

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE
E. AISBERG

Sommaire

- * Les six jours, par E. A.
- * Oscillateur B. F. sans bobinages, par F. Haas.
- * Le navigateur Decca, par A. V. J. Martin.
- * Les changeurs de fréquence.
- * Pont de Sauty pour condensateurs, par R. Besson.
- * Un récepteur tous courants.
- * Promenade à travers la pièce détachée.
- * Générateur universel à points fixes, par G. Nisson.
- * Analyseur cinématique B. F. par R. Aschen et R. Gosmand.
- * Impédance de charge et contre-réaction, par L. Chrétien.
- * Revue critique de la presse étrangère.

LES NOUVEAUTÉS DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

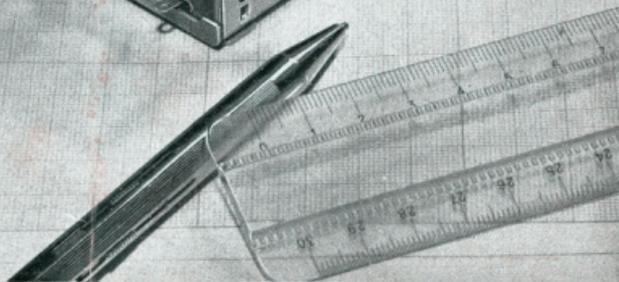
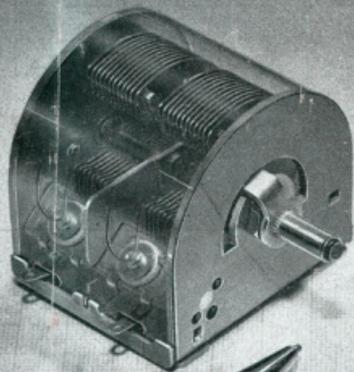
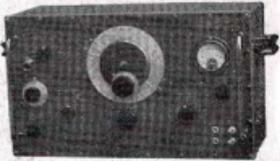
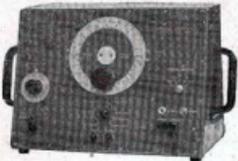
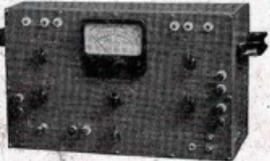
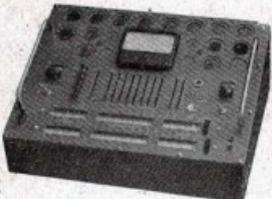
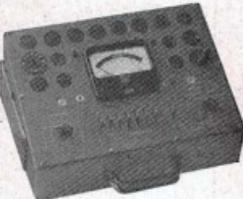
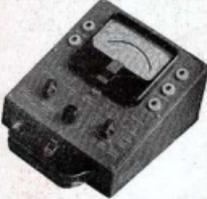


PHOTO RAPHY

75^{Fr}

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA PRODUCTION

	LABORATOIRE	ATELIER
TENSIONS A L'ENTRÉE	 GÉNÉRATEUR UNIVERSEL 930^D	 HÉTÉRODYNE DE SERVICE 915
MESURES A LA SORTIE	 ANALYSEUR DE SORTIE	 WATT-MÈTRE 455
CONTROLE DES LAMPES	 PENTE-MÈTRE 305	 LAMPE-MÈTRE 361
MESURE DES TENSIONS	 VOLTMÈTRE A LAMPES 740	 CONTRÔLEUR UNIVERSEL 475

COMPAGNIE
GÉNÉRALE
DE MÉTROLOGIE

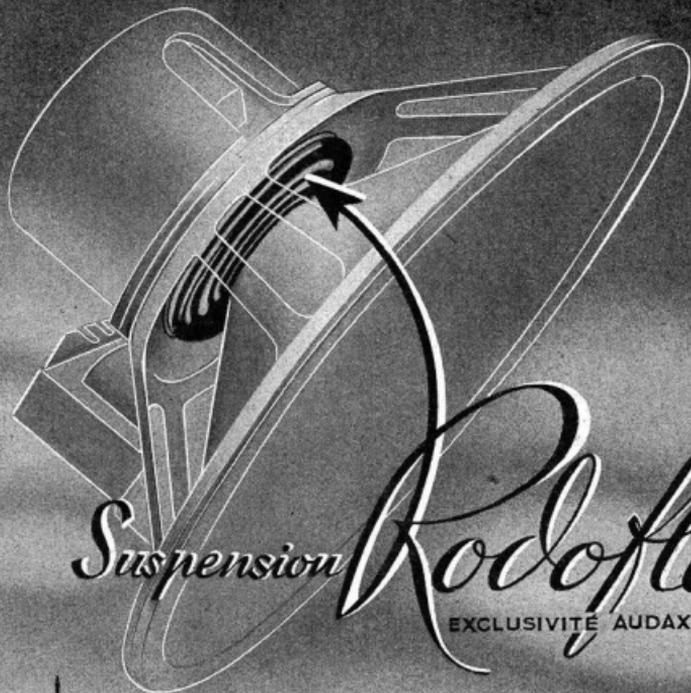
METRIX

15, Av. de Chambéry, ANNECY
(Haute-Savoie)

Tél. : 8-61 Adr. Télégr. : METRIX-ANNECY

Agenc pour SERIE et SERIE-à-OSÉ : R. MANÇAIS, Faubourg Montmartre, PARIS — Téléphone : PRO. 79-00. — AGENCIS : Strasbourg, M. BSMITH, 15, place des Halles — Lille, M. COLETTE, 81, rue des Postes — Lyon, E. ABRICQ, 8, Cours Lafayette — Toulouse, M. TALAYRAC, 10, rue Alexandre Cabanel — Caen, M. A. LAIS, 66, rue Écoquet — Montpellier, M. ALONSO, 32, Cité Industrielle — Marseille, Ets MUSSETTA, 3, rue Neu — Nantes, M. R. PORTE, 4, rue Houdouine — Rennes, M. F. GARNIER, 11, rue Poulain — Toulon, M. TIMOT, 3, rue Arzobal — Alger, M. FOUQAS, 13, rue Rovigo — Bézouath, M. Ams E. KENDI, 9, Avenue des Français.

Copyright by Métrix, Annecy, Janvier 1948



Suspension

Rodoflex

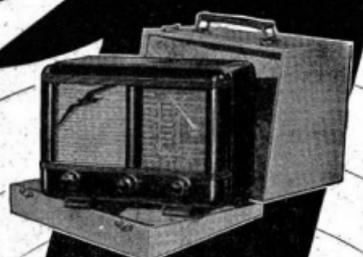
EXCLUSIVITÉ AUDAX



AUDAX

45, AV. PASTEUR-MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVRON 20-13 & 20-14

UN



*des postes
G.M.R.*

*SI DIFFÉRENTS
DES AUTRES*



LE POSTE **GMR** AGRÉABLE

ETS G.M.R. 223. ROUTE DE CHATILLON
MONTROUGE (Seine) Tél: ALÉ. 51-10 (3 lignes)

VOHMAMÈTRE MODÈLE 2.300

APPAREIL
UNIVERSAL
DE MESURES

*Technique
américaine*



1 μV à 1000 V.
C.C. et C.A.
10 μA à 250 M.A.
0,1 n à 75 Mégohms
Mesure des
capacités

PRIX EXTRÊMEMENT
INTÉRESSANTS

NOTICES FRANÇO

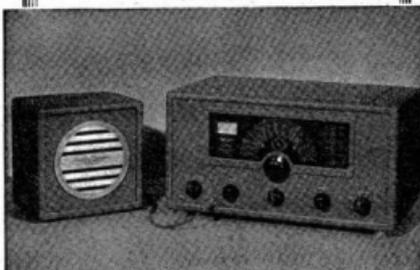
AUDIOLA

5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e
TÉLÉPH: BOTZARIS 83-14

PUBL RAPHY

RADIO AIR
FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
MINISTÉRIELS

**RÉCEPTEUR DE TRAFIC
S.P.-10**



AMPLIFICATEURS • TOUT MATÉRIEL B.E. • APPAREILS DE MESURE
FICHES • BOUTONS • QUARTZ

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES
S.A. CRYTAL 5.000.000 (S.F.)
134, BOULEVARD HAUSMANN - PARIS 8^e • Tél. CAD. 64-53
Usines à ASNIÈRES (Seine) et BLOIS (Loire)

PUBL RAPHY

PICK-UP PIÉZO-ÉLECTRIQUE
DE HAUTE QUALITÉ

Autres fabrications : MICRO AVEC PIED DE TABLE ET DE SCÈNE,
DÉCOLLETAGE RADIO, ACCESSOIRES D'AMPLI



Aiguilles pick-up 5.000 auditions

Service Commercial : 70, Rue de l'Aqueduc, PARIS-10^e

NORD 05-09 et 15-64

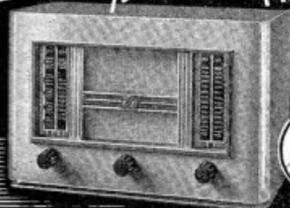
NOTICE P. 25
SUR SIMPLE DEMANDE

PURSON
PARIS-FRANCE

PUBL RAPHY

TECHNIQUE *présentation* PRIX

PUBL. RAPY



"DC.74-C"

Noyer verni ou LAQUE IVOIRE
Super tous courants Toutes Ondes Lampes Eur^m
DEUX CADRANS Eclairage direct 24v. 3W.
H.P. Aimant Permanent filtrage 100+50 µF
Dimen.: L.350 H.201 P.165 Poids 3kgs 750
Valise 1 Kg. (facultative)

UNE GAMME COMPLETE dont UN MODELE SPECIAL POUR RECEPTION CHALUTIERS
AGENTS QUALIFIES DEMANDES

SOCRADEL

10, RUE PERGOLESE, PARIS. 10^e. PASsy 75-22 (lignes gr)

PUB. RAPY

avec **80 SCHEMAS** modernes



ENVOI DE CE CATALOGUE CONTRE 35F. EN TIMBRES

RADIO.M.J.

19, RUE CLAUDE BERNARD (5^e) PARIS
OU 6, RUE BEAUGRENELLE (15^e) PARIS

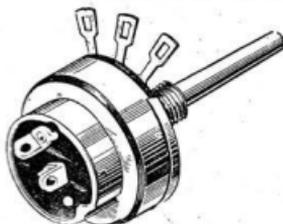
Volta

NOTICE SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

VOLTA

143, RUE D'ALÉSIA - PARIS (14^e) - Tél: VAU. 36-81



"REXOR"

UNE GAMME INCOMPARABLE

POTENTIOMÈTRES

- au GRAPHITE avec et sans interrupteur
- DOUBLE avec commande unique ou individuelle
- BOBINÉS, 5, 8, 30 et 40 watts

Modèles spéciaux pour matériel professionnel

GIRESS

9, Rue Gaston Paymal - CLICHY (Seine)

Téléphone: PÉR 47-40

PUBL. RAPY



HÉTÉRODYNE 722

5 gammes H.F. de 80 KHz à 26 MHz.
1 gamme M.F. étendue de 420 à 520 KHz.
Modulation intérieure à 400 p.p.s. Taux 40 %
1 sortie H.F. variable de 0 à 0,1 volt.
1 sortie M.F. variable de 0 à 1 millivolt.
Sortie B. F. 10 volts à 400 p.p.s.
Fonctionne sur tous sauteurs 50 P., 25 P. et casimes.
Facilement sur tous voltages 110, 130, 220, 240 volts.

CENTRAD

2, RUE DE LA PAIX, ANNECY (H^{te} SAVOIE)

REPRESENTANT-GÉNÉRAL



**ERSIN
MULTICORE**

SOUDEURE
— RAPIDE —
A TRIPLE FLUX
NON CORROSIF
— ACTIFÉ —

FILM ET RADIO

6, RUE DENIS-POISSON PARIS-17^e. ÉTO. 24-62

L.A.K. — 30

ETS JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR

He vendant qu'aux professionnels

TOUTES LES LAMPES DE T.S.F.

DISPONIBLES POUR LA CONSTRUCTION, REVENTE ET DÉPANNAGE

**TUBES CATHODIQUES
LAMPES TÉLÉVISION**

12, Rue Legarde — PARIS-5^e — Téléphone : GObelins 80-82

OUVERT DE 10 A 12 HEURES ET DE 14 A 17 HEURES

*l'antenne intérieure
élastique*

ELASTORADIO

"Brevet"

"en fils d'argent"
haute capacité sélective

attire les ondes

ELASTO-FAB. 12 Rue Jules-Simon d'Etienne (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

ELASTO, S. A. R. L.

(Service A)

12, rue Jules-Simon, SAINT-ÉTIENNE (Loire)

**ESTABLISSEMENTS
T. ROHÉ**

FABRICATION DE
SUPPORTS DE LAMPES
CASSES - SALLETS
BELLER - FUSIBLES
ENTRÉES DE POSTES
BOÎTIERS ET TOILES
PIECES DETACHÉES

NADY

DEPOSITAIRES EXCLUSIFS DES TRANSFORMATEURS

Passage PEGUY
PARIS 4^e - Arc 0501

TRANSFORMATEURS ET SELFS



TOUTES APPLICATIONS
SPÉCIALISTE
DU MATÉRIEL POUR
AMPLIS :

ALIMENTATION
BASSE FRÉQUENCE

JEUX COMPLETS
TRANSFOS ET SELFS
15-30-40-60-80 W



MAURICE BARDON

59, AVENUE FÉLIX FAURE . LYON

TÉL. MONCEY 22-48

REPRÉSENTANTS : AURIOL : 8 Cours Lafayette LYON
CRAPEZ : 61 Boulevard Carnot - TOULOUSE
BISMUTH : 15 Place des Halles - STRASBOURG
DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS : ELECTRO-RADIO-SONOR 23 rue du Père-Hubert - DIJON
GERVAIS : 35 rue Burdeau - ALGER

AGENT POUR LA SEINE R. MANÇAIS - 15, Rue du Faubourg Montmartre - PARIS (9^e)
ET LA SEINE-ET-OISE :



TOUTE UNE
GAMME
DE
HAUT-PARLEURS

SIARE

REPRODUCTION
FIDÈLE
MUSICALITÉ
PARFAITE

20, Rue du MOULIN - VINCENNES (Seine) - DAU. 15-98

à toute Epreuve

DANS SA LUTTE CONTRE
LE CRIME, LA RADIO EST
DEVENUE UNE DES ARMES
LES PLUS EFFICACES DE
LA POLICE



POUR *tenir*

MALGRÉ LES CONDITIONS D'UTILISATION
LES PLUS DURES IL FALLAIT UN MATÉRIEL
HORS DE PAIR DANS LEQUEL NUL NE
S'ÉTONNERA DE RENCONTRER
LES TUBES MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA
29, RUE DE LISBONNE PARIS TEL LAA 72-60

APRÈS AVOIR PLUS
BUTÉ SUR LES
PÉRISSANCES

MAZDA

P. 59

ECLAIRAGE - RADIO

TYPES RÉCEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RÉCEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL
TUBES À RAYONS CATHODIQUES - TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS COURANTES
TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS SPÉCIALISÉES - TYPES SPÉCIAUX

25 Années d'expérience...
des années d'agrément



RÉCEPTEUR
4534

ÉLÉGANCE
ROBUSTESSE
RENDEMENT
MAXIMUM



UNIC RADIO

ÉTABLISSEMENTS
RIBET & DESJARDINS
13, Rue Péricr, MONTROUGE (Seine) - Tél. Alésia 24-40 et 41
AGENCE GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE
ÉTABLISSEMENTS UNIC-RADIO Saige, 21, QUAI D'AMERCOUR, LIÈGE

*Sensibilité
maximum
DE VOS POSTES*

avec
LES TUBES

**VISSEAUX
RADIO**

88, QUAI PIERRE SCIZE • LYON • Tél. Burdeau 55-01
103, RUE LAFAYETTE • PARIS • Tél. Trudaine 01-10

PROFESSIONNELS
de la Radio
CENTRALISEZ
tous vos achats
chez le plus ancien
et le plus important
GROSSISTE

le matériel
SIMPLEX

En stock
APPAREILS DE MESURE
MATÉRIEL
DE SONORISATION
(Amplis, H. P., Micros)
DE L'INDUSTRIELLE
DES TÉLÉPHONES

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
TÉL. ROTURIN 53 00 - MARCHÉ FONDÉE EN 1920

GROUPEZ VOS ACHATS CHEZ

GÉNÉRAL RADIO

1, B^e Sébastopol, PARIS-1^{er} - GUT. 03-07

UNE DES PLUS ANCIENNES MAISONS SPÉCIALISÉES
VOUS Y TROUVEREZ UNE GAMME ÉTENDUE DE

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR T.S.F.
TRANSFOS, H.P., C.V., CADRANS, CHIMIQUES
CHASSIS, LAMPES, ETC.

●

APPAREILS DE MESURES
POLYMÈTRES, CONTRÔLEURS, LAMPÈMÈTRES
GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

AMPLIS ET POSTES

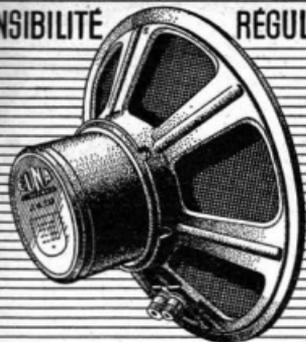
●

GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. RAYE

SENSIBILITÉ RÉGULARITÉ



ELNA

ANDRÉ LEPEUVE
CONSTRUCTEUR

DOMÈNE

(ISÈRE)

PUBL. J. L. MARTEL - 5

© J. L. MARTEL



LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000 MS



qui s'impose

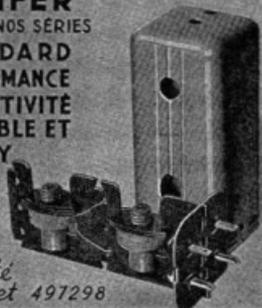
PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

BTH

94, RUE SAINT LAZARE
PARIS 9^e • TRI. 56-86



NOS MERVEILLEUX
VARIFER
EQUIPENT NOS SÉRIES
STANDARD
PERFORMANCE
SÉLECTIVITÉ
VARIABLE ET
DYGMV



*Stabilité
par Brevet 497298*

BTH

94, RUE SAINT LAZARE
PARIS 9^e • TRI. 56-86



"Est-ce le chimique?"

Est-ce un chimique, un tube, une
soudure sèche ? L'oscilloscope élec-
tronique Philips-Industrie découvrira
infailliblement le coupable.

Tous renseignements auprès de Philips - Industrie
58, Avenue Montaigne, PARIS (VIII^e)



APPAREILS ELECTRONIQUES
de mesure et de contrôle
PHILIPS-INDUSTRIE

ELVONDER

934

Label USE
HENIVOX

mais comme pas...

mais prouve

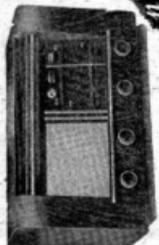
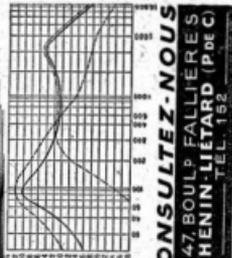
LA QUALITÉ
DE SA PRODUCTION
en fournissant les

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
DE SES RECEPTEURS

REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS

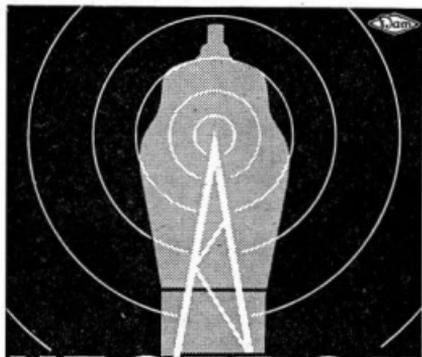
JEAN BROUCKE
CONSTRUCTEUR

47, BOUL. FALIÈRES
HENIN-LIETARD (P. DE C)
TEL. 152



AVRIL 1951

PUBL. RAPPY



NEOTRON

la lampe de qualité

S. A. DES LAMPES NEOTRON
3, rue Gesnouv, CLICHY (Seine) Tél.: PER. 30-87

*Une garantie
Supplémentaire*

**CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES**



SECO = SÉCURITÉ

LIVRAISON IMMÉDIATE

**STÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE
DES CONDENSATEURS**
1, RUE EDGAR POË • PARIS 19^e

PUBL. RAPPY

Devenez Clients de

ÉLECTRIC-MABEL-RADIO

5, Rue Mayran - PARIS (9^e)

Téléph. TRUD. 64-05

en consultant son

CATALOGUE DE PIÈCES DÉTACHÉES

ENVOYÉ FRANCO SUR DEMANDE

comprenant notamment

**Ses SPÉCIALITÉS RÉPUTÉES
ÉBÉNISTERIES et CONDENSATEURS
et SES ENSEMBLES COMPLETS**

(MOYEN ET GRAND MODÈLES)

EN STOCK : TOUTES LES LAMPES RADIO
pour la construction et le dépannage.

PUBL. RAPPY

AMPLIX
Regul
SAFEC
RONETTE
VEGA
METRIX
DUAL
LAINDEL
MATERIEL PROFESSIONNEL
Syna
Renard
LE
ARM
MELODIUM
"MÉTOX"
"WIRELESS"
SAFEC-TREVOLUX
RODRIGUES
LE

établissements
Mussetta
le matériel
radio-électrique
sélectionné

3, Rue NAU - MARSEILLE - TEL. : G. 32-54

RADIOLL présente

MINIAXOX 48
TOUTE DIMENSION DE
TRÈS GRANDE CLASSE
SUPER 7 LAMPES 1000
C-COURANTS, TOUTES
ONDES.

SUPERVOX 148A
RECEPTEUR DE GRANDE QUALITÉ
SUPER 7 LAMPES ALTERNATIF
TOUTES ONDES.

SYNCHROVOX 647 A
n° 648 à LUXE
RECEPTEUR DE GRANDE CLASSE
SUPER 7 LAMPES 16 - 1.330 Hz
647 3 gènes
648 4 gènes RM 3 O.C. 20000

RADIO-L.L.
INVENTEUR DU SUPERHÉRODYNE
Distribution générale et Appareils : S.A.F.E.S.A. 5, Rue de Crève-PAIS 8^e Et 14^e N° 51



MULTIMÈTRE 419

39 SENSIBILITÉS

Caractéristiques :

VOLTMÈTRE CONTINU :

de 1,5 à 750 Volts - 13.300 Ohms par Volt
de 750 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

VOLTMÈTRE ALTERNATIF

de 1,5 à 1.500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

MILLIAMPÈREMÈTRE - AMPÈREMÈTRE

CONTINU - ALTERNATIF
de 750 μ A à 7,5 A

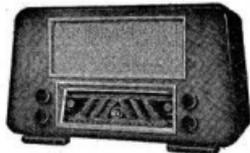
OHMMÈTRE de 1 Ohm à 5 Mégohms

CAPACIMÈTRE de 500 pF à 5 μ F

F. GUERPILLON & C^{ie}

64, avenue Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine)
Téléphone : ALÉXIA + 29-85

FUEL RAY



Revendeurs !.

ASSUREZ-VOUS L'EXCLUSIVITÉ POUR
VOTRE SECTEUR D'UNE MARQUE QUI

DEPUIS 35 ANS
A FAIT SES PREUVES

Gody D'AMBOISE

Services Administratifs
7, Rue de LUCE - TOURS
(1^{er} et L.) Tél: 27-92

Bureau à Paris
47, Rue BONAPARTE
Tél: DAN. 98 69

PUBL. RAPHY

Bloc Central de Commande 9 gammes

Bloc haute fréquence
G.O., P.O., O.C. et 6
bandes d'ondes courtes
dételées, présenté avec
cadre, inclinable, ré-
glage facile d'auto-ré-
glage.

TYPES STANDARD

BCC 9 6-POUS LAMPES
DÉTACHABLES

BCC 9 6-POUS LAMPES
INDIVISIBLES

TYPES SPÉCIAUX

BCC 9 MIN. AVEC BATTERIE
CHARGIABLE

BCC 9 TYPICALITÉ
REC. BANDS 110

Construction sur demande

AUTRE FABRICATION
Moyennes fréquences
à pots réglables

EN PRÉPARATION
Bloc de trois ondes courtes
semi-professionnel



LABORATOIRE DE RADIOTECHNIQUE APPLIQUÉE

29, RUE DAREAU - PARIS (XIV^e) Tél: GOB. 71-64

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROMÉ, PARIS - TÉL. : LAB. 12-00 et 01

PRÉSENTE

SES NOUVEAUX MODÈLES sur racks Radio-Contrôle de Lyon

(Concessionnaire exclusif pour Paris et la Seine)

Serviceman, Générateur Master, Oscillographe, Polytest, etc.

SES ENSEMBLES PIÈCES DÉTACHÉES

Chassis 5 lampes T.C., 6 lampes ou 9 lampes alternatifs,
avec schémas et plans de câblage

SES RÉALISATIONS INÉDITES

Oscillographe R.C. - Téléviseur XPR 1 et XPR 3

SES DIVERSES NOUVEAUTÉS

Micro Piézoélectrique C-401 - Aiguilles inusables (agathe
ou sphéri) - Quartz bandes amateur pour O.C.

ENVI GRATUIT DES 5 CATALOGUES SUR DEMANDE

GROS • DEMI-GROS • DÉTAIL

Ouvert tous les jours sauf Dimanche et Lundi matin

PUBL. RAPHY

PUBL. RAPHY

SIGMA

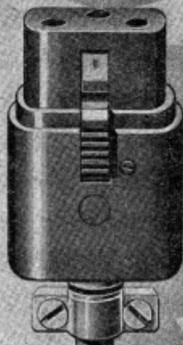
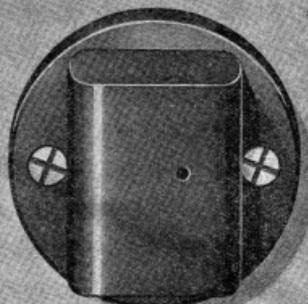
SIGMA-JACOB S.A.

58, Faubg. POISSONNIERE PARIS (10^e) Tél. PRO. 82-42 s. 78-38

*À votre disposition
pour vous livrer rapidement
du matériel de qualité.*

DEMANDEZ LISTE DE PRIX X-47 EN INDIQUANT VOTRE R.C. ou R.M.

*Enfin
l'Adaptateur à fiches
Mélodium*



Equipez
VOUS-MÊME

SANS DÉMONTAGE

une fiche à
verrouillage
sur votre
MICROPHONE 75-A
en utilisant

**L'ADAPTATEUR
MELODIUM**



MELODIUM

296, RUE LECOURBE
PARIS XV^e VAU. 18-66

PUBL.
RAPHY

L'art
du Son

ARTSON

L'AMPLIFICATION

RATIONNELLE

QUALITÉ - PRIX

Mallettes tourne-disques extra-plates • Mallettes électrophones type professionnel 6 W. et 12 W. -type Salon 3 W. et 6 W. • Amplis de puissance série sécurité et amplis de cinéma • Pavillons directs pour haut-parleurs • Bras de pick-up magnétiques et piezo • Microphone piezo à filtre acoustique

Demandez Documentation

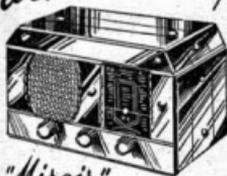
Très bonnes conditions à MM. les Revendeurs



ARTSON

33, RUE BOUSSINGAULT - PARIS-13 GOB. 34-33

*Elegance de la présentation
Pureté de la musique*



"Miroir"

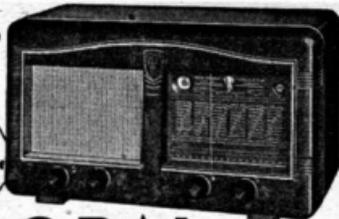
LE BIJOU DE TOUTE BELLE VITRINE
TOUS MODELES DU 5 LAMPES AU COMBINÉ

VOXARION

S.A.R.L.

26, PASSAGE STINVILLE - TEL-DORIAN 53-98
(27, RUE MONTALET 27) PARIS - XII 122

Agents Régionaux demandés



SORAL

joue et gagne

♦ il joue avec une fidélité admirable, car il bénéficie dans sa conception et sa construction de toute l'expérience que SORAL a acquise dans le domaine du matériel professionnel.

♦ il gagne à tous les coups la confiance de l'acheteur... Et il vous fait gagner de l'argent... en jouant.



SORAL

SOCIÉTÉ RADIO-LYON

4, CITE GRISET (125, rue Oberkampf) PARIS XI^e - OBE. 15-93 & 73-15

APPAREILS DE MESURES

"BIPLEX"

LICENCE L. CHRÉTIEN



NOUVEAU LAMPÈMÈTRE

- IMPÉDANCEMÈTRE
- WATTMÈTRE DE SORTIE
- HÉTÉRODYNE H. F.
- CAPACIMÈTRES SPÉCIAUX
- HÉTÉRODYNE B. F.
- PONT DE MESURES

Demandez la documentation spéciale aux

Ets BOUCHET & C^{ie}

30 bis, Rue Cauchy - PARIS (15^e) - Téléph. VAUG. 45-93

PUBLITEC

LES ÉTABLISSEMENTS GAILLARD

"Le poste de grande performance"

spécialisés depuis 1933 dans le "POSTE COLONIAL"
présentent le

SUPER O.C. 77

RÉCEPTEUR 7 TUBES ENTIÈREMENT TROPICALISÉ

BATTERIE ET SECTEUR

4 GAMMES D'ONDES

P.O. 190 - 570 mètres

O.C. 3 28 - 52 »

O.C. 2 16 - 30 »

O.C. 1 9 - 18 »

NOTICE SPÉCIALE SUR DEMANDE

AUTRES FABRICATIONS

RÉCEPTEURS DE 5 A 11 LAMPES
dont la réputation n'est plus à faire

• CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO •

ÉTS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV^e

TÉLÉPHONE
LEC. 87-28

PUBL. RAFFY

RÉFÉRENCES MONDIALES

PUBL. RAFFY

VOXABEL

Vous présente

POUR LA VOITURE

POUR LE CAMPING

POUR L'HOTEL

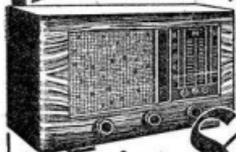
POUR LE YACHTING

LE PLUS PETIT RÉCEPTEUR
PORTATIF A PILES ET SECTEUR

19, RUE DES 3 BORNES • PARIS (XI^e) • Tél.: OBERKAMPF 18-28

Imbattable!!

