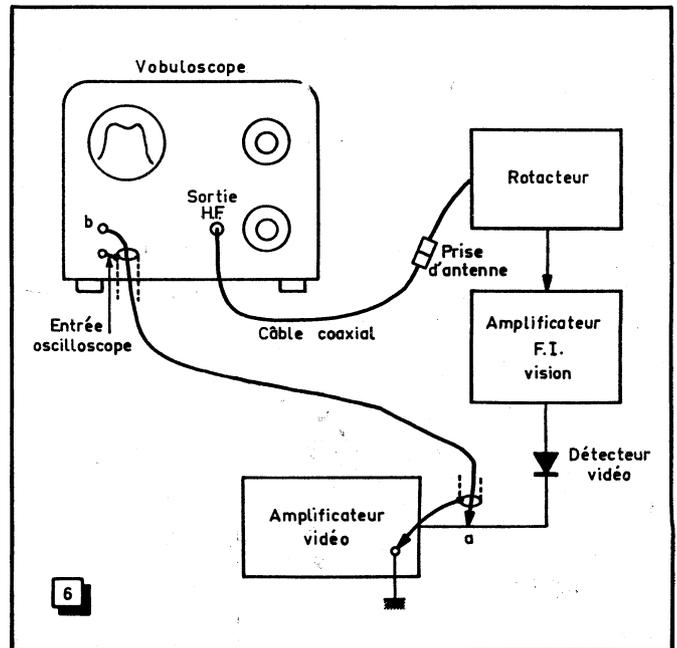


Fig. 6. — Installation à réaliser pour le relevé de la courbe de réponse globale d'un téléviseur.

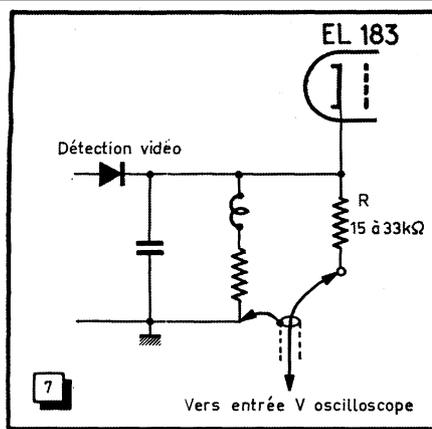


Fig. 7. — Le prélèvement du signal pour l'entrée verticale de l'oscilloscope se fera de préférence par l'intermédiaire d'un câble blindé et à travers une résistance.

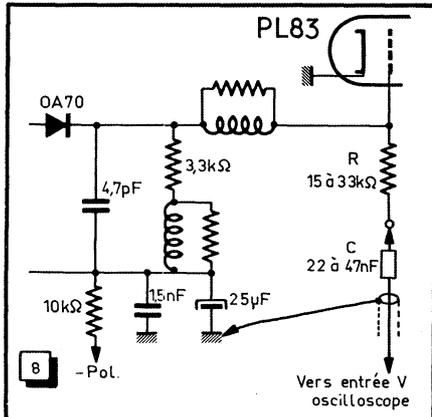


Fig. 8. — Dans beaucoup de cas, un condensateur tel que C est nécessaire dans la liaison vers l'oscilloscope.

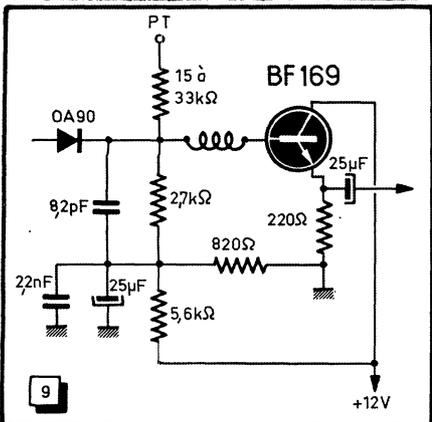


Fig. 9. — Le prélèvement du signal sur un amplificateur vidéo à transistor se fait exactement de la même façon que sur un amplificateur à tubes.

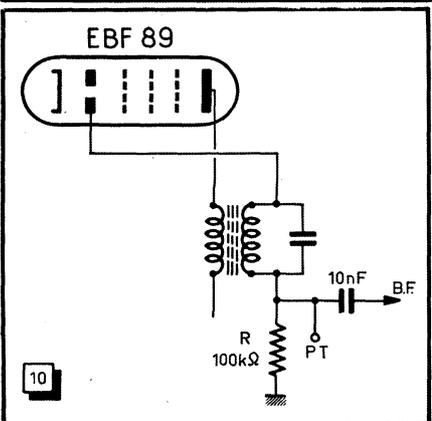


Fig. 10. — Pour faire apparaître la courbe de réponse de la voie son, on prélève le signal aux bornes de la résistance de détection R.

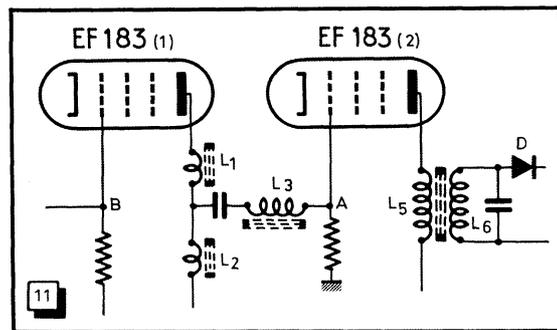


Fig. 11. — Pour examiner la courbe d'un circuit il faut injecter le signal d'entrée du tube ou du transistor qui le précède.

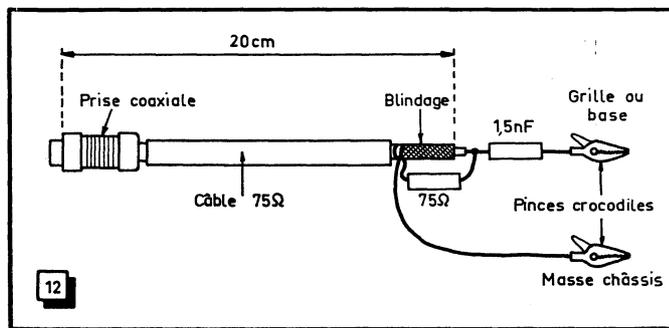


Fig. 12. — Terminaison du câble coaxial d'injection du signal.

Figurent, en trait plein et en interrompu, sont parfaitement normales, malgré une différence d'allure assez nette.

4. — Si l'on veut relever la courbe globale de l'amplificateur F.I. vision, par exemple, on doit appliquer le signal à l'entrée de l'étage mélangeur si l'on veut tenir compte de l'influence du premier circuit de liaison F.I. Le plus souvent, on connecte alors la sonde soit directement à la grille de commande de la pentode, en B (fig. 15), soit au pied du bobinage correspondant, en A, lorsque ce point n'est pas réuni à la masse, ce qui est généralement le cas.

Si l'on tient absolument à « isoler » le point d'injection, on peut avoir recours à une plaquette telle que celle de la figure 16, que l'on confectionne à partir d'une barrette-canal dont on n'a pas besoin et que l'on introduit dans le rotacteur. Une telle plaquette peut de plus être utile dans certains cas particuliers où l'injection par le point A ou B est mal commode ou impossible. Il faut penser que si A est à la masse on ne peut guère appliquer un signal F.I. en B, car la bobine L₁, accordée sur quelque 180 ou 200 MHz, constitue pratiquement un court-circuit à 30 à 40 mégahertz.

5. — On peut se heurter à un problème en quelque sorte inverse, c'est-à-dire au besoin de relever la courbe de réponse du sélecteur seul ou celle du premier étage F.I., etc. Si l'on dispose d'un vobulateur et d'un oscilloscope équipé d'une sonde détectrice, l'opération ne présente aucune difficulté. Par exemple, si l'on se propose de relever la courbe du sélecteur de la figure 17, c'est-à-dire celle des étages V₁

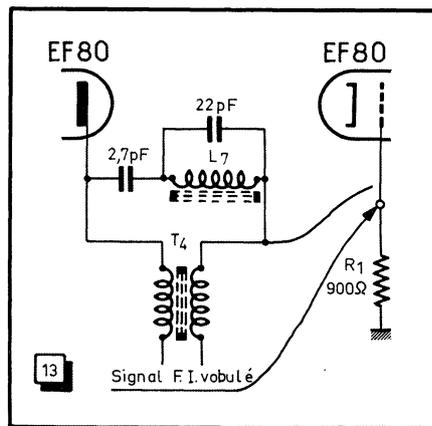


Fig. 13. — On recommande de « libérer » le point d'injection de tous les éléments pouvant influencer la réponse en fréquence des circuits qui suivent.

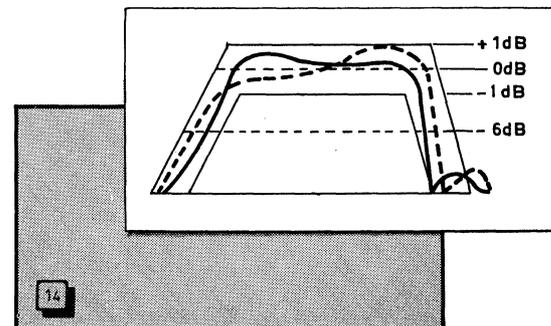
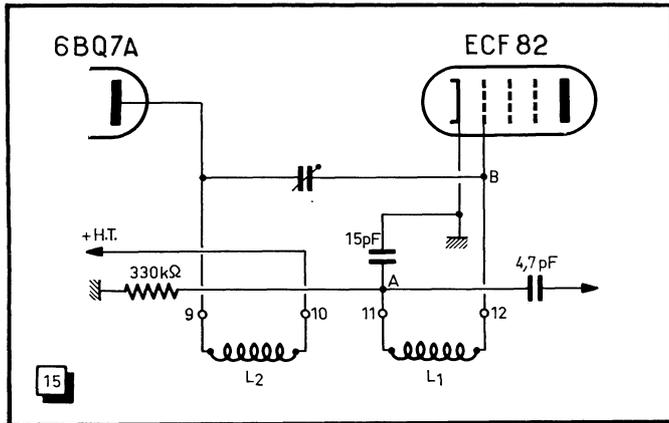


Fig. 14. — Les tolérances pour une courbe de réponse sont généralement assez larges à la fabrication.



★
 Fig. 15. — Pour relever une courbe de réponse globale F.I. le signal doit être injecté dans le circuit grille du tube mélangeur.
 ★

et V_2 , il faut appliquer à l'antenne un signal modulé centré sur le canal choisi et connecter la sonde détectrice à l'anode du tube mélangeur, c'est-à-dire au point A. Mais il ne faut pas oublier que l'on travaille alors dans une bande dont la largeur est de l'ordre de 14 MHz ou même plus (standard V.H.F. français), tandis que le circuit de liaison T_3 est à bande étroite, de

quelque 10 MHz. Il faut donc s'affranchir de l'influence de T_3 en remplaçant le primaire de cet élément de liaison par une résistance de quelque 1 à 1,5 k Ω et prélever le signal à ses bornes. On peut également shunter le primaire de T_3 par une résistance de 330 à 560 Ω .

Si on ne dispose pas d'une sonde détectrice, on peut en réaliser une suivant le

schéma de la figure 18, qui convient particulièrement bien aux fréquences élevées et où L_1 est une petite bobine d'arrêt comportant une dizaine de spires. Avec cette sonde, il est possible, par exemple, de relever la courbe globale d'un tuner U.H.F.

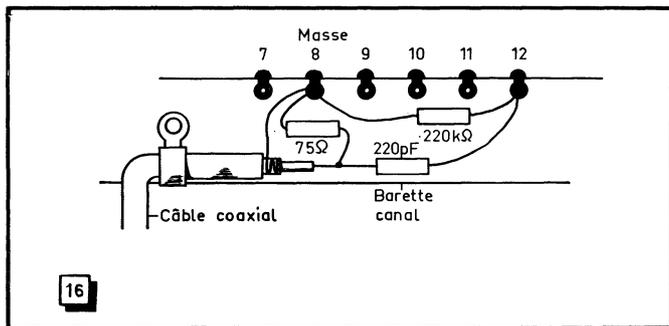
Une autre sonde détectrice, plus simple et très commode à utiliser pour prélever le signal sur une anode, est celle de la figure 19. La résistance R_1 remplace la charge d'anode du tube à la sortie duquel on connecte la sonde, après avoir dessoudé la liaison avec le bobinage correspondant. Mais cette même résistance peut servir d'amortissement à la charge d'anode sans qu'il soit nécessaire de supprimer cette dernière. On peut alors donner à R_1 une valeur encore plus faible, en fonction de l'amortissement nécessaire.

Identification des réjecteurs

Les différents réjecteurs de l'amplificateur F.I. vision doivent être réglés avant le « façonnage » de la courbe globale. En principe, le désaccord de ces réjecteurs sur un téléviseur en panne est un accident peu fréquent et se produit, le plus souvent, à la suite d'un condensateur ou d'une bobine qui se coupent, à moins qu'il ne s'agisse d'un « tripotage » de noyaux par le possesseur de l'appareil.

Cependant, si l'on dispose d'appareillage nécessaire et chaque fois qu'on peut le faire, il est bon de jeter un coup d'œil sur l'allure des creux de réjection, car toute anomalie y saute aux yeux, comme nous allons le voir sur quelques exemples.

Mais, auparavant, il est nécessaire de dire quelques mots sur l'interprétation des courbes ou, plus exactement, sur celle de la position des différentes fréquences sur les courbes observées. En effet, si l'on examine une courbe globale, relevée entre



★
 Fig. 16. — La « sonde » d'injection, dans le cas de la figure 15, peut être réalisée à l'aide d'une barrette-canal.
 ★

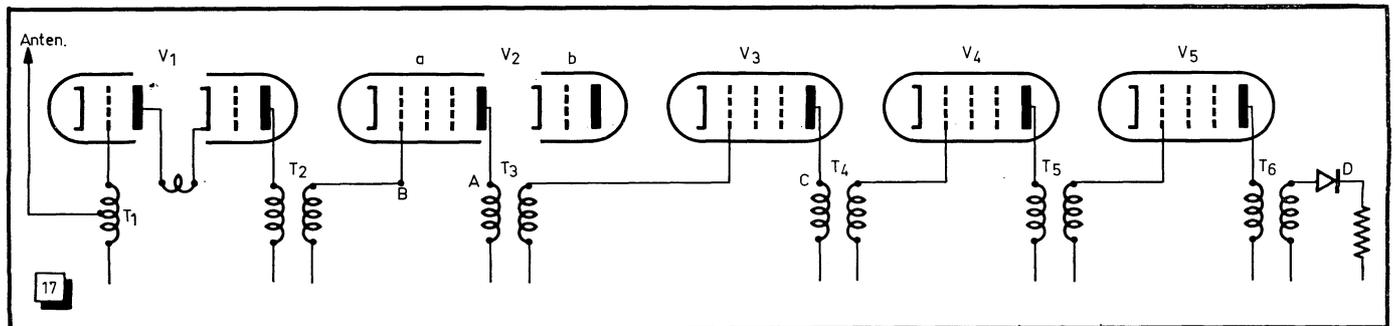
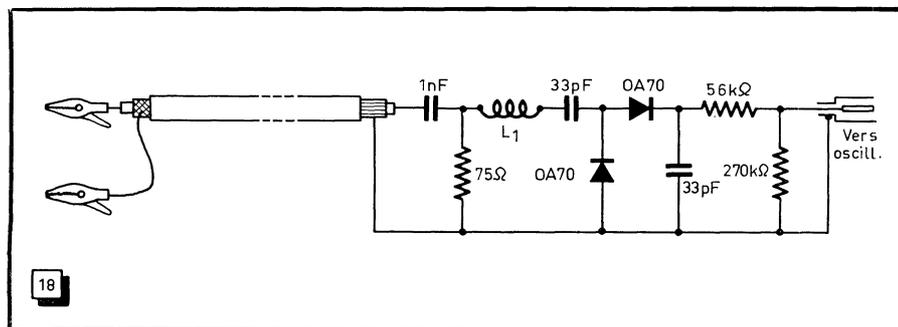


Fig. 17. — La courbe de réponse du sélecteur de canaux V.H.F. doit être relevée entre la prise d'antenne et la sortie F.I., c'est-à-dire le point A. La courbe de réponse du premier étage F.I. doit être relevée entre la grille du tube mélangeur (B) et l'anode du premier tube F.I. (C), et ainsi de suite.



★
 Fig. 18. — Schéma d'une sonde détectrice, particulièrement indiquée pour les fréquences élevées.

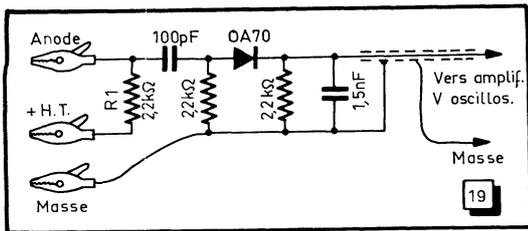


Fig. 19. — Schéma d'une sonde détectrice munie d'une résistance d'amortissement ou de charge (R_1).



la prise d'antenne et la détection, on trouvera les différentes fréquences réparties suivant la bande et le canal dont il est question. Ainsi, en V.H.F. 819 lignes, on aura la porteuse son à gauche et la porteuse vision à droite pour les canaux pairs, et l'inverse pour les canaux impairs,

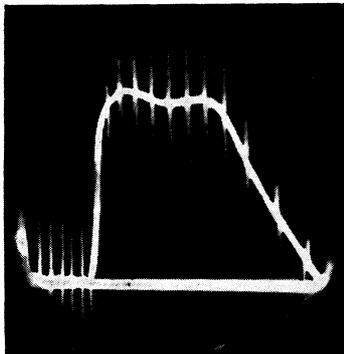


Fig. 20. — Exemple d'une courbe de réponse globale (canal F6) mal « positionnée ».

si on utilise un volubateur où les fréquences augmentent de gauche à droite.