PAR SON PRIX
PAR SA QUALITE



le Super 48

TOUTES ONDES
ALTERNATIF

Un poste pour satisfaire toutes les demandes.



DEMANDEZ NOS CATALOGUES ET CONDITIONS

ETABLISSEMENTS RADIO-L.G.
48, RUE DE MALTE - PARIS (XII)
TEL. OBERKAMPF 13-22



GENERAL RADIO C^o

CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS, U. S. A.

fait savoir que tous les renseignements sur ses appareils de mesure, leurs applications ainsi que les pièces de rechange pour réparation peuvent être obtenus chez l'Agent Exclusif.

ÉTS RADIOPHON

50, Rue du Faubourg Poissonnière
PARIS - X'

MATERIEL **LE** QUALITE

**GÉNÉRATEUR
UNIVERSEL H.F.**



INDISPENSABLE

POUR DEPANNAGE, REGLAGE, ETUDE
DE POSTE ET BOBINAGES

EMET

SIMULTANEMENT 3 PORTEUSES
ETALONNEES ET MODULEES

ASSURE

DANS LE TRAVAIL
**RAPIDITE ET ECONOMIE
SECURITE ET REGULARITE**

Notice détaillée sur demande

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ELECTRICITE
41, RUE EMILE-ZOLA, MONTREUIL (SEINE) AVR. 39-20

ENSEMBLES } CHASSIS
CADRANS
ÉBÉNISTERIE

TOURNE-DISQUES

RÉCEPTEURS
"OLYMPIA"

PIÈCES DÉTACHÉES

VENTILATEURS

ASPIRATEURS
MURAUX

MOTEURS
(de 1/8 à 3/4 de CV)

MOULINS À CAFÉ
ÉLECTRIQUES

FROID

DEMANDEZ-NOUS
NOTRE DOCUMENTATION
GRATUITE

NOUS SOMMES À VOTRE
SERVICE

**LE MATÉRIEL
RADIOPHONIQUE**

RUE DES TANNERIES - BOURG (Ain)

TÉLÉPHONE : 6-09

PUBL. RAPHY

COMME AUX TEMPS HEUREUX

SONNECLAIR-RADIO
vous offre
PRÉSENTATION
ET QUALITÉ



Selection 48
récepteur d'élite

SONNECLAIR-RADIO
7, PASSAGE TURQUETIL - PARIS XI^e - RQ. 29-31 & 29-50

Toutes les applications
du
QUARTZ

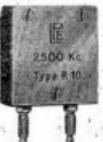
HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE
PRÉCISION STABILITÉ



FRÉQUENCES FONDAMENTALES
Type RM : 200 à 400 Kcs
Type RG : 550 à 3000 Kcs
Type R : 350 à 3000 Kcs
Type RSG : 1600 à 3000 Kcs
Type RS : 2 à 10 Mcs

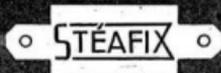
ENCOMBREMENT : Haut : 38 mm.
Long. : 34 mm. - Épais. : 15 mm.

BROCHAGE : Broches "SECAL"
élastiques. Écartement et
diamètre à la demande.



LABORATOIRE DE PIEZO-ELECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agent Général pour l'ALGÈRE : LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rovigo, ALGER

CONDENSATEURS AU MICA



VALVES "SELENOX"
L.M.T.

AU SERVICE DE LA RADIO

ROBUSTESSE ET RENDEMENT
supérieur à celui des valves électroniques

E.L.S. S.A.P.

NOUVELLE S^{TÉ} **STÉAFIX**
17, RUE FRANCOEUR - PARIS 18^e
TEL. MON. 61-19 et 02-93

Le choix fait vendre...

L'UN DES 12 MODÈLES

" SUPERLA "



donnera satisfaction
aux clients les plus difficiles

Demandez notre notice générale et conditions

SUPERLA 87, Quai de Valmy
PARIS-10^e
Téléphone : NORD 40-48
Métro : République
PUBL. EAPY

Une nouvelle Technique!

TUBES "MINIATURE" TOUT VERRE

Miniwatt

SÉRIE "RIMLOCK"

- * Faibles dimensions.
- * Construction tout verre assurant un excellent fonctionnement aux fréquences élevées.
- * Huit broches métal dur.
- * Mise en place automatique et verrouillage dans les supports.
- * Blindage interne.



Présentés au Salon de la Pièce Détachée.
* à la disposition des Constructeurs dans quelques mois.

C. G. ^{ie le} DES TUBES ÉLECTRONIQUES
82, Rue Manin - PARIS - 19^e TEL: BOT. 31-19 & 31-26

P. GENEVOIS

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR
E. AISBERG

15^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 75 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

FRANCE 625 Fr.

ÉTRANGER 700 Fr.

Changement d'adresse..... 15 Fr.

NOTRE COUVERTURE

semble, ce mois-ci, un peu vide, tant sont réduits les dimensions du C.V. modèle 1248 STAR que l'on a vu avec son capotage hermétique transparent. C.V. minuscule, C.V. d'avenir.

TOUTE LA RADIO

• le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO-CRAFT de New-York

Tout droit de reproduction réservés pour tout pays.
Copyright © Editions Radio, Paris 1949.

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ

M. Paul RODET

PUBLICITÉ RAPHY

69, Rue de l'Université - PARIS-7^e

Téléphone - INV. 54-99

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob - PARIS-VI^e

081 13-65 C.C.P. Paris 1164-24

RÉDACTION :

42, Rue Jacob - PARIS-VI

117 43-81 et 43-84

Les SIX JOURS

UNE RÉUNION DE FAMILLE

La corporation de la radio forme une vaste famille, avec ses cousins de province, ses parents pauvres, ses vénérables « ancêtres », ceux qui ont connu les premiers balbutiements de la T.S.F., et ses très jeunes qui ont quelque peu tendance à penser que le monde des télécommunications commence avec eux.

Comme toutes les autres, cette grande famille connaît des rivalités, des inimitiés, des potins pas toujours bienveillants et des intrigues rarement honorables. Mais un lien très solide et très pur unit tous ses membres : c'est leur amour commun de la radio.

Avant d'embrasser une carrière de la radio, la plupart des « professionnels » ont commencé par être AMATEURS. Ce mot, parfois galvaudé, mérite que l'on s'appesantisse un instant sur son sens propre. « Amateur » est « celui qui aime ». Et, dans cette acception du mot, ne sommes-nous pas tous demeurés, avant tout et pour toujours, de véritables amateurs de cette merveilleuse technique qu'est la radioélectricité ? N'en tirons-nous pas, tout à la fois, une légitime fierté, une réelle satisfaction et ce sens de solidarité qui est, reconnaissons-le, un véritable « esprit de famille » ?

L'EXPOSITION de la Pièce Détachée qui a eu lieu du 2 au 6 février, fut une belle réunion de famille. Pour voir ce que leur présentaient les créateurs des pièces, des lampes et des accessoires, vingt arrondissements de Paris, tous les départements de France et même plusieurs pays étrangers, ont délégué tous ceux qui comptent dans le monde de la radio.

Pendant six jours, le vaste hall de la Porte de Versailles, est devenu une volière où des amis se retrouvaient, des clientèles se formaient, des affaires s'amorçaient, des projets prenaient naissance. Ce qui s'est noué en ce point de l'espace durant cet intervalle de temps, influencera pour une année au moins le développement de l'industrie et du commerce de la radio. C'est dire l'importance de cette manifestation née — notons-le en passant — en même temps que notre Revue.

Tout le monde s'accorde pour recon-

naître l'impeccable organisation de l'exposition qui, brisant le cadre désormais trop étroit de la Maison de la Chimie, a pu s'épanouir librement dans son nouvel emplacement. En dépit du nombre élevé des visiteurs, nulle bousculade n'a eu lieu, grâce à la largeur des allées séparant les rangées des stands et aussi grâce à l'étalement dans le temps, faisant pendant à l'élargissement spatial.

Certes, le Gouvernement s'était efforcé, dans les jours qui en précédaient l'ouverture et à l'aide de mesures appropriées, de compromettre le succès de l'exposition. Le lundi de l'inauguration, certains exposants et visiteurs étaient retenus loin du Parc des Expositions par l'impérieuse obligation de remettre à l'Etat-Tonneau-des-Danaïdes, les quelques bons billets qu'ils avaient l'infortune de détenir...

Mais la radio a la santé robuste, et cela n'a pas réussi à assombrir la lumineuse atmosphère du grand hall qui abritait les deux cents stands et où, sous les combles, quelques oiseaux venaient, par leurs gracieux virages sur l'aile, apporter une note inattendue de poésie bucolique.

PARMI les heureuses initiatives à souligner, notons le groupement dans les mêmes travées de tous les fabricants des appareils de mesures et la distribution à l'entrée, aux visiteurs, d'insignes spécifiant leur qualité (constructeur, revendeur, visiteur étranger, presse, etc.).

Si rien ne « clochait », si tout marchait comme « sur des roulettes », nous le devons en grande partie à l'infatigable activité de Georges Monin, délégué général du S.N.I.R., qui s'est dépensé sans compter pour obtenir ce beau résultat.

On trouvera plus loin un reportage vivant et illustré d'une visite à l'Exposition. Pour notre part, relevant à peine d'une maladie, nous avons dû nous borner à un tour rapide qui, cependant, tout en révélant « l'atmosphère » générale, nous laissa l'impression que le matériel présenté témoigne d'un progrès considérable. S'il y a peu de nouveautés de principe, la qualité 1948, elle, est un gage des heures destinées de notre industrie. — E. A.

OSCILLATEUR B.F.

SIMPLE, SANS BOBINAGES

Un montage économique et facile à réaliser procurant un signal stable et précis en fréquence

Un appareil utile

A. l'atelier de dépannage aussi bien qu'au laboratoire, on a souvent besoin d'un oscillateur B. F. à faible distorsion, donnant une ou deux fréquences fixes et bien déterminées.

Encore que cet appareil ne soit pas universel, il permet les mesures du gain et de la distorsion, le réglage et le dépannage des amplificateurs, la modulation des hétérodynes et l'alimentation des ponts de mesure. Pour ces dernières utilisations, même si l'on dispose d'un générateur B.F. à battements, on a généralement intérêt à ne pas l'immobiliser dans un montage et de rechercher plutôt un oscillateur simple, de construction facile et économique. Le modèle proposé remplit ces conditions, avec l'avantage d'une précision et d'une stabilité très grandes.

Pas de bobinage

On pourrait se demander pourquoi nous n'avons pas choisi le modèle classique d'oscillateur à bobinage accordé, en utilisant un transformateur B. F. quelconque. La difficulté d'obtenir un signal à faible distorsion mise à part, nous n'aurions pu donner que de vagues indications, car ces bobinages B.F. sont généralement assez mal définis; et pour avoir une fréquence déterminée et une faible distorsion, il aurait fallu recourir à l'oscillographe et au générateur B.F. Dans un tel montage, il n'est donc pas possible d'indiquer les valeurs des résistances et condensateurs pour obtenir, a priori et sans mesures, une fréquence déterminée et une excellente forme de signal produit.

Il n'en est pas de même avec les oscillateurs à résistances et capacités. On sait qu'il y en a de deux sortes: le circuit dérivé du pont de Wien, et le filtre à double T (1). Nous avons choisi le dernier, puisqu'il est pratiquement indépendant du montage qu'il utilise, et que sa stabilité en fréquence est très bonne. Il suffit donc d'avoir éta-

onné, au pont de mesures, quelques résistances et condensateurs pour obtenir, avec une bonne précision, une fréquence déterminée, et le réglage de la pureté du signal se fait sans difficulté.

Bien qu'il soit toujours intéressant de vérifier le résultat obtenu au moyen d'un oscillographe et d'un générateur B.F., cette manipulation n'est nullement indispensable. Enfin, faute d'un pont de mesures, on peut se contenter d'utiliser des résistances et condensateurs sans vérification préalable, ce qui donnera une précision en fréquence de quelque 10 0/0, ce qui n'est pas si mauvais que ça. Dans ce dernier cas, on aura intérêt à choisir des éléments de même fabrication et, si possible, de la même série de fabrication; on obtiendra ainsi les tolérances les plus faibles.

Le circuit utilisé

La figure 1 montre le schéma de principe de l'oscillateur. Une double triode 6N7 ou autre, ou encore deux 6J5 ou 6CS séparés, est montée en amplificateur à couplage cathodique. On remarquera, en effet, que la triode de gauche ne comporte pas de résistance de charge dans la plaque; la tension grille se retrouve donc entre cathode et masse. La triode de droite a sa grille à la masse, et c'est par la cathode qu'arrive le signal que l'on retourne, amplifié, sur la résistance dans la plaque. Le montage comporte donc deux circuits que l'on n'a étudiés de près et abondamment utilisés que depuis peu de temps: la lampe à charge cathodique et l'amplificateur avec grille reliée à la masse.

Voyons maintenant les rapports de phase pour les différentes électrodes. Une augmentation du potentiel de G' entraîne une autre de C. De ce fait, G' devient plus négatif par rapport à C. Le courant dans la triode de droite diminue, et la chute de tension dans R étant plus réduite, le potentiel de P' devient plus positif. Ainsi P' est en phase avec G', alors que G' est en opposition de phase avec C'.

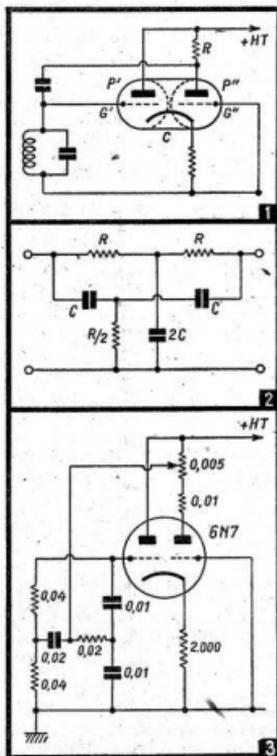


Fig. 1. — Principe de l'oscillateur à déphasage.

Fig. 2. — Le filtre à double T.

Fig. 3. — Oscillateur à double T.

Un couplage entre G' et P'' introduit donc une réaction susceptible de faire osciller l'amplificateur, tandis qu'un couplage entre G' et G'' crée une contre-réaction diminuant le gain de tension. Pour obtenir une oscillation sinusoïdale, il faut intercaler entre G' et G'' un circuit présentant une impédance faible pour toutes les fréquences sauf une. L'amplificateur « passe » donc la seule fréquence d'accord, soit f, et sera bloqué pour toutes les autres. Il suffit alors d'un faible couplage entre G' et P'' pour le faire osciller sur cette fréquence f. Nous disons bien couplage faible, car en exagérant la réaction, des fréquences voisines passeront aussi, et le signal deviendra impur. A la limite, le montage se transforme en multimvibrateur, et l'oscillation devient rectangulaire.

Il nous reste maintenant à déterminer le circuit à contre-réaction sélective. On pensera immédiatement à un circuit oscillant classique formé d'un bobinage et d'un condensateur, et c'est pour faciliter la compréhension du schéma que nous l'avons dessiné ainsi. Ce montage marche d'ailleurs parfaitement, mais pour les raisons expliquées plus haut, nous avons préféré le remplacer par un ensemble approuvé de résistances et de capacités.

Le filtre à double T

On connaît actuellement plusieurs circuits sélectifs ne comportant que des résistances et des capacités. La figure 2 montre le filtre à double T, composé de deux filtres en T branchés en dérivation. On démontre mathématiquement qu'à condition de fixer judicieusement les valeurs des parties composantes, l'ensemble se comporte comme un circuit oscillant à résistance nulle, placé en série dans la ligne. Il jouera donc exactement le même rôle qu'un bobinage accordé.

La fréquence de résonance (si l'on peut dire) est donnée par la formule $f = 1/(2\pi RC)$, avec f en hertz, R en ohms et C en farads. En fixant C à 10.000 pF, on trouve, pour une fréquence de 400 Hz, une valeur de $R = 1/(2\pi fC)$, soit 400 Ω . De même pour $f = 1.000$ Hz, on trouvera $R = 16.000 \Omega$.

Ce filtre a l'énorme avantage de n'être point influencé par ce qui est branché extérieurement à ses 3 points de sortie, ce qui nous a permis de jouer plus haut sa stabilité et sa précision en fréquence. Du fait de l'indépendance électrique du point masse, nous pouvons appliquer la réaction en ce point, en évitant des couplages plus compliqués.

Le schéma réel

La figure 3 montre le montage précédent, combiné avec un filtre à double T, intercalé entre G' et G'' qui est à la masse, la réaction dérivée de P'' étant

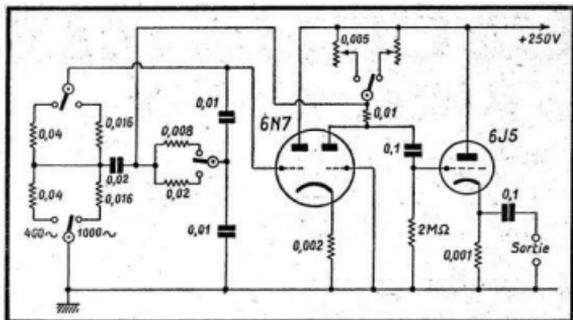


Fig. 4. — Schéma complet de l'oscillateur à deux fréquences fixes, avec étage de sortie.

amenée au point milieu du filtre. Son dosage s'effectue commodément au moyen d'un potentiomètre de 5.000 Ω en série avec la résistance plaque de 10.000 Ω , mais placé du côté du +H.T. La résistance dans la cathode est de 2.000 Ω .

Remarquons que ce montage ne contient aucun élément de couplage, toutes les liaisons sont directes : les résistances du filtre relient la grille et la masse, et ses condensateurs empêchent la tension anodique de P'' de parvenir sur la grille. D'autre part, le couplage direct de l'amplificateur, déjà mentionné plus haut, élimine également tout élément de couplage. L'économie de pièces ainsi réalisée est, certes, intéressante ; mais bien plus encore l'est l'indépendance de la fréquence de l'ensemble.

En ce que nous ne l'avons étudié que pour des fréquences musicales moyennes, nous pouvons cependant prédire un fonctionnement correct aux très basses fréquences, ainsi qu'en H.F. La limite supérieure est uniquement fixée par le fait que l'amplification aperiodique de la triode de droite tombe aux fréquences élevées.

Réalisation de l'appareil

La figure 4 montre le montage, tel qu'il sera réalisé en définitive. Pour isoler l'oscillateur de tout circuit branché extérieurement, et aussi pour sortir sur une impédance relativement basse, nous avons ajouté une lampe à charge cathodique, une triode 6J5, dont la plaque est reliée au +H.T. Un potentiomètre bobiné de 1.000 Ω permettra le dosage de la tension de sortie, qui est de 5 V environ. La sortie doit se faire obligatoirement par condensateur, car la cathode est à un potentiel continu.

L'oscillateur est prévu pour les deux

fréquences 400 et 1.000 Hz, mais il est facile de modifier le schéma en vue d'un nombre plus grand de points fixes. Nous avons figuré une commutation quadripolaire, en utilisant un potentiomètre séparé par gamme. Ces potentiomètres comporteront un axe fendu, afin d'être commandés par tournevis uniquement. On ne se résoudra que pour ajuster la réaction et, en aucun cas, pour doxer la tension de sortie.

L'alimentation n'a pas été figurée. On la prendra sur « hétérodyne » à moduler, ou tout autre montage. Une tension de 250 V donnant quelque 15 à 20 mA suffit. Dans le cas des secteurs très irréguliers, une stabilisation de la H. T. par tubes au néon est recommandée, afin d'éviter les fluctuations de la réaction.

Mise au point

La mise au point de l'oscillateur se réduit au seul ajustage de la réaction. L'appareil étant en marche, on commence par placer le curseur du potentiomètre vers le +H.T. Il ne doit pas y avoir d'oscillations. Quand on déplace le curseur vers la plaque, l'oscillation naît brusquement, puis s'amplifie, et se déforme enfin.

Si un oscillographe est disponible, on verra immédiatement à quel point il faut se régler. A défaut d'un oscillographe, on branchera sur la sortie un voltmètre alternatif, sensibilité 10 V, et on observera la montée de l'amplitude. On verra qu'après une montée rapide, mais assez régulière, l'amplitude se stabilise. En ajustant la réaction à une amplitude moitié environ du maximum, on est sûr de produire une onde de distorsion négligeable. Si l'on veut conserver un taux assez faible, il est conseillé de refaire cet ajustage de temps en temps.

F. HAAS,
Ingénieur E.E.M.I.



LE NAVIGATEUR DECCA

Etude détaillée d'un appareillage perfectionné utilisé dans la navigation aérienne, maritime et fluviale.

La détermination exacte de la position d'un mobile (avion, bateau, etc.) est une opération extrêmement importante et d'autant plus délicate qu'elle demande plus de précision.

Dans ce domaine comme dans bien d'autres, la radioélectricité a apporté une simplicité, une rapidité d'exécution et surtout une précision, impossibles à assurer par d'autres méthodes.

Il y a loin du capitaine barbu, jambes écartées, sextant en mains, qui vise le soleil pour « faire le point », au navigateur ou au pilote d'un avion moderne qui jette un coup d'œil sur un cadran de son tableau de bord et connaît sa position à quelques mètres près.

Les divers procédés de navigation

Le meilleur système de navigation est, toutes choses égales par ailleurs, celui qui nécessite à bord du mobile

un minimum de matériel, utilisable avec un minimum de manœuvres par un personnel auquel on ne demande qu'un minimum de connaissances spéciales.

Cette tendance à la simplification éclate lorsque l'on dresse chronologiquement la liste des procédés de navigation (il ne sera plus question maintenant que des procédés radioélectriques).

Emploi de radiogoniomètres à terre. — Il nécessite une liaison mobile-fixe, une liaison fixe-fixe (car deux relevés, donc deux goniomètres, sont nécessaires pour déterminer un point par l'intersection de deux droites); un émetteur de bord est indispensable, sa puissance limite la portée. La précision varie beaucoup selon les positions respectives, elle n'est jamais très élevée (fig. 1). De plus, la vitesse élevée des avions actuels (5 à 20 km à la minute) ne facilite rien.

Emploi d'un radiogoniomètre de bord. — Le principe est le même que précédemment. De plus, l'appareillage de bord ne pouvant avoir le même développement que l'appareillage à terre, surtout dans le cas d'aéronefs, la précision s'en ressent; elle varie aussi avec

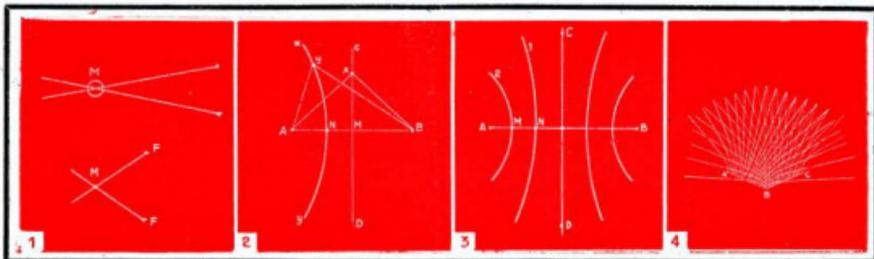
les positions respectives, et la vitesse du mobile peut introduire des erreurs notables.

Emploi du radar de bord. — Ce procédé, tout récent puisqu'il a été développé pendant la guerre, est suffisamment connu pour qu'il ne soit pas nécessaire de le décrire.

Rappelons simplement que la mesure de distance est ramenée à une mesure de temps et que deux stations au sol sont en général nécessaires pour faire le point. Ce procédé exige l'observation d'un tube cathodique par un opérateur entraîné; la précision est bonne, mais la portée est limitée en raison des fréquences employées.

Emploi de radiophares. — Ce système de balisage radioélectrique ne nécessite aucun autre appareil à bord qu'un récepteur, mais ne s'applique qu'à des routes fixes qu'emprunteront tous les mobiles, d'où danger de collision.

Procédés hyperboliques. — Ces procédés ont fait l'objet d'une étude de notre directeur dans le numéro 110 de *Toute la Radio*. Ils présentent de nombreux avantages parmi lesquels :



— Couverture d'une superficie importante par un réseau de lignes repérées permettant une détermination rapide et précise de la position du mobile.

— Le nombre de mobiles et leur position à l'intérieur du tracé est sans importance ; tous peuvent utiliser en même temps le réseau.

— Chaque mobile détermine et suit sa propre route.

— Trois procédés hyperboliques ont subi l'épreuve du temps à l'heure actuelle : ce sont le GEE (anglais), le LORAN (américain) et le DECCA qui fait l'objet de cette étude.

Le GEE emploie des fréquences comprises entre 20 et 80 MHz, ce qui limite la portée ; l'appareillage de bord, lourd et encombrant, nécessite un opérateur spécialisé pour la manipulation et l'interprétation des signaux observés sur un tube cathodique.

Le LORAN travaille sur 170 mètres environ ; la portée est supérieure à celle du GEE, mais les réflexions contre les couches ionisées de la haute atmosphère compliquent l'interprétation des résultats. De même que pour le GEE, l'appareillage de bord est important, un opérateur spécialement entraîné est nécessaire, et l'exploitation des stations terrestres demande un personnel nombreux.

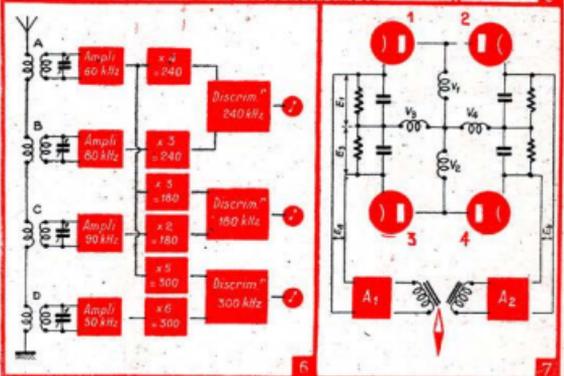
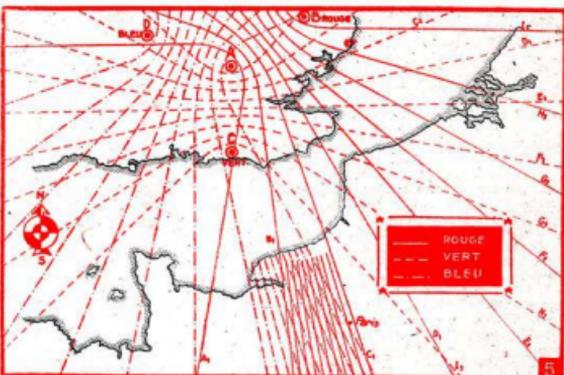
Le DECCA, dû à un ingénieur américain, J. O'BRIEN, de la société anglaise DECCA, est un système qui offre tous les avantages des procédés hyperboliques, et remédie aux inconvénients des systèmes GEE et LORAN.

Il utilise des longueurs d'onde de la gamme « Grandes Ondes », d'où une portée importante. Les émetteurs, qui travaillent continuellement en entretiens purses, sont simples ; les indications sont présentées sous forme de chiffres à lire sur des cadrans fixés au tableau de bord, et le report de ces chiffres sur la carte donne le point instantanément et sans calcul. L'équipement de bord se réduit à un récepteur peu encombrant sans réglage manuel. Le DECCA ne nécessite aucun opérateur spécial et aucune interprétation des résultats fournis.

Principe du DECCA

Considérons (fig. 2) deux émetteurs A et B synchronisés sur la même fréquence ; le déphasage entre les deux émissions est nul sur la droite CD perpendiculaire à AB en son milieu, car les chemins parcourus par les deux ondes sont égaux. Parties en phase de A et B les deux ondes arriveront en phase en tout point X, par exemple, de CD.

Considérons, maintenant un point Y tel que la différence entre YA et YB soit exactement d'une longueur d'onde. L'onde arrivant de B parcourra une longueur d'onde de plus que l'onde ar-



rivant de A, c'est-à-dire arrivera avec une période de retard exactement : le déphasage en Y sera nul entre l'émission de A et l'émission de B. Nous pouvons facilement trouver autant de points que nous le voulons tels que $YB - YA = \lambda$, et nous constaterons qu'ils sont tous distribués sur une courbe xy, qui est une hyperbole de foyers A et B.

Le même raisonnement s'applique pour des différences de parcours de 2, 3, etc., longueurs d'onde ; les lieux des points pour lesquels le déphasage (entre les ondes arrivant de A et les ondes arrivant de B) est nul, sont constitués (fig. 3) par des hyperboles de foyers A et B.

Le nombre de ces hyperboles est limité : en effet, le point N, sur la droite AB, correspond à l'hyperbole 1 telle que $NB - NA = \lambda$; le point M corres-

pond de même à l'hyperbole suivante 2 telle que $MB - MA = \lambda/2$; d'où, $MN = \lambda/2$ et il ne peut y avoir plus d'hyperboles zéro (c'est-à-dire telles que la différence de phase entre les émissions reçues de A et de B soit zéro qu'il y a de $\lambda/2$, c'est-à-dire de demi-longueurs d'onde, dans AB.

Dans le cas de la figure 3, $AB = 3\lambda$, on doit donc avoir six hyperboles, ce qui est le cas, car les deux droites CD et AB prolongées entrent dans notre famille.

On peut étendre tout le raisonnement précédent au cas d'un déphasage φ déterminé entre les ondes provenant de A et de B (soit zéro) qu'il y a de $\lambda/2$, lieu des points tels que les ondes arrivant de A et de B aient un déphasage constant φ est constitué d'une famille

d'hyperboles que nous appellerons hyperboles φ .

On voit donc que deux stations A et B émettant des ondes synchronisées sur une même fréquence produisent sur la surface de la terre un réseau d'hyperboles zéro et une infinité de réseaux correspondant à des déphasages divers. Il est à noter que les déphasages sont positifs (fig. 3) à droite de CD, et négatifs (à gauche de CD. Le déphasage varie de plus continuellement de 0 à 360° lorsque l'on passe d'une hyperbole zéro à une autre hyperbole zéro.

Si donc à la sortie d'un récepteur qui reçoit séparément les émissions de A et de B; nous y plaçons un phasemètre, la simple lecture de l'appareil indiquera la position du récepteur entre deux hyperboles zéro, ou, comme l'on dit, à l'intérieur d'un chenal.

Il y a néanmoins ambigüité, car on ne sait pas à l'intérieur de quel chenal on se trouve. Pour lever ce doute, l'indicateur est construit de telle sorte qu'à chaque tour de l'aiguille le phasemètre (soit 360°), c'est-à-dire chaque fois que l'on passe dans un chenal voisin, un compéteur commandé par une simple démultiplication mécanique avance d'un cran. Il suffit donc de régler (par un dispositif prévu sur le phasemètre-compteur, ou indicateur) une fois pour toutes à la mise en route les indicateurs sur la lecture correcte correspondant à l'endroit où on se trouve, pour que toutes les lectures consécutives soient correctes.

Il est à noter que seul le compteur doit se régler, le phasemètre prenant automatiquement la lecture correcte. Le cadran du phasemètre est gradué en cent divisions, ce qui assure une détermination précise de la position dans un chenal.

Naturellement, avec deux émetteurs seulement, on ne peut que déterminer l'hyperbole sur laquelle se trouve le ré-

cepteur; pour fixer le point on utilise deux réseaux superposés d'hyperboles, de telle sorte que (fig. 4) l'intersection de deux courbes définisse un point. Trois émetteurs sont suffisants pour créer deux réseaux, l'un pouvant être commun.

Pratiquement on ne peut séparer deux ondes de même fréquence dans un récepteur; on emploie donc des fréquences différentes, que le récepteur reçoit sur des canaux différents. Nous examinerons le récepteur plus loin.

Les fréquences à l'émission, synchronisées, sont obtenues depuis un pilote commun par multiplications et démultiplications. Elles sont choisies pour qu'après multiplication dans le récepteur on puisse les amener deux à deux à une même fréquence sur laquelle fonctionne le phasemètre. Le réseau d'hyperboles tracé sur la carte correspond à cette fréquence.

Par exemple, dans le cas de la figure 4, l'émetteur commun B émet sur 90 kHz, A sur 120 kHz et C sur 135 kHz. Sur la carte le réseau AB est imprimé en rouge et le réseau BC en vert.

La fréquence commune à B et C est de 270 kHz (triples de B, double de C) et la fréquence commune à A et B est de 360 kHz (triples de A, quadruple de B). Dans ce dernier cas, la distance minimum entre hyperboles zéro est égale à 416,5 mètres, et chaque division du cadran du phasemètre correspond à 4,165 mètres.

Les emplacements des émetteurs sont choisis de manière que les hyperboles aient un angle d'intersection maximum dans la région de plus grande utilisation.

On constate à l'examen de la figure 3, que dans les régions voisines des axes, les hyperboles sont très espacées et se coupent à angle aigu, d'où il résulte un manque de précision regrettable. Pour remédier à cet inconvénient, le système Decca complet utilise trois réseaux d'hyperboles, fournis par quatre émetteurs formant une chaîne d'émission en étoile: un émetteur principal A et trois stations asservies B, C et D. Les réseaux sont alors:

- Réseau AB Rouge
- Réseau AC Vert
- Réseau AD Mauve.

La figure 5 donne quelques hyperboles de la chaîne étoile du Sud-Est de l'Angleterre.

Le récepteur

Supposons que les fréquences soient les suivantes: A: 60 kHz, B: 80 kHz, C: 90-kHz, D: 50 kHz. Les réseaux correspondront à:

- Rouge (A-B): 240 kHz
- Vert (A-C): 180 kHz
- Mauve (A-D): 300 kHz.

Le récepteur comprend (fig. 6) quatre canaux H.F. respectivement accordés sur 60, 80, 90 et 50 kHz. Il est établi spécialement pour que les phases

des signaux reçus soient intégralement transmises; cela exige des soins minutieux dans la réalisation.

Pour le réseau rouge, on quadruple la fréquence de A et on triple la fréquence de B; on obtient ainsi 240 kHz.

Pour le réseau vert, on triple la fréquence de A et on double la fréquence de C; on obtient ainsi 180 kHz.

Pour le réseau mauve, on quintuple la fréquence de A et on sextuple la fréquence de D; on obtient ainsi 300 kHz.

Ces trois fréquences communes attaquent chacune un discriminateur de phase qui commande l'indicateur.

Voyons de plus près le schéma du discriminateur (fig. 7). Nous avons simplifié le schéma pour rendre l'explication plus aisée. Supposons que nous soyons dans la partie «rouge», soit 340 kHz, stations A et B.

Les signaux provenant de A et B sont, par un jeu de transformateurs à prises médianes, appliqués à quatre diodes 1, 2, 3 et 4.

A côté deux tensions déphasées de 180°, V_1 et V_2 , et B crée deux tensions déphasées de 180°, V_3 et V_4 , dans les bobinages correspondants.

Par construction, V_3 et V_4 subissent un déphasage de 90°. Chaque diode est donc soumise à la somme vectorielle de deux tensions, l'une provenant de A, l'autre de B.

La figure 8 donne le diagramme vectoriel des tensions où V_5 est pris comme origine des phases; φ est le déphasage entre V_3 et V_4 . La tension appliquée à la diode 1 est:

$$U_1 = V_3 + V_4$$

La tension appliquée à la diode 3 est:

$$U_3 = V_3 - V_4$$

On a immédiatement (fig. 8),

$$U_1^2 = V_3^2 + V_4^2 - 2V_3 V_4 \cos \varphi$$

et

$$U_3^2 = V_3^2 + V_4^2 + 2V_3 V_4 \cos \varphi$$

Dans le cas d'une détection quadratique, la tension détectée qui apparaît aux bornes des résistances de charge est proportionnelle au carré de la tension H.F. appliquée.

On a donc, à un facteur de proportionnalité près:

$$E_1 = V_3^2 + V_4^2 - 2V_3 V_4 \cos \varphi$$

$$E_3 = V_3^2 + V_4^2 + 2V_3 V_4 \cos \varphi$$

En appliquant (fig. 7) ces deux tensions en opposition, la tension résultante E_2 est

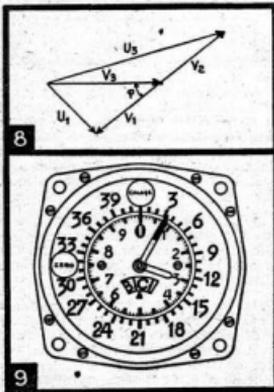
$$E_2 = E_3 - E_1 = 4 V_3 V_4 \cos \varphi$$

c'est-à-dire proportionnelle à $\cos \varphi$.

Un raisonnement analogue pour les diodes 2 et 4 conduirait à une tension résultante:

$$E_4 = 4 V_3 V_4 \sin \varphi$$

Les deux tensions E_2 et E_4 sont appliquées aux deux bobines en croix de l'indicateur et le champ résultant tourne avec l'angle φ , c'est-à-dire avec le déphasage. L'aiguille aimantée de l'appareil suit le champ et entraîne l'aiguille du cadran.



Deux amplificateurs A_1 et A_2 sont prévus pour l'amplification des tensions E_1 et E_2 .

Nous avons supposé que la détection était quadratique ; en réalité elle ne l'est pas, et cela introduit une erreur maximum de 2° qui correspond à une demi-graduation environ de l'indicateur et est par conséquent négligeable. Il est d'ailleurs possible de compenser cette erreur par une modification de la graduation, mais cela conduit à une complication de fabrication inutile pour tous les cas courants.

Dispositifs de contrôle

Toutes les précautions sont prises pour parer à une éventuelle variation du déphasage ; néanmoins, un système de vérification est prévu : en manœuvrant un commutateur on remplace les signaux reçus par ceux d'un générateur local unique.

Comme ces signaux sont rigoureusement en phase, les indicateurs doivent tous indiquer zéro ; ce cas échappe, on les ajuste au moyen d'un bouton prévu à cet effet.

De plus, on peut vérifier à tout instant le fonctionnement de l'ensemble du réseau ; un bouton de contrôle commande un relais placé dans le récepteur et qui ajoute une capacité en parallèle sur la capacité d'un des circuits accordés de la chaîne principale.

Pour un fonctionnement correct, tous les indicateurs doivent aussitôt, montrant un changement de phase ; s'il n'y a aucune rotation, le système ne fonctionne pas ; si l'un des indicateurs ne dévie pas, une des stations esclaves, celle qui lui correspond, ne fonctionne pas.

Les indicateurs

Les ensembles phasemètre-compteur, ou indicateurs, se présentent sous forme d'appareils fixés sur le tableau de bord (fig. 9) ; l'aiguille intérieure est celle du phasemètre ; sa rotation complète correspond à une variation de phase de 0 à 360° , c'est-à-dire au passage d'une hyperbole zéro à la suivante ; elle commande par engrenages la grande aiguille qui se déplace d'une division par tour complet de la petite.

Nous verrons plus loin que pour l'identification des hyperboles zéro, on groupe celles-ci par 24, ou 30 ou tout autre nombre convenable.

Dans l'indicateur de la figure 9, le groupement a lieu de 42 en 42 hyperboles ; aussi une rotation complète de la grande aiguille correspond-elle à 42 hyperboles zéro. Une troisième indication est donnée, sous forme de lettres, qui indique le groupe dans lequel on se trouve.

Les lettres apparaissent dans la petite fenêtre inférieure de l'indicateur, et une rotation complète de la grande aiguille correspond à un avancement d'une lettre.

La lecture de l'indicateur de la figure 9 est par exemple C-33.

On notera que deux boutons sont prévus : l'un, marqué zéro, pour le réglage du zéro, au moyen de l'oscillateur de référence, l'autre, marqué CALAGE, pour le calage de l'indication (lettres et grande aiguille) lors de la mise en service ou lors de l'identification.

Sur un seul des indicateurs un troisième bouton est prévu qui permet de vérifier, comme indiqué au chapitre précédent, le fonctionnement de l'ensemble du réseau.

Les indicateurs sont peints de la couleur du réseau correspondant, c'est-à-dire de la couleur des lignes correspondantes sur la carte.

L'émission

Nous avons vu qu'une chaîne-étolée comprend quatre stations : une station centrale A qui commande trois stations esclaves B, C et D.

Les quatre stations émettent en entretentes pures ; la station centrale est contrôlée par quartz en thermostat ; les trois stations esclaves sont asservies selon le schéma simplifié figure 10, pour lequel on a supposé que la station centrale émet sur 60 kHz et l'esclave sur 80 kHz.

Le 60 kHz provenant de la station centrale A traverse un filtre 60 kHz destiné à éliminer l'émission locale, est amplifié, divisé à 20 kHz puis doublé à 40 kHz fréquence sur laquelle a lieu le contrôle de phase. Le 40 kHz doublé atteint l'émetteur qui rayonne sur 80 kHz. Une boucle de coupage au voisinage de l'antenne capte l'émission locale à 80 kHz et la dirige sur un récep-

teur similaire à celui que nous avons déjà vu, et, qui reçoit d'autre part le 60 kHz de la station centrale. Après amplifications et multiplications les signaux résultants sur 240 kHz attaquent un discriminateur qui commande un indicateur de phase : on a ainsi un contrôle visuel permanent de la concordance des phases. Le discriminateur fournit aussi une tension continue, de sens variable selon le sens du déphasage, que l'on applique au dispositif de contrôle automatique de la phase ; ce dispositif est constitué par des ampères à réactance qui produisent une compensation selon le procédé classique.

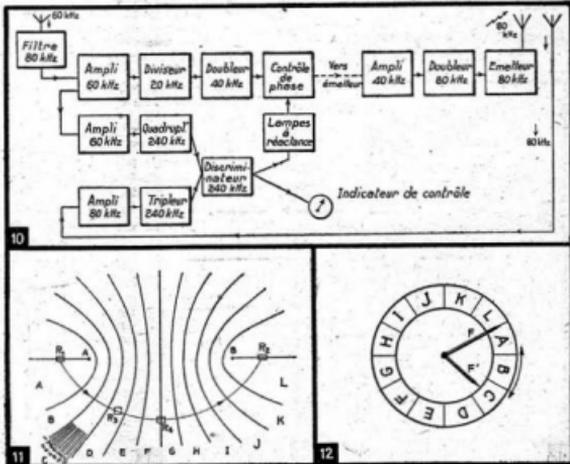
A la station centrale A, on a prévu un récepteur de contrôle qui permet de vérifier en permanence le bon fonctionnement du réseau.

Les stations fixes sont constituées par des émetteurs de 5 kW ; les antennes sont supportées par des pylônes de 100 mètres de haut environ, dont on peut voir un exemple sur la photographie qui illustre cet article.

Identification des hyperboles zéro

Le calage initial des indicateurs n'offre aucune difficulté si l'on connaît exactement le point où l'on se trouve, ainsi que nous l'avons vu ; mais comment faire, si l'on ignore sa position, par exemple lorsqu'on cours d'un voyage en avion venant du large entre dans la zone couverte par le Decca, ou lorsque l'on démarre l'équipement au cours du voyage ?

L'indication des phasemètres est toujours correcte, mais celle des compteurs



ne l'est pas ; on ignore dans quel canal, c'est-à-dire dans quel intervalle entre deux hyperboles zéro, on se trouve.

Le procédé suivant a été adopté pour l'identification des hyperboles zéro :

On groupe les canaux par 24, ou 30, ou N selon le cas ; on obtient ainsi des groupes auxquels on affecte une lettre d'identification. On détermine d'abord dans quel groupe on se trouve, puis dans quel canal du groupe, et enfin la lecture des phasemètres fixe la position à l'intérieur du canal.

Identification du groupe

Reprenons notre réseau A = 60 kHz, B = 80 kHz, C = 90 kHz, D = 50 kHz.

A et B : rouge, A et C vert, A et D mauve.

Les hyperboles zéro d'un réseau sont divisées en groupes consécutifs, au nombre de douze sur la figure 11, et ces groupes reçoivent chacun une lettre caractéristique du groupe, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L.

En fonctionnement normal, un récepteur qui passe de la position R₁ à la position R₂ en passant par R₀ et R₁, c'est-à-dire en traversant tout le réseau, aura un phasemètre qui effectuera N rotations complètes.

Si maintenant nous augmentons d'un certain pourcentage la fréquence de chaque émetteur, de façon à avoir une hyperbole zéro de plus (les relations de phase restent inchangées) le phasemètre fera un tour de plus dans tout le trajet R₂-R₁, c'est-à-dire qu'à chaque traversée d'hyperbole zéro sa rotation

sera plus grande de 1/N tour. Si donc le cadran est gradué en divisions correspondant aux lettres des groupes, il suffit de mettre, en fonctionnement normal, l'origine de la graduation en face de l'aiguille pour que, lorsqu'on déclenche le fonctionnement avec une hyperbole supplémentaire, l'aiguille s'arrête en face de la lettre correspondant au groupe dans lequel on se trouve.

Dans la figure 12, P représente la position de l'aiguille en fonctionnement normal. On amène l'origine de la graduation en F, et lorsque le fonctionnement du système a lieu avec une hyperbole zéro supplémentaire, l'aiguille vient en F' et indique que l'on se trouve dans le groupe C.

On sait donc dans quel groupe on se trouve, et les phasemètres donnent la position entre deux hyperboles zéro. Il reste donc à déterminer dans quel canal du groupe on se trouve.

Identification du canal

Supprimons les émissions en C et D et remplaçons-les par des émissions de même fréquence en A et B. Le réseau devient :

A : 60 et 50 kHz,
B : 80 et 90 kHz.

Le récepteur dont les quatre canaux sont accordés sur 50, 60, 80 et 90 kHz reçoit normalement les émissions doubles de A et B. Les canaux 50 et 60 kHz d'une part, 80 et 90 kHz d'autre part, alimentent deux mélangeurs (fig. 13) dont les fréquences de battement 10 kHz attaquent un discriminateur. Ce

discriminateur est suivi d'un phasemètre identique à ceux déjà vus.

Normalement la fréquence commune de A et B est de 240 kHz ; dans le cas considéré elle est réduite à 10 kHz, c'est-à-dire que le nombre de canaux est 24 fois plus réduit. La phase donnée par le phasemètre détermine la position à l'intérieur d'un canal : 10 kHz, donc un canal sur 24 du réseau à 240 kHz. Le phasemètre est gradué en 24 divisions et donne par simple lecture le numéro de l'hyperbole de rang inférieur imitant le canal.

Dans le cas envisagé (réseau rouge) on détermine donc :

a) le groupe (caractérisé par une lettre) et canaux dans lequel on se trouve (dans ce cas le groupe comprend 24 canaux)

b) par simple lecture, le canal dans le groupe (numéro de 0 à 23)

c) par lecture du phasemètre, la position dans le canal.

Le même procédé d'identification est appliqué aux réseaux vert et mauve :

Réseau vert : Stations A et C, fréquence commune normale 300 kHz.

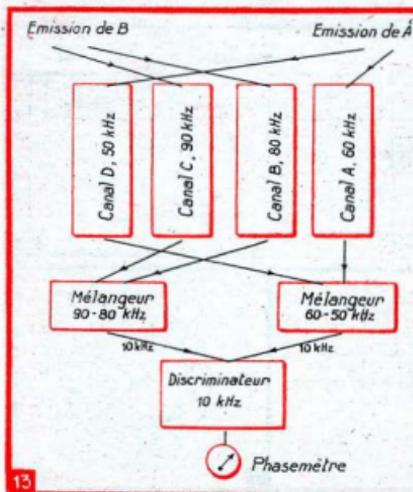
Le groupe comprend 18 canaux. Le canal est identifié à l'aide des fréquences

A : 60 et 50 kHz
C : 90 et 80 kHz.

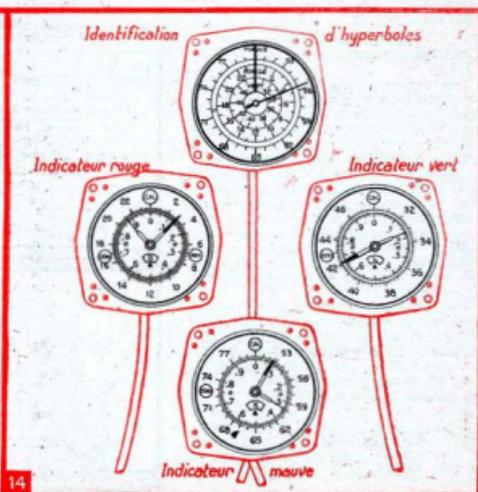
Réseau mauve : Stations A et D, fréquence commune normale 300 kHz.

Le groupe comprend 30 canaux. Le canal est identifié à l'aide des fréquences

A : 60 et 50 kHz
D : 80 et 90 kHz.



13



14

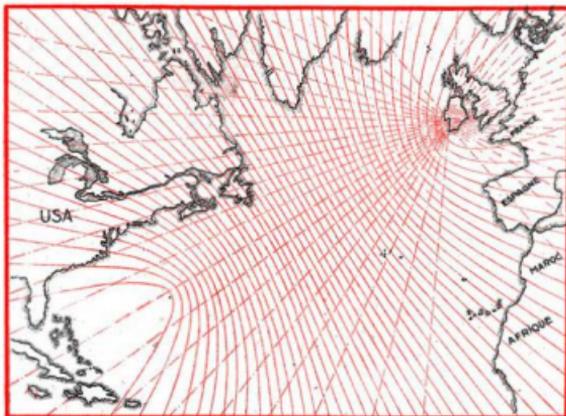


Fig. 15. — Balisage de l'Atlantique.

Pour faciliter le travail, le phase-mètre indicateur de chemin porte un cadran avec trois graduations, rouge, vert et mauve, respectivement de 24, 16 et 30 dans le cas considéré.

La manœuvre est entièrement automatique : les signaux d'identification sont envoyés à périodes régulières très rapprochées et sont précédés d'un signal spécial qui déclenche par réais les modifications nécessaires dans l'appareillage de bord, ainsi que l'éclairage de la graduation (rouge, vert, ou mauve) intéressée.

Considérations pratiques

Le récepteur se présente sous différentes formes selon qu'il est destiné aux bateaux (type marine avec boutons d'essais et de réglage) aux pilotes des ports (type valise portatif, alimentation par piles, indicateurs incorporés ; le tout forme un ensemble au sonnet) ou aux aéronefs. Le type « avion » ne comporte aucun réglage, ceux indispensables se faisant sur les indicateurs ainsi que nous l'avons vu ; il peut être y acé n'importe où, même dans un endroit inaccessible en vol.

Les trois indicateurs et l'identificateur de chemaux sont placés sur le tableau de bord à portée du pilote (fig. 14).

L'effet de nuit (ondes réfléchies) entraîne naturellement des erreurs, mais qui n'empêchent nullement l'usage du DECCA ; de même, les parasites ne sont révélés pratiquement peu gênants. D'ailleurs, le navigateur DECCA, a à son actif quelques belles références : liaison aérienne de la R.A.F., Londres-Gibraltar en 1945, uniquement par l'utilisation du DECCA ; débarquement de Normandie, déminage de la mer du Nord, navigation sur l'Écoust (ces trois opérations demandant une précision élevée) ; voyage aérien Londres-Lisbonne de J. Mollison en 1946, fait à l'aide du DECCA avec un récepteur à batteries.

Le procédé DECCA a incontestablement devant lui un bel avenir : navigation aérienne sur toute la superficie de notre planète, navigation maritime sur les mers et océans (par exemple, figure 15, le balisage de l'Atlantique Nord qui prévoit des stations de 50 kW sur 23.000 mètres), balisage des zones à trafic intense : ports, détroits, estuaires, etc...

Et la compagnie DECCA annonce déjà certains perfectionnements ou simplifications notables, tels par exemple le « traceur de route » qui tracera automatiquement sur la carte la route suivie...

A.-V.-J. MARTIN.

BIBLIOGRAPHIE DE LA RADIONAVIGATION

- * Le Navigateur Decca, par P. Giroud (Annales de Radioélectricité, n° 6).
- * Radio navigation aéro, par W.J. O'Brien (Radio Convention 1947 of the British I.R.E.).
- * Nouvelle méthode de balisage radiométrique, par E. Aisberg (Toute la Radio, n° 116).
- * Un système simple de radioguidage, par R. Besson (Toute la Radio, n° 104).

- * Altimètre électromagnétique, par A.V.J. Martin (Toute la Radio, n° 120).
- * Radio Aids to civil Aviation (Wireless World, nov. 1946).
- * The Decca Navigator (Electronics Engineering, juin 1946).
- * Méthodes modernes de radionavigation, par A. Druis (un vol. aux Editions Radio).

LETTRE
DE LECTEUR

LA RADIO et les INSECTES

Voici revenus les beaux postes d'avant-guerre aux formes pures et élégantes. Mais, voilà, il est un problème sur lequel les constructeurs ne se sont jamais penchés.

Ma cousine, brave paysanne de la Chasse, poussée par ses enfants, se fend de 15 billets et achète un poste splendide. Où le mettre ? Dans la cuisine, bien sûr ! Mais, dans nos campagnes méridionales, les cuisines sont envahies par une nuée de mouches écloses dans le fumier et qui, au grand mépris des papiers collants, D.D.T., etc., maculeront la belle ébénisterie, le beau tissu.

Quant à l'intérieur, n'en parlons pas. Mouches et araignées, si même souris, auront pénétré, tendu d'autres connexions, apporté des matériaux pour construire des nids. Tout sera maculé. Comme je te plains, pauvre récepteur qui aurais mérité un salon bien propre, et comme je plains le d'épaveur qui tripotera tes entrailles souillées.

Il serait si facile de construire pour la campagne des récepteurs franches en dotant le panneau arrière d'une forte toile métallique et d'un tissu léger permettant l'aération sans laisser entrer la poussière. L'étanchéité du cadran et le vernis de la caisse devraient être étudiés afin de pouvoir être nettoyés par la ménagère la plus inexperte.

J'ai tellement souffert de voir des postes si sales que l'on ne les souleverait pas avec des pinces et je m'adresse à vous qui, peut-être, avez le pouvoir de mettre les constructeurs au courant de ce problème original.

Certains, d'ailleurs, ont fait un pas dans ce sens, car j'ai devant moi un poste à cadre de la maison A.M.E. dont l'aération est assurée par des fenêtres métalliques percées de petites trous, rendant impossible l'entrée des mouches, ainsi qu'un récepteur de trading 30 gammes S.F.A. dont les avertisseurs de ventilation sont fermés à l'intérieur par une toile métallique.

Alors, certaines précautions sont prises pour des récepteurs placés dans des locaux où peu de mouches pénètrent, et ne le sont pas pour des récepteurs destinés à des lieux où les insectes pullulent.

Il est fréquent de trouver des câbles rompus par les souris, des bobinages et des membranes de haut-parleurs grippés.

Il y a aussi l'oxydation des pièces due aux vapeurs des cuisines.

Peut-être me répondrez-vous : les paysans n'ont qu'à jeter dehors les insectes. Mais il est beaucoup plus facile à un constructeur intelligent et bien outillé de construire un poste étanche qu'à un petit paysan de moderniser son habitat.

A. DUGACHARD,

Centre de Télécommunications
Aérodrome de Pau.

Quarante RADARS avertisseurs de tempête viennent d'être installés sur les terrains d'aviation américains. Ils prédisent la tempête à 4 h. à l'avance.

Le radar de navigation « NAVAR », construit par l'ingénieur français Henri Bisognato, possède les caractéristiques pour le repérage des avions dans un rayon de 130 km.

Tous ces montages sont prévus pour le fonctionnement avec une alimentation du type classique sur secteur alternatif, fournissant la tension de chauffage du filament et la haute tension de l'ordre de 250 volts.

Dans tous ces systèmes, on trouvera appliqué le même principe de fonctionnement basé sur le mélange de deux fréquences aboutissant à la production d'un battement tel que l'on ait $F_m = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)$, formule dans laquelle F_m est la fréquence que l'on trouvera dans le transformateur moyenne fréquence, F_1 celle de l'accord et F_2 celle de l'oscillateur. Dans les récepteurs modernes, on a en général $F_2 > F_1$, ce qui revient à prendre le signe + dans la formule ci-dessus.

Dans tous ces montages, les bobines, accord, oscillateur moyenne fréquence seront montées de telle façon qu'il n'y ait pas de couplage entre elles, sauf avis contraire.

Les bobinages accord et oscillateur pourront être à plusieurs gammes qu'un commutateur sélectionnera.

Le condensateur de couplage de 100 pF d'antenne, peut être de valeur différente ou supprimé.

Toutes les valeurs des éléments sont données à titre d'indication. Ce sont des valeurs courantes qui peuvent varier suivant les bobinages utilisés. Voir à ce sujet les notices des fabricants des bobinages.

Le bon fonctionnement de ces montages exige qu'en dehors du condensateur électrolytique de capacité élevée qui se trouve connecté entre + H.T. et masse, il y ait également, en parallèle avec ce dernier, un condensateur au papier de 0,1 μ F et même un petit condensateur au mica de 1.000 pF pour les O.C.

Schéma I. — Penthode

Dans ce montage, on obtient l'oscillation en couplant le circuit plaqué avec celui de cathode. Les deux bobines sont enroulées en sens inverse. Celle de cathode comprend environ

3 fois moins de spires que dans le cas de la bobine d'entretien des oscillateurs classiques.

Utiliser avec ce montage un premier transformateur M.F. accordé au primaire avec une capacité de valeur supérieure à 500 pF, de préférence.

Convient à ce montage les lampes des types suivant : EF6, EF9, 6J7, 6K7, 77-78, 6D6, 6C6, 1851-1852-1853 et tous les types anciens. Les tétrodes genre 35 ou 24 conviennent également.

Schéma II. — Triode-penthode

Le couplage est inverse. Les bobinages modernes conviennent en général.

Pour obtenir le mélange, on adoptera l'une de ces trois méthodes :

- 1° Supprimer la capacité de 0,1 μ F de la cathode ;
- 2° Relier l'écran à la plaque triode ;
- 3° Coupler inductivement l'accord et l'oscillateur.

Cette dernière méthode convient bien en O.C., en bobinant sur un même tube l'accord et l'oscillateur, à une distance de 3 à 6 cm l'un de l'autre.

Ce montage convient aux lampes genre 6F7 et ECF1.

Schéma III. — Deux tubes

L'un est du type heptode, l'autre du type triode (oscillateur). Le couplage des bobines d'oscillateur est inverse. Le mélange s'obtient en reliant la seconde grille de commande de l'heptode modulation à la grille oscillatrice. Les bobinages modernes conviennent en général à ce type de changeur de fréquence.

Les lampes à adopter sont : en modulatrice 6L7 ou EH2 ; en oscillatrice : 6C5, 6J5 et toutes les pentodes indiquées plus haut montées en triodes.