La courbe de la figure 20 correspond au canal F6 (vision : 173,4 MHz ; son 162,25 mégahertz). Le grand « pip » à gauche correspond à 160 MHz et on voit que la courbe tout entière est mal « positionnée », car la porteuse vision se trouve trop bas sur le flanc droit, et la porteuse son « collée » contre le flanc gauche. La courbe de la figure 21 est celle d'un canal impair (F7 ; vision : 177,15 MHz ; son : 188,30 MHz). La porteuse son s'y trouve dans le creux de réjection, à droite.

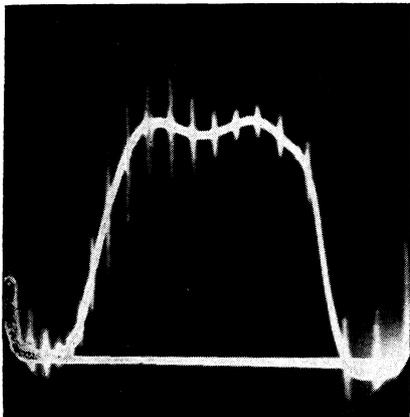


Fig. 21. — Dans une courbe de réponse globale d'un canal impair (ici F7), la porteuse son se trouve du côté des fréquences les plus élevées, généralement à droite de l'écran.

En standard C.C.I.R. (V.H.F.) ou en U.H.F. (tous les standards), la porteuse son est toujours plus « haute » que la porteuse vision (donc à droite de la courbe), de sorte qu'une courbe globale aura toujours l'allure de la figure 22, où l'on voit celle du canal E7 A (vision : 192,25 MHz ; son : 197,25 MHz), en supposant toujours que les fréquences augmentent de gauche à droite.

D'une façon générale, une courbe d'allure normale présente toujours un flanc plus

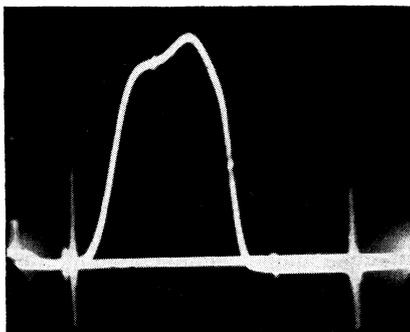


Fig. 22. — Exemple d'une courbe de réponse globale d'un canal C.C.I.R. (E7 a). Les deux « pips » marquent 190 MHz (à gauche) et 200 MHz (à droite).

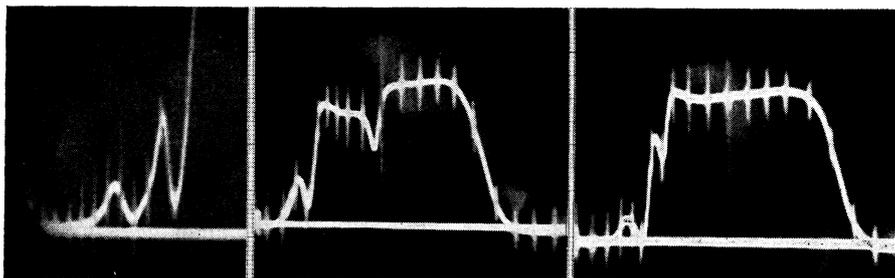


Fig. 23 (à gauche). — Un double creux de réjection constitue généralement l'indication qu'il existe un réjecteur 41,25 MHz.

Fig. 24 (au centre). — Un réjecteur son accordé sur une fréquence trop basse provoque une « fente » dans la courbe de réponse. Sur une courbe globale H.F. + F.I. cette « fente » paraît être située à une fréquence plus élevée, « illusion » due au changement de fréquence.

Fig. 25 (à droite). — Si le désaccord d'un réjecteur son est peu important, cela se traduit simplement par un « accident » sur le flanc correspondant de la courbe.

abrupt du côté de la porteuse son, comme on peut d'ailleurs le voir sur les figures 20, 21 et 22.

Si l'on examine une courbe F.I., globale ou partielle à partir d'un étage intermédiaire, on travaille à des fréquences de l'ordre de 28-40 MHz, et la porteuse son, toujours plus « haute » que celle vision, se trouve donc toujours à droite, du moins

dans tous les téléviseurs construits à partir de 1963-1964 environ. Avant cette époque, et en particulier avant 1957-1958, la F.I. son était inférieure à la F.I. vision dans beaucoup de téléviseurs.

Il faut également tenir compte, en plus des réjecteurs son, des réjecteurs « secondaires », qui sont généralement au nombre de deux : 41,25 MHz (son canal F2 ou image canal E1) et 26 MHz (son canal adjacent inversé). Si l'on examine une courbe globale, la trace de ces réjecteurs se trouve en quelque sorte « transposée » à l'échelle V.H.F. ou U.H.F. et pour les identifier on est obligé de se livrer à un petit raisonnement, fort simple d'ailleurs.

Pour le réjecteur 41,25 MHz il suffit de penser que son creux est « positionné » à l'extérieur de la courbe par rapport à la porteuse son et à une distance de $41,25 - 39,20 = 2,05$ MHz de cette dernière (pour la valeur « actuelle » de la F.I. son : 39,20 MHz). Donc, si nous examinons la courbe globale, le creux correspondant à 41,25 MHz se trouvera toujours à l'extérieur et à 2,05 MHz de la porteuse son. Sur la figure 23, par exemple, où l'on voit le détail de la réjection son d'une courbe correspondant au canal F8 a, le grand « pip » marque 170 MHz. On note que le creux de droite (174 MHz) coïncide presque parfaitement avec la porteuse son (174,10 mégahertz), tandis que le creux immédiatement à droite de 170 MHz, et qui correspond à la réjection sur 41,25 MHz dans l'amplificateur F.I., est un peu décalé, car il devrait se trouver à $174,10 - 2,05 = 172,05$ MHz.

Pour en revenir au réglage des réjecteurs, un rapide coup d'œil sur une courbe de réponse, globale ou F.I. seule, permet de saisir immédiatement une anomalie. Par exemple, sur celle de la figure 24 un réjecteur s'est trouvé accordé sur quelque $39,20 - 5,40 = 3,80$ MHz et détermine une

« crevasse », presque au milieu de la courbe de réponse. Il s'agit ici du canal F8 a (pair) avec, vers le milieu, le « pip » 180 MHz (courbe globale), et on notera, encore une fois, qu'un désaccord dans le sens de la diminution du réjecteur se traduira, sur la courbe globale, par un déplacement vers les fréquences plus élevées du creux correspondant.

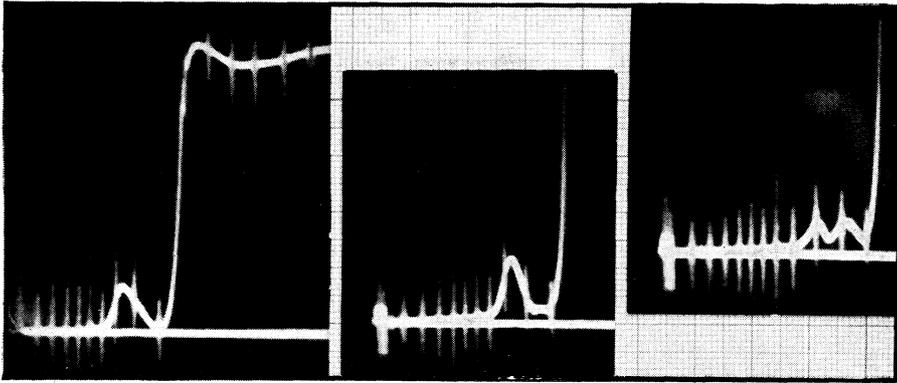


Fig. 26 (à gauche). — Exemple d'un creux de réjection correctement réglé.

Fig. 27 (au centre). — Exemple d'un creux de réjection mal réglé.

Fig. 28 (à droite). — Un autre exemple d'un creux de réjection mal réglé.

Dans un cas moins grave, on constatera, par exemple, un « accident » sur le flanc « son » de la courbe globale, comme on peut le voir sur la figure 25.

Si les réjecteurs, son ou 41,25 MHz, sont désaccordés dans l'autre sens, vers les fréquences F.I. supérieures, le défaut est beaucoup moins visible et peut passer inaperçu si le désaccord est important. Si l'on dispose des renseignements nécessaires concernant le téléviseur examiné on peut, dans une certaine mesure, juger si la réjection est normale en tenant compte des bosses et des creux. Un téléviseur qui est dépourvu de réjecteur 41,25 MHz (on en rencontre) ne doit normalement présenter qu'un creux et une bosse à son « pied » son (fig. 26). Si on voit quelque chose d'analogue à la figure 27 ou 28, on peut dire avec certitude qu'un ou plusieurs réjecteurs sont mal réglés. Sur la figure 27, par exemple, le creux de réjection est décalé et trop large : un des réjecteurs est légèrement désaccordé. Sur la figure 28, le désaccord d'un des réjecteurs est plus important, car il y a deux creux et deux bosses.

Bien entendu, si l'on est sûr de l'existence d'un réjecteur 41,25 MHz et que l'on ne voit qu'une seule bosse, on peut conclure à un défaut d'accord de tel ou tel réjecteur (39,20 ou 41,25 MHz) d'après la position du creux.

Réglage des réjecteurs

Ce réglage peut se faire soit à l'aide d'un générateur H.F. ou d'un générateur de mire, soit à l'aide d'un vobuloscope, par la méthode purement visuelle.

Réglage à l'aide d'un générateur H.F.

Il va sans dire que le générateur utilisé devra être aussi précis que possible, ce qui (hélas !) est assez difficile à obtenir dans la pratique, à moins de disposer d'une source de signal pilotée par quartz, ce qui n'est pas fréquent. A ce point de vue, certaines mires, et notamment la « Nova Mire » (Sider), permettent d'obtenir

une porteuse son par le procédé dit de quartz d'intervalle, donc avec la précision de ce dernier.

On applique donc le signal, modulé en B.F., soit à la prise d'antenne, en accordant le générateur utilisé sur la porteuse son V.H.F., soit à l'entrée de l'étage modulateur en accordant le générateur sur la porteuse son F.I. (donc 39,20 MHz le plus souvent).

Un voltmètre électronique (en alternatif) sera connecté à la sortie de la détection vidéo ou, si la déviation n'est pas suffisante, à l'anode du tube vidéo (ou à la cathode du tube-image), et à travers un condensateur. Sensibilité à utiliser : 1,5 à 3 V à la détection ; 10 à 30 V à l'anode.

Le réglage de sensibilité (contraste) étant au maximum, on retouchera l'un après l'autre tous les réjecteurs son de l'amplificateur F.I. vision (à l'exclusion du réjecteur 41,25 MHz éventuel, bien entendu), en re-

cherchant le **minimum** de déviation du voltmètre utilisé.

Lorsque l'amplificateur F.I. en réglage est muni de plusieurs réjecteurs, ce qui est généralement le cas, l'affaiblissement global introduit peut devenir tel qu'aucune déviation précise du voltmètre n'est plus possible, et, *a fortiori*, aucune lecture précise d'un minimum. Il est bon, dans ce cas, de « bloquer » tous les réjecteurs, sauf celui que l'on est en train de régler, à l'aide de capacités de quelque 470 à 560 pF placées en shunt.

Après avoir réglé au mieux les réjecteurs son, on répète la même opération pour le réjecteur 41,25 MHz éventuel et pour celui de 26 MHz, s'il en existe un.

Se rappeler que si l'on opère en faisant apparaître la courbe globale, la fréquence du signal à injecter pour le réglage à 41,25 MHz doit être, très sensiblement, $f_s - 2$ MHz pour les canaux pairs et $f_s + 2$ MHz pour les canaux impairs, f_s représentant la fréquence de la porteuse son.

Réglage à l'oscilloscope

Faire apparaître une courbe globale, en H.F. ou en F.I., suivant les circonstances, et s'assurer qu'elle ne présente aucune trace de dérèglement vraiment anormal de réjecteurs, dans le genre des figures 24 et 25. Si tout semble normal de ce côté, diminuer l'excursion pour étaler la trace horizontalement et pousser le gain vertical de l'oscilloscope pour mettre mieux en évidence les détails des creux et des bosses de réjection.

Si l'on travaille avec un vobuloscope muni d'un marqueur en mégahertz et en dizaines de mégahertz, repérer exactement les pips qui correspondent à la porteuse son ou qui l'encadrent et retoucher au besoin les réjecteurs pour obtenir quelque chose dans le genre de la figure 26, par

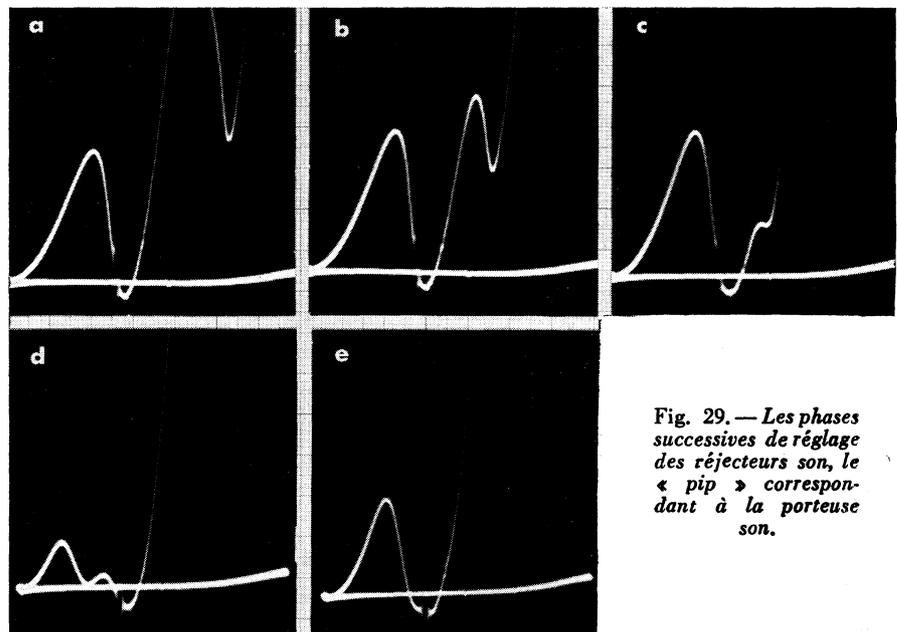


Fig. 29. — Les phases successives de réglage des réjecteurs son, le « pip » correspondant à la porteuse son.

exemple, au cas où le réjecteur 41,25 MHz manquera.

Les vobuloscopes qui donnent les marques des deux porteuses d'un canal offrent généralement la possibilité de faire apparaître aussi les « pips » des mégahertz sur une autre position des fonctions du marqueur et en supprimant les marques des porteuses. On travaille alors d'abord avec le « pip » de la porteuse son. S'il existe un réjecteur 41,25 MHz, il est préférable de le déconnecter pour commencer.

Les cinq courbes de la figure 29 montrent les différents stades d'un réglage de réjecteurs avec, comme marque, le « pip » de la porteuse son uniquement. Le début de l'opération est montré en *a*. Un des réjecteurs est très fortement désaccordé (on voit sa trace en haut, à droite), tandis que les autres sont légèrement décalés, puisque le creux de réjection ne coïncide pas avec la porteuse son (pilotée par quartz). On commence par agir sur le noyau du réjecteur fortement désaccordé, afin de le ramener dans le « droit chemin », et on obtient, successivement, les images *b* et *c*. Si, en agissant sur le noyau, on dépasse la porteuse, on obtient le tracé *d*. Enfin, le réglage exact, après la retouche de tous les réjecteurs son, donne *e*.

S'il y a lieu, on passe ensuite au marquage en mégahertz, ce qui permet de situer le creux du réjecteur 41,25 MHz, que l'on règle au mieux après l'avoir rebranché.

Il faut signaler encore que l'allure générale du « creux » de réjection son dépend essentiellement de la conception des réjecteurs. C'est ainsi que la « bosse » qui suit ce creux peut être plus ou moins prononcée et que, de plus, il peut ne pas y avoir de bosse du tout. La courbe de la figure 30 montre un exemple de ce genre et la figure 31 représente le « détail » de ce creux de réjection réglé au mieux. Il est à noter que les réjections de ce type provoquent généralement une pointe très nette au sommet du flanc correspondant de la courbe, pointe située à quelque 177 MHz sur la figure 30, et que le réglage des autres noyaux ne parvient pas toujours à atténuer suffisamment.

Par exemple, les courbes de la figure 29 correspondent à l'amplificateur de la figure 32, tandis que celles des figures 30 et 31 ont été relevées sur un amplificateur analogue à celui de la figure 33.

Action des différents circuits F.I. sur l'allure de la courbe

Avant de parler d'une méthode de réglage d'un amplificateur F.I. vision, nous pensons qu'il est utile de voir comment réagissent, sur la forme de la courbe globale, les modifications apportées à l'accord de certains éléments de liaison de structure courante : transformateurs surcouplés ; filtres en T, etc.

Prenons d'abord le cas de l'amplificateur de la figure 32. Sa courbe globale, H.F. + F.I., relevée sans aucune retouche préalable des noyaux, avait l'aspect de la

Fig. 30 (à gauche). — Un creux de réjection son peut ne pas avoir de bosses.

Fig. 31 (à droite). — Détail du creux de réjection de la figure 30.