On pourra aussi les monter en pentodes, avec la grille de suppression à la cathode et l'écran à une tension de l'ordre de 2/5 de celle de la plaque.

Schéma IV. — Heptode ou octode

Ce montage est du type classique. Convient, tous les bobinages prévus pour 6A8.

Les tubes à utiliser sont : 6A7, 6A8, 2A7, AK1, AK2, EK1, EK2, 1K3. Pour les octodes sus-mentionnées, de légères modifications des valeurs des éléments sont indiquées dans les notices des fabricants de ces tubes. Le EK2 nécessite en général presque les mêmes bobinages que le 6A8.

Schéma V. — Triode-heptode

Le schéma V convient à la 6J8 unique dans son genre. Les blocs pour 6E8 conviennent généralement à cette lampe.

Schéma VI. — Triode-hexode européenne

C'est ce schéma qui est actuellement adopté dans presque tous les récepteurs modernes fabriqués en France. On trouve les bobinages nécessaires d'une manière courante. Les lampes européennes à utiliser sont la ECH3 (culot transcontinental) ou 6E8 (culot octal). La 6TH8 convient également.

Schéma VII. — Triode-hexode américaine

Les valeurs indiquées dans ce schéma conviennent à l'utilisation de la 6K8.

Schéma VIII. — Heptode

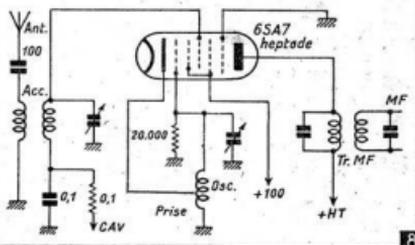
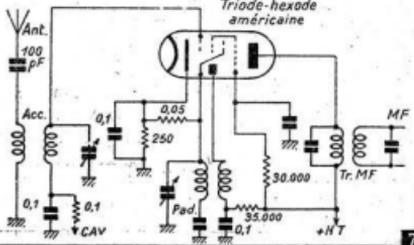
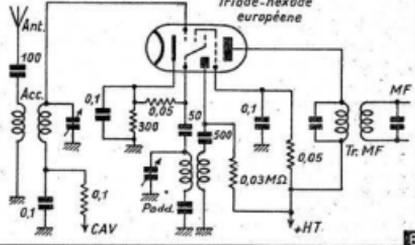
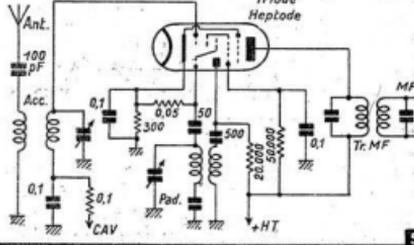
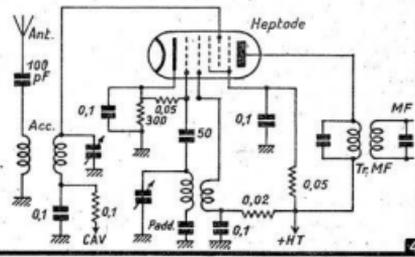
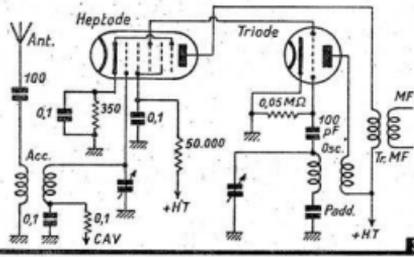
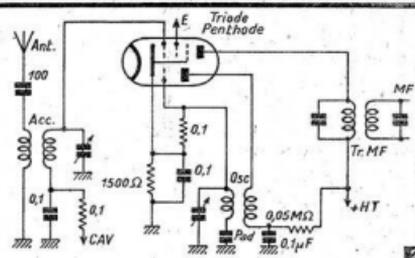
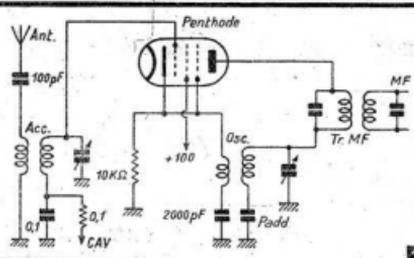
Certaines heptodes tout-métal américaines genre 6SA7, qui sont apparentées au type 6L7, doivent être montées comme indiqué sur le schéma. La prise sur la bobine oscillatrice s'effectue à environ 1/3 à partir de la masse.

Ce montage à couplage cathodique peut également fonctionner avec les lampes des types suivants : octode et heptode : genre 6A8 (grille 2 reliée à l'écran), 6L7 ou EH2.

LES CHANGEURS DE FRÉQUENCE

ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX
DES MONTAGES MODERNES

1



Ce pont, très simple à réaliser, permet de mesurer les condensateurs de toute nature sous la tension normale de fonctionnement. Il donne aussi bien la valeur de la capacité que la valeur du facteur de puissance, en permettant ainsi d'apprécier la qualité du condensateur en essais. L'indicateur d'accord du pont est un voltmètre à lampes. Ce dispositif est bien plus précis que l'outil magique généralement adopté sur les appareils du commerce.

Principe

Le pont de Sauty est la transposition du pont de Wheatstone en courant alternatif pour la mesure des capacités. Une branche est constituée par une résistance R_1 et un condensateur C_1 dont on connaît la valeur. La deuxième branche comporte une seconde résistance connue R_2 et le condensateur à mesurer C_x . Une des diagonales est alimentée en courant alternatif à 50 p/s et l'autre aboutit à un amplificateur et à un indicateur de zéro.

La condition d'équilibre du pont est (fig. 3) :

$$R_1 C_x = R_2 C_1 \text{ ou } C_x = \frac{R_2}{R_1} C_1$$

En appliquant une tension alternative aux bornes d'un condensateur, on observe que celui-ci consomme une puissance électrique, d'où pertes. Ces pertes proviennent de frottement imparfait des armatures et surtout de la qualité du diélectrique. On peut pratiquement considérer qu'un condensateur est équivalent à une capacité pure associée à une résistance en série et à une résistance en parallèle (fig. 1). Le courant qui traverse le condensateur est le résultant du courant en phase (ou « réactant ») correspondant aux résistances et du courant « déviant » provenant de la capacité pure.

Plus l'angle de pertes est petit, meilleur est le condensateur. Le facteur de puissance est le sinus de l'angle de pertes. Lorsque les pertes sont petites, on admet que le facteur de puissance, la tangente de l'angle et l'angle sont égaux, d'où (fig. 2) :

$$\text{facteur de puissance} = R \text{ ou } R \times C \omega \text{ ou } \omega = 2\pi f$$

En ajoutant une résistance variable R_3 en série avec le condensateur étalon C_1 , on peut mesurer le facteur de puissance du condensateur C_x avec le pont de Sauty. Dans ces conditions (fig. 3) :

$$R_3 = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_x$$

On peut étonner directement la résistance variable R_3 en facteur de

PONT DE SAUTY pour condensateurs

puissance, puisque ω est fixe. On obtient un pourcentage de la valeur du condensateur C_x mesuré.

Description de l'appareil

Le pont de Sauty réalisé est conforme au schéma de la figure 4. On voit que tous les organes sont du type standard et peuvent être acquis facilement. Le coût de l'ensemble est abordable, même pour l'artisan modeste.

Les performances du pont sont les suivantes :

Mesure de la valeur des condensateurs de 10 pF à 100 μ F en 7 gammes qui sont :

- 1) de 10 à 100 pF
- 2) de 100 à 1.000 pF
- 3) de 1.000 à 10.000 pF
- 4) de 0,01 à 0,1 μ F
- 5) de 0,1 à 1 μ F
- 6) de 1 à 10 μ F
- 7) de 10 à 100 μ F.

La précision des mesures dépend des tolérances admises pour les résistances et le condensateur étalon, ainsi que du soin apporté à la réalisation. Cette précision peut atteindre 2 0/0 sur toutes les gammes.

Mesure du facteur de puissance de 0 à 50 0/0, en 5 gammes qui sont :

- 1) de 0 à 10 0/0
- 2) de 10 à 20 0/0
- 3) de 20 à 30 0/0
- 4) de 30 à 40 0/0
- 5) de 40 à 50 0/0.

La précision peut atteindre 2 0/0 sur toutes les gammes.

Tension continue appliquée au condensateur mesuré. — Cette tension fournie par un redresseur séparé, est réglable entre 10 et 600 volts par un commutateur à 10 positions. Les tensions d'essai disponibles sont: 10 V — 25 V — 50 V — 100 V — 150 V — 200 V — 300 V — 400 V — 500 V et 600 V. Une onzième position du commutateur coupe la tension continue.

En analysant le schéma de la figure 4 on distingue :

Le pont de Sauty proprement dit et son alimentation alternative. Le con-

LISTE DES VALEURS

RESISTANCES

R_1 : potentiomètre linéaire bobiné de 20.000 Ω .
 R_2 , R_3 , R_4 : résistance agglomérée 24.000 Ω , 1 W, précision 1 0/0.
 R_5 : bobinée 1 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_6 : bobinée 10 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_7 : bobinée 100 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_8 : bobinée 1.000 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_9 : bobinée 10.000 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{10} : agglomérée 1 M Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{11} : agglomérée 1 M Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{12} : potentiomètre bobiné linéaire 10.000 Ω spécial.
 R_{13} , R_{14} , R_{15} , R_{16} : agglomérée 1 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{17} : agglomérée 1.500 Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{18} : agglomérée 3 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{19} : agglomérée 0,5 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{20} : agglomérée 40.000 Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{21} : agglomérée 0,2 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{22} : agglomérée 2.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{23} , R_{24} : agglomérée 3.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{25} : agglomérée 6.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{26} , R_{27} , R_{28} : agglomérée 10.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{29} , R_{30} , R_{31} : agglomérée 20.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{32} : agglomérée 15.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{33} : agglomérée 40.000 Ω , 2 W, 10 0/0.

CONDENSATEURS

C_1 : mica 0,01 μ F, 2.500 V, de haute précision, 1 0/0 maximum.
 C_2 , C_3 , C_4 : papier 0,03 μ F, 1.500 V, 10 0/0.
 C_5 , C_6 : papier, 0,01 μ F, 1.500 V, 10 0/0.
 C_7 , C_8 , C_9 , C_{10} : papier électrolytique, 3 μ F, service 1.000 V, 20 0/0.
 C_{11} , C_{12} : électrolytique, 16-16 μ F, service 350 V.

TRANSFORMATEURS

T_1 : Transformateur B.P. de qualité rapide 3/1.
 T_2 : Transformateur d'alimentation standard.
 H.T.: 350-350 V. (40 mA).
 Valve: 5 V. (2 A).
 T_3 : Transformateur d'alimentation standard.
 H.T.: 350-350 V. (40 mA).
 Valve: 5 V. (2 A).
 Filaments: 6,3 V. (1 A).
 CH_1 : Self-induction d'arrêt, au minimum 20 H sous 10 mA.

DIVERS

MA : milliampèremètre de 0 à 1 mA, pour courant continu.
 S_1 : interrupteur secteur 250 V. (6 A).
 S_2 : contacteur 1 galette, 1 circuit, 5 positions.
 S_3 : contacteur 2 galettes, 2 circuits, 7 positions.
 S_4 : contacteur 1 galette, 1 circuit, 11 positions.
 Bornes C : bornes d'appareils de mesure, très bien isolées.

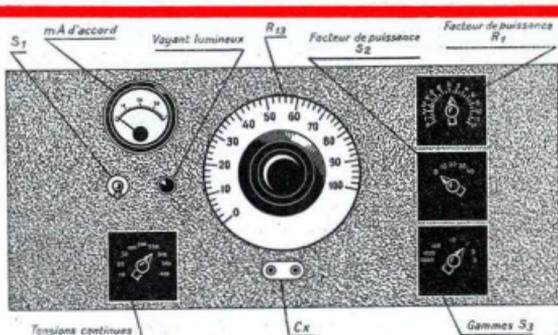
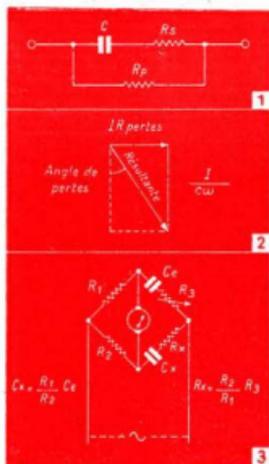


Fig. 5. — Exemple de réalisation. Vue de la platine avant du pont.

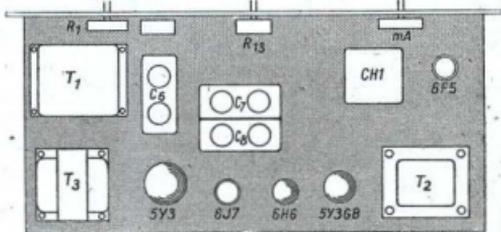
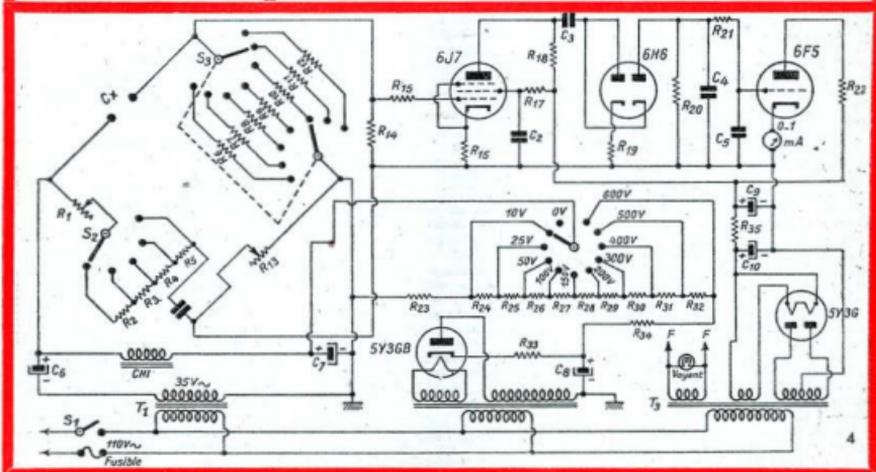


Fig. 6. — Vue en plan du châssis avec tous ses éléments.



densateur étalon (Ca) est un condensateur de toute première qualité isolé au mica, de 0,01 μ F, tension d'essai 2.500 V. Sa tolérance est la plus faible possible : 0,2 ou 0,5 ou au maximum 1 0/0. L'isolement de ce condensateur est très important, car il doit pouvoir supporter jusqu'à 600 volts entre ses électrodes, sans risque de claquage. Par économie, il n'est utilisé qu'un seul condensateur étalon pour toutes les gammes, car les résistances étalon reviennent moins cher et se trouvent plus facilement.

Les résistances étalon (de Ra à Rn) sont bobinées pour les faibles valeurs, et du type aggloméré pour les valeurs importantes. Leur tolérance d'étalement est au maximum de 1 0/0. Elles doivent supporter 2 watts, cela à titre de sécurité, pour ce cas où le condensateur, en essai sous 600 volts, ne vienne à « claquage ».

Le potentiomètre étalon (Ro) est la pièce maîtresse déterminant la précision du pont. Il doit être bobiné, parfaitement linéaire et du plus grand diamètre possible. Le curseur doit offrir un contact excellent avec chaque spirale.

Cette pièce doit être commandée spécialement à un constructeur de potentiomètres ou d'appareils de mesure.

L'alimentation alternative du pont est assurée par le transformateur T. N'importe quel transformateur B.F. de rapport 3 à 1 ayant pas mal de tôles et beaucoup de fil, peut convenir. Le côté 3 est branché entre les bornes du secteur de 110 V, le côté 1 fournit entre 35 et 40 volts au pont. Un transformateur trop bon marché et de faible volume ne peut convenir, car il s'échauffe, ayant un courant de fuite trop important.

Le condensateur C₁, très bien isolé, tension de service au moins 1.000 V, valeur d'au moins 3 μ F et non critique, au-dessus, sépare la tension alternative du pont de la tension continue d'essai. Il évite, également, que le transformateur T₁ ne soit court-circuité en cas de « claquage » du condensateur à mesurer. Il limite, enfin, l'intensité du courant de mesure dans le condensateur en essai. En augmentant sa valeur, on améliore la sensibilité du pont pour les faibles valeurs de capacité.

Les condensateurs C₂ et C₃ (3 μ F, tension service au moins 1.000 V, très bien isolés) découpent la ligne de tension continue à la masse.

Le point commun des résistances étalon et du potentiomètre étalon est relié à la masse, pour stabiliser le fonctionnement du pont, réduire la valeur de la capacité de câblage parasite et annuler « l'effet de la main » pendant les réglages.

Sans cette mise à la masse, la capacité de câblage est de 12 pF et les réglages sont flous sur les gammes qui correspondent aux faibles capaci-

tés. Avec le pont à la masse, la capacité de câblage est de 1 pF et les réglages sont pointus sur toutes les gammes.

Le rapport de la résistance étalon à la réactance capacitive est de 1/25 en haut de gamme et de 1/250 en bas de gamme. Ce rapport semble optimum pour obtenir, des bons résultats, tant en ce qui concerne la mesure des capacités, que l'évaluation du facteur de puissance. Un rapport plus grand rend plus difficile la mesure du facteur de puissance. Un rapport plus petit diminue la sensibilité du pont et élargit l'accord.

Le potentiomètre mesurant le facteur de puissance R est du type bobiné avec une valeur de 25.000 Ω . À la rigueur, un potentiomètre linéaire, de bonne qualité, au carbone peut être utilisé. Les résistances des décades, R₁, R₂, R₃, R₄ sont du type aggloméré, de 1 watt, étalonnées à 1 0/0.

La bobine de self-induction CH n'a pas une valeur critique ; il faut que son coefficient de self-induction soit le plus élevé possible, au moins 20 H, et qu'elle ait beaucoup de fil et beaucoup de tôles. Cette inductance a pour but d'éviter le court-circuit de la tension alternative d'alimentation du pont.

L'indicateur d'accord et son amplificateur. — La tension alternative recueillie entre des diagonales du pont, lorsque celui-ci n'est pas accordé, est appliquée sur la grille de l'amplificateur de tension 6J7. La résistance R₅ sert à limiter le courant grille du tube, si la tension appliquée est un peu forte ; au cours de la mesure R₆ de 1 M Ω égalise l'impédance de sortie du pont et l'impédance du voltmètre à lampes.

La tension amplifiée est appliquée sur une plaque et sur la cathode opposée au tube détecteur 6H6. Le premier élément diode sert à décharger rapidement le condensateur de liaison C₄ ; c'est un limiteur. Le second élément assure le redressement de la tension venant du pont.

R₇, R₈, C₅, C₆ filtrent la tension redressée qui est transmise à la grille du tube 6F5, amplificateur à courant continu.

La résistance de plaque du tube 6F5 (R₉) est ajustée de façon que le débit anodique soit au maximum de 1 mA pour obtenir la déviation totale du milliampermètre inséré dans la cathode, sans surcharge dangereuse pour celui-ci.

À noter que l'amplificateur, l'indicateur d'accord et leur alimentation doivent être isolés de la masse. Le retour se fait directement au point milieu du transformateur d'alimentation. En effet, une des diagonales du pont étant reliée à la masse, il ne faut pas que l'autre y soit aussi, faute de quoi une des branches serait court-circuitée. Pour éviter les capacités parasites, il est bon d'isoler les tôles, le ca-

pot et les tiges de fixation du transformateur d'alimentation T₁ de la masse. Le montage se fait par l'intermédiaire d'une plaquette de bakélite et de rondelles de matière moulée ou d'ébonite.

Lorsque le pont n'est pas accordé, une certaine tension alternative est amplifiée, puis redressée et, enfin, appliquée sur la grille du tube 6F5. Cette tension est négative et bloque le tube. Le milliampermètre ne dévie pas, et son aiguille reste sur la graduation « zéro » du cadran.

Lorsque le pont est accordé, il n'y a plus de tension à cette diagonale. La grille du tube 6F5, ne recevant plus de tension négative, est portée au potentiel de la cathode. Le courant anodique est maximum et voisin de 1 mA. L'indicateur d'accord dévie au maximum.

L'alimentation continue d'essai. — Ce circuit comprend : le transformateur ordinaire T₂ et une valve classique, montée en monophasé. La prise médiane haute tension du transformateur T₂ n'est pas utilisée. La valve, à chauffage indirect, doit pouvoir supporter 1.400 V de tension inverse maximum ; c'est pourquoi une 5Y3GB a été choisie.

La résistance R₁₀ doit être ajustée pour limiter à 700 V la tension aux bornes de C₇. Le pont diviseur de tension est constitué par les résistances R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉ et R₂₀ et par un commutateur à 11 positions. Le pont consomme 5 mA et les résistances peuvent dissiper 2 watts. Une des extrémités du bobinage haute tension est réunie à la masse ; la tension d'essai est donc disponible entre une des diagonales du pont et la masse.

Il n'a pas été prévu de dispositif pour la mesure du courant de fuite, afin de ne pas compliquer le pont. On remarque qu'un condensateur ayant un courant de fuite élevé, possède un facteur de puissance prohibitif.

Réalisation et mise au point

Les figures 5 et 6 donnent une idée de réalisation industrielle en rack.

Le dessin du châssis doit se faire en tenant compte des organes disponibles. Les transformateurs et self-inductions doivent être éloignés les uns des autres et placés perpendiculairement pour éviter les inductions parasites. Le câblage est soigné, tant du point de vue isolement que du point de vue rigidité et capacité parasite. Les connexions sont courtes et ne doivent pas pouvoir se déplacer. Les fils longs, surtout ceux du pont, sont fixés au moyen d'isolateurs ou de barettes pour éviter qu'ils ne se déplacent. Il ne faut pas perdre de vue que, si une connexion se déplace de quelques millimètres, l'étalement du cadran pour les faibles valeurs peut être gravement faussé.

La réalisation, par elle-même, n'offre aucune difficulté au professionnel ou à l'amateur éclairé. La mise au point est simple et se fait dans l'ordre suivant.

Vérifier les tensions d'alimentation et ajuster au besoin les résistances de filtre. La haute tension de l'amplificateur et de l'indicateur d'accord est de 250 volts.

La tension continue d'essai est vérifiée de façon que les indications du commutateur soient exactes.

Le courant anodique du tube 6F5 est limité à 1 mA au moyen de la résistance R_a .

Pour étalonner le potentiomètre R_0 , il faut utiliser plusieurs capacités étalon, afin de graver son cadran. Avec trois condensateurs de valeurs différentes, utilisés seuls, puis en série, puis en parallèle et, enfin, en série-parallèle, il est facile d'obtenir suffisamment de points pour réaliser l'étalonnage. Se souvenir que ce cadran, du plus grand diamètre possible, comprend 11 divisions principales (de zéro à 10). Si le potentiomètre est bien linéaire, les graduations sont aussi linéaires. Ne jamais faire de lectures entre les graduations 0 et 1, car les mesures sont fausses ; cela indique que le condensateur en essai est de valeur plus faible et qu'il faut passer sur une gamme inférieure.

Le cadran du potentiomètre R_0 , pour la mesure des facteurs de puissance, est gradué très simplement de 0 à 10 ; les graduations sont linéaires.

L'étalonnage du pont ne doit être réalisé que lorsque celui-ci est tout à fait terminé, et que ses tensions d'alimentation sont correctes et qu'il est monté dans son coffret définitif.

Par suite du principe des décades, lorsque l'étalonnage est réalisé sur une plage, toutes les gammes sont automatiquement étalonnées.

Bien réalisé, ce point est très précis. Ainsi, par exemple, en prenant un lot de condensateurs isolés à la céramique de 12 pF \pm 1 pF et en les mettant en série, on obtient un moyen de vérifier la précision de l'étalonnage.

Pour mesurer la valeur et le facteur de puissance d'un condensateur quelconque, on opère de la façon suivante :

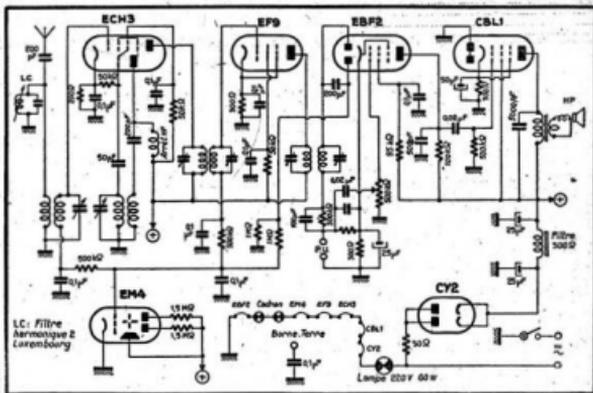
- Mettre le potentiomètre du facteur de puissance sur zéro.
- Mesurer la valeur avec le potentiomètre R_0 en obtenant la plus grande déviation possible du milliampèremètre d'accord.
- Agir sur le bouton du facteur de puissance de façon à augmenter encore cette déviation. Lorsque le maximum maximum est atteint, lire la valeur du facteur de puissance.

BIBLIOGRAPHIE

Radio News, Août 1947, p. 42. A capacitance test bridge, par John M. Heinrich.

R. BESSON.

UN SUPER TOUS COURANTS



D'une intéressante lettre de notre abonné, M. Jean Couvé, à Herserange (M.-et-M.), nous extrayons les passages suivants :

Les nombreux montages que vous publiez font de votre revue une source de renseignements incomparablement précieux et cela particulièrement pour nous provinciaux qui sommes, en général, très isolés.

Il est cependant une catégorie de radiotechniciens qui semble complètement délaissée. Je veux parler de tous ceux qui, encore nombreux en France, sont desservis par le secteur continue.

Sans vouloir critiquer nos constructeurs, qui font ce qu'ils peuvent avec le peu dont ils disposent, il faut bien reconnaître « qu'il n'y en a que pour l'alternatif » et que le tous-courants, avec ses 100 volts plaque (quand le secteur ne tombe pas à 80 volts!) est véritablement le parent pauvre.

Sur ce dernier secteur (110 V), hors les solutions commutatoires ou vibreurs, trop onéreuses ou trop délicates, il n'y a pas grand chose à faire. Cependant, pour les réseaux 200-220 V (dont je suis) et 150 V, il est dommage de ne pas utiliser toute la haute tension disponible. A ma connaissance, actuellement, aucun constructeur ne prévoit cette éventualité.

J'ai donc résolu le problème sous cet angle, et pense que le schéma ci-joint, ainsi que ces quelques explications, peuvent intéresser bon nombre de confrères déshérités.

Les tubes utilisés sont de la série européenne : ECH3 en chargeuse, 6F5 en moyenne fréquence, EB2 en détectrice et préamplificatrice basse fréquence, CBL1 en finale, CY2 redresseur et EM4 indicateur d'accord.

Tous ces tubes sont en série avec une lampe d'éclairage 220 V, 60 watts, cela pour le secteur 220 volts ; pour les autres secteurs, il faut modifier la valeur de la lampe en conséquence. Les résistances ordinaires ne tiennent pas, ou chauffent trop et, de plus, sont trop inertes au moment de l'allumage, d'où une

pointe très violente à l'établissement du courant. Les régulateurs genre Celator, au-dessus de 110 volts me semblent mal établis et sont très malmenés sur 220 ou 250 V ; leur verre explose, ou les bornes se tortillent et, par court-circuit, détériorent gravement les tubes qui sont en série avec elles.

Avec une lampe d'éclairage, préalablement vernie en noir, les filaments chauffent graduellement, ainsi que les lampes de cadran, et le rôle de régulateur est réellement efficace. La chaleur dégagée est peu importante puisque la lampe est largement sous-voltée.

La question filament réglé, voyons la haute tension.

Le « plus » du secteur est appliqué par l'intermédiaire d'une 30 ohms, directement aux plaques de la CY2. A la sortie de celle-ci, une inductance de 300 ohms et deux condensateurs de 32 pF, 500 V, que l'on trouve couramment, vont nous permettre d'aller trouver notre récepteur dans les mêmes conditions qu'un poste alternatif.

La CBL1, en finale, avec ses 200 V de H.T., délivre 4 watts modulés. Et l'emploi d'un bon haut-parleur est à conseiller.

Un point, toutefois, à signaler : certains clients en bout de ligne ne disposent plus de 170 à 180 volts. Les filaments des lampes sont à ce moment sous-alimentés, et il faut soigner la partie changement de fréquence, sous peine de voir la ECH3 se refuser obstinément d'osciller.

En général, on évite cet inconvénient en veillant aux tensions plaque oscillatrice et écran. Une bobine d'arrêt est recommandée pour la plaque oscillatrice.

Aux essais, l'appareil décrit a fonctionné encore à peu près normalement jusqu'à 180 volts. En dessous, la ECH3 n'oscille plus.

Cet appareil a un rendement absolument remarquable à un bon « alternatif » même catégorie, et c'est là un avantage énorme sur le super classique tous-courants.

PIÈCE DÉTACHÉE



Minuterie, comparée à une E.H.C. — 1. Tête de P.C. (circuit) pour lampe Rimlock (National). — 2. Rho résistif (Métex). — 3. A. gaine et (Métex). — 4. Moteur Farson et condensateur National pour ampoules de radiorécepteur. — 5. Electrochâssis isolateur comparés à une 6ER. — 6. Miroir (S. S. S. 11F. 508 V. (Indef). — 7. Transformateur. — 8. Nouveaux potentiomètres M.C.B. à câbles de cuivre. — 9. Bobes 3 gammes avec H.F. (G.P.E.). — 10. Goujons C.V. miniature. — 11. F.A.H. (Eveson, J.D.). — 12. Transformateur M.F. sur 18 MHz avec miniaturation à une C.V. pour O.C.C. National. — 13. Fosse condensateur. — 14. Bases H.T.-H.F. et de diffusion Bruel.

Les tubes spéciaux sont très nombreux chez Minuterie et Dario. Nous y reviendrons, d'ailleurs, un de ces jours. Tube cathodique de 30 mm (3008) chez Mandia. Finissons-en avec les lampes et allons plus loin. Un petit coup d'œil chez Myrta, où nous trouvons tout ce qu'il faut pour construire un amplificateur B.F. de 3 à 100 watts modulés, et chez A.S. (transformateurs d'alimentation) qui expose un modèle comportant, sur son capot, un support de valve et une petite ampoule fusible en série avec le point milieu du secondaire H.T. Excellente idée et qui sauvera un grand nombre de valves et de transformateurs.

Une gamme très variée de transformateurs B.F. alimentation et inductances, chez MARP où nous accueillons le fin sourire de M. Bardou (un nom qui est mieux qu'une enseigne !).

Nous sommes arrêtés dans notre progression par un embouteillage devant le stand Mécanofest. Essayons de nous faufiler et de voir ce qui se passe. Un technicien est en train de montrer comment on vérifie et dépanne un récepteur à l'aide de l'Analyseur Dynamique, appareil qui comprend un générateur B.F., un oscilloscope, un modulateur de fréquence et un quartz sur 472 kHz.

Écoutez également devant le stand Hibel-Desjardins où l'ingénieur chargé des démonstrations ne sait plus où donner de la tête. Il est vrai que les appareils présentés sont nombreux et de toute beauté. On nous montre, fort aimablement, les nouveautés : un oscillographe comportant un commutateur électronique (26A) ; un commutateur électronique à trois cour-

bes (716 A) ; un mégohmmètre (674 A) ; un générateur de signaux rectangulaires (457 B) et une boîte d'alimentation stabilisée (1111 B).

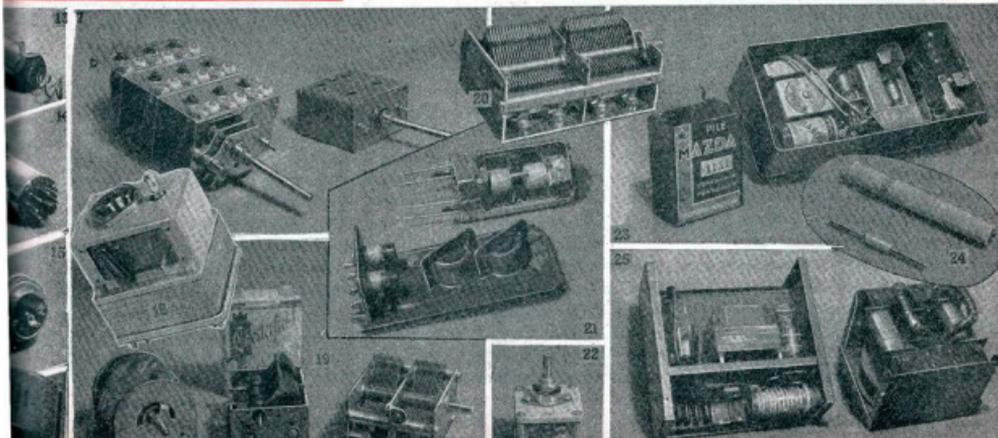
Revenons sur nos pas et glissons-nous le long du côté pair de la travée H. C'est le coin des appareils de mesure, et les beaux appareils ne manquent pas. Voici notre ami Batouini (E.N.R.) et son banc de dépannage complet, comprenant un contrôleur universel, un générateur H.P., un générateur B.F. à points fixes, un pont de mesure et d'autres dispositifs fort utiles. Un véritable petit laboratoire transportable !

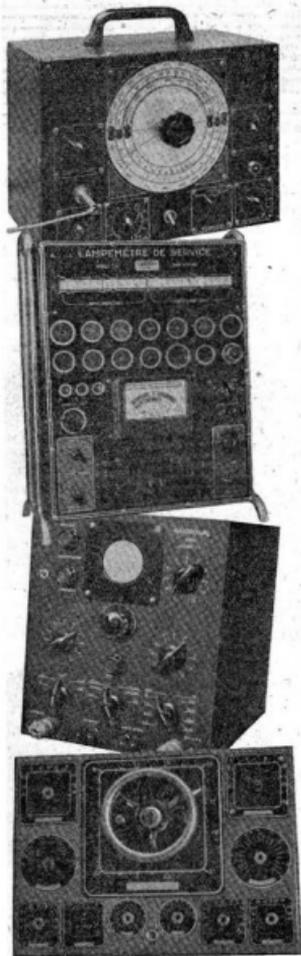
Voilà encore La Précision Électrique, où nous pouvons admirer un Phasemètre sur lequel, malheureusement, nous ne pouvons donner, faute de place, tous les renseignements intéressants.

Bousculés un peu, nous avons failli passer sans nous arrêter devant Central. Mais M. Jamin veille et nous « épique » au passage pour nous montrer ses deux toutes dernières créations : le Lampemètre 761 à cadran lumineux, rouleau de caractéristiques, d'une très belle présentation (et qui comporte déjà le support pour les nouvelles lampes Rimlock-Medium I) et le Contrôleur Universel type 612, en boîtier bakélite. Un coup d'œil admiratif et en avant !

Nous défilons devant Guerpillon où trône un joli tableau de dépannage, et devant Radio-Contrôle, dont le stand est rempli de beaux « racks » de composition variée.

Un virage en équilibre à cheveau et nous voici devant les appareils Metrix, en pleine démonstration du dispositif de sé-





DE HAUT EN BAS. — Générateur H.F. de Radio Electrical Messure. — Lampe-mètre de Service Central. — Banc de contrôle dynamique Audiola et... non, ce n'est pas un appareil de mesure, mais une ingénieuse présentation de cadrans divers avec, au-dessous, des clés isolantes, le tout de chez Dyna.

curité équipant le nouveau Contrôleur Universel 475. Ce dispositif, constitué par un relais, préserve l'équipage mobile des surcharges éventuelles. Enfin, dans les grilles et les aiguilles tordues : vous pouvez appliquer 70 V, par exemple, sur la sensibilité 7,5 V, sans autre inconvénient que de voir l'aiguille retomber à zéro. Il y a aussi le nouveau voltmètre à lampe 740 qui peut fonctionner également en ohmmètre et permet d'apprécier des résistances jusqu'à 1.000 M Ω . C'est du matériel de grande classe qui, exporté en quantité, rehausse le prestige de notre industrie.

Passons rapidement devant C.R.C., qui expose toute une série d'appareils : générateurs B.F. et H.F. avec voltmètre de sortie, générateur H.F. interférentiel, autotensionmètre, distorsionmètre, etc., et arrêtons-nous un instant devant le stand Radio Electrical Messure, dont l'activité s'oriente de plus en plus vers la fabrication de pièces détachées spéciales, permettant la construction d'appareils de mesure, tels que générateurs H.F., lampemètres, ponts de mesure, voltmètres à lampes, etc... Les modèles présentés nous donnent une idée sur les réalisations possibles, et une documentation abondante est fournie afin de faciliter la construction et la mise au point d'un appareil.

À côté, nous tombons sur Audiola, chez qui un constructeur avisé, soucieux de rationaliser ses méthodes, de contrôle et de vérification, trouve des appareils spécialement étudiés pour ce genre de travail : générateurs H.F. à points fixes, bancs de contrôle pour les récepteurs, contrôleurs de blocs, comparateurs de surtension, etc...

Chaque fois que « trottoir » et remontons la travée G. Quelques instants d'arrêt devant le stand Parson où nous voyons un vaste assortiment de microphones piézo et dynamiques, et de pick-ups piézo, ainsi qu'un tout petit moteur qui peut être utilisé notamment pour un « Wobbler » à condensateur tournant.

Voici un fabricant de C.V. Tavernier-Farme, qui présente les trois modèles devenus classiques depuis quelques mois : 460 pF (type 462), 460 pF (type 490) et 130 pF + 360 pF (type 984). Rien d'extraordinaire comme caractéristiques, mais fabrication soignée et isolement stéatite.

Visionid, un peu plus loin, ne fait qu'un seul modèle de bloc à trois gammes normales (VR 23) et un seul type de transformateurs M.F., mais le fait bien, à voir les échantillons exposés, montrant le bloc à ses différents stades d'avancement en cours de fabrication.

Au bout de la rangée, Dyna nous offre sa production habituelle de contacteurs, boutons, srousses de dépannage, cadrans, etc... M. Chabot nous fait voir un jeu de clés isolantes convenant à tous les noyaux et via qu'un dépanneur peut rencontrer.

Encore un virage, et nous sommes chez A.C.R.M. : blocs de bobinage, divers sur « Rotateurs », transformateurs M.F. munis d'ajustables à air, transformateurs M.F. spéciaux pour les fréquences de 10 à 2 MHz, pièces « tropicalisées » et, enfin, un ajustable à air miniature et un transformateur M.F. « tropicalisé » de dimensions très réduites. Les blocs de bobinage sont en 5 gammes (chaluteurs) ou 6 gammes (80 à 90 m et chaluteurs), prévus pour C.V. de 130 à 360 pF.

Oréor, presque à côté, fait également des blocs avec une gamme pour « Chaluteurs », ainsi qu'un jeu de transformateurs M.F. à sélectivité variable.

Continuons. Voici C.I.M.E. dont nous pensions qu'il ne fabriquait que des con-

tacteurs et, notamment, le modèle à seize positions. Mais nous avons la surprise de voir, parmi tout ce petit matériel, un commutateur électronique. Et aussi, fabriqué par Infra, un bloc d'accrochage à perméabilité variable (est-ce la mort du C.V. ?...).

Chez Securit un nouveau petit bloc (407) beaucoup plus pratique à câbler que les anciens.

Tiens ! Encore un ajustable à air miniature, fabriqué par Rodé-Stuecky.

Ceux d'entre nous qui s'intéressent aux postes-auto trouveront toute une collection de convertisseurs à vibreur chez S.L.C.

Travée K. Le premier qui nous accueille est M. Stefens (Supertone) pour nous montrer son tourne-disques très bien présenté et muni d'un pick-up piézo. Ce dernier comporte un dispositif de blocage automatique de l'aiguille, que l'on introduit par le dessus et qui se trouve éjectée par simple pression du pick-up sur l'extracteur placé au-dessous.

Y a-t-il des amateurs-émetteurs parmi nous ? Oui. Alors, stop devant le stand National. M. Boyer est là pour nous donner toutes les explications utiles sur les nouveautés exposées : supports pour 813, 829 et 832, pour nouvelles lampes « Rimjock-Defectum » et « condensateurs variables miniature (35 mm de côté) à un, deux, trois ou quatre éléments ; C.V. professionnels avec chaque rotor isolé séparément ; contacteurs en stéatite imprimés au-dessous à 21 positions ; résistances jusqu'à 7.000 V. Nous apprenons également que la Maison importe le matériel américain Stackpole et Malloy.

Floons. Nous n'avons même pas fait la moitié du Salon et le temps passe. Bonjour M. Estès ! Qu'y a-t-il de nouveau chez Supersonic ? Les blocs « Colonial 42 » et « Colonial 63 », le premier à trois gammes O.C. et une P.O., sans H.F., le second à cinq gammes O.C. (10 à 98 m) et une P.O., avec H.F. Condensateurs variables à utiliser : pour les 42 — 2 fois 130 + 360 pF, pour le 63 — 3 x 96 pF.

Troisième virage, après avoir salué au passage M. Bossi (Manufacture Française d'Éléments Métalliques), et nous sommes chez Artes. Beaucoup de modèles, que nous connaissons tous, et une nouveauté : le bloc 1320 Duplex, pour récepteur à 3 gammes avec H.F. et C.V. de 3 x 460 pF.

Encore des bobinages, mais aussi quelques appareils spéciaux, au stand Brunet. M. Tarel nous explique que sa maison s'attache à faciliter la construction des récepteurs de télévision en fournissant certaines pièces spéciales : châssis de balayage, bloc de déflexion, bloc d'alimentation H.T. 5.000 V, à oscilateur H.F. De plus, un récepteur de radio ordinaire peut être transformé très facilement en récepteur du son pour télévision, en remplaçant le bloc de bobinages existant et les transformateurs M.F. normaux par un bloc spécial comportant une gamme supplémentaire 42 à 46 MHz, et des transformateurs M.F. doubles 472 kHz - 4,4 MHz.

Revenons de nouveau en arrière et voyons les stands en face.

L.I.E. fidèle à sa tradition, présente surtout du matériel B.F., aussi bien en appareils de mesure qu'en matériel d'équipement. Cependant nous remarquons un générateur H.F., à fréquences fixes, dont le créateur expose dans ce numéro les détails sensationnels.

Un peu plus loin, un cadran curieux chez Despaux : avec deux boutons seulement on peut réaliser les quatre commandes nécessaires au fonctionnement d'un

récepteur ; C.V., gamme d'ondes, puissance et tonalité. Malheureusement, l'exécution mécanique laisse un peu à désirer. Voici SEM avec sa gamme très variée d'excellente H.P. allant du bébé de 12 cm au robuste chef de famille de 28 cm ; excitation ou aimant permanent au choix, électrodes fort lousable à notre sens.

Encore un virage. Voici Elveco où nous n'avons que l'embaras du choix en fait de condensateurs variables, soit du type « amateur », soit « professionnel ». Le C.V. miniature (E.V.N.), qui se fait en 1, 2, 3 ou 4 cases, de 460 pF, est certainement le moins encombrant des C.V. miniatures présentés au Salon. Quelques jolis modèles de condensateurs pour ondes très courtes et ondes métriques.

Catelli nous reçoit un peu plus loin avec le radiateur sourire de Mille Léger. Nous y trouvons également le matériel Ducati (italien) et Erie (américain). Beaucoup de petites pièces et, entre autres, des résistances de 1/10 watt, pas plus grosses qu'une mine de crayon, longues de 10 à 12 mm et marquées en Color Code.

Demil-tour et nous voici dans la travée C où nous trouvons successivement : Wireless-Thames et son matériel bien construit et varié ; Philips Industrie, exposant ses différents modèles d'oscillographes, de générateurs B.P. et H.P., etc. et SAFCO-Trévoux. Le premier, en dehors des C.V. et démultiplificateurs bien connus, fabrique des condensateurs au papier de la série « professionnelle », qui peuvent être prévus pour des tensions d'isolement de 10.000 à 15.000 volts et dont l'étanchéité est parfaite. Vu également des 0,1 nF, 750 V, spécialement fabriqués pour le climat tropical. Chez SAFCO-Trévoux nous trouvons quelques modèles d'électrochimiques de dimensions particulièrement réduites et aussi des condensateurs fixes tubulaires sur céramique.

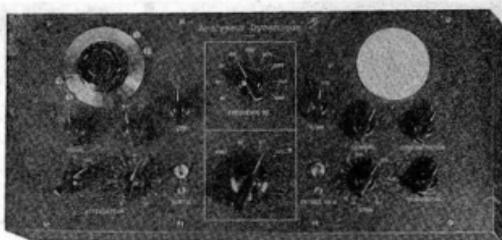
Dépêchons-nous. Il est déjà presque 6 heures et nous avons encore plus de deux travées à faire. Un nouveau virage, et nous tombons en plein sur l'attraction « stroboscopique » du stand Autax. Trois H.P., dont deux démontés de façon à rendre visible la bobine mobile, sont soumis à une tension alternative de 50 p/s et éclairés par une source lumineuse à fréquence réglable. Les membranes ont l'air de se déplacer très lentement et nous pouvons nous rendre compte de leur souplesse et de la course de la bobine mobile.

En avant toujours. Une poignée de main, en passant, à M. Victor (J.D.). J'ai une faible peur des petits C.V. Et nous atterrissons l'important M.C.R., tout bardé de résistances bobinées, de potentiomètres de toutes tailles et de transformateurs. La « miniaturisation » se fait sentir ici également : nouveaux potentiomètres au graphite, avec ou sans interrupteur, dont le diamètre est un peu plus de la moitié de celui des anciens modèles.

Avant d'aborder la rangée B, faisons un crochet en passant chez Metox : supports de lampes en polystyrène, mandrins en même matière pour bobines O.C., boutons, switches et un contacteur à levier qui peut être intéressant pour certains usagers.

Tout à côté nous trouvons Embasay-gue, spécialiste des condensateurs au papier pour tensions élevées : oscillographes, cathodiques et récepteurs de télévision.

En revenant sur nos pas nous nous trouvons devant STAN dont les nouveaux modèles semblent être particulièrement nombreux : C.V. à stator C.V. mi-



Analyseur dynamique Mécanostat pour dépannage et alignement.

nature muni d'un capot de protection contre la poussière, C.V. de 2 fois 460 pF à lames écartées pour récepteurs soignées, etc... Certains modèles de cadrans sont très spectaculaires.

Les Spécialités C.D. qui « logent » un peu plus loin, ont conçu et réalisé un coffret métallique démontable et extensible, et qui peut servir aussi bien pour un récepteur que pour un appareil de mesure ou un interphone.

Virage qui nous conduit chez Arena. Très beaux cadrans et démultiplificateurs pour récepteurs de luxe et un matériel dont la réputation n'est plus à faire ; M. Halfermeier nous signale que sa maison abandonne pratiquement la construction des C.V. de 460 pF, le nouveau standard de 490 pF ou de 130 + 360 pF répondant mieux à la conception actuelle.

Nous arrivons, enfin, à la travée A. Tout ce qui concerne le quartz et ses multiples applications peut être trouvé chez L.P.E. et M. Bompard attire notre attention sur quelques nouveautés : ensembles à fréquences multiples (6 fréquences différentes) ; oscillateur complet sur 100 MHz, etc.

Voici Westinghouse. Redresseurs secs pour tous usages : X15 et V15 pour remplacer les valves T.C. ; éléments A.M. pour appareils de mesure ; éléments W et WX pour H.P. Et aussi, le plus intéressant, la cellule au germanium, genre IN34 américaine, pour les très hautes fréquences.

Un petit aquarium au stand Ferrivox. Quelques petits poissons qui nagent et deux H.P. qui trempent. Le tout pour prouver la résistance du matériel à l'humidité.

Un dernier virage et, après avoir jeté un coup d'œil sur les condensateurs au mica minuscules S.S.M., nous arrivons devant le stand Gamma. La « pièce-qui-faut-voir » est importante : un bloc à neuf gammes, dont six gammes O.C. établies, prévues pour les bandes de 16, 19, 25, 31, 41 et 49 m.

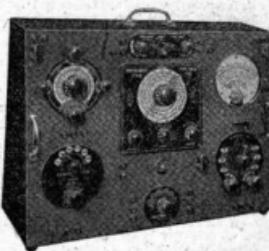
Résistances diverses et condensateurs Langlade et Picart, antennes antiparasites extérieure, pour balcons, voitures et pour la télévision, et conducteurs divers, blindés ou non, chez Diéta, le spécialiste des fils pour la sans-fil.

Buerson, M. Legrand (EGAL) est tout heureux de nous montrer sa dernière création : un récepteur miniature à piles, à peine plus grand qu'un appareil photographique. Et c'est un superhétérodyne, s'il vous plaît !

Encore quelques pas, et nous rencontrons M. Stockil, spécialiste du cadran



Voltmètre à lampe Métrix avec, à droite, sa sonde H.P.

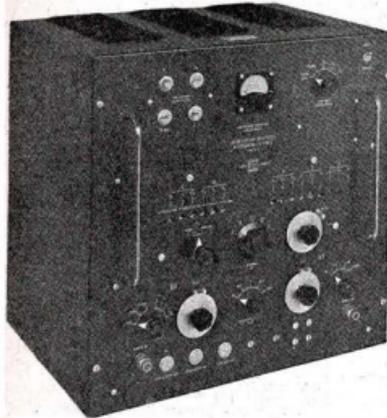


Laboratoire portatif L.L.R. comprenant Hétérodyne, Funtchior, Oscillibloc, Détectobloc, Multibloc et Alimentabloc.

démultiplié du type professionnel. Rien de nouveau cette année, mais des perfectionnements de détail.

Un petit tour aux « bouquinistes » et nous nous dirigeons vers la sortie. Justement, la cloche sonne et annonce la fin de la séance. Je suis fatigué, mais ne regrette pas mon après-midi. Bien au contraire !

UN VISITEUR.



GÉNÉRATEUR A POINT

Objectif à atteindre

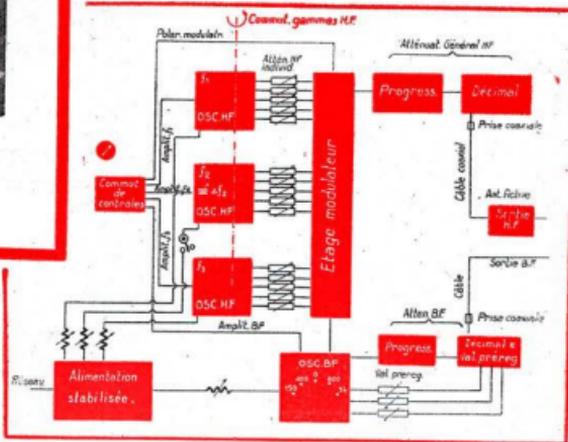
Le degré de perfection d'un objet produit industriellement dépend essentiellement de la perfection de l'outillage mis en jeu. Le plus grand progrès réalisé à notre époque consiste moins dans le fait d'avoir créé un tel outillage que dans sa conception même qui permet son emploi par une main-d'œuvre qui n'a point besoin d'une haute qualification professionnelle.

Que l'on songe à la facilité avec laquelle on arrive à fabriquer par millions des roulements à billes ou par centaines de milliers des montres, à l'aide de contrôles successifs effectués au moyen de dispositifs souvent très complexes, mais qui sont desservis par un personnel que l'on peut aisément former en peu de semaines ou, tout au plus, en quelques mois.

On peut dire que c'est l'outillage de contrôle et de fabrication d'une industrie qui en mesure le mieux l'âge et la « culture ».

Laisant à ces considérations générales, examinons à leur lumière la situation présente de l'industrie des récepteurs radio. Eh bien, il faut reconnaître que, abstraction faite de certains domaines de la pièce détachée, l'outillage servant à l'assemblage, au câblage et surtout à la vérification et à la mise au point des récepteurs, est actuellement extrêmement pauvre. Il n'est pas dans les intentions de l'auteur d'étudier dans cet article l'outillage de fabrication proprement dit. Notre propos sera limité aux problèmes de la mise au point et du contrôle final des récepteurs. Après l'avoir examiné, nous décrivons la réalisation récente d'un outil de travail spécialement conçu à cette fin.

Fig. 1



Le problème de la mise au point

Quand un récepteur est complètement terminé, la vérification la plus simple consiste à le mettre en marche et à juger de son fonctionnement d'après les effets auditifs. C'est ainsi que l'on procédait au bon vieux temps de jadis...

Bien des malheurs nous ont appris, depuis cette heureuse époque, que pareil mode de vérification n'offre pas de garanties suffisantes et qu'une méthode plus sûre consiste à comparer les millivolts cueillis à la sortie du récepteur avec les microvolts injectés à son entrée, et cela pour un certain nombre de fréquences bien déterminées correspondant à des positions non moins déterminées de l'aiguille sur le cadran d'accord.

Quand on connaît la sécurité d'une telle méthode servant à la vérification, à la mise au point et à la recherche des causes d'anomalies, on ne peut pas s'empêcher de tirer son chapeau devant le metteur-au-point-dépanneur 1928 qui parvenait à faire marcher les postes en s'aider de ces deux remarquables outils que sont le doigt mouillé de salive et l'oreille...

Certes, les tentatives de remplacer les ondes porteuses des émissions par des signaux fabriqués sur place et de substituer un outillage à l'oreille, ne datent

pas d'aujourd'hui. On rencontre, dès 1890, des installations de ce genre (dans les principales usines de France et de l'étranger. Puis, à une certaine époque, elles sont rendues inutilisables du fait de l'introduction de la gamme O.C.

Mais elles renaissent, depuis 1940, sous une forme très perfectionnée. Il convient d'ajouter que des techniciens français (Carné, Delaitre, Grégoire et tant d'autres) ont grandement contribué à ce développement et que leurs installations semblent être bien supérieures à celles utilisées de l'autre côté de l'Atlantique. Cependant, l'appareillage en question est éminemment « fixe » et, d'autre part, relativement cher et compliqué. Il reste donc l'apanage des très grandes maisons.

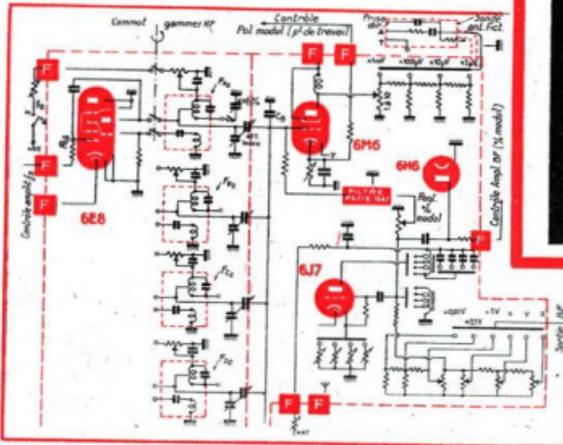
Que devient, dès lors, le contrôle final dans une entreprise moyenne? Comment peut-on et assurer un contrôle satisfaisant tant par son rendement que par sa sûreté?

On doit malheureusement avouer que la plupart des générateurs d'atelier actuellement disponibles sur le marché ne parviennent pas à résoudre complètement ce problème, et cela pour les raisons suivantes :

1°) L'accord dans toutes les gammes étant le plus souvent continu, sa précision en fréquence dépend essentiellement de l'opérateur.

R UNIVERSEL

TS FIXES



2°) Les tensions de sortie de certains générateurs n'étant pas étalonnées en valeurs absolues, on est obligé de faire appel à un système de repères.

3°) Alors même que l'on utilise un générateur du type « laboratoire », avec sortie étalonnée, la multiplicité et la complexité des manœuvres à effectuer chaque fois que l'on change de fréquence, et la nécessité, pour l'opérateur, de se rappeler les différentes sensibilités correspondantes aux divers points du cadran des récepteurs, s'opposent à un travail rationnel tant soit peu comparable à celui qu'un vérificateur de pièces métalliques effectue à l'aide de calibres « mini-maxi ».

Partant des considérations ci-dessus, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

a) Une installation centrale, comportant autant de générateurs que l'on désire de portées, serait d'un prix prohibitif.

b) L'emploi d'un seul générateur pour toutes les portées est d'un rendement par trop mauvais.

En éliminant ainsi les solutions extrêmes, nous sommes venus à l'idée fondamentale du HE-2 : un générateur à portées triples avec autant de gammes comportant chacune trois portées qu'on peut désirer. Nous avons prévu trois fréquences dans chaque gamme, parce que c'est le nombre exact de fréquences

que nécessitent les méthodes modernes d'alignement. La tension de sortie est étalonnée, mais la possibilité de réduire le niveau de chaque portée d'une façon déterminée afin de permettre le travail à niveau de sortie constant. Bien entendu, le même appareil doit également procurer les signaux B.F. les plus utiles avec des fréquences et des amplitudes bien déterminées.

Conception générale du HE-2

Le figure 1 montre sous la forme la plus schématisée la composition de l'appareil. Trois générateurs H.F. (f_1 , f_2 , f_3), dont la tension de sortie (10 V) est contrôlée d'une façon qui sera expliquée plus bas, attaquent la grille du tube modulateur par l'intermédiaire des petits atténuateurs individuels à capacités.

Chacun de ces générateurs peut être branché à l'aide d'un commutateur sur cinq circuits oscillants différents. Le couplage sur la grille modulateuse part d'une prise pratiquée sur chacun de ces circuits oscillants. Il y a, par conséquent, autant d'atténuateurs que de circuits oscillants, soit au total 15.

Différant en ceci des générateurs f_1 et f_2 , le générateur f_3 est pourvu d'un petit condensateur variable qui permet de va-

rier chacune des fréquences qu'il délivre de $\pm 2\text{ O/O}$ (Δf_3) autour de la valeur moyenne. De plus, un interrupteur permet d'éliminer la portée f_3 dans n'importe quelle position du commutateur de gammes. De la sorte, toute confusion éventuelle entre les trois signaux coexistants peut être éliminée.

Le circuit anodique du tube modulateur contient l'ensemble de la ligne de sortie : atténuateur progressif, atténuateur décimal, câble coaxial et antenne fictive.

Comme procédé de modulation, nous avons adopté celui qui par la grille de commande. Aucune modulation de fréquence n'est d'ailleurs à craindre, vu la division considérable des tensions engendrées par des atténuateurs individuels.

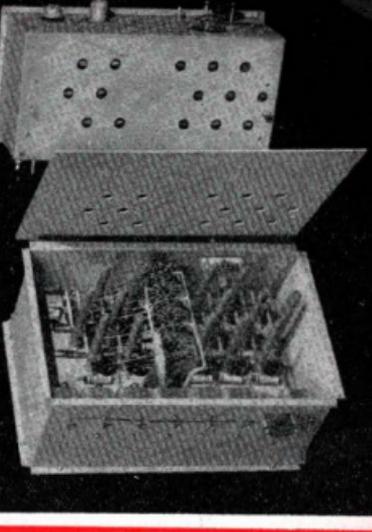
La tension de modulation provient d'un générateur B.F. capable de fournir quatre fréquences différentes : 150, 400, 800 et 3.000 Hz. La sortie de ce générateur B.F. est également étalonnée et contrôlée.