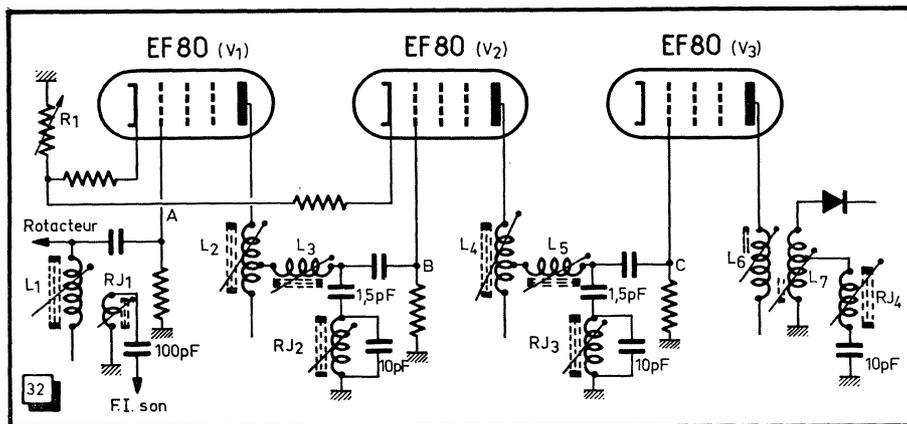
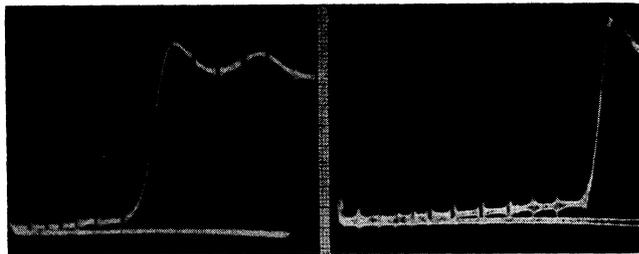


Fig. 32. — Schéma simplifié d'un amplificateur F.I. vision à trois étages avec ses réjecteurs son.

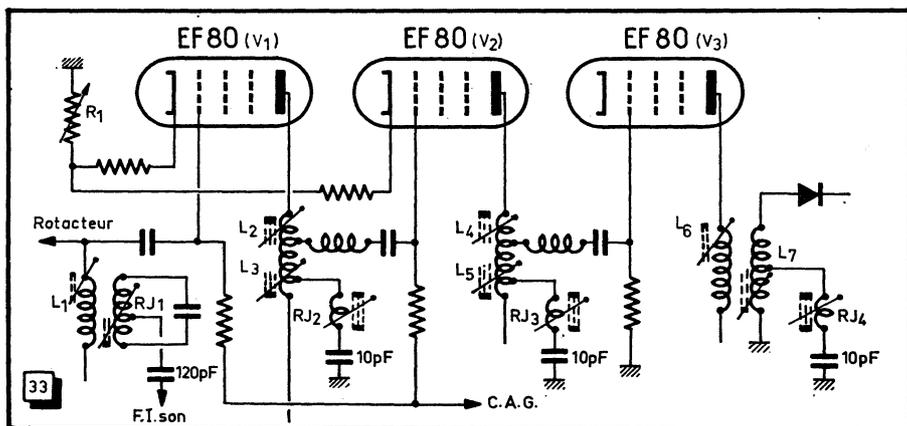
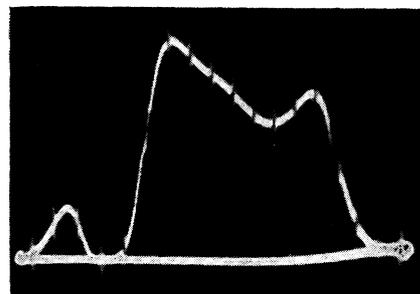
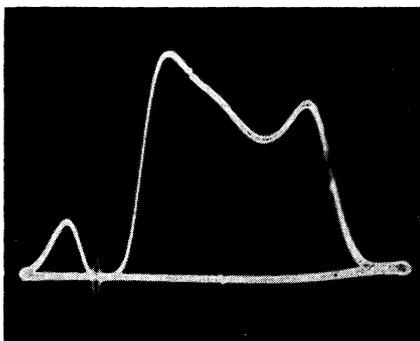


Fig. 33. — Un autre schéma d'amplificateur F.I. vision, d'une conception un peu différente.

Fig. 34 (à gauche) et 35 (à droite). — Courbe globale, H.F. + F.I., de l'amplificateur de la figure 32 avec, premièrement, deux « pips » correspondant aux porteuses son (à gauche) et vision (à droite) et même courbe, mais marquée en mégahertz en plus de la porteuse vision.



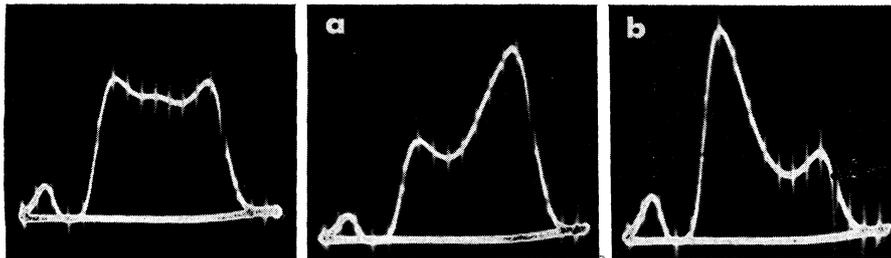


Fig. 36 (à gauche). — Courbe obtenue à partir de celle de la figure 35 après retouche du noyau L_1 (fig. 32).

Fig. 37 (à droite). — Courbes montrant l'action du noyau L_1 : trop vissé (a) ; trop dévissé (b).

figure 34, où l'on distingue les marques des deux porteuses : vision à mi-pente, à droite ; sans dans le creux, à gauche. La figure 35 représente la même courbe, mais marquée en mégahertz, en plus de la porteuse vision. La forme de cette courbe n'est pas très « favorable », l'écart entre le minimum et le maximum du sommet représentant quelque 4 dB. Une légère retouche du noyau de L_1 permet de corriger ce défaut et on obtient la courbe de la figure 36.

L'action du noyau de L_1 est très nette : s'il est beaucoup trop enfoncé on obtient la courbe **a** de la figure 37 ; s'il est beaucoup trop dévissé on obtient la courbe **b**.

On injecte ensuite le signal volubé, à la fréquence de 32 MHz environ, à la grille du tube V_1 (point A). Autrement dit, on se

propose d'analyser la courbe F.I. résultant de l'action de tous les circuits sauf L_1 . On obtient la courbe de la figure 38 où l'on voit les « pips » de 30 MHz à gauche et 40 MHz à droite, ainsi que le marquage en mégahertz (les « pips » 30 et 40 MHz ont été soulignés afin d'être plus visibles sur la photographie).

Les bobinages de liaison qui équipent l'amplificateur de la figure 32 sont de la marque **Cicor** et se présentent, chacun, sous la forme d'un petit blindage cylindrique avec un noyau réglable à chaque extrémité (fig. 39). Le noyau inférieur correspond toujours au « primaire », c'est-à-dire aux circuits L_1 , L_2 , L_4 et L_6 de la figure 32. Le noyau supérieur correspond toujours au « secondaire », c'est-à-dire à RJ_1 , L_3 , L_5 et L_7 . Les réjecteurs RJ_2 , RJ_3 et RJ_4 sont

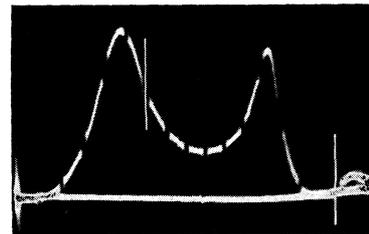


Fig. 38 (ci-dessus). — Courbe de réponse F.I. de l'amplificateur de la figure 32, prélevée à partir du point A.

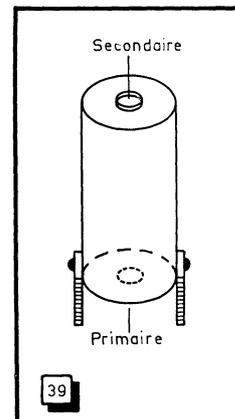


Fig. 39. — Emplacement des noyaux ajustables sur les éléments de liaison de l'amplificateur de la figure 32.

constitués par des bobinages non blindés, disposés dans le voisinage immédiat des éléments de liaison et des tubes correspondants.

(A suivre)

W. S.

★ BIBLIOGRAPHIE ★

MANIPULATIONS D'ELECTRICITE (Colleges d'enseignement technique et lycées techniques), par **R. Pret** et **J. Floch**. — Un volume de 348 p. (16 × 25), avec 416 figures, 3^e édition. — **Dunod**, éditeur, Paris.

Ce manuel traite l'ensemble du programme des travaux pratiques dits de « plate-forme » dans les sections de mécaniciens-électriciens des collèges d'enseignement technique ; il convient également aux élèves des lycées techniques et aux étudiants des cours de promotion sociale.

Il rendra également service au professeur de sciences et au professeur chef de travaux pratiques, auxquels il fera gagner du temps. Chaque manipulation étant d'abord étudiée dans ses rapports avec les notions fondamentales d'électrotechniques avant d'être exposée en détail, puis illustrée d'une application pratique, les élèves seront guidés dans leurs mesures ou dans leurs essais et ne risqueront, à aucun moment, d'endommager un appareil ou une machine.

Une étude technologique détaillée des appareils de mesure est faite au début de l'ouvrage. Les mesures électroniques fondamentales ont été introduites, ainsi qu'un chapitre sur le dépannage des machines.

Quelques mesures et travaux hors programme ont été ajoutés, qui aident à mieux comprendre certains chapitres de l'électrotechnique : en particulier, l'étude et la

réalisation d'un indicateur de phases, des mesures élémentaires sur les circuits triphasés déséquilibrés avec diagrammes vectoriels.

TELEVISION EN COULEURS SYSTEME SECAM, par **A. Bartosiak**, traduit du polonais par **Cl. Ragot**. — Un volume de 308 p. (14 × 22), avec 153 figures et 3 tableaux. — **Dunod**, éditeur, Paris.

Cet ouvrage aborde les notions fondamentales de colorimétrie et les particularités de la vision qui rendent possible la transformation des images prises par la caméra en signaux électriques, convenablement codés.

La modulation de fréquence, qui sert à transmettre des signaux de chrominance, et les particularités de son application au système SECAM sont traitées.

Un chapitre donne les normes précises du système actuel ; ces normes sont complétées en général par l'explication correspondante et sont suivies d'un tableau de paramètres qui servira dans la pratique pour les laboratoires d'études ou d'applications.

L'exposé est ensuite consacré à la description, fonction par fonction, du processus de codage des signaux primaires et du décodage s'y rapportant. Les principales questions concernant l'équipement du studio propre au système SECAM et certains problèmes d'exploitation de la télévision en couleurs, sont abordés. Enfin, certains

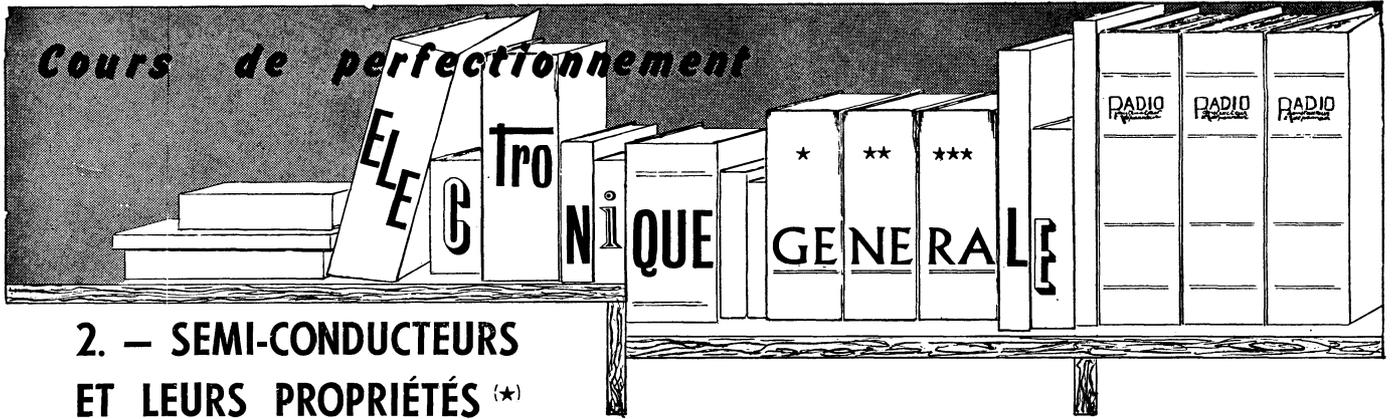
schémas pratiques sont donnés ; dans ce cadre, les principaux types de tubes couleurs sont également présentés.

LA TELEVISION EN COULEURS SANS MATHEMATIQUES, par **W.A. Holm**. — Un volume de 150 p. (15 × 21), avec 61 figures dont plusieurs en couleurs. — Bibliothèque technique **Philips**, distribuée par **Dunod**, Paris.

Cet ouvrage réunit les indications détaillées sur les bases techniques de la télévision couleurs et étudie les différents systèmes actuellement exploités : N.T.S.C., PAL et SECAM. Il se distingue par un exposé très clair, n'exigeant aucune connaissance mathématique, mais qui ne laisse de côté aucun aspect essentiel de la technique en pleine évolution. Seront intéressés par cet ouvrage : tous les techniciens radio-TV, les étudiants des écoles techniques et professionnelles.

DEPANNAGE DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS, par **M. Rognon** et **P. Duru**. — Un volume de 212 pages (15 × 21), avec 156 figures, de nombreuses photographies et plusieurs oscillogrammes. — Bibliothèque technique **Philips**, distribuée par **Dunod**, Paris.

Cet ouvrage constitue une méthode originale de dépannage adaptée à la technique moderne des circuits miniaturisés à semi-conducteurs. De nombreuses explications physiques sont données au fur et à mesure que les auteurs passent en revue les différents étages des récepteurs à transistors. D'ailleurs, la méthode indiquée peut être facilement extrapolée aux magnétophones, téléviseurs, etc.



2. — SEMI-CONDUCTEURS ET LEURS PROPRIÉTÉS (★)

Résistance d'entrée (suite)

Cependant, les courbes « universelles » de la figure 531 ne donnent qu'une idée très générale et ne permettent pas de voir que l'amplitude de la variation de la résistance d'entrée en fonction de la température dépend aussi du courant de collecteur et qu'elle est généralement d'autant moins marquée que ce courant est plus élevé. Pour certains transistors et en présence de courants de collecteurs élevés, il est parfaitement possible de voir la résistance d'entrée diminuer lorsque la température augmente.

La résistance d'entrée étant définie par le rapport $\Delta U_{eb} / \Delta I_b$, on comprend que si les deux termes ne varient pas de la même façon en fonction de la température, le rapport lui-même peut être croissant ou décroissant lorsque cette dernière augmente.

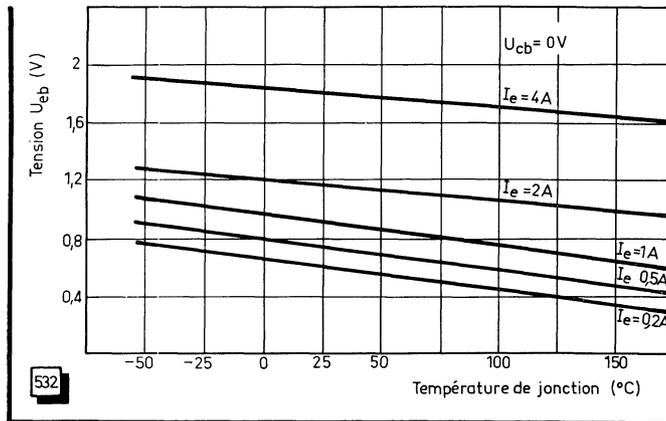


Fig. 532. — Variation de la tension U_{eb} en fonction de la température, pour plusieurs valeurs du courant I_e .

La tension U_{eb} est toujours décroissante lorsque la température augmente et les courbes de la figure 532 montrent l'allure de cette décroissance, étant bien entendu que, pour chaque courbe, la valeur du courant I_b reste constante.

Le courant I_b , comme le montrent les courbes de la figure 533, est assez souvent décroissant pendant un intervalle et croissant ensuite, et il faut noter que cette allure est parfois beaucoup plus accentuée que sur la figure 533, où chaque courbe correspond, bien entendu, à une valeur constante de la tension U_{eb} .

Les courbes de la figure 534 montrent à quel point l'allure de la variation de la résistance d'entrée peut être différente suivant le type de transistor et le courant de collecteur. La courbe 1 se rapporte à un transistor au

Fig. 533. — Variation du courant I_b en fonction de la température, pour plusieurs valeurs du courant I_e .

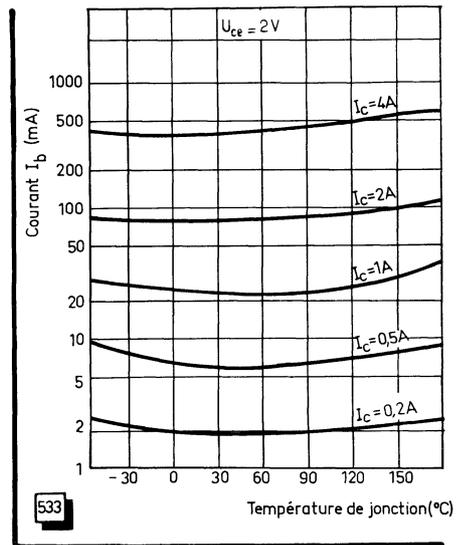
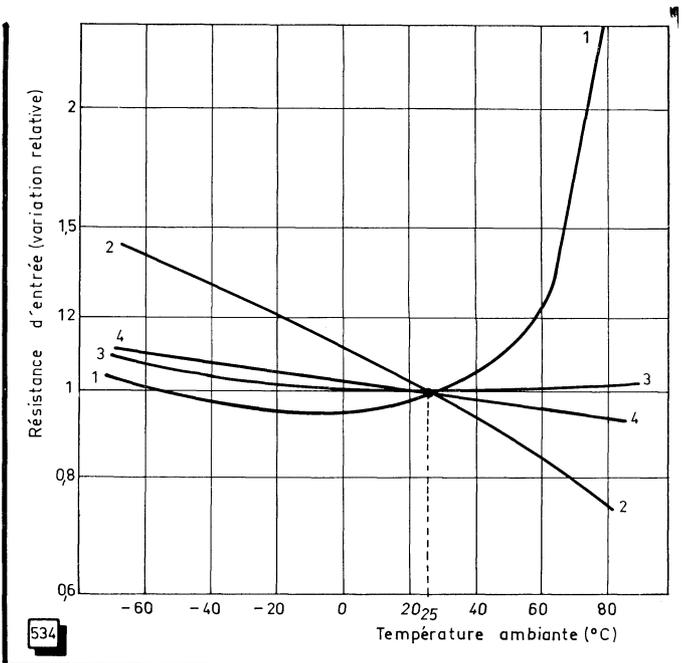


Fig. 534. — Suivant le transistor et suivant le courant de collecteur la résistance d'entrée en montage EC peut croître ou décroître lorsque la température augmente.