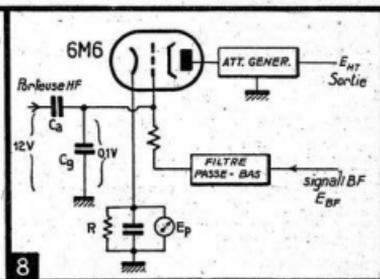
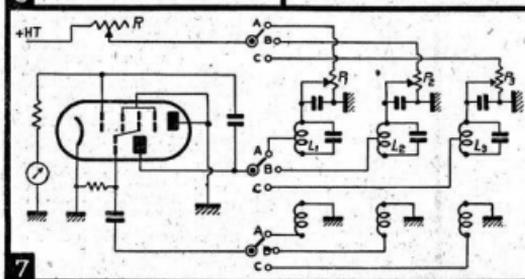
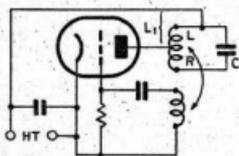
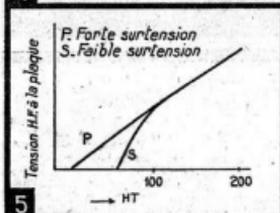
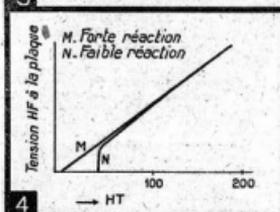
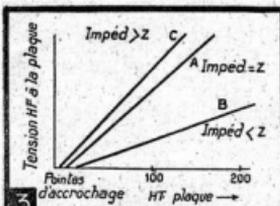
Notons, en passant, que le point de fonctionnement du tube modulateur est contrôlé avec rigueur, puisque la tension sur sa résistance d'autopolarisation est indiquée par l'instrument de mesure du générateur.

Les signaux B.F. servent non seulement à la modulation des signaux H.F., mais sont également disponibles au bout d'une ligne constituée par des atténuateurs progressif et décimal. De plus, la possibilité est prévue d'obtenir sur les câbles de sortie, en passant instantanément de l'une à l'autre, trois valeurs différentes et préréglées des tensions comprises, au choix de l'utilisateur, entre 50 mV et 5 V (position X, Y, Z, fig. 2).

Ainsi donc, le générateur est capable de délivrer, pour chacune des cinq gam-

Fig. 2





mes H.F., simultanément, trois signaux de fréquences f_1 , f_2 et f_3 , modulés ou non, et avec des tensions de sortie individuellement préféries, pour chacune des quinze fréquences disponibles au total.

Les détails électriques de l'ensemble sont précisés dans la figure 2. On y voit notamment la disposition de l'un des trois oscillateurs H.F. (à savoir f_2), sa liaison avec l'éstage modulateur et, d'autre part, l'oscillateur B.F., les atténuateurs H.F. et B.F., etc.

L'oscillation H.F. est engendrée par l'élément triode d'une 6E8. Un commutateur permet de connecter à ces électrodes, à volonté, l'un des cinq circuits oscillateurs de la 6E8 est utilisée comme diode de mesure pour le contrôle de l'amplitude de l'oscillation (13 V environ) à la plaque de la triode qui contient l'impédance de charge (prise sur le circuit oscillant). Le microampéremètre servant à indiquer le courant continu qui parcourt la résistance R se trouve sur le panneau de l'appareil.

A l'aide d'un petit atténuateur capacitif compensé, la prise de chaque circuit oscillant est reliée à la grille de la lampe modulatrice. A cette même grille est également appliqué le signal B.F. provenant de l'oscillateur B.F. Pour que la modulation s'opère normalement, le point de fonctionnement de la modulatrice se trouve dans la partie quadratique de sa caractéristique. La position exacte de ce point est déterminée non seulement le taux de modulation, mais également l'amplification de la lampe. Aussi, des précautions spéciales ont été prises pour signaler tout déplacement de ce point (dû à un changement de la tension du réseau, au vieillissement de la lampe ou à une autre cause) par rapport à celui fixé pendant la mise au point de l'appareil. A cette fin, la polarisation de la modulatrice est mesurée à l'aide d'un microampéremètre disposé sur le panneau de commande.

Le générateur B.F. est composé d'une 6J7 et d'un circuit oscillant formé par un transformateur à Q élevé et par une série de capacités. Celles-ci sont commutées de manière à donner les quatre fréquences indiquées plus haut. L'amplitude de l'oscillation est, pour chacune de ces fréquences, fixée par un dispositif de contre-réaction (potentiomètres dans la cathode de la 6J7). De surcroît, la tension anodique de cette lampe est également ajustable à l'aide d'une résistance variable accessible de l'extérieur; cela peut être utile dans le cas du vieillissement de la lampe. La tension de l'oscil-

lation est contrôlée après son redressement à l'aide d'une diode 6HG prévue à cette fin.

Quand on est amené à étudier des oscillateurs pour une gamme de fréquences très étendue, la première précaution qu'il s'impose est d'assurer à la lampe des conditions de travail très stables et indépendantes de la fréquence.

Si l'on considère une lampe comme un générateur de caractéristiques bien déterminées, la tension apparaissant aux bornes d'une impédance de charge insérée dans l'anode dépend, à première vue, de deux facteurs :

1° La pente de la lampe;

2° Le valeur de l'impédance.

Dans le cas d'une oscillatrice, la pente dynamique se stabilise d'elle-même, puisque c'est le courant de grille qui fait reculer le point de travail selon l'amplitude. Ainsi, pour une impédance de charge donnée Z, la caractéristique de fonctionnement prend l'allure de la courbe A (fig. 3).

Pour une impédance supérieure à Z, la pente de la courbe augmente. Autrement dit, pour la même tension anodique, on obtient une valeur supérieure du signal H.F. Et, si l'impédance est inférieure à Z, la courbe est moins raide, donc moins de H.F. pour la même tension anodique. On note également que le point d'accrochage se déplace légèrement sur l'axe des abscisses.

Ce point d'accrochage peut, d'ailleurs, être réglé en agissant sur le couplage de la bobine de réaction (fig. 4) ou en modifiant le facteur de surtension du circuit oscillant (fig. 5). Encore que la forme de la courbe B (fig. 4) et de la courbe S (fig. 5) ne soit pas exactement la même, il est évident qu'un manque de surtension peut être compensé par une augmentation du couplage réactif.

On voit, en résumé, que la tension H.F. développée par un oscillateur électronique dépend, non seulement de la pente de la lampe et de l'impédance de charge, mais encore de la tension anodique appliquée, du degré de réaction et de la surtension du circuit oscillant.

Si l'on admet que les variations de la pente résultant du vieillissement de la lampe ou de la baisse de sa tension de chauffage peuvent être contrebalancées par un accroissement de la tension anodique et que les différences des surtensions des circuits peuvent être suffisamment compensées par un réglage approprié du degré de réaction, on conçoit qu'il suffit de maintenir constante l'impédance de charge de l'oscillateur pour toutes les fréquences, afin d'obtenir pour

toutes la même tension H.F. Autrement dit, en présence de cinq facteurs capables d'influencer la valeur de cette tension, nous en maintenons un constant et nous neutralisons les quatre autres en les compensant deux par deux.

Matériellement, une telle stabilisation est effectuée grâce au schéma de base représenté dans la figure 6. Le circuit accordé constitué par L et C est couplé à l'aide d'une prise au circuit anodique de la lampe. Pour chaque fréquence, la prise est établie de manière que l'impédance de charge soit toujours de 10.000 ohms. La formule simplifiée, pour satisfaire cette condition, est : $L_0 / (GR) = 10.000$ où R est la résistance H.F. du circuit. En maintenant la capacité d'accord C constante sur toutes les gammes, on verra que le nombre de spires comprises dans L, varie fort peu avec la fréquence, puisqu'il ne dépend que de R.

Par ailleurs, le couplage M est ajusté de manière à avoir toujours le même point d'accrochage en compensant de la sorte les différences dues à la surtension du circuit.

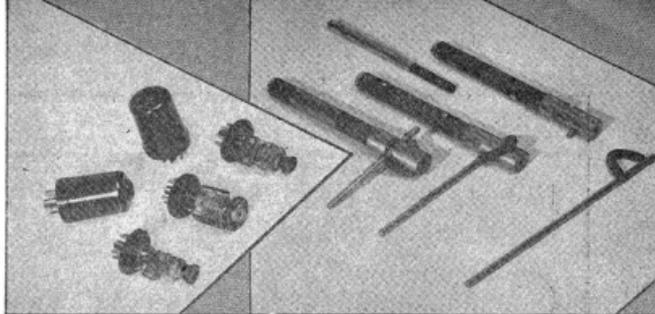
La figure 7 montre en détail la commutation des circuits oscillants. Chacun d'eux (I_1, I_2, I_3) est pourvu d'un potentiomètre individuel (P_1, P_2, P_3) permettant d'ajuster la tension anodique et de régler ainsi l'amplitude du signal H.F. aussi exactement que possible. Cette amplitude est mesurée à l'aide de la grille de commande de l'élément hexode de la 6E8 utilisée comme diode et débitant sur un microampèremètre. On notera que les écrans et l'anode de l'élément hexode sont mis à la masse.

En dehors des potentiomètres P_1, P_2, P_3 , le courant anodique traverse également une résistance variable R qui sert à rajuster la tension H.F. en cas de vieillissement de la lampe oscillatrice et cela d'une façon uniforme pour toutes les fréquences.

Les bobinages oscillateurs sont montés dans des boîtiers en matière moule pourvus de broches (support octal standard) et sont ainsi aisément interchangeables. Chaque boîtier comporte un trou en haut qui permet d'accéder à la vis de réglage, ce qui offre la possibilité de changer la fréquence des oscillations de ± 5 0/0 autour de la fréquence nominale. Les différents aspects de ces bobinages sont représentés dans la photo ci-dessus.

Atténuateurs individuels

L'une des caractéristiques essentielles du générateur décrit est la possibilité



A GAUCHE : bobinages oscillateurs pour 15 MHz, 575 kHz et 160 kHz (ms, de gauche à droite) et bobines blindées. — A DROITE : atténuateurs individuels.

d'atténuer chacune des portées disponibles au-dessous de la valeur absolue indiquée par l'atténuateur principal. Cela est indispensable dans la plupart des cas d'exploitation normale, puisqu'il est ainsi possible de travailler à niveau de sortie constant pour toutes les fréquences d'utilisation. Il était donc indispensable de pourvoir chaque circuit oscillateur d'un atténuateur individuel permettant une atténuation plus ou moins élevée en partant d'une butée marquant la position normale où aucune atténuation supplémentaire n'a lieu.

Pour mieux comprendre le principe de l'atténuateur capacitif employé, examinons (fig. 8) le processus de la modulation. Le signal H.F. d'environ 12 V, est appliqué à la grille de la lampe modulatrice 6M6 après affaiblissement dans le rapport C, à ces deux le pont à capacité formé par ces deux condensateurs. L'affaiblissement ainsi réalisé est de l'ordre de cent fois.

La tension à la sortie de l'atténuateur général dépend, d'une part, de la valeur du signal H.F., appliqué à la grille de la 6M6 et, d'autre part, de l'amplification de cette lampe qui dépend elle-même de la pente moyenne du point de fonctionnement choisi, soit, pratiquement, de la tension de polarisation E, développée aux bornes de la résistance R. La valeur de la tension H.F. nécessaire pour assurer un taux de modulation fixe donné (par exemple 30 0/0) dépend, elle aussi, du point de fonctionnement. « Grossi modo », elle est d'autant plus petite que l'amplification est plus forte.

Bien entendu, entre certaines limites, pour chaque valeur de C, il existe une valeur de E, et aussi une valeur de la tension H.F. servant à créer, à la sortie

H.F., un signal d'une valeur déterminée (on admet que l'amplitude de la portée H.F. à l'entrée du système demeure constante). On peut aussi dire que, si l'on ne change pas E, ni l'amplitude du signal H.F., mais qu'on diminue C, le signal à la sortie H.F. diminue également.

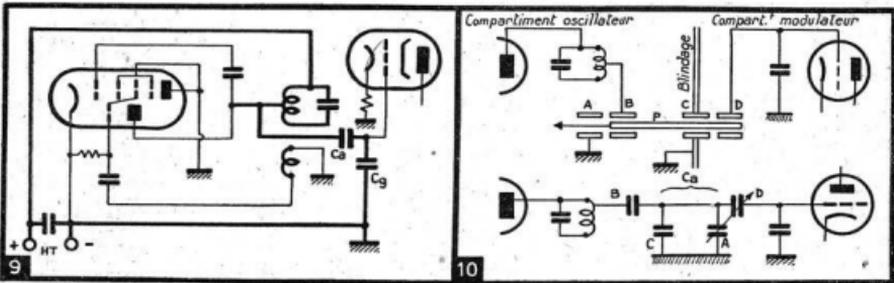
Pour des raisons qui seraient trop longues à exposer, la valeur de C, ne peut guère être rendue supérieure à 150 pF. Par conséquent, C, doit être de l'ordre de 1,2 pF. Cependant, C, fait indirectement partie de la capacité d'accord du circuit oscillant, comme le met en évidence le trait gras dans la figure 9. On ne peut donc pas, sous peine de varier en même temps la fréquence du circuit, changer la valeur de C, sans introduire dans le circuit une autre capacité compensatrice variant en sens inverse.

Un tel compensateur capacitif est conçu et réalisé d'après le principe représenté dans la figure 10. Le plongeur métallique P se déplace à l'intérieur d'un jeu de quatre anneaux dont deux, A et C sont mis à la masse, B est relié à la source des tensions H.F., et D est relié à la grille de la modulatrice. Il est évident que, lorsqu'on déplace le plongeur dans le sens de la flèche, on diminue la capacité qu'il forme avec D (diminution de C), mais, en même temps, puisque le plongeur rentre dans A, la capacité totale de l'anneau B par rapport à la masse demeure inchangée. On évite donc ainsi toute variation de fréquence du circuit oscillant.

Notre photo montre le détail d'exécution mécanique de l'atténuateur capacitif dont l'ensemble, monté entre les compartiments oscillateur et modulateur, est montré dans la photo page 117.

(Suite et fin au prochain numéro)

G. NISSEN.



CONSTRUCTION ET MISE AU POINT DE

L'ANALYSEUR CINEMATIQUE

Dans le dernier numéro nous avons exposé les principes qui ont présidé à la conception de l'analyseur cinématique B.F. et examiné le schéma. Il nous reste maintenant à décrire la façon dont il convient de réaliser et de mettre au point cet appareil.

Le montage est effectué sur une baie standard (« rack » pour ceux qui ignorent les abondantes ressources de la langue française).

L'ensemble des éléments est disposé en deux étages dont le supérieur se subdivise en deux blocs. Au total, nous sommes en présence des blocs suivants :

- 1° Alimentation générale (en haut et à droite, l'appareil étant vu par l'arrière) ;
- 2° Le tube à rayons cathodiques avec son diviseur de tension (en haut, à gauche) ;
- 3° L'analyseur proprement dit (en bas).

Bloc d'alimentation

Le transformateur utilisé comporte cinq enroulements secondaires à savoir :

- a) Chauffage des tubes : 6, 3 V (4, 6 A) ;
 - b) Chauffage de la valve A Z 4 : 4 V (3 A) ;
 - c) Haute tension pour les lampes : 2 x 370 V (100 mA) ;
 - d) Haute tension pour tubes cathodiques : 885 V (2 mA) ;
 - e) Chauffage de la valve 1.876 : 4 V (2 A).
- La valve A Z 4 procure la tension anodique à tous les tubes utilisés, sauf au tube cathodique qui, lui, est alimenté par la valve 1.876.

Tube à rayons cathodiques

Ce tube est monté sur le deuxième châssis qui contient également le diviseur de tension comportant les résistances de R₂ à R₆, les potentiomètres de P₁ à P₅ et les condensateurs C₁ à C₅. La cellule R₁ C₁ permet de compléter le filtrage de la tension appliquée au Wehnelt. Le condensateur C₂ est celui qui est placé entre R₂ et la masse et dont la référence n'est pas portée sur le dessin. Sa capacité doit être de 0,2 µF. Le potentiomètre P₁ règle la tension du Wehnelt et, par conséquent, sert à varier la luminosité. P₂ en permettant

d'ajuster la tension de la première anode sert à régler la concentration du spot. Quant à P₃ et P₄, ils servent au cadrage vertical et horizontal de l'image.

La figure 2 indique le plan de réalisation mécanique des châssis, « alimentation et tube cathodique ».

Mise au point des deux premiers blocs

On commencera par mesurer en charge les tensions délivrées par les divers enroulements secondaires du transformateur. Si celles-ci sont correctes, on vérifiera les tensions continues redressées. Ce travail sera considérablement facilité par le fait que notre schéma comporte un grand nombre de cercles dans lesquels sont marquées les tensions qui, en fonctionnement normal, doivent être mesurées aux divers points du montage.

On doit, notamment, trouver à la sortie du filtre une haute-tension stabilisée de 230 V. S'il n'en est pas ainsi, agir en conséquence sur la valeur de la résistance R₁ qui sera prise avantageusement du type « à coller ». Vérifier, par ailleurs, que le débit des tubes stabilisateurs ne dépasse pas celui admis par leurs fabricants.

On mesurera ensuite la composante de ronflement à la sortie du filtre où elle doit être de 4 mV environ. On contrôlera, pour terminer, les tensions appliquées aux différentes électrodes du tube et on s'efforcera d'obtenir un spot de luminosité et de finesse convenables. Les potentiomètres de cadrage doivent permettre son déplacement dans les deux sens. Bien entendu, on ne laissera pas longtemps le spot concentré sur le même point de l'écran où son immobilité risque de causer des dégâts irréparables.

Troisième bloc

Le plan du châssis comprenant le montage de l'analyseur proprement dit, est représenté dans la figure 3.

Le modulateur utilise des éléments redresseurs Westinghouse type n° 2. Le transformateur de liaison entre le modulateur et le premier filtre se compose des enroulements L₂ et L₁ et est bobiné dans un pot fermé en fer pulvérisé

(Omega n° PFC 35). Le mandrin en rhodolène vient également d'Omega et porte la référence F 674. Les dimensions du pot sont représentées dans la figure 4 qui montre également la façon dont le bobinage doit être exécuté. Le bobinage secondaire, qui est à faire en première monte porte 650 tours en fil de 20/100 email et une couche soie. Une prise est pratiquée à la 30° spire. Le primaire, comportant deux fois 30 spires est bobiné en une seule couche par-dessus le secondaire. Il est fait en fil de 12/100 email et une couche soie. Un écran statique sépare les deux bobinages. Il faut noter le fait que la prise médiane du bobinage est faite avec la plus grande précision possible.

Mise au point de l'amplificateur et du modulateur

Après avoir vérifié les valeurs des tensions continues, on mesurera le gain du premier tube (EF50). Il doit être compris entre 150 et 180.

Il faut, ensuite, régler le potentiomètre P₅ pour équilibrer les tensions appliquées aux deux tubes EF50 montés en push-pull. A cette fin, on connecte un millivoltmètre B.F. ou un oscillographe aux bornes de la résistance de cathode commune R 23. La tension B.F. ainsi relevée doit tomber à zéro lorsque l'équilibre est réalisé.

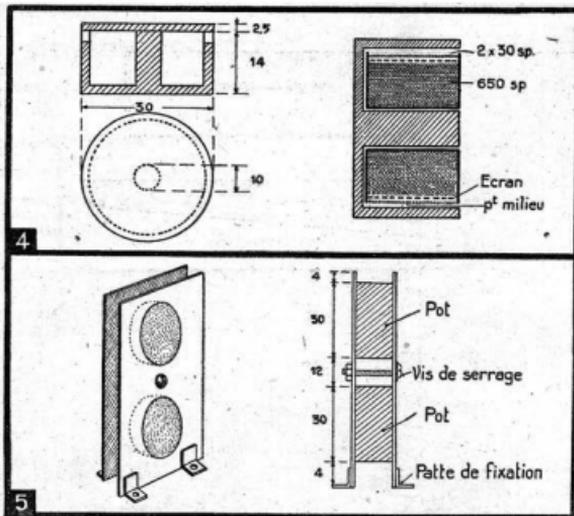
Ensuite, il convient de régler l'équilibrage du modulateur. On connecte un millivoltmètre ou un oscillographe à grand gain aux bornes du secondaire L₁ du transformateur et on applique la tension de l'oscillateur local accordé. En ajustant les potentiomètres P₂ et P₃, on doit affaiblir considérablement — et même pratiquement annuler — la tension induite dans le secondaire par le signal de l'oscillateur local. Ce réglage doit être effectué avec beaucoup de soin, puisque la précision de l'analyse des fréquences les plus basses en dépend essentiellement.

Mise au point des oscillateurs

On remarquera que les résistances cathodiques des oscillateurs ne sont pas découplées et, de plus, sont ajustables. Elles déterminent une contre-réaction qui améliore la forme des oscillations engendrées et permet le réglage de leur amplitude.

En réglant les potentiomètres P₄ et P₅, on parvient ainsi à régler la tension des oscillations. Lorsque la tension continue des cathodes est de 3,3 V environ, la tension des oscillations est de l'ordre de 3,5 V pour l'oscillateur accordé. Quant à l'oscillateur modulé en fréquence, ses oscillations arrivent 2 V pour une tension de 1,8 V environ sur la cathode. La tension des deux oscillateurs varie le long des gammes de 20 %, ce qui n'offre aucun inconvénient avec le type de modulateur utilisé.

Le condensateur d'appoint C₂₂ permet de régler l'oscillateur à fréquence variable de manière qu'il couvre la gamme préconisée. Quant à C₂₃, dont la capacité maximale est de 30 pF, c'est un vernier servant à la remise au zéro. Le bobinage variable L₂ et le condensateur C₂₁ permettent le réglage de la fréquence moyenne de l'oscil-



lature modulé en fréquence pour les différences gammes.

L'amplitude de la modulation de fréquence (ou « swing ») est réglée à l'aide de P_1 qui permet de doser la tension appliquée aux lampes de glissement.

Les gammes couvertes sont :
 1° 0 à 2.000 Hz (ajustée par C_5) ;
 2° 2.000 à 11.500 Hz (ajustée par L_5) ;
 3° 9.000 à 19.000 Hz.

Etage de couplage

Comme nous l'avons dit précédemment, l'impédance d'entrée du modulateur est trop faible pour qu'il soit attaqué directement par les oscillateurs. L'adaptation des impédances est confiée à une lampe de couplage EF50 dont la charge anodique est constituée par l'auto-transformateur L_1 . Comme tous les bobinages de l'appareil, sauf celui de l'oscillateur modulé, cet auto-transformateur est fait dans un pot fermé Ω , PFC 35. Il comporte 650 spires de fil 20/100 émaillé avec une couche soie enroulé sur un mandrin F 674 Ω avec prise à la 200^e spire.

Après avoir vérifié les tensions continues, on contrôlera la valeur des tensions alternatives appliquées au modulateur. Pour l'oscillateur à accord variable, elles doivent être de l'ordre de 5,5 V et pour l'oscillateur modulé en fréquence de 8 V. Bien entendu, nous parlons des valeurs efficaces.

Base de temps

Les tensions en dents de scie sont engendrées par un thyatron EC50. Compte

tenu de la faible fréquence de balayage, on est amené à utiliser un condensateur C_6 de très forte capacité (48 nF).

Pour assurer la linéarité, on utilise une penthode de charge EF6. Le condensateur C_6 se charge, à travers la résistance interne de ce tube qui, étant saturé, procure un courant d'intensité constante. Tout se passe comme si cette résistance interne variait en compensant les variations de la tension aux bornes de C_6 .

On règle la fréquence de balayage en ajustant la tension de la grille-écran de la penthode EF6 à l'aide du potentiomètre P_5 . De cette manière, on modifie la résistance interne du tube et, par conséquent, la constante de temps. On doit en même temps agir sur le potentiomètre P_3 qui règle la polarisation du thyatron et agit sur l'amplitude des oscillations. Le réglage satisfaisant doit procurer des oscillations de fréquence et d'amplitude convenables affligées d'une certaine non-linéarité en fin de chaque balayage, en vue de rendre l'échelle approximativement logarithmique.

Amplificateur à fréquence unique

L'amplificateur à fréquence unique comporte, comme éléments essentiels, deux filtres à quartz taillés par S.E.P.E. et deux transformateurs de liaison à primaire et secondaire accordés, au même titre que les filtres, sur 50 kHz. Très fortement polarisés, les EF9 procurent un gain assez faible, mais, en revanche, assurent une excellente stabilité.

En ce qui concerne les transformateurs, ils sont réalisés sur des mandrins et dans des pots Ω dont nous avons déjà, à deux reprises, donné plus haut les références. La figure 5 indique la façon dont ces transformateurs doivent être réalisés. Chacun des enroulements primaire ou secondaire comporte 650 spires de fil 20/100 émaillé avec une couche soie ; une prise est pratiquée à la 80^e spire sur le secondaire du premier transformateur. Quant au second, la prise doit être située au milieu de l'enroulement secondaire.

Les quatre enroulements doivent être accordés par le procédé habituel sur 50 kHz en agissant sur le condensateur ajustable branché en dérivation.

On vérifiera ensuite la sélectivité et le gain. Pour un signal de 1.000 Hz appliqué à l'entrée avec une amplitude de 0,2 mV, le milliampermètre de sortie doit donner une déviation de 3,5 mA. Notons, d'ailleurs, que ce milliampermètre comporte une remise à zéro sous les espèces du potentiomètre P_5 . Un tension de 0,2 V appliquée à la grille du tube EF50 servant d'amplificateur à courant continu, doit donner lieu à une déviation de 0,25 mA de l'aiguille de l'instrument.

Utilisation de l'analyseur

Lorsque toutes les vérifications sont terminées d'une façon satisfaisante, on peut se servir normalement de l'analyseur. Le régime thermique stable est atteint une minute après l'allumage. Mais, pour les mesures précises, il est préférable d'attendre 15 minutes environ.

Pour utiliser l'analyseur en explorant le domaine des fréquences progressivement, on tourne le commutateur de manière à appliquer la haute tension à l'oscillateur accordé. Puis on parcourt lentement toute la gamme de fréquences en manoeuvrant le grand bouton du condensateur variable C_6 .

Apparavant, on règle C_6 de manière à effectuer la remise au zéro. A cette fin, on place le cadran de C_6 sur zéro et on règle C_2 jusqu'au moment où l'aiguille du milliampermètre dévie. Bien entendu, le commutateur SK2 du milliampermètre est solidaire de celui des oscillateurs.

En tournant ce double commutateur dans l'autre sens, on met l'analyseur dans la position « panoramique ». Le tube cathodique est alors balayé. On règle sa concentration et sa luminosité. Puis on choisit la gamme de fréquences voulue à l'aide du commutateur SK1, et on voit apparaître sur l'écran du tube les images correspondant aux diverses fréquences harmoniques.

L'analyseur cinématique est un outil d'investigations à la fois souple et puissant. Mais c'est un appareil complexe dont la construction et la mise au point nécessitent beaucoup de connaissances et beaucoup d'expérience. Aussi, en déconseillons-nous formellement la réalisation aux techniciens qui n'ont pas déjà à leur actif l'achèvement victorieux d'un certain nombre d'appareils de mesure.

R. ASCHEN et R. GOSMAND.

Impédance de charge et contre-réaction

Par Lucien CHRÉTIEN

Nous avons montré (1) que l'application d'un taux de contre-réaction de 20% sur un étage final avait pour conséquence une modification considérable des caractéristiques de la lampe.

D'une penthode dont la résistance interne est de 50.000 ohms, la contre-réaction fait une triode dont la résistance est 100 fois plus petite : de l'ordre de 500 ohms.

Cela pose immédiatement une question d'extrême importance : celle de l'impédance de charge. La charge optimum d'un tube EL3 est de 1.000 ohms...

Quant à celle d'une triode réelle de 550 ohms, elle ne dépasserait vraisemblablement pas 1.500 ohms.

Et pourtant, on ne signale nulle part que l'introduction de contre-réaction dans un étage final doit s'accompagner d'une modification de l'impédance d'utilisation.

Est-ce parce que notre lampe n'est qu'un fantôme, une lampe virtuelle ? La chose mérite assurément d'être examinée en détail.

De l'impédance de charge optimum

Si l'on considère l'impédance de charge optimum, on peut diviser les pratiques en deux classes principales :

- 1) Ceux qui s'en... moquent éperdument.
- 2) Ceux pour qui l'impédance optimum est un dogme intangible.

Les premiers n'hésitent pas à changer le transformateur d'adaptation, d'un haut-parleur sans s'occuper du type de lampes, ni de l'impédance de la bobine mobile. C'est au petit bonheur.

Et l'on est bien obligé de constater que « ça marche ». Parfois, « ça » pourrait, certes, marcher beaucoup mieux...

Les seconds ont un respect religieux des chiffres indiqués et, pour rien au monde, ne changeraient un transformateur fournissant une impédance de 8.000 ohms quand le constructeur de lampes indique 7.000 ohms.

Comme toujours, la saine raison est quelque part, entre les deux extrêmes et sur un plan supérieur.

Notre intention n'est pas d'examiner ici cette question en détail, mais pour aborder le sujet que nous nous sommes choisi, il nous faut bien en rappeler l'essentiel.

(1) Voir « Évolution d'une triode fantôme », du même auteur dans *Toute la Radio*, n° 121, novembre 1947.

Une définition

L'impédance de charge optimum n'est pas l'impédance qu'il faut insérer dans le circuit anodique du tube pour en tirer le maximum de puissance. En réalité, nous n'avons que faire de la puissance, si elle s'accompagne d'un excès de distorsion.

Certes, nous voulons de la puissance, mais nous voulons aussi de la fidélité.

Les deux choses ne vont généralement pas ensemble. Il nous faut donc nécessairement accepter un compromis. Il en résulte que nous pourrions définir l'impédance de charge optimum comme celle qui fournit le maximum de puissance pour le minimum de distorsion.

C'est une définition un peu vague sans doute, mais il est impossible de faire autrement.

En pratique on est amené à chercher l'impédance donnant le maximum de puissance, après qu'on modifie le chiffre indiqué pour atteindre un taux raisonnable de distorsion, en sacrifiant une fraction de la puissance, si c'est nécessaire.

Mais nous devons maintenant faire la distinction entre tubes à faible impédance, c'est-à-dire triodes et ceux à forte impédance, soit tétrodes et penthodes.

Cas de la triode

Le problème peut se poser de plusieurs manières :

- 1°) On donne la tension d'attaque, et on est libre de choisir la tension anodique ;
 - 2°) On donne la tension anodique, et on est libre de choisir la tension d'attaque ;
 - 3°) On peut agir sur la tension anodique sans limitation de puissance dissipée ;
 - 4°) ... comme ci-dessus, mais avec une limitation.
- On arrive ainsi à des valeurs différentes...

Le cas le plus répandu est le deuxième, c'est celui qui se pose dans la plupart des récepteurs et des amplificateurs.

Pour faire le calcul, on suppose que les caractéristiques sont droites et régulièrement espacées. On arrive ainsi à la relation :

$$Z_o = 2 R_i$$

L'impédance de charge optimum est donc simplement égale au double de la résistance interne.

Ainsi, un tube 2A5 pour lequel $R_i = 800$ ohms, devrait avoir une impédance de charge de 1600 ohms.

Mais cela n'est valable que pour des caractéristiques droites et on constate qu'en pratique l'adoption de $Z_o = 1600$ conduit à une distorsion relativement grande, au maximum de puissance.

La distorsion, pour un tube triode, est surtout produite par l'harmonique 2. Or, le taux d'harmonique diminue d'autant plus que l'impédance de charge est plus élevée.

Il est facile de s'en rendre compte en plaçant le diagramme de charge dans le réseau des caractéristiques (fig. 1a). Il y a production d'harmoniques 2 par suite de la courbure inférieure des caractéristiques. Par exemple, le segment KL n'est pas égal à MN .

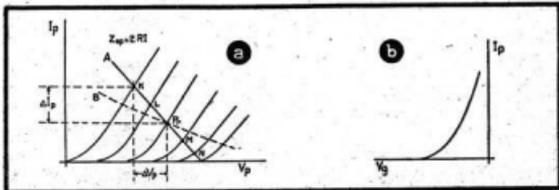
Cette observation est encore plus évidente si l'on trace la caractéristique dynamique (fig. 1b). Celle-ci a une allure parabolique.

On voit facilement qu'on améliore la situation en rapprochant la droite de charge de l'horizontale, ce qui correspond évidemment à une augmentation de la charge.

En même temps, on réduit la puissance. Toutefois, cette réduction est d'abord très faible, parce que la diminution dans la variation d'intensité ΔI_p est à peu près compensée par l'augmentation ΔV_g dans la variation de tension.

La figure 2 indique l'allure générale des courbes de distorsion et de puissance. Pour les faibles valeurs de Z_o , la distorsion croît très vite.

Elle est encore notable pour $Z_o = 2 R_i$.



En dépassant cette valeur, la distorsion est beaucoup plus faible sans que le sacrifice de puissance soit excessif.

C'est ainsi que l'impédance recommandée pour le tube 6A5, n'est pas de 1.600 ohms, mais de l'ordre de 2.400 ohms...

Le cas de la penthode

On admet implicitement que l'impédance de charge est toujours négligeable par rapport à la résistance interne et que, d'autre part, la variation de tension instantanée de la tension anodique peut atteindre la totalité de cette tension.

L'impédance de charge doit donc être telle que la tension anodique instantanée soit nulle quand l'intensité instantanée est maximum.

D'où l'on déduit immédiatement, en classe A :

$$Z_{op} = \frac{V_p}{I_p}$$

Cette condition correspond ici au minimum de distorsion. Celle-ci demeure notable et nous avons eu l'occasion de souligner dans un autre article qu'elle est surtout représentée par une harmonique 3, très mal tolérée par l'oreille...

Nous donnons, figure 3, l'allure des courbes de puissance et de distorsion pour un tube penthode. On voit que, pour la valeur optimum, l'harmonique 2 s'annule alors que l'harmonique 3 croît dans le même sens que la valeur de l'impédance de charge.

On notera que la résistance interne du tube n'intervient pas du tout dans le calcul. La raison en est bien simple : le principe même de la détermination suppose que R_i est infiniment grand, il y aurait fort à dire là-dessus, quand on emploie les tubes modernes.

Nous sommes maintenant en mesure d'examiner le cas du tube penthode qu'un taux suffisant de contre-réaction transforme en triode.

Une erreur de raisonnement

On pourrait tout simplement raisonner ainsi : l'application de la contre-réaction transforme notre penthode en une triode dont la résistance interne est

de 550 ohms environ. En conséquence, l'impédance de charge optimum théorique doit être de 1.100 ohms et, en pratique, de l'ordre de 1.600 ohms.

Nous allons montrer que ce raisonnement est tout à fait inexact et, qu'en pratique, il ne faut guère modifier l'impédance de charge.

Considérons d'abord le réseau normal du tube sans contre-réaction (fig. 4). La charge normale de 7.000 ohms correspond à la ligne droite A-B-C.

Le point de repos P, correspond au maximum de dissipation et est situé, par conséquent, sur la branche d'hyperbole $W_p = 9$ watts.

On voit immédiatement pourquoi le tube produit une harmonique 3 de grande amplitude : c'est à cause de la chute rapide de courant anodique dans la région A-B.

La forme de la caractéristique dynamique est indiquée figure 5. La présence d'un point d'inflexion est la cause initiale de la grande amplitude de l'harmonique 3.

Charge optimum dans le réseau virtuel

Traçons maintenant les caractéristiques du tube triode fantôme. Cherchons comment devrait être située la ligne de charge pour fournir les meilleurs résultats. Nous rappelons les faits essentiels relatifs à ce réseau :

- a) Il n'est valable que pour $r = 20$ 0/0 ou 0,2 ;
- b) Il n'est valable qu'en courant alternatif ;
- c) Le point de repos P, n'est pas changé ;
- d) La frontière de la « zone interdite » correspondant à la naissance du courant grille, est fixée par la caractéristique penthode.

Nous voyons, sur le graphique (fig. 4), que le point de repos P, correspond pour le tube, fantôme à une tension V_p de l'ordre de -58 volts.

Supposons que, nous laissant emporter par le fallacieux raisonnement indiqué plus haut, nous voulions diminuer l'impédance de charge. Cela correspond à redresser la ligne de charge vers la verticale, comme en KP, par exemple.

Il est évident que, vers le bas, l'excur-

sion de grille est limitée au point L qui correspond à la coupure du courant anodique. Ce point correspond sensiblement à la courbe $V_p = -59$ volts. En conséquence, la tension de pointe admissible est de $80 - 58 = 22$ volts seulement.

Puissance utile produite

Considérons la figure 6. Le point de repos est P. La droite de charge correspondant à l'impédance Z_{op} est HP.S. L'excurSION de grille est telle que le point de fonctionnement se déplace de H en S au maximum. Au point H, correspond l'intensité de pointe I_{max} , au point S, l'intensité minimum I_{min} .

On peut facilement montrer que la puissance produite est :

$$W = \frac{1}{8} (I_{max} - I_{min})^2 Z_{op}$$

Appliquons cette formule au cas étudié. Si nous admettons que le point de fonctionnement se déplace jusqu'au point L, on a : $I_{min} = 0$. De l'autre côté, par symétrie, le point de fonctionnement se déplace jusqu'à la courbe $58 - 22 = 36$ volts.

L'intensité correspondante est d'environ 75 mA.

La puissance produite est donc :

$$W = \frac{1}{8} (0,075)^2 Z_{op}$$

L'impédance relative à notre droite KP.L est d'environ 2.200 ohms.

Donc :

$$W = \frac{1}{8} (0,075)^2 \cdot 2.200 = 1,5 \text{ W environ.}$$

Ce qui est beaucoup trop peu pour un tube de 9 watts, même quand ce tube est un fantôme de tube triode.

Augmentation de la charge anodique

Avec un tube penthode, il est très dangereux de s'écarter de la valeur de charge optimum déterminée par le calcul. On constate, en effet (voir fig. 3) que le taux d'harmonique 3 et le taux d'harmonique 2 augmentent très vite.

Si l'est impossible de réaliser la valeur voulue, il est préférable de choisir une charge plus faible. En effet, on augmente l'harmonique 2, mais on diminue l'harmonique 3. Or, cette dernière est beaucoup plus gênante.

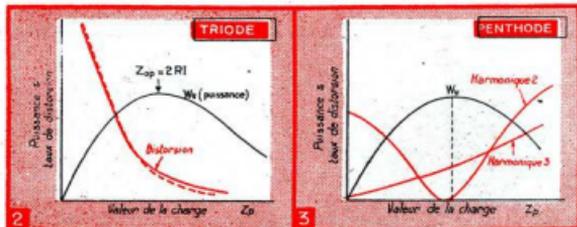
D'autre part, la chute de la puissance utile W , n'est pas très brusque, comme on peut le voir sur notre graphique.

Ces considérations n'ont plus cours pour le tube fantôme : la distorsion est très faible.

On peut même se demander si, au contraire, il n'y aurait pas intérêt à augmenter légèrement la valeur de Z_{op} .

C'est, en effet, ce que l'on constate en pratique. Dans le cas étudié, on pourrait, par exemple, adopter une charge de 10.000 ohms.

On constaterait une légère augmentation de puissance utile.



En effet, il faut que le symétrique du point A, par rapport à P, ne soit pas situé au-dessous de l'axe des V_p , ce qui n'aurait aucun sens. Or, cette condition n'est pas exactement respectée avec $Z_p = 7.000$. Il faut donc 10.000 ohms.

Tension d'attaque de l'étage

Notre réseau de caractéristiques fictives nous permet encore de déterminer la tension d'attaque nécessaire pour tirer du tube toute la puissance qu'il peut fournir.

Admettons, pour simplifier, que nous conservions la charge de 7.000 ohms représentée par la droite A-B-C... etc...

La caractéristique virtuelle passant au point A correspond à $V_p = -7$. Il faut donc prévoir une tension d'attaque de $58 - 7 = 51$ volts environ.

Il s'agit naturellement de la valeur de crête.

Il faudra donc que l'étage précédent puisse fournir sans distorsion appréciable une tension de crête de 50 volts environ. Il serait, en effet, inutile de corriger la distorsion de l'étage final si on devait la faire réapparaître dans l'étage précédent.

Notons, en passant, qu'un tube de réception du type courant peut fournir cette tension sans difficulté. On réalise facilement un gain par étage de 150 avec une penthode dite « de tension ». Il en résulte que l'amplificateur constitué par une penthode d'entrée et notre étage à 20 0/0 de contre-réaction donnera toute sa puissance pour une tension d'entrée de pointe de $50/150 = 0,33$ V.

La valeur efficace, en tension sinusoïdale, serait de 0,22 volt environ.

C'est moins que ne fournit normalement un détecteur diode fonctionnant dans les meilleures conditions.

A propos de la polarisation

Des lecteurs s'étonneront peut-être en constatant qu'on applique une tension de pointe de 50 volts à une lampe polarisée à -6 volts. Cela prouvera simplement qu'ils n'ont pas compris le mécanisme de la contre-réaction et qu'ils doivent, par conséquent, retourner à l'école.

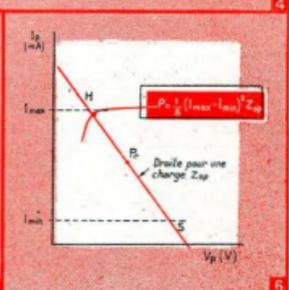
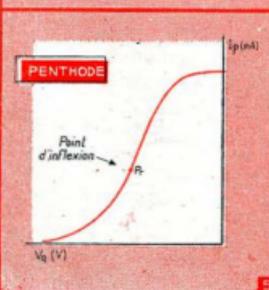
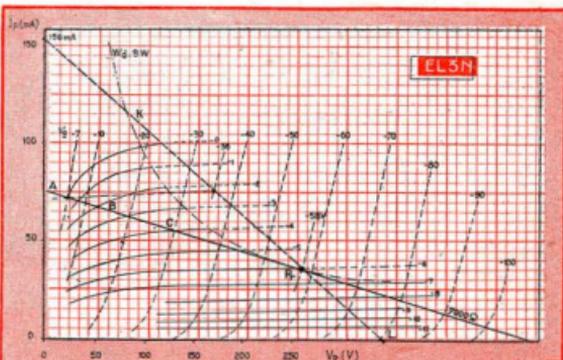
Quand j'applique 51 volts au circuit de grille, la tension de contre-réaction est de 45 volts, si bien que la tension entre grille et cathode est de $51 - 45 = 6$ volts.

La tension recueillie aux bornes de la charge est alors de 225 volts.

Le taux de réaction étant de 0,2, la tension de contre-réaction est de $225 \times 0,2$, c'est-à-dire exactement les 45 volts prévus.

Détermination de la distorsion

On pourrait naturellement utiliser le graphique pour calculer le taux de distorsion relatif aux différentes harmoni-



ques. Les bases du calcul seraient exactement les mêmes que pour un réseau normal.

En guise de conclusion

Nous pensons avoir montré clairement, dans ces deux articles, que la contre-réaction de tension transformait une penthode ou une tétrade, en l'équivalent d'une lampe triode.

Ce n'est pas seulement une vue de l'esprit, puisqu'on peut tracer très simplement le réseau de caractéristiques de ce tube, que nous avons appelé « virtuel » ou « fictif ».

On peut, à l'aide de ce réseau, expliquer les propriétés spéciales des étages à contre-réaction, déterminer graphiquement la puissance utile, le taux de distorsion, la tension d'attaque, etc... Nous avons montré aussi que l'impédance optimum du tube fictif n'est pas notablement différente de celle du tube penthode ou tétrade réel. Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, il faudrait augmenter la charge plutôt que de la diminuer.

Malgré tout cela amène une question

nécessaire... Est-il utile de construire un tube penthode, plus compliqué, plus coûteux qu'une triode pour le convertir, au moyen d'un circuit compliqué, en une triode fantôme ? La raison ne commanderait-elle pas d'utiliser directement un tube triode ?

L'auteur avoue avoir un faible tout particulier pour la triode... Il ne saurait donc être taxé de partialité à l'égard des tétrades et penthodes. Et cependant, il doit conclure que la triode fantôme est une triode idéale. Son rendement anodique est pour une distorsion donnée, plus élevé que celui d'une triode réelle. Ses caractéristiques sont plus droites.

Toutefois, on doit, d'un autre côté, reconnaître que le transformateur d'adaptation de la triode fantôme est beaucoup plus délicat à construire que celui d'une triode réelle...

Enfin, s'il est peu indiqué d'appliquer la contre-réaction à un étage final triode, il est parfaitement défendable de l'utiliser sur un amplificateur complet, dont l'étage final est équipé avec des triodes.

Le débat demeure donc ouvert...

Lucien CHRETIEN.

REVUE critique de la PRESSE étrangère



LES DEFAUTS RELEVES, EN UN AN SUR LES TUBES DE LA MACHINE A CALCULER ELECTRONIQUE, par Robert Michael. (Electronics, New-York, octobre 1947).

La machine à calculer électronique américaine (ENIAC) comprend 15.500 tubes. Pendant la première année de fonctionnement, 64 tubes ont été changés. Chaque tube défectueux a été examiné au microscope, et une statistique complète des causes a été dressée. Ce sont ces résultats qui sont commentés dans cet article. Les industriels, utilisant des appareils électroniques, peuvent tirer profit des conclusions.

Dans cette machine, les nombres sont représentés par des impulsions de durée variable. Ces impulsions durent entre 0.2 et 10 μ s et ont une amplitude comprise entre 15 et 30 volts.

Le tableau 1 donne la répartition

des tubes par catégories et par fonctions ainsi que le pourcentage des défauts constatés.

De novembre 1945 à novembre 1946, l'appareil a fonctionné pendant 50 0/0 du temps, soit 7.000 heures. Pendant les premiers mois, l'appareil était éteint la nuit, sauf lorsque le nombre de problèmes à résoudre excédait ses services. Or, le fait d'éteindre le calculateur a occasionné la « mort » de nombreux tubes par court-circuit filament-cathode. On pense que ces défauts étaient occasionnés par la pointe de tension produite lors de la remise en route. Des expériences ont prouvé que le courant transitoire de mise en route est égal à quatre fois le courant normal en fonctionnement. Cela provient de la différence de résistance des filaments à froid et à chaud.

Ensuite, la machine à calculer a été laissée sous tension d'une façon continue, nuit et jour. Le pourcentage des tubes défectueux, pour

cette raison, a baissé dans de grandes proportions.

À titre d'exemple, 150 tubes furent essayés dans diverses conditions. Ainsi il fut prouvé qu'à l'allumage on pouvait indifféremment appliquer la haute tension et la tension filament simultanément ou séparément.

Puis, la haute tension fut coupée la nuit en laissant les filaments sous tension. Cette précaution « eut » pas de répercussion appréciable sur la statistique des tubes défectueux.

Il est très important, sur cette machine, d'éviter les pannes, car les résultats des problèmes peuvent être faussés, si un tube est défectueux. D'autre part, la machine ayant un grand nombre de problèmes à résoudre, le temps consacré à la révision doit être très court, malgré la complexité des circuits. C'est pourquoi diverses précautions ont été prises.

La tension filament est maintenue à 95 0/0 de la tension normale : 5 volts \pm 0.1 V. Le courant-grille est limité à 1 mA avec une moyenne de 0.5 mA. Les grilles ne doivent pas être portées à une tension relative supérieure à 3 fois la tension de « cut-off » avec un maximum de — 150 volts par rapport à la cathode.

La tension-plaque est limitée à 50 0/0 de la tension de service maximum. L'intensité anodique est fixée à 25 0/0 de l'intensité de service maximum. L'intensité écran, ne doit pas dépasser 35 0/0 de l'intensité maximum. La tension filament-cathode est limitée à 50 volts. Une excitation du filament est relative à la masse de l'appareil. La tension de roufflement est limitée à 2 0/0 (points à pointe) de la valeur de la tension refroidisse.

Les tubes utilisés sont des tubes standards du commerce sérieusement sélectionnés au point de vue des caractéristiques électriques. Les tubes doivent être « roufflement » remplacés, entre eux, sans provoquer une variation des tensions de la machine. Au cours des essais, 5 0/0 de tous les tubes ont été rejetés, sauf en ce qui concerne les tubes 6AS7 ou un déchet de 40 0/0 a été observé.

La figure 2 donne un graphique relevant le nombre de tubes défectueux par mois pendant la première

Type	Tubes employés	Pourcentage sur 15.500	Tubes remplacés, pourcentage, sur 644	Emploi
6SN7 double triode..	6.500	35	200	31
6L6 tétrode de puissance	4.200	22	175	27,2
6SA7 heptode	2.600	14,1	50	7,8
6SJ7 penthode	1.000	8	20	3,1
6V6 tétrode de puissance	1.300	7	25	3,9
6L7 hexode	1.270	6,5	35	5,4
6AC7 penthode de télévion	500	2,5	110	17,1
807 (6L6 un peu plus puissante) ..	350	1,8	20	3,1
6A3 triode détection.	300	1,4	2	0,3
6V6 tétrode de puissance	300	1,6	7	1,1
	15.500	100 %	644	100 %

Fig. 1. — Pourcentage des tubes défectueux de la machine à calculer électronique.

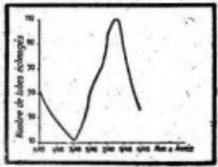


Fig. 2. — Réserve du nombre de tubes défectueux par mois, pendant la première année.

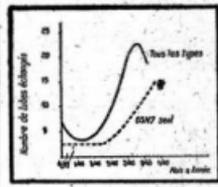


Fig. 4. — Nombre mensuel de tubes défectueux par décoloration de l'enduit émis par la cathode.

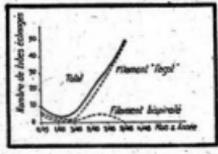


Fig. 3. — Nombre de tubes défectueux par mois pour chaque type de filament.

année. On voit qu'au début, pendant les mille premières heures, le nombre de tubes défectueux était assez important et en régression constante. La partie du mois d'essai provient d'une révision complète de l'appareil en vue de la résolution de problèmes très importants.

Les cinq principales causes de défectuosité sont :

Coupage du filament

Les tubes 6SA7 (14 0/0 des tubes de la machine) sont équipés de filaments « bipolaires ». Pour ce tube, on n'a constaté aucune coupure de filaments.

Les tubes 6L6 (22 0/0) sont montés avec des filaments bipolaires sur eux-mêmes du type « fagot ». Parmi les tubes défectueux, 15 0/0 ont eu les filaments coupés. Les tubes 6SN7 (35 0/0) sont

disposé, le courant passe dans le second circuit anodique, polarisant le premier tube de manière à le bloquer.

Le circuit est ainsi prêt pour l'impression suivante. Si les impulsions à l'entrée sont positives, elles sont appliquées à la borne A, au lieu de la borne B. M. J. A.

UTILISATIONS NOUVELLES DE L'INDICATEUR CATHODIQUE 6 ALG-7.

par Eric Leslie

(Radio-Craft, New-York, oct. 1947)

Le nouveau tube indicateur d'accord pour modulation d'amplitude et de fréquence, le 6ALG-7 de GE Co, est susceptible de maintes applications. Le diagramme caractéristique apparaît sur l'écran fluorescent en bout du tube, qui trouve son utilisation dans tous les montages où l'on désire équilibrer deux tensions, ou comparer une tension donnée à une tension de référence.

La cathode émet des électrons vers une cible chargée positivement,

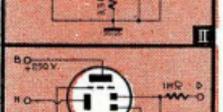
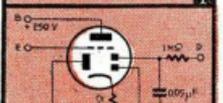
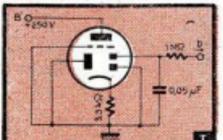


Fig. 1. — Montage le plus simple pour récepteur FMD, vers la sortie du discriminateur.

Fig. 2. — Montage ne donnant pas de diagramme lorsqu'il n'y a pas d'accord ; E, tension d'étouffement.

Fig. 3. — Montage pour postes sans étouffeur ; E, tension d'étouffement du circuit de grille du premier tube flouisseur.

Fig. 4. — Montage pour poste à modulation d'amplitude.

qui s'allume sous l'effet de l'impact électronique. La cible étant divisée en deux parties, la fluorescence apparaît sur deux rectangles, les commandes du discriminateur font varier les dimensions de ces rectangles, l'une des électrodes ayant généralement une tension fixe, l'autre recevant la tension variable à indiquer, compenser ou étudier. Une grille à charge d'espace commande la vitesse du flux électronique. En accroissant la polarisation négative par rapport à la cathode, on augmente l'effet de commande et la sensibilité du tube.

Le circuit indicateur le plus simple est celui d'un convertisseur pour un récepteur FM. Si la grille est ramenée à la cathode au lieu de la terre, on observe une réduction de la sensibilité de déviation.

Comme la tension de sortie du discriminateur d'année lointaine l'on n'est pas accordé sur une émission, et lorsque l'on est accordé exactement, le diagramme dans l'un et l'autre cas (canal sans émission ou accord). Cet inconvenient est éliminé dans les récepteurs possédant un circuit d'étouffement (sweeper) par liaison de la grille à la tension d'étouffement (fig. 2). Une tension négative de 5 V bloque le flux électronique et la cible ne s'allume pas en l'absence d'émission.

Si l'on ne peut réaliser ce montage, on utilise celui de la figure 3. On est dans ce cas limité par le fait qu'il existe une différence entre l'absence d'émission et l'accord.

Le tube peut aussi être utilisé pour la modulation d'amplitude (figure 4). Toutes les électrodes de déviation et la grille sont reliées entre elles et au secteur de tension du régulateur de sensibilité (A.V.C.). À l'accord sur une station, les deux rectangles fluorescentes sont étroits, comme dans les indicateurs d'accord à ombre bien connue.

Le 6ALG07 est un tube alimenté sous 6,3 V avec un courant de 0,15 A. La tension de cible peut tomber entre 220 et 340 V, la tension de grille étant en général caractéristique (Voir GE Co, données techniques ET-7 270 A, et Bulletin GE électronique, l'Engineering ET-814). — M.J.A.

RÉCEPTEUR À THYRATRON POUR COMMANDE À DISTANCE.

par Edwin Bohr.

(Radio-Craft, New-York, oct. 1947)

Bien que les procédés de commande radioélectrique aient atteint un haut degré de perfection et de commodité, un champ illimité reste encore ouvert aux recherches et aux applications dans ce domaine. On a concentré des récepteurs commandés à distance qui sont assez petits, légers et simples que possible. La supercratère présente l'avantage de la sensibilité et on emploie souvent un détecteur à supercratère avec triode à gaz de déclenchement pour commander un radiorécepteur.

L'auteur décrit le montage qui a été effectué lui-même sur une plaque de laiton de 4 mm d'épaisseur (fig. 5). Le tube RIK 63, avec sa bobine et les autres pièces sont collés et reliés à une plaque à bornes rivés sur la tôle. Une bobine d'arrêt, reliée à la prise centrale de la bobine d'accord, assure le démarrage et la permet d'ajuster le trimmer d'accord à une fréquence inférieure sans que la supercratère et toutes les résistances. Le détecteur est chargé à la valeur de courant correcte par le réglage

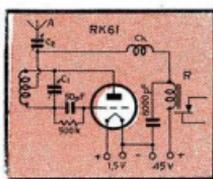


Fig. 5. — Schéma de montage du relai à thyatron ; C₁, trimmer de 30 pF ; C₂, trimmer tétradrupole de 30 pF ; L₁, bobine de 4 à 8 spires de 18 mm de diamètre, hauteur 18 mm ; CH, bobine d'arrêt de 35 spires, bobinage rangé sur laiton de laiton de 6 mm ; R, relais BCH type 11 A. La bobine est calculée pour f = 50 MHz.

du condensateur de couplage de l'antenne, qui doit être relié à la sortie anodique de la bobine. Le relai utilisé est de forme miniature. Le réglage correct du relai et du récepteur, en sorte que les contacts du relai, fermement et ouvert le circuit lorsqu'on établit ou coupe la portance non modulée, est de grande importance. On l'effectue au mieux en reliant d'abord un milliampermètre dans le circuit anodique, puis en accoutant le récepteur sur l'émission. En l'absence d'émission, le courant anodique doit être de 1,5 à 2 mA, lors de l'accord sur une émission, il descend entre 0,8 et 1,1 mA. Le trimmer d'antenne est réglé au moyen d'un outil pour alignement HF. Le ressort du relai est tenu jusqu'à ce que l'armature dévie de 1,1 mA et jusqu'à 2 mA.

Ce montage permet de commander à distance tout équipement électrique. Le petit relai peut commander un relai plus puissant, qui, à son tour, peut commander l'ouverture de la porte du charge ou allumer la lumière. — M.J.A.

RÉCEPTEURS SANS DÉFAUTS

(Radio Craft, New-York, décembre 1947)

Roberto Brenia a créé et lancé sur le marché un récepteur du type portatif, tous-courants, 5 lampes classiques, qui est conçu de telle façon que le client puisse le détacher lui-même, sans connaissances et sans appareils.

Ce récepteur comprend :

- un cadre amovible, bobiné sur le carton du cache arrière ;
- un tube miniature 12BE6, oscillateur-modulateur ;
- un boîtier monté sur un cuivre ocrel qui contient le bobinage oscillateur rétracté ;
- le boîtier Jv M.F. fixé sur un cuivre ocrel ;
- un tube miniature 12BA6, amplificateur M.F. ;
- le boîtier 2v M.F., monté, lui aussi, sur cuivre ocrel ;
- un tube miniature 12AT6, double-diode-triode pour la détection et la préamplification B.F. ;
- un tube miniature de puissance 50B5 ;
- un boîtier contenant tous les condensateurs et toutes les résistances de la détection et de l'amplification B.F. fixé sur un cuivre ocrel ;

Une valve miniature 35W5 du type tous courants ;

k) Un dernier boîtier amovible qui contient les condensateurs et les résistances du filtre H.T. ;

l) Le haut-parleur, enfin, qui est tenu par quatre supports au montage ; les deux fils de connexion aboutissent à des fiâches.

Ainsi, le dessous du châssis ne comporte que les supports des types miniature et ocrel, les fils de connexion et le potentiomètre. Il faut, qui veut, préciser que ce récepteur ne couvre que la plage P.O.

Tous les boîtiers amovibles sont peints en couleurs différentes et sont ainsi facilement reconnaissables. L'acheteur se procure, en même temps que le récepteur, un jeu de tubes et de bobinages de rechange. Le récepteur tombe en panne, le client change les tubes et les bobinages jusqu'à ce que le récepteur fonctionne à nouveau, puis il remplace les anciens tubes et les anciens boîtiers pour identifier l'organe fautif. Il ne lui reste plus qu'à acheter un boîtier, de même couleur, pour que sa collection de rechange soit toujours complète.

À l'avenir, ce constructeur soigne à l'extrême ses clients par le plaquage de stellite et les fils de connexions par des circuits imprimés. Il pense aussi à fabriquer des amplificateurs à puissance d'après le principe. — R.B.

LA PRODUCTION AMERICAINE

(American Exporter, New-York, septembre 1947)

La production radioélectrique de l'industrie américaine a été de 8 millions 610.644 appareils pendant le premier semestre 1947. Ce chiffre comprend les récepteurs ordinaires, les récepteurs FM/AM (à modulation de fréquence et à modulation d'amplitude), les meubles radio-phonos et les téléviseurs.

Auto-radios. — Il a été produit 1.208.150 téléviseurs pendant les six premiers mois de 1947 contre 1 million 153.488 pour l'année 1946 en entier.