(*) Voir « Radio-Constructeur » n°s 207 à 209, 211 à 237, 239, 241 à 246 et 249.

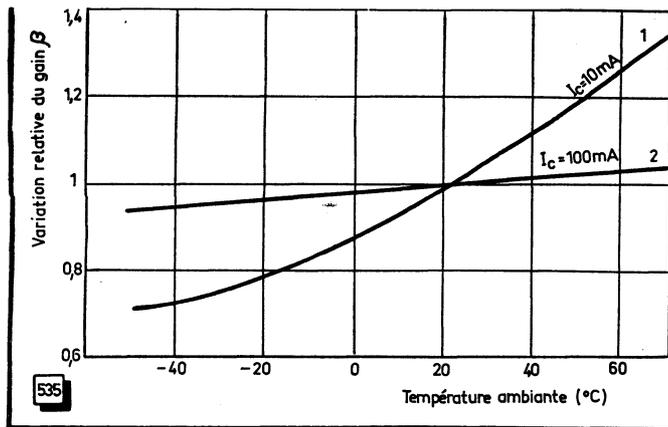


Fig. 535. — Le gain en courant β varie beaucoup moins en fonction de la température lorsque le courant de collecteur est élevé.

germanium de moyenne puissance et un courant I_c de 20 mA : la résistance d'entrée augmente très rapidement lorsque la température ambiante s'élève. La courbe 2 correspond à un transistor de puissance (30 W) au germanium et un courant I_c de 5 A : la résistance d'entrée diminue très rapidement lorsque la température augmente. La courbe 3 se rapporte à un transistor analogue à celui de la courbe 1, mais elle a été relevée avec un courant I_c de 250 mA. Enfin, la courbe 4 (transistor au germanium de 150 mW) a été relevée pour $I_c = 10$ mA. Les quatre courbes correspondent aux transistors en montage EC.

Gain en courant

A courant de base constant, le courant de collecteur I_c d'un transistor augmente avec la température. Le courant de base I_b , comme nous l'avons vu, présente, assez souvent, un minimum situé approximativement entre 30 et 70° ou décroît continuellement lorsque la température augmente. On peut donc prévoir que le rapport $\Delta I_c / \Delta I_b$, c'est-à-dire le gain en courant en montage EC, augmentera avec la température, malgré l'influence « freinante » du courant I_{c0} que nous avons signalée. Cela est vrai, en règle générale,

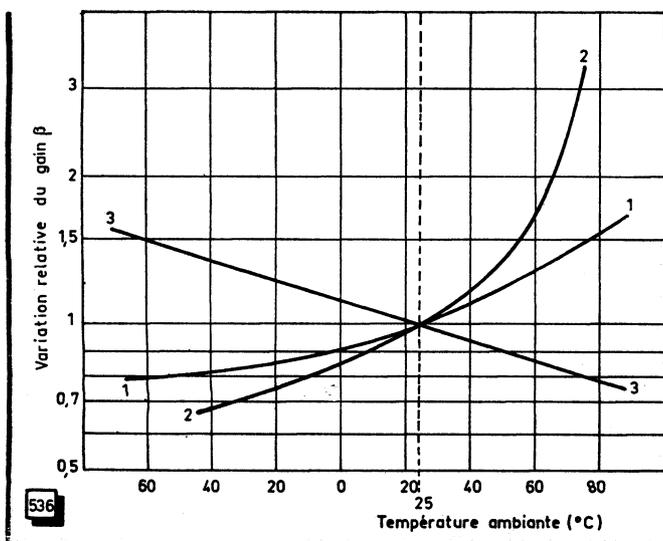


Fig. 536. — Le gain en courant β peut, suivant le transistor et suivant le courant de collecteur, croître ou décroître lorsque la température augmente.

rale, sauf pour certains transistors utilisés à courant de collecteur élevé. Dans tous les cas, et pour un même transistor, la variation du gain avec la température est moins marquée à courant de collecteur élevé, comme le montre, par exemple, la figure 535. La variation du gain, entre 0 et 75 °C, représente un rapport 1,6 pour $I_c = 10$ mA et seulement 1,1 pour $I_c = 100$ mA.

Tout comme pour la résistance d'entrée, la variation du gain β en fonction de la température peut prendre telle ou telle allure, suivant le type de transistor et le courant de collecteur, comme le montrent les courbes de la figure 536 : transistor 150 mW avec $I_c = 10$ mA (1) ; transistor 225 mW avec $I_c = 20$ mA (2) ; transistor 30 W avec $I_c = 5$ A (3). Il est à noter que les variations du gain présentant l'ampleur de la courbe 2 sont plutôt rares.

Il existe également des transistors dont le gain β croît d'abord avec la température et décroît ensuite, comme on le voit d'après les courbes de la figure 537, qui correspond à cinq valeurs différentes du courant de collecteur d'un même transistor (BDY 10) : 4 A (1) ; 2 A (2) ; 1 A (3) ; 0,5 A (4) ; 0,2 A (5).

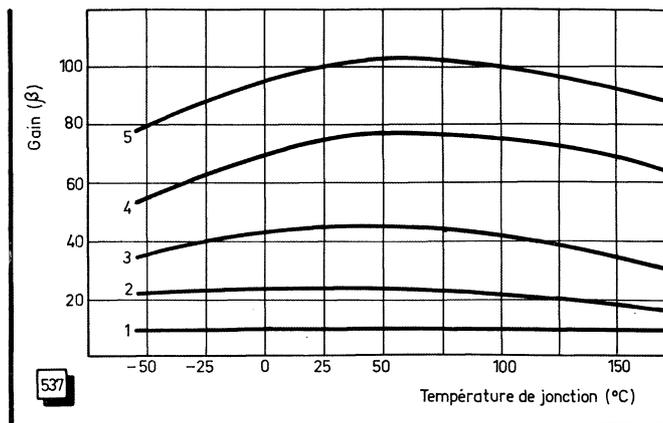


Fig. 537. — Le gain en courant β peut, dans certaines conditions présenter un maximum à une certaine température, phénomène d'autant plus sensible que le courant de collecteur est plus faible.

Bien entendu, l'allure de la variation du gain en montage EC, c'est-à-dire β ou h_{21e} , permet de déduire celle du gain h_{21b} en montage BC, par exemple. Mais de toute façon ces variations sont toujours nettement moins importantes que celles admises par le fabricant dans les limites d'une « dispersion » normale. Nous avons donc parlé de l'influence de la température sur le gain en courant beaucoup moins pour l'intérêt pratique que cela peut représenter, que pour « situer » le sens de certains phénomènes et leurs ordres de grandeur.

Résistance de sortie

En montage EC, les courbes I_c / U_{ce} d'un transistor se déplacent comme le montre la figure 538 lorsque la température augmente. Sur ce réseau, qui correspond à un transistor au germanium de moyenne puissance (500 mW), les courbes en trait plein se rapportent à une température ambiante de -55 °C, les courbes en trait interrompu à +25 °C et celles en pointillé à +70 °C. Chaque groupe de courbes correspond à une certaine valeur du courant de base I_b : 1 mA (1) ; 2 mA (2) ; 4 mA (3).

Dans l'ensemble, et plus particulièrement pour les groupes 1 et 2, on voit très nettement qu'une augmentation de la température se traduit par un déplacement vers le haut d'une courbe (courant de collecteur plus important) et par son inclinaison plus prononcée (résistance de sortie plus faible).

Donc, en règle générale, la résistance de sortie R_{se} en montage EC diminue lorsque la température augmente, la variation résultante étant, encore une fois, nettement inférieure à la dispersion normalement admise, du moins à l'intérieur des plages de variation observées dans la pratique courante. Pour situer les ordres de grandeur nous indiquerons, par exemple, que pour un transistor au silicium de moyenne puissance (BS X 51) varie de 70 à 35 k Ω à peu près lorsque la température ambiante passe de - 55 °C à + 150 °C, et cela avec $I_c = I_a$.

En ce qui concerne la résistance de sortie R_{sb} en montage BC, sa variation sous l'influence d'une augmentation de température peut être positive ou négative, car nous avons une relation approchée

$$R_{sb} \approx R_{se} \cdot \beta,$$

montrant que tout dépend, en somme, de la façon dont varie β : si le gain varie dans le même sens que R_{se} , la diminution de R_{sb} avec la température peut être très importante ; si les deux facteurs varient en sens inverse, il peut se produire une sorte de compensation.

Il est à remarquer que, dans beaucoup de cas, le déplacement des courbes I_c/U_{ce} en fonction de la température est infiniment plus importante que sur la figure 538, comme on peut le voir sur la figure 539, se rapportant au transistor 2 N 2193 (silicium, 800 mW).

Pente statique

Comme le courant de collecteur I_c augmente et la tension U_{cb} diminue, lorsque la température augmente, la pente statique S_e en montage EC augmente assez sensiblement. Par exemple, elle peut se trouver multipliée par le coefficient 2,5 pour un certain transistor, entre - 40 °C et + 80 °C.

Taux de réaction interne

La définition même de ce facteur, exprimé par le rapport $\Delta U_{eb}/\Delta U_{ce}$, pourrait laisser penser, puisque U_{eb} se trouve au numérateur, que le taux de réaction interne diminue lorsque la température augmente. En réalité, les choses sont beaucoup moins simples, et la « vraie » expression de ce taux, en fonction des paramètres tels que la résistance interne de collecteur (r_c) et gain en tension β montre que le taux de réaction interne est pratiquement proportionnel à β et inversement proportionnel à r_c . Or, la résistance r_c décroît presque toujours constamment lorsque la température augmente (pour certain transistor elle commence par augmenter un peu, passe par un maximum et diminue ensuite), tandis que le gain est généralement croissant ou, tout au moins, presque stable.

Donc, en fin de compte, le taux de réaction interne, h_{12e} ou h_{12b} , augmente avec la température, dans une mesure qui dépend du transistor et de son régime. Par exemple, pour un transistor tel que BSX 51 A, et $I_c = 5$ mA, le taux varie entre $0,5 \cdot 10^{-4}$ à - 55 °C à $4,5 \cdot 10^{-4}$ à 150 °C.

Comment déterminer rapidement la température de la jonction collecteur

L'abaque de la figure 540 permet de se faire une appréciation rapide et suffisamment précise de la température de la jonction d'après les résultats de deux mesures successives du courant I_{cbo} . Il est valable pour les transistors au germanium et on a admis, pour l'établir, que le courant I_{cbo} double chaque fois que la température s'élève de 12 °C. Pour l'utiliser, on doit opérer dans l'ordre suivant :

1. — Mesurer le courant I_{cbo} (courant collecteur-base à circuit d'émetteur ouvert) suivant le schéma de la figure 341, avec une tension de collecteur inférieure à 6 V, et noter la température ambiante ainsi que la valeur i_1 du courant I_{cbo} ;

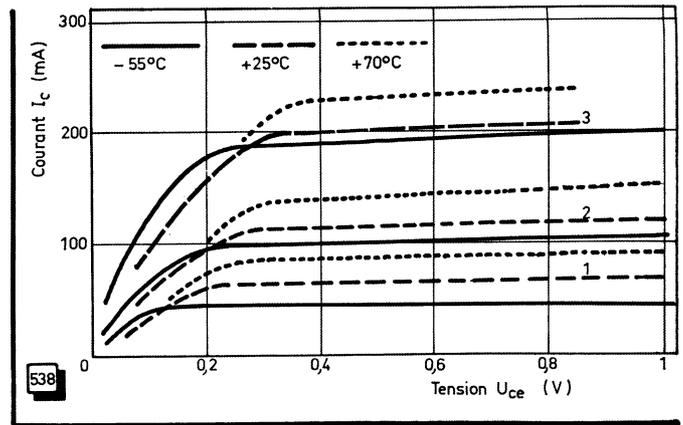
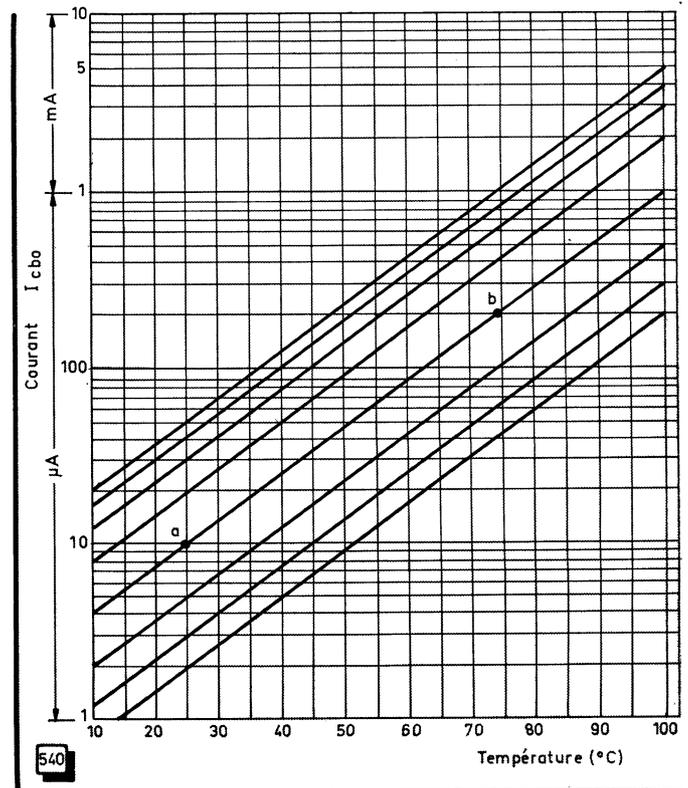
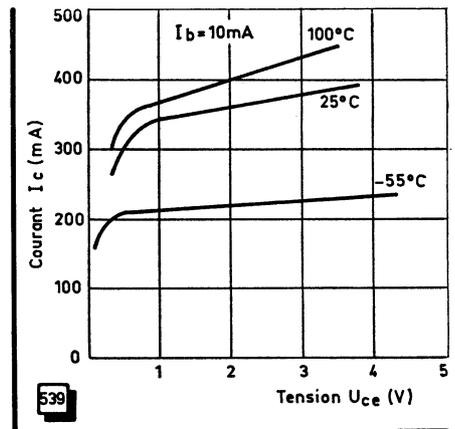


Fig. 538. — Lorsque la température augmente, le réseau I_c/U_{ce} d'un transistor se déplace comme indiqué sur le graphique.

Fig. 539. — Ce déplacement en fonction de la température est souvent beaucoup plus marqué que sur la figure 538.

Fig. 540. — Abaque pour déterminer la température de la jonction d'un transistor au germanium.



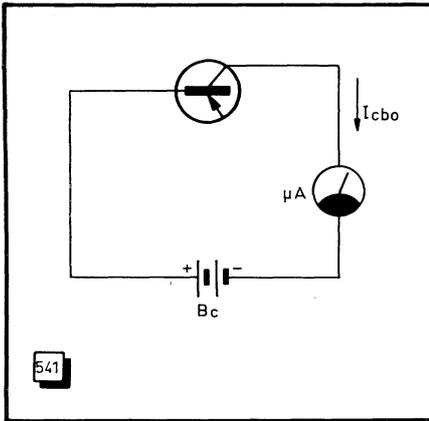


Fig. 541. — Schéma théorique de la mesure du courant I_{cbo} .

2. — Insérer le transistor dans son montage normal et le faire fonctionner un certain temps, afin qu'il atteigne un régime stable (le courant de collecteur reste stable) ;

3. — Couper les tensions d'alimentation, mesurer immédiatement encore une fois le courant I_{cbo} , dans les mêmes conditions que sur la figure 541, et noter la nouvelle valeur i_2 de ce courant ;

4. — Rechercher sur les courbes de la figure 540, en interpolant au besoin, un point qui correspond à la température de départ et à la valeur i_1 du courant I_{cbo} ;

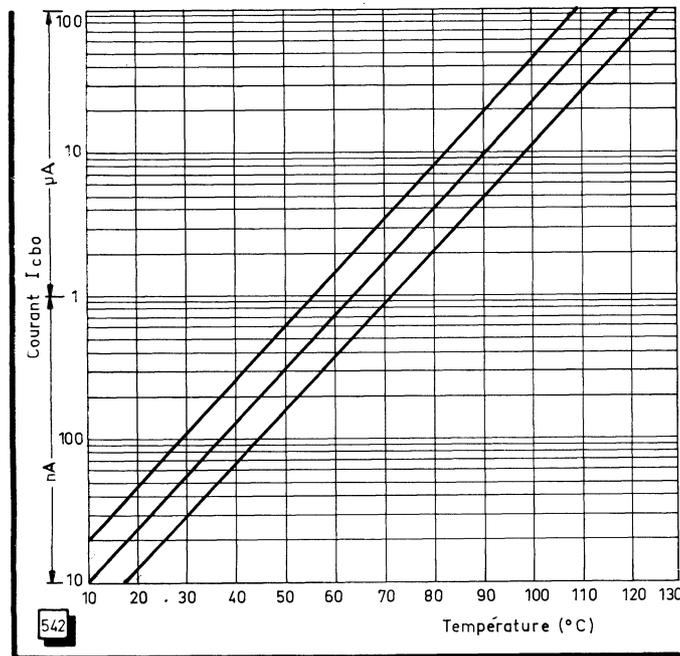
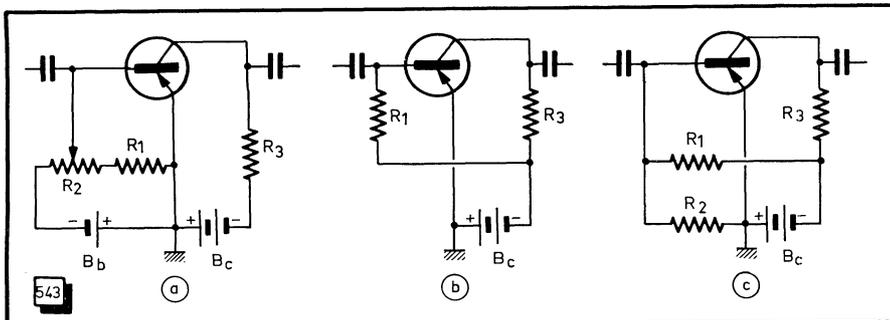


Fig. 542. — Abaque pour déterminer la température de jonction d'un transistor au silicium.

Fig. 543. — Les trois montages de base utilisés pour polariser un transistor.



5. — Suivre la courbe choisie jusqu'à son intersection avec l'horizontale passant par i_2 et lire, sur l'axe inférieur, la température de la jonction en régime permanent.

Soit un transistor dont le courant, dans les conditions de la figure 541, est de $10 \mu A$ à $25^\circ C$ (point a du graphique). Nous le faisons fonctionner pendant un certain temps et constatons que le courant I_{cbo} , mesuré à nouveau, est de $200 \mu A$. Le point b de la même courbe correspond à une température de quelque $73^\circ C$, c'est-à-dire pratiquement à la limite de ce que l'on peut tolérer pour un « germanium ».

On peut parfaitement concevoir un abaque analogue destiné aux transistors au silicium et la figure 542 montre un exemple d'un tel graphique, qu'il est bon d'étendre même à des températures de l'ordre de $150-170^\circ C$. Il a été admis, pour le tracé de ce graphique que le courant I_{cbo} double chaque fois que la température s'élève de $8^\circ C$.

Polarisation des transistors

Pour qu'un transistor fonctionne correctement, il est nécessaire de le placer dans certaines conditions bien déterminées en l'absence de tout signal. Comme le courant de collecteur I_c est lié au courant de la base I_b et à la tension base-émetteur U_{eb} , il nous suffit d'ajuster l'un de ces deux paramètres de façon à amener le courant I_c à une certaine valeur I_{co} , variable suivant le type de transistor utilisé et la fonction que ce transistor doit assurer.

Au courant de repos I_{co} correspondra un courant de base I_{bo} tel que $I_{bo} \approx I_{co}/\beta$, qui nous permettra de déterminer, éventuellement, à l'aide des courbes que nous savons utiliser, la tension U_{ebo} correspondante.

Si l'on tient compte de la résistance de charge dans le circuit de collecteur, on peut envisager trois schémas de base permettant de polariser un transistor, schémas reproduits dans la figure 543. Précisons tout de suite que ces schémas n'ont que peu de valeur pratique et sont destinés, avant tout, à montrer les inconvénients des solutions simples et, surtout, les moyens de stabiliser « thermiquement » le point de fonctionnement.

La polarisation par source séparée (fig. 543 a) n'est pratiquement jamais utilisée dans sa forme « théorique », c'est-à-dire à l'aide d'une batterie séparée. Mais assez souvent on réalise un circuit de polarisation séparé avec une cellule de stabilisation, de façon à assurer à la base du transistor alimenté une polarisation rigoureusement fixe.

Le schéma de la figure 543 b, où la polarisation est obtenue à l'aide d'une simple résistance série R_1 , est dit à courant constant, car la valeur de R_1 nécessaire est toujours élevée, suffisamment pour que la résistance d'entrée R_e du transistor puisse être considérée comme négligeable, de sorte que le courant de base sera pratiquement indépendant de toute variation éventuelle de R_e .

L'ordre de grandeur de la résistance R_1 découle du fait que la chute de tension à ses bornes, due au courant de base I_{bo} , doit être égale à la tension U_c de la batterie B_c moins la tension de base U_{ebo} . Nous pouvons vérifier, par exemple, que pour $I_{bo} = 20 \mu A$, $U_c = 9 V$ et $U_{ebo} = 0,13 V$, nous aurons $R_1 \approx 440 k\Omega$.

Le schéma de la figure 543 c, où la polarisation est obtenue à l'aide d'un diviseur de tension, est dit à tension constante, dans la mesure où le courant propre I_d du diviseur est de loin supérieur à I_{bo} . L'ordre de grandeur des résistances R_1 et R_2 dépend évidemment de la valeur adoptée pour I_d . Par exemple, pour $I_{bo} = 20 \mu A$, $I_d = 200 \mu A$ et $U_{ebo} = 0,13 V$, on arrive à $R_1 \approx 40 k\Omega$ et $R_2 = 650 \Omega$.

(A suivre)

W. SOROKINE.

MILLIVOLTMÈTRE

1 mV à 300 V

précision 5 %

gamme de fréquences: 50 Hz à 100 kHz

pour mesure des tensions alternatives

Équipé de transistors au silicium, ce millivoltmètre permet la mesure des tensions alternatives entre 1 mV et 300 V à pleine déviation et en 12 sensibilités : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 mV ; 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V.

La précision des mesures est meilleure que 5 % en moyenne, ce qui est en grande partie de celle des résistances constituant le diviseur de tension des sensibilités.

La gamme de fréquences utilisables va de 50 Hz à 100 kHz à ± 1 % et de 16 Hz à 1,5 MHz à ± 10 %.

Le souffle propre, à entrée ouverte, est de l'ordre de 10 μ V, ce qui est pratiquement négligeable même sur la plus grande sensibilité de 1 mV.

La résistance d'entrée est supérieure à 1 M Ω pour toutes les sensibilités de 1 à 300 mV et de 10 M Ω pour celles de 1 à 300 V.

Enfin, la consommation globale est de 11 mA sous 12 V.

Principe

Le schéma fonctionnel du millivoltmètre est représenté dans la figure 1. A l'entrée, on trouve un diviseur de tension commutable et compensé en fréquence : liaison directe ou rapport

1/100. Il est suivi d'un étage adaptateur d'impédance, qui permet d'utiliser un diviseur de tension à faible résistance pour la commutation des sensibilités, dont les rapports se succèdent comme les puissances successives de $\sqrt{10}$.

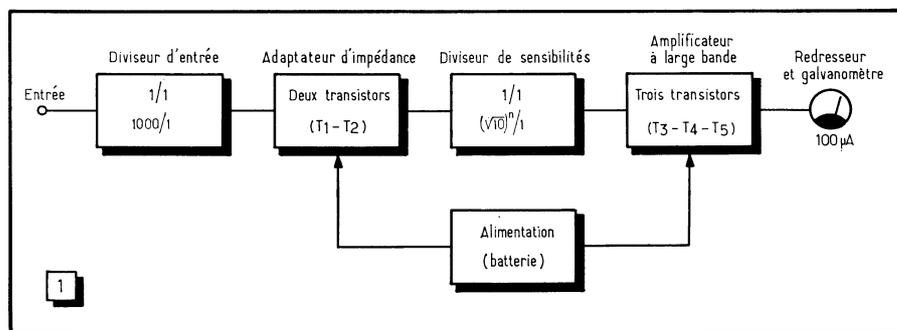


Fig. 1. — Schéma fonctionnel du millivoltmètre à transistors, avec son diviseur de tension d'entrée, adaptateur d'impédance, contacteur de sensibilité (avec dans la formule n égal à 1, 2, 3, 4 ou 5) et amplificateur à large bande.

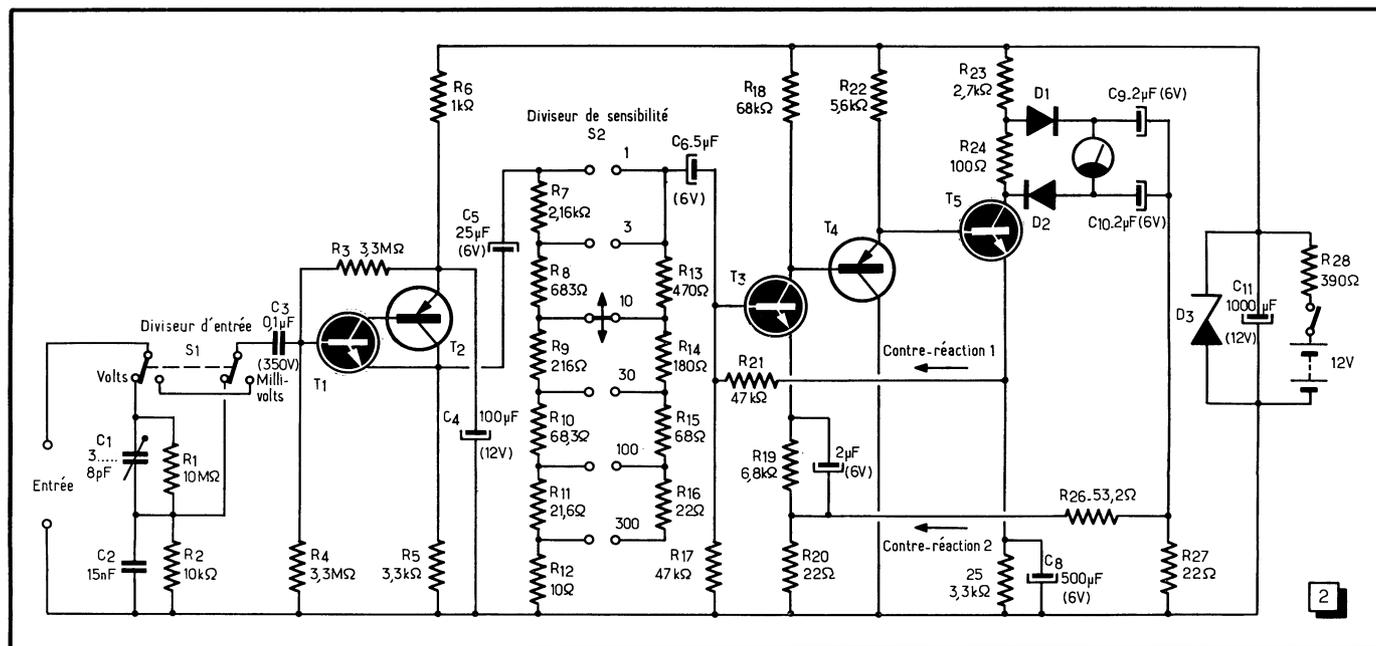


Fig. 2. — Schéma général du millivoltmètre alternatif à transistors.

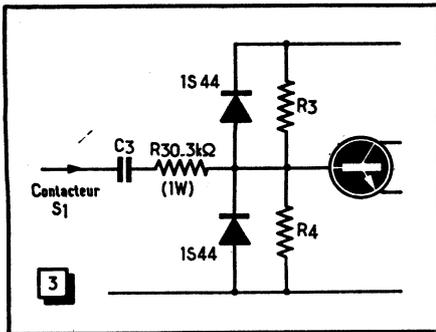


Fig. 3. — Dispositif de protection de l'étage d'entrée contre les surtensions.

Ensuite vient un amplificateur à large bande, équipé de trois transistors et énergiquement contre-réactionné, suivi d'un microampèremètre indicateur et de son redresseur.

Etage d'entrée

La figure 2 représente le schéma d'ensemble du millivoltmètre décrit. Le transistor au silicium T_1 est à faible bruit et à très faibles courants résiduels, ce qui permet d'admettre une résistance de valeur élevée dans le circuit de base : 3,3 M Ω . Cela conduit à une résistance d'entrée supérieure à 1 M Ω pour toutes les sensibilités de 1 à 300 mV.

Sur ces sensibilités, le diviseur de tension d'entrée est éliminé, en position « Millivolts » de S_1 , tandis qu'en position « Volts » la tension d'entrée se trouve subdivisée dans le rapport de 1/1000. En continu, la résistance d'entrée correspondante sera de 10 M Ω , avec une capacité de quelques picofarads en parallèle sur R_1 .

Un utilisateur peu expérimenté peut, par inadvertance, provoquer la surcharge dangereuse du transistor d'entrée en lui appliquant une tension trop élevée. Un circuit de protection très simple, représenté dans la figure 3, permet de l'éviter. Il comprend une résistance série R_{30} et deux diodes qui shuntent, respectivement, les résistances R_3 et R_4 . Le sens de branchement de ces diodes est tel qu'elles deviennent conductrices lorsque la tension à l'entrée du transistor T_1 dépasse une certaine amplitude. Il en résulte une chute de tension sur R_{30} , qui fait disparaître la surtension dangereuse. Cependant, la résistance série R_{30} introduit une limitation supplémentaire du côté des fréquences élevées.

Diviseur de tension pour la commutation « secondaire » des sensibilités

Ce diviseur de tension, à six positions (S_2), est composé des résistances R_7 à R_{12} et comporte une série de résistances de compensation (R_{13} à R_{16}), dont l'introduction en série dans le circuit de base permet d'éviter l'erreur

résultant de l'influence de la résistance d'entrée du transistor T_3 sur le diviseur R_7 - R_{12} .

Amplificateur large bande et redresseur de l'indicateur

L'amplificateur lui-même comprend deux étages utilisant des transistors $n-p-n$ (T_3 et T_5), couplés à l'aide d'un $p-n-p$ en « emitter follower » et de la résistance de charge R_{20} , ce qui permet une liaison directe entre les trois transistors, donc une liaison sans rotation de phase indésirable à l'intérieur de la bande transmise. Une contre-réaction entre l'émetteur de T_5 et la base de T_3 stabilise le point de fonctionnement en continu des trois transistors.

Le redresseur pour l'indicateur (microampèremètre de 100 μ A) utilise les diodes D_1 et D_2 et fonctionne en doubleur de tension. Il est intercalé dans un second circuit de contre-réaction, allant du collecteur de T_5 à l'émetteur de T_3 , ce qui présente un double avantage : le redresseur présente une impédance élevée par rapport à la résistance de charge R_{24} , de sorte que la graduation de l'échelle devient suffisamment linéaire ; le gain de l'amplificateur s'en trouve stabilisé. Cependant, il faut veiller à ce que les résistances R_{20} , R_{26} et R_{27} soient non inductives : résistances à couche obligatoirement et non des bobinées.

Les diodes D_1 et D_2 sont des silicium à jonction. La chute de tension continue aux bornes de R_{24} permet de « pré-polariser » légèrement ces diodes, de façon que même une très faible tension de mesure se trouve au-dessus de leur potentiel de seuil, ce qui assure une échelle linéaire déjà à partir du zéro.

Composants

Les résistances des deux diviseurs de tension, R_1 - R_2 et R_7 à R_{12} seront à ± 5 %. Résistances obligatoirement à couche, de 0,5 W.

La valeur de 2,16 k Ω (R_7) sera obtenue par la mise en parallèle d'une 2,2 k Ω avec une 120 k Ω (± 10 %).

La valeur de 216 k Ω (R_9) sera obtenue par la mise en parallèle d'une 220 Ω avec une 12 k Ω (± 10 %).

Enfin, la valeur de 21,6 Ω (R_{11}) résultera de la mise en parallèle d'une 22 Ω et d'une 1,2 k Ω (± 10 %).

Les valeurs « bizarres » des résistances R_8 et R_{10} seront recherchées à l'aide d'un pont dans un lot de résistances de 680 Ω et de 68 Ω .

Comme nous l'avons signalé plus haut, les résistances R_{20} , R_{26} et R_{27} doivent être obligatoirement non induc-

tives (± 5 % ; 0,5 W). La valeur de R_{20} s'obtient à partir d'une résistance de valeur supérieure mise en parallèle sur une 56 Ω classique, l'ajustage définitif devant se faire au moment de la mise au point de l'appareil.

Les transistors T_1 , T_3 et T_5 sont des 2 N 2925 (ou BC 109). Les transistors T_2 et T_4 sont des TIS 04 ou 2 N 3703 (Texas Instruments).

Les diodes D_1 et D_2 peuvent être des 1 N 914 (tension inverse max. 100 V ; courant redressé max. 75 mA). La diode D_3 est une Zener, OAZ 206 ou analogue (BZY 88-C 8 V 2, par exemple), qui, associée à la résistance R_{28} , sert pour stabiliser la tension d'alimentation.

Le microampèremètre indicateur (100 μ A) sera muni d'un cadran à double graduation : 0 à 10 et 0 à 3,16.

Mise au point

En dehors de l'ajustage aussi soigné que possible des différentes résistances de précision, deux opérations seulement sont nécessaires pour la mise au point du millivoltmètre : l'ajustage du gain de l'amplificateur et celui de la compensation du diviseur de tension d'entrée.

Pour ajuster le gain, on commence par commuter l'appareil sur la sensibilité 1 V et on applique à l'entrée une tension de 1 V exactement, à 400 hertz. Ensuite, on essaie, en shuntant la résistance R_{20} (primitivement de 56 Ω) par des résistances entre 330 Ω et 10 k Ω , d'amener l'aiguille de l'indicateur à la graduation 10 (c'est-à-dire 1 V) exactement. La résistance shunt qui donne le résultat recherché sera soudée définitivement en parallèle sur R_{20} . Vérifier après la soudure, car l'échauffement dû à cette dernière modifie parfois un peu la valeur des résistances.

L'ajustage de la compensation en fréquence du diviseur de tension R_7 - R_{12} n'est nécessaire que si l'on veut pouvoir mesurer des tensions alternatives jusqu'à 100 kHz, ce qui est le cas, par exemple, lorsqu'on a besoin de vérifier la tension délivrée par l'oscillateur d'effacement d'un magnétophone. Dans ce cas, on applique à l'entrée une tension de 1 V encore une fois, mais à 100 kHz et on règle l'ajustable C_1 de façon que l'aiguille du microampèremètre indique de nouveau 1 V. L'expérience a montré que, dans ces conditions, la courbe de réponse était pratiquement linéaire, à ± 1 %, entre 50 Hz et 100 kHz.

La consommation étant de quelque 11 mA, la batterie de 12 V peut être constituée même par de petites piles torches de 1,5 V. Il faut simplement veiller à ce que l'interrupteur soit ouvert lorsque l'appareil n'est pas utilisé, afin d'éviter une usure inutile de piles.

(Adapté de « Funkschau » 4-1967.)

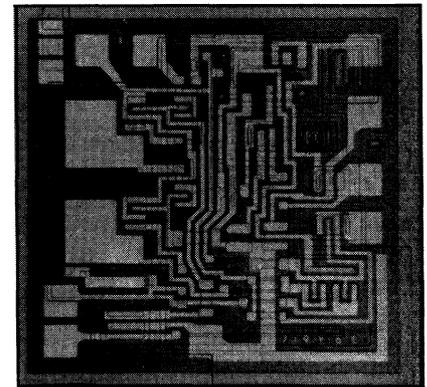


Composants - Appareils de mesure - Récepteurs

Ce que nous avons noté pour vous dans les différents stands de quelques expositions récentes

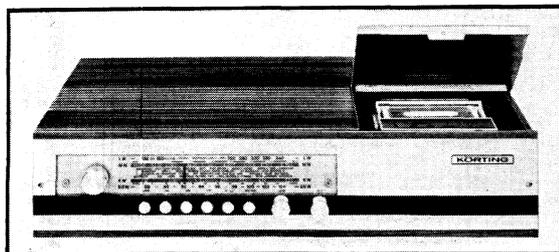
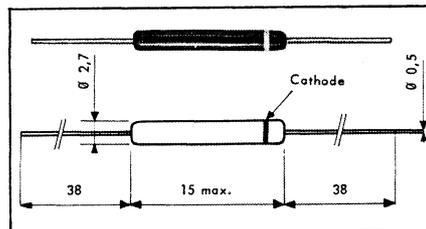


Compteur électronique type UZ 144, qui peut être utilisé dans l'industrie dans des domaines très variés. Il fonctionne en comptage de 0 à 2 MHz, avec possibilité de prédétermination jusqu'à $n = 99\ 999$. En fréquences, le temps de mesure est commutable de 1 ms à 10 s (5 décades), avec prédétermination possible de 0,1 à 9 999,9 ms. En période-mètre les possibilités s'étendent de 0 à 200 kHz. La mesure des temps est possible entre 100 μ s et 1 s. Enfin, on peut mesurer des rapports de fréquences f_1/f_2 pour $f_1 = 0$ à 2 MHz et $f_2 = 0$ à 200 kHz (GRUNDIG-SOTRAFA, 35, rue Franklin, 92 - Asnières).

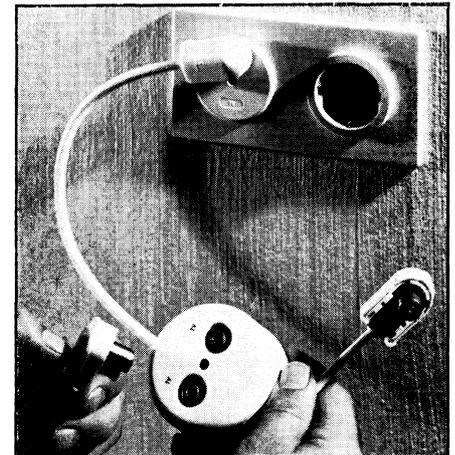


Amplificateur H.F.-détecteur pour FM, présenté en circuit intégré type μ A 719. Encapsulation en boîtier TO-5 à profil bas (TO-100) à 10 fils de sortie. Se compose de deux amplificateurs indépendants destinés aux étages F.I. jusqu'à 50 mégahertz. Le premier comprend trois étages en cascade (gain combiné 84 dB) (SGS, 45, rue Eugène-Oudin, Paris-13^e).

Diodes haute tension au silicium, 3 000 V - 80 mA. Existent en 4 types, qui diffèrent uniquement par leur tension inverse crête répétitive : JHT 10 (1 000 V) ; JHT 15 (1 500 V) ; JHT 20 (2 000 volts) ; JHT 30 (3 000 V). Le courant direct est de 80 mA à 25 °C et de 50 mA à 45 °C (température ambiante). Courant de surcharge (pendant 10 ms) : 300 mA. La chute de tension directe : env. 2,5 V à 25 °C et pour 50 mA (COGIE, 3-5, bd Anatole-France, 93 - Aubervilliers).

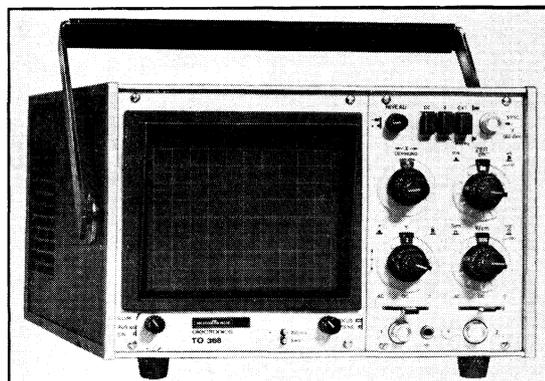


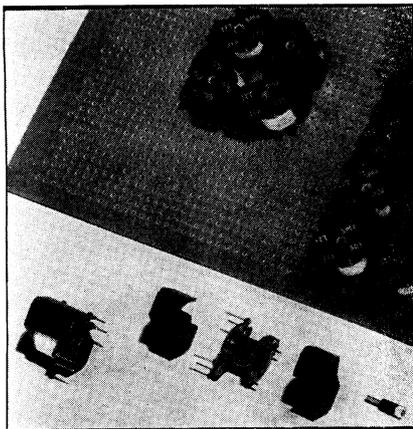
Combiné radio-magnétophone à cassette, type « Cassette Super 69 », équipé de 19 transistors et 9 diodes et alimenté sur secteur alternatif de 130 à 230 V. Couvre les gammes G.O., P.O. et O.C. normales et la bande FM. Haut-parleur de 90 x 150 mm, commande de tonalité et puissance de sortie de 2,5 watts. Moteur régulé électroniquement. Dimensions : 490 x 100 x 270 mm (KORTING-TRANSMARE, 48, bd de Sébastopol, Paris-4^e).



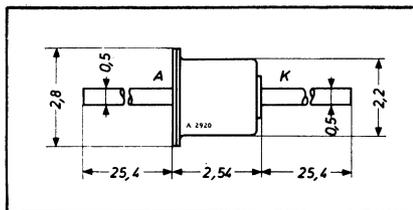
Double prise pour antenne TV, permettant de connecter simultanément deux téléviseurs à une seule descente d'antenne. Bien entendu, la liaison vers chacun des téléviseurs doit comporter un séparateur adéquat. Cela permet d'utiliser simultanément les deux téléviseurs sur un même programme ou sur deux programmes différents. Une prise double analogue existe aussi avec un amplificateur efficace pour les deux téléviseurs alimentés (gain 10 dB) (SIEMENS-FRANCE, 128, rue du Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e).

Oscilloscope TO 368, entièrement transistorisé, aux multiples possibilités. Equipé d'un tube cathodique de 13 cm. Amplificateur vertical à double entrée, bande passante 0 à 15 mégahertz. Atténuateur d'entrée verticale à 12 positions : 5 mV/cm à 20 V/cm. Amplificateur horizontal à bande passante 0 à 1 MHz. Vitesses de balayage : 0,5 μ s/cm à 500 ms/cm par contacteur à 10 positions avec commutation supplémentaire millisecondes - microsecondes. Synchronisation très sûre jusqu'à 30 MHz. Alimentation stabilisée, consommation 75 VA. Possibilité d'alimentation sur batteries (N ORD-MENDE, 28 Bremen 2, Postfach 8360, Allemagne).

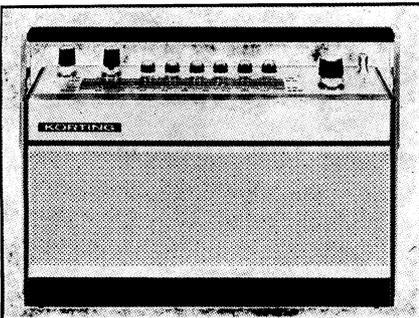




Nouvelle gamme de pots ferrite rectangulaires, type SM 6, pour implantation directe sur circuit imprimé sans aucune pièce supplémentaire. Les cosses de connexion, longues de 4,7 mm, sont au nombre de 4 ou 6. Leur espacement est égal à la diagonale d'un carré de 2,54 mm de côté. La hauteur maximale du pot est de 12,5 mm (ITT-CANNON ELECTRIC FRANCE, 276, rue des Pyrénées, Paris-20^e).

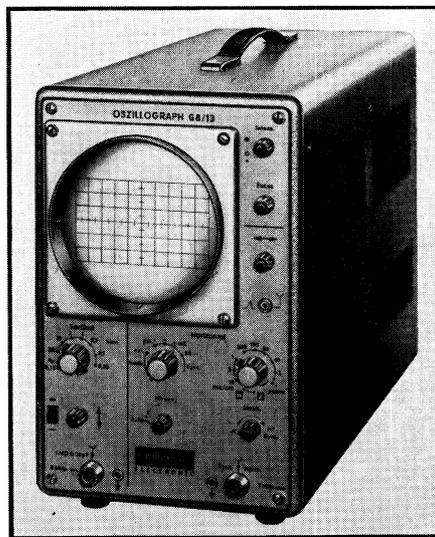


Diodes tunnel au germanium, AEY 25 et AEY 26, pour commutation ultra-rapide, oscillateurs-mélangeurs en H.F. et amplificateurs. Leurs caractéristiques sont : I direct maximal anode-cathode : 50 mA ; courant de pic : 4,5 à 4,9 mA (AEY 25) et 4,75 à 5,25 mA (AEY 26) ; tension de pic : 75 mV ; tension de vallée : 360 mV ; rapport I_p/I_v : 6 (R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, Paris-12^e).

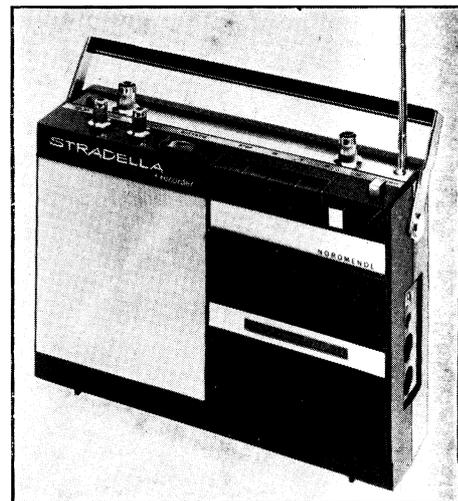
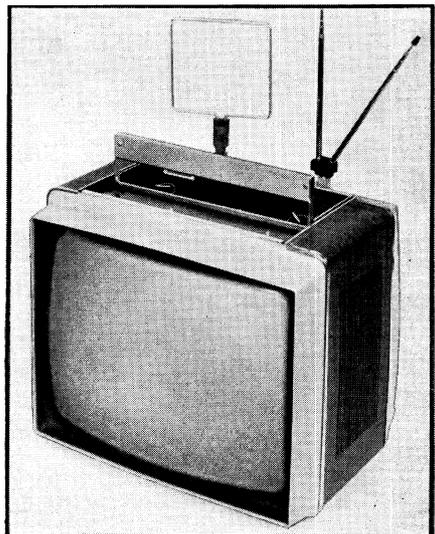


Récepteur portatif à transistors, type TR 968, couvrant les gammes normales G.O., P.O. et O.C. ainsi que la bande FM. Est équipé de 10 transistors et 6 diodes diverses. Commutation de gammes, d'antenne et de marche-arrêt par clavier à 6 touches. Commande de puissance à correction physiologique et réglage de tonalité symétrique. Puissance de sortie : 1,3 W. Stabilisation thermique efficace entre -10° et $+50^{\circ}$ C. Alimentation par 5 piles 1,5 V. Dimensions : 280 × 170 × 70 mm (KORTING-TRANS-MARE, 48, bd de Sébastopol, Paris-4^e).

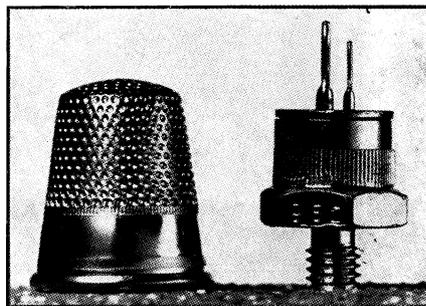
Oscilloscope type G 8/13, équipé d'un tube de 13 cm, à tension de post-accélération de 2000 V. Amplificateur vertical à bande passante de 0 à 8 MHz à -3 dB ou 0 à 11 MHz à -6 dB. Atténuateur d'entrée à 7 positions, de 30 mV/cm à 30 V/cm. Impédance d'entrée : 1 M Ω avec 36 pF en parallèle. Amplificateur horizontal passant de 0 à 1 MHz. Base de temps permettant des vitesses de balayage de 1 μ s/cm à 10 ms/centimètre, à l'aide d'un contacteur à 9 positions. Synchronisation intérieure ou extérieure, efficace de 3 Hz à 8 MHz. Equipé de 12 tubes, de 8 diodes et de 3 redresseurs. Nombreux accessoires. Dimensions : 205 × 330 × 460 mm. Poids : 11,5 kg (GRUNDIG-SOTRAFA, 35, rue Franklin, 92 - Asnières).



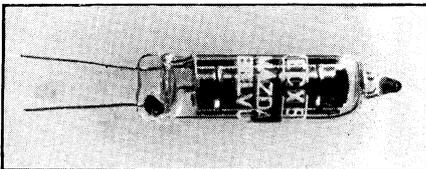
Téléviseur portable, entièrement transistorisé, « Futura 44 », peut recevoir tous les émetteurs européens (Luxembourg, Monte-Carlo) et les émetteurs du standard C.C.I.R. Deux antennes télescopiques pour la réception en V.H.F. et une antenne-boucle pour la U.H.F. Il est équipé de 36 transistors et de 29 diodes et redresseurs divers. Alimentation sur secteur 110 à 245 V ou sur une batterie extérieure de 12 V (consommation 2,5 A). Dimensions : 410 × 316 × 370 mm. Poids : 17 kg (SCHNEIDER, 12, rue Louis-Bertrand, 94 - Ivry).



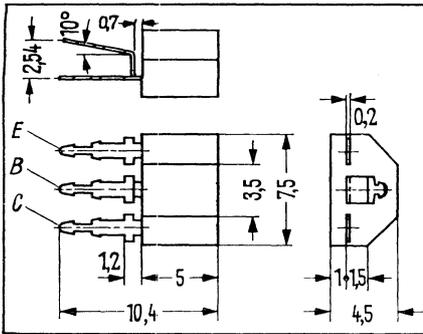
Combiné radio-magnetophone à cassette « Stradella + recorder », recevant soit G.O., P.O. et FM, soit P.O., bande 49 m, FM. Equipé de 14 transistors et 7 diodes diverses. Puissance de sortie : 0,6 W. Prises pour P.U., magnetophone, casque, microphone et alimentation extérieure. Alimentation à l'aide de cinq piles de 1,5 V. Dimensions : 270 × 700 × 75 mm (NORD-MENDE, 28 Bremen 2, Postfach 8360, Allemagne).



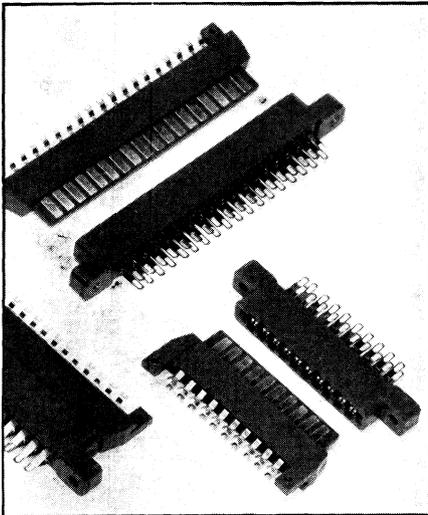
Les dimensions du triac TW 8 sont à peine celles d'un dé à coudre, mais il peut commuter des puissances jusqu'à 1 000 W. Permettant d'obtenir facilement des courants alternatifs variables, ils trouvent de très nombreuses applications dans la commande de petits moteurs pour perceuses, ventilateurs, etc., ou celle de l'éclairage des locaux (AEG-TELEFUNKEN, B.P. 33.16, Paris).



Nouvel éclateur miniature ECX 5 que l'on utilise en diode de commutation, notamment comme interrupteur à retard (minuterie d'escalier), avec un retard de quelques secondes à plusieurs minutes, générateur de dents de scie, bascule à impulsions, etc. Tension d'amorçage : 145 à 165 volts. Tension de maintien (pour $I = 10$ mA) inférieure de 80 à 100 V à celle d'amorçage. Dimensions : longueur 31,5 mm ; diamètre 9,5 à 10 mm. (CIFTE, 50, rue J.-P. Timbaud, 92 - Courbevoie).



Transistors n-p-n en boîtiers plastiques pour étages préamplificateurs et d'attaque B.F. (BC 147, BC 148 et BC 149). Leur gain en courant va, suivant le type et le courant de collecteur, de 90 à 620, le courant de collecteur maximal admissible étant de 100 mA. Les tensions de saturation, pour $I_c = 100$ mA, sont $U_{ce} = 0,2$ V et $U_{be} = 0,9$ V. La tension U_{ce} maximale d'utilisation va de 20 à 50 V suivant le régime (SIEMENS, 128, rue du Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e).



Connecteurs mâles FO 47-IC, au pas de 3,96 millimètres, sont destinés à être accouplés avec les connecteurs femelles de la série FO 47. Ils se fixent sur la carte de câblage imprimé à l'aide de deux vis ou rivets et leur emploi permet de rattraper les défauts de planéité des circuits imprimés, en évitant un traitement de surface de ceux-ci. Existents en versions simple ou double face (R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, Paris-11^e).

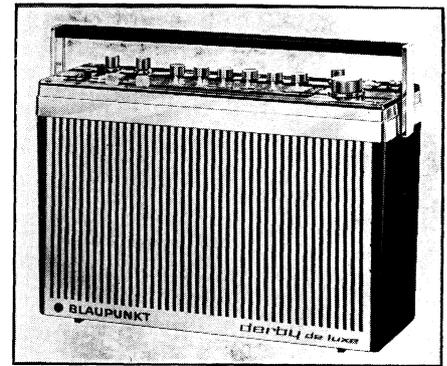
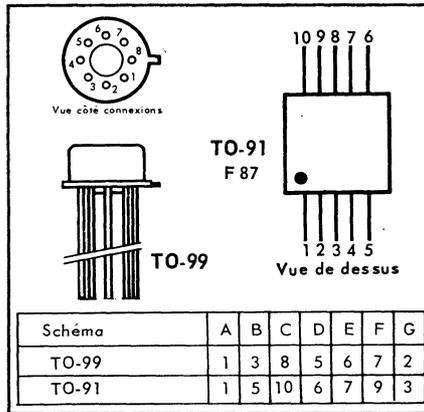


Oscillateur, vobulateur, convertisseur tension-fréquence, type 1110, couvrant, suivant le type, la gamme de fréquences de 0,001 hertz à 1 MHz. Trois sorties, délivrant, déphasés de 180°, des signaux sinusoïdaux, carrés ou triangulaires. Atténuateur continuellement réglable de 10 à 100 %. En convertisseur tension-fréquence, la fréquence délivrée est fonction de la tension injectée sur l'entrée correspondante. L'appareil est entièrement transistorisé et peut être alimenté sur secteur ou sur batteries. Dimensions : 500 × 150 × 350 mm (SALIES, 65-67, avenue Jean-Jaurès, 91 - Palaiseau).

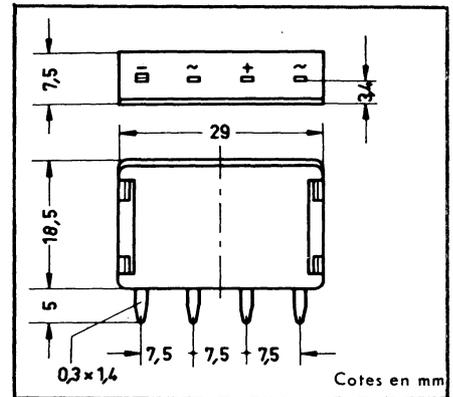
Filtere d'octaves, type FO-2, de 31,5 à 8 000 Hz, permettant d'analyser un spectre de fréquences par bandes dont la largeur est égale à une octave. Peut être utilisé, en particulier, en combinaison avec le Sonomètre SST-2 pour l'analyse des phénomènes acoustiques. Le spectre transmis pour chaque octave se présente comme suit (en Hz) : 22 à 44,5; 44,5 à 89; 89 à 177; 177 à 354; 354 à 707; 707 à 1 414; 1 414 à 2 830; 2 830 à 5 650; 5 650 à 11 300. Affaiblissement en dehors de la bande : ≥ 18 dB pour une octave; ≥ 40 dB pour deux. Dimensions : 200 × 100 × 40 mm. Poids : 1,5 kg (LEA, 5, rue Jules-Parent, 92 - Rueil-Malmaison).



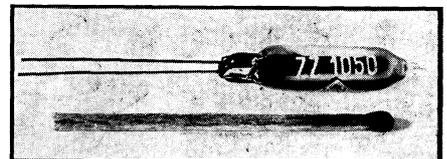
Circuits intégrés linéaires pour amplificateurs vidéo, SFC 2510 (boîtier TO-99) et SFC 2510 P (boîtier TO-91). Tension d'alimentation : 8 V. Gain en tension : 100. Impédance d'entrée : 6 k Ω . Bande passante à 3 dB : 40 MHz. Réjection en mode commun : 85 dB. Puissance dissipée : 165 mW. Tension de sortie maximale : 4,5 V c. à c. Contient 9 transistors, 2 diodes et 19 résistances. Température de fonctionnement : 0 à 70 °C. Tension d'entrée différentielle maximale : 5 V (SESCOSEM, 101, bd Murat, Paris-16^e).



Récepteur portable à transistors, type « Derby de Luxe », équipé de 10 transistors et 10 diodes et stabilisateurs divers. Reçoit 5 gammes : G.O., P.O., O.C. 1 (19,2-26 m), O.C. 2 (30,5-51 m) et FM. Réglage séparé des graves et des aiguës. Puissance de sortie : 2 W en portable et 3 W en voiture. Etalage de la gamme P.O. entre 1 400 et 1 620 kHz. Alimentation par 6 piles 1,5 V. Consommation : 45 mA pour 20 mW à la sortie. Dimensions : 281 × 193 × 79 mm. Poids : 2,8 kg (avec piles) (BLAUPUNKT, 32, avenue Michelet, 93 - Saint-Ouen).

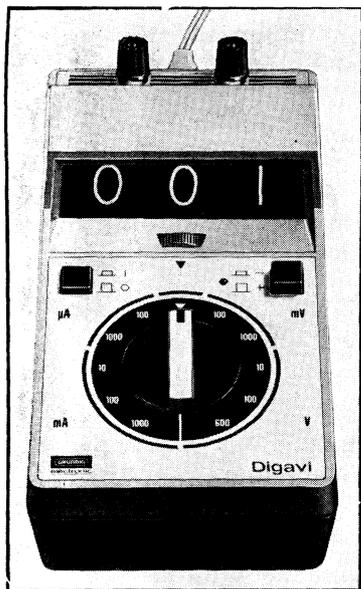


Redresseurs en pont au sélénium, type B 30-C 450, de faible résistance interne et prévus pour le refroidissement par convection et l'emploi dans les circuits imprimés. Ils sont insensibles aux pointes de courant de mise en charge et la capacité qui les suit peut être aussi grande que l'on veut. Tension alternative à appliquer : 30 V eff. Tension redressée, suivant charge : 38 à 30 V. Débit maximal continu sans refroidissement supplémentaire : 450 mA (SIEMENS-FRANCE, 128, rue du Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e).



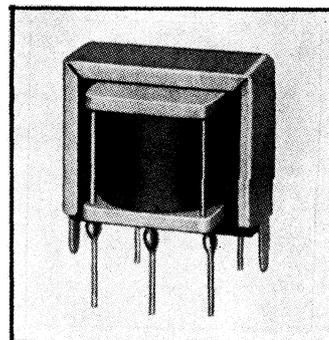
Tube stabilisateur, référence de tension, type ZZ 1050, en présentation subminiature. Tension de maintien, pour $I = 1,5$ mA : 82 à 87 V. Tension d'amorçage : 115 V. Plage de régulation : 0,5 à 5 mA. Durée de vie approximative : > 30 000 heures. Plage de températures de fonctionnement : -20 °C à $+80$ °C. Dimensions : longueur 30 mm; diamètre 6,8 mm. Longueur des connexions : 23 mm (AEG-TELEFUNKEN, B.P. 33.16, Paris).





Voltmètre numérique portatif, type « Digavi », à trois chiffres et la commutation automatique de la virgule. Une surtension sur une des gammes de mesure est indiquée par un clignotant et une inversion de polarité allume un voyant. Il y a dix gammes, réparties comme suit (fin de gamme) avec, entre parenthèses, la résistance d'entrée : 100 mV (100 k Ω) ; 1 V (1 M Ω) ; 10 - 100 - 600 V (10 M Ω) ; 100 μ A (1,11 k Ω) ; 1 mA (111 Ω) ; 10 mA (11,1 ohms) ; 100 mA (1,1 Ω) ; 1 A (0,111 Ω). Dimensions : 112 x 110 x 215 mm (GRUNDIG-SOTRAFA, 35, rue Franklin, 92 - Asnières).

Transformateurs et bobines de filtrage pour circuits à transistors ou à tubes. Existents en un très grand nombre de modèles, pour tous les montages courants, sur circuits magnétiques de 20 x 16, 23 x 23, 33 x 30 ou 44 x 35, 50 x 43, 60 x 50 ou 67 x 56. Modèles pour tubes pour des puissances jusqu'à 18 W. Inductances de filtrage de résistance ohmique 35 à 1 200 Ω et intensité 20 à 400 mA. Transformateurs de sortie trames pour PL 84 ou PCL 85 (ROSELSON, distribué par TERALEC, 51, rue de Gergovie, Paris-14^e).

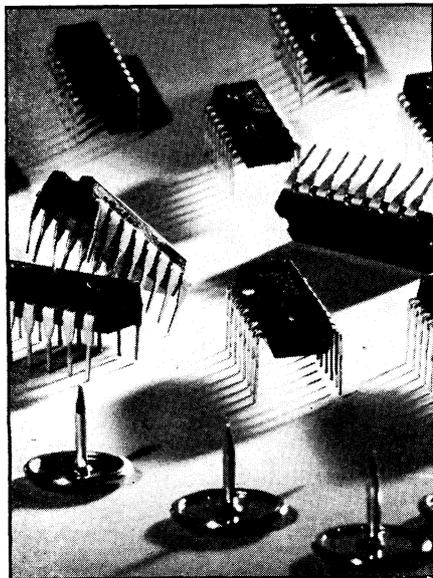


Générateur de signaux sinusoïdaux et rectangulaires, type SRG-389, couvrant en six gammes de rapport 10 la bande de fréquences de 3 Hz à 3 MHz. Double atténuateur de sortie : à 7 positions par bonds de 10 dB ; à 10 positions par bonds de 1 dB. Distorsion de l'ordre de 0,18 % entre 50 Hz et 200 kHz. Tension de sortie : 2,5 V eff. en sinusoïdal et 5 V c. à c. en rectangulaire. Impédance de sortie commutable : 50, 60, 75, 200 et 600 Ω . Entièrement transistorisé et alimenté sur secteur ou sur batteries. Pour le signal rectangulaire : temps de montée 25 ns ; temps de descente 35 ns (NORD-MENDE, 28 Bremen 2, Postfach 8360, Allemagne).

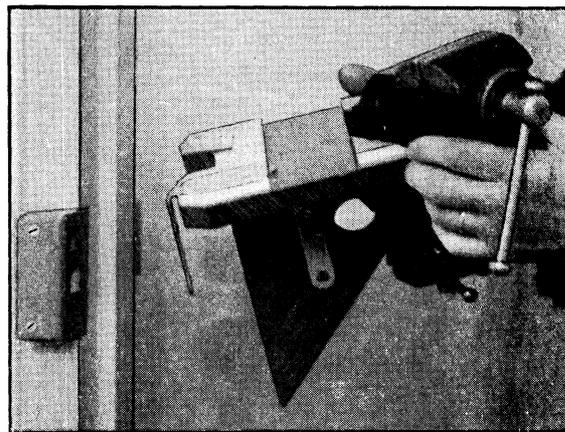


Nouveaux éléments de logique en circuits intégrés, de la série FZ 100 et de technique TTL. Ils se distinguent par une faible sensibilité au bruit et de très larges possibilités d'utilisation.

Ces éléments existent en plusieurs types : FZH 101 (4 x 2 NAND) ; FZH 121 (2 x 5 NAND) ; FZH 131 (2 x 5 NAND avec temps de montés ajustable), etc. (SIEMENS-FRANCE, 128, rue du Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e).

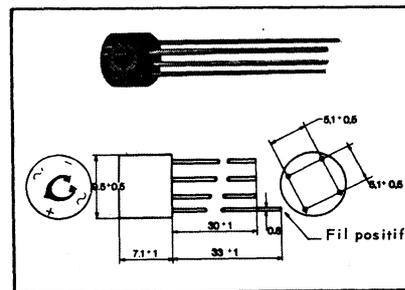
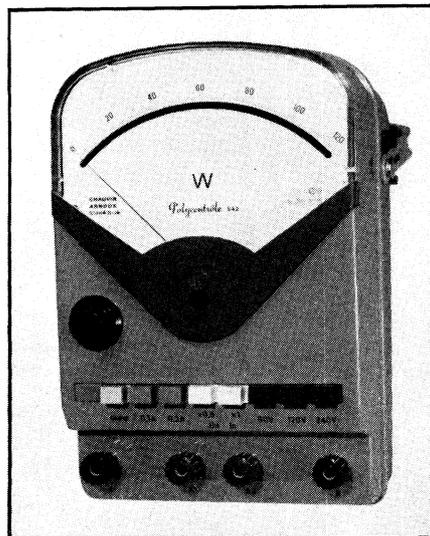


Porte-étai amovible « Console-Eclair », à mise en place et enlèvement instantanés. Constitue un petit établi s'appliquant le long d'un montant de porte, dont la gâche est utilisée comme point principal d'accrochage. Un verrouillage, par vissage instantané, en complète l'immobilisation. Convient pour une gâche en saillie ou noyée, une huisserie en bois ou métallique, une porte s'ouvrant à droite ou à gauche. L'étai monté sur la console peut s'orienter à volonté (R. WEIL, 40, rue Condorcet, Paris-9^e).



Ponts redresseurs monophasés au silicium, série PCP-1 A, présentés en blocs moulés, pour des tensions de 50 à 600 V. Existents en quatre variantes, pour des tensions inverses de : 50 V (PCP 05) ; 200 V (PCP 2) ; 400 V (PCP 4) ; 600 V (PCP 6). La tension efficace maximale à l'entrée du pont est, respectivement, de 35, 140, 280 et 420 V. Le courant moyen redressé, à 50 °C, est de 1 A ; il descend à 0,66 A à 100 °C. La chute de tension maximale est de 2 V (COGIE, 3-5, bd Anatole-France, 93 - Aubervilliers).

Nouveau wattmètre de précision, « Polycntrôle 542 », pour la mesure de très faibles puissances à partir de quelques watts, en continu et en alternatif, avec éventuellement un faible facteur de puissance. Utilisable pour la mesure des pertes à vide de transformateurs ou de condensateurs, des puissances de petits moteurs, bobines de relais, etc. Permet d'obtenir 3 calibres tension (60 - 120 - 240 V) et 2 calibres intensité (0,1 et 0,2 A). Possibilité d'obtenir en lecture directe $\cos \phi$ jusqu'à 0,4 (déviation totale). Précision : 1 % en continu et en alternatif (CHAUVIN ARNOUX, 190, rue Championnet, Paris-18^e).





MESUREUR DE CHAMP

Entièrement transistorisé
Tous canaux français
Bandes I à V

Sensibilité 100 μ V
Précision 3 db

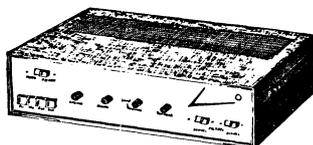
Coffret métallique très robuste

Sacoche de protection
Dim. : 110 x 345 x 200



PRÉAMPLI D'ANTENNE TRANSISTORS

Al. 6,3 V alternatif et 9 V continu
Existe pour tous canaux français
Bandes I à V



AMPLI BF "GOUNOD"

Tous transistors - STEREO

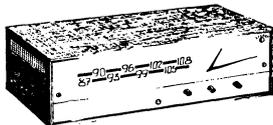
— 2 x 10 W efficace sur 7 Ω

— 4 entrées connectables

— Sortie enregistrement - Filtres de coupure aiguës graves
— Correcteur graves aiguës (Balance)

TUNER FM "BERLIOZ"

Tous transistors
37 à 108 Mhz - CAF - CAG
Mono ou stéréo

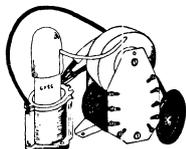


ENSEMBLE DÉVIATION 110°

Déviateur nouveau modèle
Fixation automatique des sorties

NOUVEAU : THT 110°

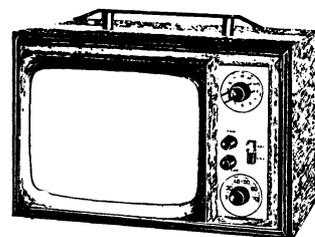
Surtension auto-protégée



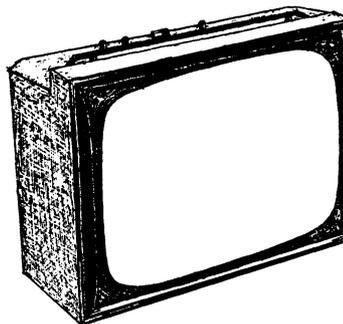
Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

"TRAVELLER"

- Téléviseur portatif
- Secteur - Batterie
- Contraste automatique
- Ecran de 28 cm
- Equipé de tous les canaux français et Luxembourg
- Coffret gainé noir
- Antennes télescopiques incorporées
- Dimensions : 375 x 260 x 260 mm



"PATIO" TÉLÉVISEUR PORTABLE 41



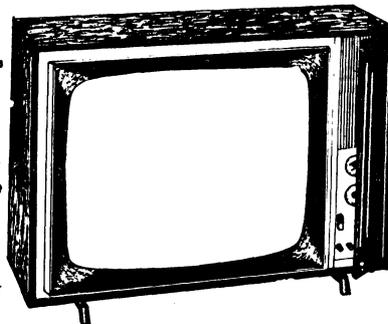
- Téléviseur mixte - Tubes - Transistors
- Le Récepteur idéal pour votre appartement et votre maison de campagne.
- Antennes incorporées - Sensibilité 10 μ V
- Poids 14 kg - Poignée de portage
- Ebénisterie gainée luxueuse et robuste.

"HACIENDA"

Téléviseur 819-625 lignes
Ecran 59 et 65 cm

Tube auto-protégé en dochromatique assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation.

- Sensibilité 15 μ V
- Commutation 1^{re} 2^e chaîne par touches.
- Ebénisterie très belle présentation noyer, acajou, palissandre.



Dimensions :
59 cm 720 x 515 x 250
65 cm 790 x 585 x 300

cicor

5, rue d'Alsace
PARIS-X^e

202-83-80 (lignes groupées)

Disponible chez tous nos Dépositaires RAPPY

Pour chaque appareil
DOCUMENTATION
GRATUITE comportant
schémas, notice
technique, liste de prix

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 5 F + 1,17 F (T.V.A.) = 6,17 F (demande d'emploi : 2,50 F + 0,59 (T.V.A.) = 3,09 F). Domiciliation à la Revue : 5 F + 1,17 F T.V.A. = 6,17 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce. Remise des textes au plus tard le 10 du mois.

OFFRES D'EMPLOI

Station service Philips, banlieue Sud, recherche excellent dépanneur RADIO-TV, possibilité logement. Situation avenir. Tél. 920-05-14.

VENTES DE FONDS

LANGUEDOC, cause décès, vends fonds RADIO-TV-DROGUERIE, avec murs. PUEL « Central Radio », 34-PUISSERGUIER.

Cause départ retraite, vendons fonds commerce, littoral Manche, centre ville ; composants électroniques, appareils mesure, machines à coudre, poissons exotiques, jouets scientifiques, 50 m² surface, 10 m vitrines, angle de rue. Ecr. Maître Dewisme, Notaire, Résidence Eurvin, 62-Boulogne-sur-Mer.

EXCEPTIONNEL, cause santé, cède aff. RADIO-TV-MENAGER en développ. av. app. 30 km Paris. Prix très int. Tél. 497.00.26.

ACHATS ET VENTES

Autotransfo 110/130/210/230 V de 110 à 1 600 VA (8 possibilités de réglage). Transfo : 12-24-48 volts. Chargeurs batt. 6/12 V, 5 et 10 A. C.E.T.C., 26, bd Saint-Denis, 36-Châteauroux.

A vendre : 3 convertisseurs UHF type Telefunken CAP 63 neufs. Faire offre à LEGAY R., 2, rue Carnot, 80-Albert. Tél. 121.

Vends VOBU. METRIX 232 B, marq. can. 4. Etat neuf : 1 900 F. Ecr. Pelloquin, élect., 85-Saint-Jean-de-Monts.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à retourner à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

NOM (Lettres d'imprimerie S.V.P.)

ADRESSE

MODE DE RÈGLEMENT (biffer les mentions inutiles)

- Mandat ci-joint ● Chèque ci-joint
- Virement postal au C.C.P. Paris 1164-34



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

FRANCE	ÉTRANGER
<input type="radio"/> 40,00 F	<input type="radio"/> 55,00 F



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 24,00 F	<input type="radio"/> 33,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 25,00 F	<input type="radio"/> 34,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 60,00 F	<input type="radio"/> 85,00 F
-------------------------------	-------------------------------



à partir du N°
(ou du mois de.....)

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT

<input type="radio"/> 75,00 F	<input type="radio"/> 100,00 F
-------------------------------	--------------------------------

Spécimens sur demande

TOTAL

DATE

RC 250

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Société BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Chaussée de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6.

LES TRANSISTORS INTERRUPTEURS

Débutant par une étude très documentée et essentiellement pratique, consacrée à l'utilisation des transistors comme interrupteurs, ce numéro double (juillet-août) contient une grande variété de sujets au nombre desquels nous citerons un article traitant de la technique de l'alignement des tuners F.M., la description d'un préamplificateur à F.E.T. pour oscilloscope, la réalisation d'amplificateurs sélectifs à circuits R.C. décalés, la fin de l'étude d'un voltmètre électronique à haute impédance, la présentation — en avant-première — d'un amplificateur de 100 W à circuits hybrides, l'essai des phonocapteurs en régime rectangulaire, le banc d'essai d'une table de lecture japonaise à commande électronique, sans oublier nos rubriques habituelles : Vie professionnelle, ils ont créé pour vous et le compte rendu consacré au tout récent Salon de l'Aéronautique et de l'Espace.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 337

Prix : 5 F

Par poste : 5,30 F

ÉMETTEUR TV POUR OM

Les amateurs-émetteurs TV trouveront dans ce numéro 195 (juillet-août 1969) de « Télévision » la description complète d'un émetteur TV, de puissance 15 W, qui leur permettra d'établir des liaisons à distance appréciable (une quinzaine de kilomètres au minimum). De conception simple, facile à réaliser, cet émetteur TV devrait les satisfaire pleinement.

Amateurs et professionnels seront également intéressés par la description de l'ensemble Sony (caméra — décrite dans le précédent numéro — viseur électronique, moniteur et magnétoscope).

Ce numéro 195 de « Télévision » contient encore un bref compte rendu sur l'exposition du VI^e symposium de télévision de Montreux, ainsi que le texte de la conférence qu'a présenté M. Chauvierre, dans laquelle il souhaitait qu'un accord s'établisse entre toutes les nations pour la création d'un système mondial pour la TV par satellites. Enfin, on y trouvera une vue sur l'avenir avec un article traitant de la TV ultrasonore (les ultrasons étant transformés en images TV) et la fin de l'article sur la TV en relief et en couleurs.

TELEVISION n° 195

Prix : 3 F

Par poste : 3,30 F

IMMUNITÉ AU BRUIT DES C. I.

Un second « Panorama », consacré aux circuits intégrés numériques à haute immunité au bruit commercialisés en France, confère au présent numéro d'Électronique Industrielle un caractère de document de travail indispensable et sans équivalent. Une étude sur ce que l'on entend par l'immunité au bruit (caractéristiques et définitions) précède ce panorama.

Dans ce même numéro :

- Schémas pratiques de gradateurs de lumière à triac ;
- Application des alimentations régulées à C.I. ;
- Une commande proportionnelle de température ;
- Le couplage en série des redresseurs de fortes puissances pour T.H.T. ;
- Affichage numérique par C.I. sur tube cathodique ;

ainsi qu'un compte rendu du Salon Aéronautique et Spatial du Bourget, et les rubriques traditionnelles de la Revue.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 125

Prix : 7,50 F

Par poste : 7,80 F

TOUTES LES NOUVELLES

industrielles, financières et commerciales sont publiées toutes les semaines dans ELECTRONIQUE-ACTUALITES, le journal dont tout le monde parle.

Prix : 2,50 F

Par poste : 2,70 F

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE

par Ch. Dartevelle



Ch. Dartevelle, rédacteur en chef de la revue « Toute l'Électronique », passe en revue, dans ce livre, toutes les formes des montages rencontrés dans la pratique, s'étendant largement sur leur fonctionnement, leurs possibilités et leurs utilisations. Cette étude est menée d'une façon logique, étage par étage. Le lecteur examinera d'abord les bases de temps, puis les amplificateurs horizontaux et verticaux, avant d'étudier les circuits auxiliaires et les commutateurs électroniques. Cet ouvrage s'adresse tant au technicien averti qu'à l'étudiant en électronique. Il leur permettra d'acquérir une connaissance profonde de l'oscilloscope professionnel.

Extrait de la table des matières

Les bases de temps relaxées ou déclenchées; montages transistorisés; montages pratiques; schémas de principe de l'amplificateur horizontal; circuits à couplages directs; atténuateurs et sondes à faible capacité; conception de l'amplificateur vertical; montages pratiques à tubes et à transistors; les générateurs de T.H.T.; sondes, calibreurs et dispositifs de surbrillance; principe des commutateurs électroniques; les commutateurs automatiques.

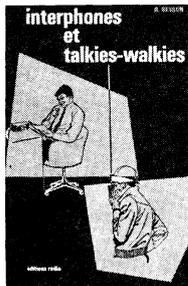
208 pages (16 × 24), avec plus de 220 illustrations. Prix : **30,90 F** (par poste : **33,99 F**).

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES

Plus qu'un recueil de schémas d'interphones B.F. ou H.F. et de talkies-walkies, cet ouvrage est un guide essentiellement pratique, car R. Besson y explique le fonctionnement des différents montages, entrant dans les détails de leur réalisation et s'étendant longuement sur le réglage des appareils.

Aussi ce livre s'adresse-t-il tout aussi bien au technicien, à l'amateur et à l'étudiant, qu'à l'utilisateur voulant connaître les différentes variantes possibles et comprendre leur fonctionnement. Il permet, en outre, d'en construire soi-même un certain nombre.

par R. Besson



Extrait de la table des matières

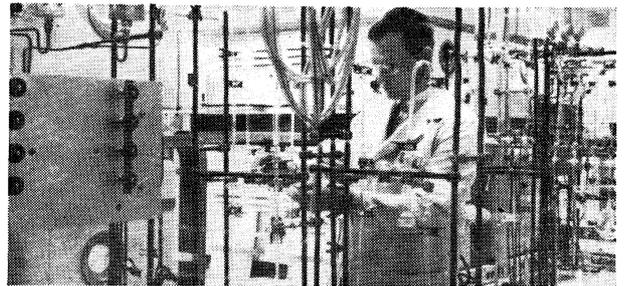
Talkies-walkies : rappels théoriques; réglementation française; réalisation des appareils; schémas industriels (gamme des 27 MHz); microphones H.F. (gamme 30 à 40 MHz).

Interphones B.F. et H.F. : principe des interphones; interphones dirigés à commutation manuelle; intercommunication totale automatique; portiers électroniques; interphones H.F. à liaison par le secteur; interphones H.F. à boucle inductive.

192 pages (16 × 24), avec 142 figures. Prix : **27,80 F** (par poste : **30,58 F**).

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34



76 R

électronique formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'enseignement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'enseignement par correspondance de l'**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaitent l'ingénieur pour se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

INGÉNIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte, avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physique moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes électroniques.

Programme n° IEN-20

AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études permettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-20

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilisations qui se généralisent à tous les domaines.

Programme n° SCT-20

COURS FONDAMENTAL PROGRAMME

À partir du Certificat d'Études Primaires, ce cours apporte en six à huit mois, les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathématiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et ouvertes aux perfectionnements.

Programme n° EP-20

INFORMATIQUE

Ce nouveau cours d'Informatique, permet d'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder en professionnel aux spécialités d'opérateur, de programmeur ou d'analyste.

Programme n° INF-20

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA 20
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	203
AUTOMOBILE-DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	204
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat....	MA 202
Mathématiques supérieures ..	MSU 202
Math. spéciales appliquées... ..	MSP 202
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL	201
CHAUFF. VENTIL	207
CHARPENTE METAL	206
BETON ARME	208
FROID.....	200

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F., Lorraine-Escout, S.N.E.C.M.A., C^{ie} Thomson-Houston, etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, Rue de Chabrol, Section RC, PARIS 10^e - PRO 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°..... (joindre 2 timbres)

NOM en majuscules.....

ADRESSE.....

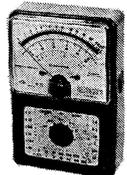
RC

MESURES

"CHINIGLIA"

Contrôleur « DINOTESTER »
20 000 Ω/V

Voltmètre électronique transistorisé



Mesure des résistances 0,2 Ω à 1 000 mégohms (6 g.).

Décibelmètre : -10 à +62 dB

(6 gammes)

Capacimètre : 1 000 pF à 5 F

(6 gammes).

Intensités : 1 μA à 2,5 A (6 g.).

Voltmètre continu : 10 mV à 1 000 V (9 gammes).

Voltmètre alternatif : 10 mV à 1 000 V (6 gammes).

Dim. : 150 × 95 × 452.

Avec étui luxe **330,00**

Contrôleur "LAVAREDO" 40 000 Ω/V

(même présentation)

Voltmètre (continu et alternatif).

Jusqu'à 1 200 V. Intensité jusqu'à 3 A.

Résistance : 1 Ω à 200 MΩ.

Capacimètre : 200 pF à 1 000 pF.

Décibelmètre : -10 à +62 dB.

Avec étui luxe **246,00**

CONTROLEUR "660" 20.000 A/V 182,00

VOLTMETRE ELECTRONIQUE 396,00

CONVERTISSEUR - CHARGEUR A TRANSISTORS



Appareil à 2 usages :

CONVERTISSEUR

transforme un courant de 12 volts en courant altern.

110 ou 220 V - 50 périodes - 100 W.

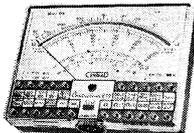
Permet d'alimenter (par exemple en voiture) différents appareils ;

Radio - Magnétophone - T.D., etc.

● CHARGEUR : directement sur secteur 110 ou 220 V. Charge les batteries 12 volts à 6 ampères. Dim. : 195 × 95 × 90 mm.

EN ORDRE DE MARCHE .. **257,50**

Nouveau Contrôleur "819" "CENTRAD"



80 gammes de mesure

20 000 Ω/V

Cadran panoramique

anti-chocs

Cadran miroir - Anti-magnétique.

Anti-surcharges - Limiteurs.

V continu : 13 gammes de 2 mV à 2 000 V.

V altern. : 11 gammes de 40 mV à 2 500 V.

Output : 9 gammes de 200 mV à 2 500 V.

Int. cont. : 12 gammes de 1 μA à 10 A.

Int. act. : 10 gammes de 5 μA à 5 A.

Ω en 6 gam. de 0,2 Ω à 100 MΩ.

pF 6 gam. de 100 pF à 20 000 μF.

Hz 2 gam. de 0 à 5 000 Hz.

dB 10 gam. de -24 à +70 dB.

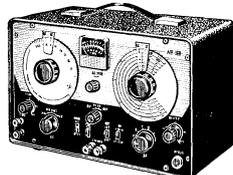
Réactance 1 gamme de 0 à 10 MΩ.

LIVRE avec étui fonctionnel, béquille de rangement,

protection **203,60**

GÉNÉRATEUR HF et BF "BELCO"

Type ARF 100
Made in U.S.A.



PARTIE HF : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes fondamentales.

120 MHz à 300 MHz en harmoniques.

Précision : ± 1 %.

PARTIE BF : fréquences sinusoidales 20 à 200 000 Hz en 4 bandes.

Signaux carrés : 20 à 30 000 Hz.

Précision : ± 2 % + 1 Hz.

Livré complet, avec cordons spéciaux de sortie **750,00**

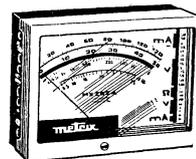
MESURES

metrix

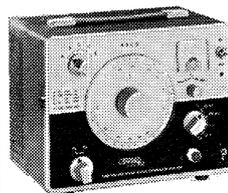
Type MX 211. Contrôleur 20 000 Ω/V 394,88
Type 462. Contrôleur 20 000 Ω/V 193,50
Type 453. Contrôleur électricien 191,27
Type MX 202 A. Contrôleur 40 000 Ω/V 259,14
Type MX 209. Contrôleur 20 000 Ω/V 204,85
Type VX 203. Millivoltmètre électronique 647,85
NOVOTEST TS 140. Contrôleur 20 000 Ω/V 159,00
TS 160. Contrôleur 40 000 Ω/V 185,00

CENTRAD

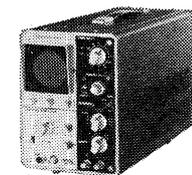
Type 517 A. Contrôleur 20 000 Ω/V 172,76
Type 743. Millivoltmètre adaptable au contrôleur 517 222,51
Type 923. Générateur HF 771,25
Type 276 A. Oscilloscope 1 456,12
Type 175/P 10. Oscilloscope 2 751,82
DISPONIBLE : MIRE COULEUR.
Réf. 888 A : vidéo seule 3 455,20
Tuner UHF à fréquence variable et son par quartz d'intervalles, enfichables 684,87



BEM 002



BEM 003



BEM 004

● OSCILLOSCOPE

BEM 002 :
Bde passante : 0 à 7 MHz. Sensibilité : 20 mV/division.
En « KIT » 1 641,22

● OSCILLOSCOPE

BEM 005 :
Bde passante : 0 à 4 MHz. Sensibilité : 50 mV/division.
En « KIT » 1 234,00

● OSCILLOSCOPE

377 K :
Bde passante : 5 Hz à 1 MHz.
En « KIT » 617,00

● OSCILLOSCOPE

BEM 009 :
Bde passante : 0 à 700 kHz et 0 à 12 mégahertz (-6 dB). Sensibilité : 25 mV/division
En « KIT » 802,10

● MILLIVOLTMETRE

ELECTRONIQUE
BEM 012 :
En « KIT » 407,22

CENIRAD FRANCE Kit

● VOLTMETRE ELECTRONIQUE BEM 022 avec sonde. En « KIT » 431,90

● GENERATEUR BF BEM 004 : 10 Hz à 1 MHz. En « KIT » 641,68

● BOITE A DECADES DE RESISTANCES BEM 008 : En « KIT » 302,33

● ALIMENTATIONS STABILISEES BED 001 : 0 à 15 V - 1 amp. En « KIT » 635,51

● BED 002 : Hte tension 0 à 350 volts - 100 mA. En « KIT » 635,51

● BED 003 : Basse tension 0 à 33 V - 6 amp. En « KIT » 1 561,00

CATALOGUES ET DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI le Bon de Commande ci-dessous
PAR RETOUR DU COURRIER nous vous adresserons :

● CATALOGUE... PIÈCES DÉTACHÉES

188 pages avec illustrations

Vous y trouverez :

Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs - Diodes - Tubes cathodiques - Librairie - Mesures - Antennes - Appareillage électrique - Toutes les Fournitures pour le dépannage - Chargeurs d'accus - Tables et Meubles - Baffles acoustiques - Tourne-disques - Micros - Amplificateurs - Tuner AM/FM - Outillage - Régulateurs - Vibreurs, etc.

PRIX **5 Frs**
(ou 15 timbres-poste à 0,30)

Cette somme, jointe, me sera remboursée à ma première commande.

● SCHÉMATIQUES "CIBOT" ●

N° 1
Edition 1969

TELEVISEURS - Adaptateur UHF universel - Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC.

105 pages augmentées de nos dernières réalisations ► PRIX 4,00

N° 2
Edition 1969

BASSE FREQUENCE
12 Modèles d'Electrophones - 3 Interphones - 8 Montages Electroniques.
23 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
3 Préamplificateurs Correcteurs.

176 pages augmentées de nos dernières réalisations ► PRIX 9,00

TOTAL ★

Somme que je verse ce jour ► Mandat lettre joint. Mandat carte.

★ Notre Service « DOCUMENTATION » met également

A VOTRE DISPOSITION :

(Indiquer d'une X la rubrique qui vous intéresse)

CATALOGUE 104/9, janvier 1969

(Couverture grise)

Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.

GRATUIT

CATALOGUE 103, édition avril 1969

Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaines Haute-Fidélité, etc... des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence.

GRATUIT

CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS »

GRATUIT

● BON RC 250

NOM

ADRESSE

CIBOT-RADIO, 1, et 3, rue de Reuilly - PARIS (12^e)

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e.

Téléphone : DID. 66-90.

Métro : Faidherbe-Chaligny.

C.C. Postal 6129-57 PARIS.

Virement postal 3 volets joints. En timbres-poste.