Récepteurs FM/AM. — 445.563 contre 181.485 pour l'année 1946 en entier. Le chiffre pour 1947 excéde de 200.000 celui de l'année précédente et 2.100.000, ce qui représentera plus de 5 0/10 de la production totale. A la fin de 1947, il y aura 700 stations modulées à modulation d'amplitude, aux U.S.A., couvrant 80 0/10 de la population.

Meubles radio-phonos. — 822.420, soit 111 0/10 du total contre 7 0/10 en 1946.

Télévision. — 46.389 récepteurs se répartissent ainsi :

- 32.769 téléviseurs de table ;
- 9.222 téléviseurs en meuble ;
- 3.121 téléviseurs à écran-radio-phonos en meuble ;
- 574 convertisseurs vision seuls.

La production de téléviseurs a été de 11.481 en juin 1947, alors qu'elle n'avait que de 6.415 en mai 1947, soit 5 fois plus qu'en 1946. On pense atteindre 60.000.000 de dollars pour l'année 1947 entière. En effet, le rythme des premiers mois ne pourra être maintenu, par suite de l'augmentation des salaires dans tous les pays du monde. — R. B.

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 90 francs, (demandes d'emploi : 30 francs) payable d'avance. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la revue sous un numéro.

TRAVAUX A FAÇON

Monteur dépan. qualif. cherche réglage, av. ou sans réglage, ou dépan. à domicile. Ecrire X RADIO, 42, bd A. Briand, Champigny / Marne, Seine.

Artisan radio-électric. possédant atelier, cherch. travaux montage à faire. Ecrire DEMATHY, 21, bd National, La Garenne-Colombes (Seine).

OFFRES D'EMPLOIS

Inspé. et agréé techn. comm. émission O.T.C. demandé pour labo. Paris. Ecrire Apel, 121, rue du fg St-Honoré, Paris.

Agents techniques radio consciencieux demandés pour travaux d'étude domaine nouveau. Bonnes notions théoriques, 5 ans d'expérience au minimum dans la radio professionnelle, ou cinéma ou appareils de mesure. Situation stable et d'avenir pour personnes qualifiées. Ecrire avec référence n° 7455 à Sôbet Agency s, 25, rue St-Lazare, Paris-9^e, qui transmettra.

DEMANDES D'EMPLOIS

Monteur dépanneur radio, breveté militaire, connaissant émission B.F. cherche emploi. Ecrire Revue n° 168.

Jeune homme, 27 ans, diplômé électricité, 2 ans de pratique radio, cherche emploi chez artisan ou petite industrie. Ecrire Revue n° 169.

Radio 31 ans, retraité marine, connaissances théor. et prat. cherche situation stable. Ecrire Revue n° 170.

Jeune fille licenciée ès-sciences phys. et chimie, dactylo, cherche secrétariat technique, ou assistant. Ecrire à M. Messager, 23, rue Paul Chautaur, Paris-16^e, Téléph. SUF. 04-19.

FONDS DE COMMERCE-GERANCES

Cherche gérance ou fond radio-électricité. Ecrire revue n° 171.

Radio-électricien expérimenté cherche gérance Bretagne ou Ouest. Ecrire Revue n° 172.

REPRESENTATION

Agent de fabriques, grands cales, visitant toute la partie sud de la France, accepterait représentation pièces et accessoires de qualité. Capacité de développer rapidement chiffre d'affaires. Réf. premier ordre. Ecrire Revue n° 173.

ACHATS ET VENTES

A vend. 15.000 fr. récept. valise 3 gammes, fonctionnant sur tous secteurs altern. ou contin. sur batteries 12 V et sur piles incorporées. Poids 20 kg. état neuf. Ecrire Charrat A. Robin, B.P. 63, Cognac (Charente).

Vends ans. neuve Coralé 6 gam. 2.000 gamma 9 g. 4.200 Ach. 12N4. Ecrire T.S.F.P. 37, av. Thiers, Concarneau (Finistère).

Vends sans aliment, ni modul., émetteur 3 lampes, type prof. avec 3 RL12 P30 de recharge. Un air offre Ricou à Gennevilliers-Stécho (1^e-st-V.).

A vendre cause de départ, générateur H.F. Périod. série L-204 ; oscill. double trace avec génér. Ribet et Desjardins, type 475 C, volt-mètre électronique Périsol série A-4, pont RLC Radio Electric, Mesureur série 100. Construction fin 1944, état impeccable. 744. ROQ. 80-62.

LE NOUVEAU C. V. "STAR"

On pensait que tout avait été dit et fait en matière de condensateurs variables. Et voici que Star a montré, à son stand de la FIBO Détachée, que l'on peut obtenir des avantages substantiels en abandonnant délibérément la conception classique et en s'engageant dans des voies nouvelles.

C'est ainsi qu'une rigidité particulière des armatures fixes et mobiles a été obtenue grâce au sertissage par adhésif d'une barrette élastique déterminant la pénétration sur le champ des lames de métal recuit. Tout danger de « Larsen » est ainsi éliminé, même dans la gamme des O.C. D'autre part, l'axe du rotor est monté dans la cage entre deux billes, ce qui supprime tout risque du roulement avant. Tous les modèles Star se font en cage de 400 ou de 400 P. Il existe cependant un modèle spécial pour postes de classe avec fractionnement de chaque cage en 130 + 300 p. Ce modèle, pourvu de lames particulièrement épaisses, assurera une sensibilité plus élevée en O.C.

Le grand succès de curiosité et d'estime technique est allé sans conteste au modèle (54 x 52 x 46 mm) avec capotage hermétique transparent. Destiné à être utilisé avec les nouvelles lampes du type miniature, ce condensateur comporte des trimmers incorporés et est monté dans une cage en U entrecroisé. Ainsi protégé contre l'action menaçante des poussières, extrêmement rigide et si peu encombrant, ce nouveau condensateur, dont notre couverture donne l'image, constitue un premier apport à l'édficé de la technique du récepteur de demain.

Vous devez faire votre
DECLARATION DE BENEFICES
AVANT LE 31 MARS
Adressez-vous à un bon conseiller fiscal :
L. GENTHER
175, BOULEVARD MUGAT - PARIS (16^e)
Mardi et Vendredi, de 15 à 19 h.

GUENNET,
Usine des Fontaines,
Caneles (Eure)
Communiatrices de 50 à 600 W

A vendre ou échanger générateur B.F. IT état neuf 20.000 fr. Oscillog. IT 81 C état neuf 20.000 fr. Lampemètre Philips à cartou (complet). A. AMM voltmètre 12 V avec commut. mot. PUF 6/12 V. Thorens PU et micro 15.000 fr. Pavillon LMT GM avec mot. ch. 30.000 fr. 10.000 fr. Pavil. LMT seul pour inst. volt. 8.000 fr.

DIVERS

Nous offrons gratuitement à tous les lecteurs de Toute la Radio le service de nos catalogues périodiques d'ouvrages de radio-électricité. Ecrivez à Lull-Servise, Librairie Luthy, 4 Chartre-de-Fonds (Suisse).

La reprise de la publication de



a été accueillie avec un véritable enthousiasme par les artisans constructeurs, dépanneurs et amateurs, à qui s'adresse cette revue mensuelle.

Voici, prises au hasard parmi tant de lettres, quelques lignes émanant de M. Paul Million-Roland à Nice :

J'ai le plaisir de vous dire que votre revue comble tous mes vœux : facilité de lecture, bonne présentation, aussi de plus en plus entière clarté des textes. A présent, un souhait : que tous vos nombreux correspondants ne vous demandent pas trop de modifications, améliorations ou complications dans la rédaction et la composition de notre revue qui est très bien aimée.

Tel semble être l'opinion unanime de tous les praticiens de la radio qui ont eu l'occasion de lire le N° 20 (février 1948) qui marque le début de la nouvelle série de RADIO-CONSTRUCTEUR ET DÉPANNEUR.

Le numéro 26 (mars 1948) vient de paraître avec, au sommaire :

- REALISATIONS :
 - * Aligner 100-1.000-472 pour mise au point et dépannage.
 - * ECO 3, détectrice à réaction toutes ondes (avec plans de montage échelonnés en couleurs).
 - * Lampemètre universel FF44 (avec plan de montage).
 - * Construction d'un microphone électro-dynamique.
- DOCUMENTATION :
 - * Caractéristiques de haut-parleurs SEM, Volta et Princeps.
 - * Les nouveautés de la pièce détachée.
- TECHNOLOGIE :
 - * Sonorisation d'une petite salle.
 - * Puissance d'excitation des haut-parleurs et adaptation des impédances.

CONCOURS DE DEPANNAGE PRATIQUE

Prix du numéro : 40 fr. Par poste : 45 fr. Abonnement d'un an (16 numéros) : France 1.300 fr. Etranger : 450 fr.

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR

n'est pas mis en vente chez les marchands de journaux. On ne le trouvera que dans les librairies techniques et dans certains magasins de radio. Mais le seul moyen de s'en assurer le service régulier est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** ➔

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO 9, rue Jacob, Paris-VI^e

Nom _____
Adresse _____
Abonnement à partir du N° _____ du mois _____

Règlement (350 fr. pour la France et les colonies; 450 fr. pour l'étranger) est effectué par : • mandat-lettre ci-joint • chèque bancaire • mandat-poste • virement postal



La Chronique du Mois

EXPORTATIONS — IMPORTATIONS

★ Le Bénélux a réduit les droits à l'importation sur les appareils électriques et de radio, les isolants et les pièces détachées (3 à 12 0/0 « ad valorem »).

★ L'Indoustan et le Pakistan réduisent leur tarif à l'importation pour les lampes électroniques (10 0/0), les pièces détachées (10 0/0), les postes de radio (10 0/0), les émetteurs (20 0/0) et les radiophones combinés (6 0/0).

★ Le protocole d'échange du 20 novembre 1947 de l'accord franco-néerlandais prévoit l'importation de France de matériels divers et pièces détachées T.S.F., en contre-partie de l'exportation vers la France de fils émaillés, anodes en nickel et fils de tungstène.

★ Le récent tarif des droits de douanes français sur les matériels radio-électriques prévoit des réductions de 15 0/0 sur les émetteurs; 10 0/0 sur les haut-parleurs, et membranes avec ou sans bobines; ainsi que sur les amplificateurs de toute espèce; de 20 0/0 sur les dispositifs de radioguidage, ballastage, soudage, câbles

de télévision, antennes, condensateurs variables et ajustables, supports de lampes, pièces détachées et accessoires, lampes d'émission et de réception, tubes cathodiques, cellules photoélectriques, tubes spéciaux (analyseur d'image, tubes à émission secondaire et multipliateurs d'électrons, couples thermoélectriques, photocapteurs, régulateurs); 22 0/0 sur les appareils émetteurs et émetteurs en matière plastique; 24 0/0 sur les récepteurs de tous types et téléviseurs, assemblages de pièces détachées; 25 p. 100 sur les tubes redresseurs à gaz et sur les feutres et pièces détachées de lampes et de valves.

MODIFICATIONS AUX SECTIONS DU S.N.R.L.

A la section A, M. Lemonne (sonorisation) remplace M. Lebert. M. Chevignier (L.C.T.) est élu à la nouvelle sous-section « Laboratoires » de la section C. La sonorisation générale est reprise à la section C et reclassée à la section A.

REPARTITION DES MATIÈRES PREMIÈRES

Le nouveau mode de répartition, entré en vigueur le 1^{er} janvier 1948, repose sur le remplacement de la référence 1935 par la référence à trimestre 1946, 1^{er} et 2^e trimestre 1947,

les firmes anciennes bénéficiant du choix de la référence. Les entreprises sinistrées ou spoliées bénéficieront d'un coefficient supplémentaire. Pour combattre l'accroissement exagéré du nombre des firmes, un contingent fixe sera attribué aux nouvelles entreprises.

CONVENTION COMMERCIALE

La Fédération nationale des Industries et commerce radioélectriques mettra en vigueur en 1948 une convention commerciale des récepteurs fixant les rapports entre constructeurs et commerçants pour éviter le « margouillage ».

MAIN-D'ŒUVRE

L'Institut départemental des Aveugles de Saint-Mandé est susceptible de faire effectuer par ses pensionnaires des travaux de montage radioélectrique. Après apprentissage, les aveugles se qualifient facilement pour ce genre de travail.

COMMERCE EXTÉRIEUR

Autriche. — L'accord commercial franco-autrichien, prorogé jusqu'au 10/11/48, prévoit l'importation en Autriche de 5 millions de francs de matériel de radio, récepteur et émetteur, en compensation d'exportation vers la France de tungstène, molybdène, pièces détachées et ébauches d'ampoules.

Antilles. — Les Antilles françaises réclament un matériel spécialement tropicalisé (humidité 25 à 50; température 25 à 27°; 2 ou 3 gammes O.C.; pas de G.O.).

Trinidad est fermée à l'importation des appareils de radio.

Canada. — Prohibition générale d'importation, sauf sur contingent pour divers matériels.

CHL. — Les récepteurs de radio sont considérés comme produits de luxe (contingentement réduit).

Finlande. — Un contingent de cinq millions de francs de matériel électrique divers a été prévu pour la France. La Finlande demande des pièces détachées de radio.

Hongrie. — Accord du 22/11/47. Echanges par compensation privée, par la Direction des Relations économiques extérieures. La valeur des marchandises françaises exportées doit égaler les 9/10 de la valeur des marchandises hongroises à importer.

PERSONNEL

Légion d'honneur. — M. Robert Bureau, directeur du Laboratoire National de Radioélectricité, vient d'être promu Commandeur de la Légion d'honneur, pour l'ensemble de ses travaux. Nous le prions de trouver ici nos plus vives félicitations.

M. Henri Danese, vice-président du Syndicat de la Construction électrique est nommé Officier de la Légion d'honneur.

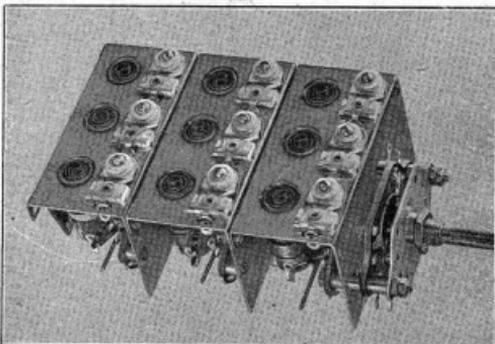
Élections. — M. Louis de Bruglé a été élu président de la Société des Radioélectriciens pour 1948 en remplacement de M. Robert Bureau, président sortant.

M. F. Barthélemy a été élu président du Comité International de Télévision, qui vient d'être fondé et groupe, avec les États-Unis, la plupart des nations européennes.

Chambre de Commerce. — Monsieur Edouard Belin vient d'être nommé vice-président de la Chambre de Commerce de Paris.

M. Bailly, le sympathique directeur commercial des Ets M.C.B. vient de quitter ses fonctions dans cette maison pour fonder une nouvelle affaire. Nul doute qu'il réussisse dans ses nouvelles activités.

BLOCARTEX 1320 DUPLEX



UNE CRÉATION QUI HONORE
LA QUALITÉ FRANÇAISE

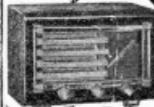
LES ATELIERS **ARIEX**
6 bis, RUE DU PROGRÈS, 6
MONTREUIL-sous-BOIS (Seine) - AV. 03-81
FURE MARTE

**PETITS POSTES
A LA HAUTEUR DES GRANDS**

ALTERNATIFS
et
Portatifs



6. MODÈLES
ALT et T.C



ORIOI



*Le Spécialiste
du
petit poste*



STANDARD



NOUVEAU

ETS **ORIOI**

19, Rue Eugène Carrière
PARIS - 18. Tel. MON 73-14
Demandez notice

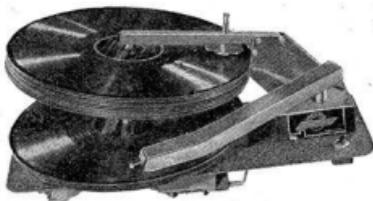
0.1.8.8

**ELVECO
PARIS**

**CONDENSATEURS
VARIABLES**

*Radio-réception
et Professionnel*

70, RUE DE STRASBOURG - VINCENNES
TEL. DAU. 33-60 (4 LIGNES GROUPEES)



CHANGEUR AUTOMATIQUE DE DISQUES „Joboton“

Le plus sûr du monde !...

Le changeur automatique de disques JOBOTON possède :

UN SYSTÈME AUTOMATIQUE permettant de changer 10 disques avec régularité et douceur (brevet déposé dans 42 pays).

UN PICK-UP avec capsule piezoélectrique de haute fidélité. Le bras se relève entièrement, ce qui facilite l'introduction de l'aiguille qui se place systématiquement dans le premier sillon de n'importe quel disque.

UN MOTEUR SILENCIEUX à fort couple de démarrage.

UN AUTO-TRANSFORMATEUR permettant d'adapter l'appareil à toutes les tensions.

UN DISPOSITIF pour le rejet ou la répétition des disques.

L'ensemble est d'une présentation chromée impeccable.



VENTE EN GROS :

J.E. CANETTI & C^o - 16, Rue d'Orléans, NEUILLY (Seine) - Téléphone : Maillot 54-00

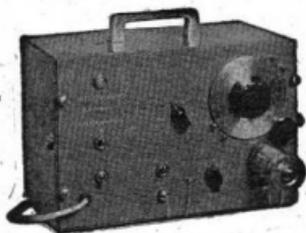
**LA PLUS GRANDE FIDÉLITÉ
SUR LE RÉGISTRE SONORE
LE PLUS ÉTENDU**



*Le premier
Haut-Parleur
ayant utilisé la
suspension ultra-
souple à toile
moulée imprégnée
et actuellement
adoptée sur les
modèles de
9 à 28 cm.*

MUSICALPHA

ET P HUGUET D'AMOUR
51, RUE DES NOUETTES - PARIS XV^e TÉL. LEC. 97-55



HÉTÉRODYNE DE SERVICE A W 3 N

(Résultat de 10 années consécutives de perfectionnement)

MODULATEUR DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHÉ
CAPACIMÈTRE

BOÎTES DE RÉSTANCES ET DE CAPACITÉS
ALIMENTATIONS STABILISÉES
GÉNÉRATEURS BF ET HF
GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES
VOLTÈMÈTRE A LAMPES

"Sur demande, tous ces appareils peuvent être fournis avec Fini-Tropical"

P. DE PRÉSALÉ

CONSTRUCTEUR

MAISON FONDÉE EN 1910

104, Rue Oberkampf - PARIS (XI^e)
OBE. 51-16

PUBL. AGIRÉ

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF

Procédés "Micargent"

TYPES SPÉCIAUX SOUS STÉATITE

Emission-Réception ou petite puissance jusqu'à 20.000 volts



André SERF

127, Fg du Temple

PARIS-10^e

Nor. 10-17

PUBL. RAFF

UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT !

INLASSABLEMENT...

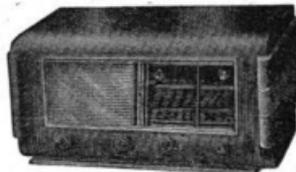
RADIO-CITY

augmente sa production, mais le succès de ses modèles 1947-48 est tel qu'il peut à peine suffire à la demande. Voici trois modèles dont le SUCCÈS EST FORMIDABLE :

le **JUNIOR**
5 l. T. O. alt.
combiné

le **SENIOR**
6 l. T. O. alt.

le **MAJOR**
radio-phon



LE SENIOR

Documentation sur demande

37 bis, rue de Montreuil

PARIS-11^e

Téléphone : DID. 73-40 et 41

PUBL. RAFF



*Appareils de mesure
Pièces détachées
Radio*

l'achètent à :

RADIO-COMPTOIR DU SUD-EST
57, RUE PIERRE CORNEILLE - LYON
Le plus grand choix, les meilleurs prix
Catalogue sur simple demande

*Le plus petit C.V. pour
la plus grande précision*



S.T.A.R.E. 

110, BOULEVARD SAINT-DENIS
COUPBEVOIE (Seine) - DEF. 22-00 (3 lignes)

RÉCEPTEURS DE QUALITÉ

Limousin

LABEL N° 255

MODÈLES 6 ET 8 LAMPES À MUSICALITÉ
TRÈS POUSSÉE - PRÉSENTATION GRAND LUXE

Demandez nos prix et nos conditions d'exclusivité pour votre secteur
ETS C. LIMOUSIN 43, rue des Pêrêcheaux, PARIS-XV^e
Téléphone : LEC. 84-17

PUBL. SAPHY

CONSTRUCTEURS,
ARTISANS,
REVENDEURS,

Nous avons ce qui vous manque...

ENSEMBLES COMPLETS NON CABLÉS

H.P., Transfos chimiques, etc...

L AMPES OCTAL
AMPES TRANSCONTINENTAL
AMPES DE DÉPANNAGE

POSTES COMPLETS CADRAN MIROIR

E. R. I.

COMPTOIR RADIO-ÉLECTRIQUE

55, Rue du Faubourg St-Denis
PARIS-X^e

PUBL. SAPHY

CONDENSATEURS
RESISTANCES



SAFCO-TREVOUX

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 16.500.000 FR^S
40, RUE DE LA JUSTICE - PARIS 20^e - MÈN. 96-20

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL 9^e SEINE

PUBL. SAPHY

POUR VOTRE MUSICALITÉ
BLOC CONTRE-RÉACTION 4 Positions

POUR VOTRE SÉCURITÉ
INDICATEUR VISUEL DE SÉCURITÉ

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

ETS RADIOLABOR

11, Rue Ganneau, PARIS-XI^e
M3no - Natou Tél. - DID. 13-23





105

HAUT-PARLEURS

A EXCITATION
12, 16, 19, 21, 24 CENTIMÈTRE
TRANSFOS D'ALIMENTATION
RADIO - AMPLIS - CINÉMA
SELFS DE FILTRAGE
MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE
LIVRAISONS RAPIDES



BABEL

4, RUE DES PAVILLONS - PARIS-XX^e MEN. 42-35

M. C. H.

BOUTONS - BOUTONS FLÈCHES

SUPPORTS pour T.S.F.

FICHES MALES pour cordons d'alimentation

4, Rue Henri-Foucard, PARIS (10^e)

Tél. : BOTZaris 51-02

PUBL. RAPPY

LA RÉNOVATION

Réparation de Hauts-Parleurs de tous modèles
et Transfos d'alimentation

UN HAUT PARLEUR NE PEUT ÊTRE RÉPARÉ
QUE PAR DES VRAIS SPÉCIALISTES

La Maison ne travaille que pour professionnels

RECOMMANDEZ-VOUS DE TOUTE LA RADIO

LA RÉNOVATION

18, Rue de la Vége, PARIS-12^e - Tél. : DID. 48-69

PUBL. RAPPY

AÉRO - ARM - FERROFIX

18, Rue de Saisset, MONTROUGE - Tél. ALÉsia 00-76

BLOCS ROTATEURS 4, 5, 6 GAMMES
TRANSFOS M. F. TOUTES STRUCTURES

Condensateurs
ajustables à air

Petits variables
sur stéatite



Baïes
de télécommande
miniature

Cadrons
d'multiplicateurs
φ = 100 et 150

FILTRES D'ANTENNE BLINDÉS. RÉLECTEURS. CIRCUITS OSCILLANTS BLINDÉS.
OSCILLATEURS DE BATTEMENT

PUBL. RAPPY



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
CORDES RÉSISTANTES
RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
ABAISSEURS DE TENSION

E^ts M. BARINGOLZ

103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15^e)

TÉLÉPHONE VAUGIRARD 00-79

PUBL. RAPPY



S.A.R.L. capital 1,500,000 francs

100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone. GRÉzilons 24-60 à 62

APPAREILS DE MESURE

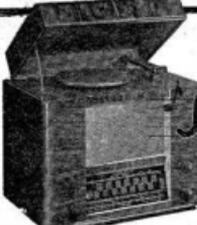
VOLTMÈTRES A LAMPES
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES
FRÉQUENCÉMÈTRES
OSCILLOGRAPHES
MODULATEURS DE FRÉQUENCE

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

ÉMISSION - RÉCEPTION
CONTROLEURS DE GAMMES

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

PUBL. RAPPY



Publ. RAPY

Ses postes 5 et 6 lampes
Ses combinés Radio-Phone

Sonophone 

Le poste français de qualité

SES AMPLIFICATEURS
SES COMBINÉS AMPLI-PHONO
10w - 25w - 40w

CATALOGUE SUR DEMANDE

ATELIERS et BUREAUX: 15, Rue des Plantes - PARIS 14^e - SUP. 04-42

ANTENNES ANTIPARASITES

et de

TÉLÉVISION

réalisées et installées

par

M. PORTENSEIGNE, 80, BOULEVARD SÉRIER
BOTZARIS 71-74 — PARIS (XIX^e)

OCEANIC

vous présente...

SA GAMME DE
RÉCEPTEURS
DE GRANDE
CLASSE
4,5 et 6 lampes



PUBL. RAPY

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
OCEANIC - 6, RUE CÛT-LE-CŒUR
PARIS 6^e Tél. ODE. 02-88

Centraliser
vos achats chez



**REGENT
RADIOD**

FONDÉE EN 1934

CONDENSATEURS • POTENTIOMÈTRES •
RÉSISTANCES • BOBINAGES • MOTEURS
ET BRAS DE P.B. • AMPLIS • MICROS
ET TOUTES AUTRES PIÈCES DÉTACHÉES T.S.F.

Agent exclusif des
CADRANS ET CONDENSATEURS VARIABLES
"LUGDUVOX"
pour la région parnassienne

32 Av. GAMBETTA - PARIS XX Tél. Roq 65-82

GAMMA

15, Route de Saint-Etienne - IZIEUX (Loire)
Tél. : 658 Saint-Chamond Gare : SAINT-CHAMOND

TOUS BOBINAGES

(MODÈLES 1948)

EQUIPEMENTS PARTIELS POUR FABRICATIONS

9 GAMMES

G.O., P.O., O.C. + 6 O.C. (PLUSIEURS VARIANTES)

PUBL. RAPY



Branche AMATEURS
Transformateurs d'alimentation modèle 1945 répondant aux conditions du LABEL, aux nouvelles règles U.S.E. et à la Normation du S.C.R.
Self inductance transformateurs & P.

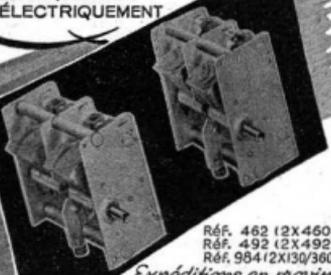
Branche PROFESSIONNELLE
Tous les transformateurs selfs et S.R.
avec
**ÉMISSION
RÉCEPTION
TÉLÉVISION
REPRODUCTION SONORE**
Les plus hautes références

TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{ie}
5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tél. LON. 14-47, 48 & 50

Condensateurs série 49

ISOLEMENT STÉATITE
ENTIÈREMENT NORMALISÉS
MÉCANIQUEMENT
ET ÉLECTRIQUEMENT



Réf. 462 (2X460 ppf)
Réf. 492 (2X492 ppf)
Réf. 984 (2X150/500 ppf)

Expéditions en province
par 10, 25, 50 ou 100 pièces

ET⁶ PARME

73, RUE FRANÇOIS ARAGO
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 22-82



Les pièces de qualité
Belton

CONDENSATEUR
FIXES
SOUS TUBE VERRE

ET⁶ CANETTI

16, RUE D'ORLÈANS
NEUILLY-SUR-SEINE
TÉL: MAILLOT 54-00

BOBINAGES

A. LEGRAND

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs



22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e

TÉL. : LECOURBE 82-04

BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR & PROFESSIONNEL

BOBINAGES M. F. MINIATURE

COFFRETS MÉTALLIQUES ET CHASSIS

POUR POSTES PORTATIFS

PUBL. RAPPY

Une vieille expérience au service des réalisations nouvelles

NOS RÉCEPTEURS :
Le H. 31 : une nouvelle présentation inédite ; modèle luxueux, sphérique.

Le C. 32 : le véritable portable miniature secteur tous courants, standards et luxe ainsi que les combinés radio-phonos et électro-phonos.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE



91, RUE DE LOURMEL
PARIS-15^e VAU. 47-20



APPAREILS DE MESURE ÉLECTRIQUE & ACOUSTIQUE DE HAUTE PRÉCISION

EXTRAIT DU CATALOGUE

GÉNÉRATEURS (5 à 100, 25 à 15.000, 25 à 100.000 c/v)

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE (0,1 à 100 volts)

DISTORSIOMÈTRE (mesure du taux de distorsion en %) de la courbe de fréquence en db, et de l'arrêt de tout gain rapport au signal en db.)

PONT UNIVERSEL (mesure de résistances, selfs et capacités)

AMPLIFICATEUR DE MESURES

MICROPHONE ÉTALON

SONOMÈTRE (mesure de la force acoustique et du bruit)

AUDIOMÈTRE (appareil complet de l'aide hémotique)

ANALYSE DE FRÉQUENCES

LE LABORATOIRE ÉLECTRO-ACOUSTIQUE
EST SPÉCIALISÉ DEPUIS 1933
DANS LA CONSTRUCTION ET L'ÉTUDE
D'APPAREILS DE MESURE

LABORATOIRE
ÉLECTRO-
ACOUSTIQUE

L.E.A.

5, RUE CASIMIR-PÉLÉ
NEUILLY-SUR-SEINE
TÉL. MAIL 55-08 - 55-21



★ le choix fait vendre ★

Agent de plusieurs marques vous pouvez présenter à vos clients de bons postes de série.

Man en poste de luxe ? Un seul modèle ne peut répondre à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontestable spécialiste, vous offre

un choix de meubles-radio s'harmonisant aux mobiliers de divers styles - rustique, classique, moderne.

Ces ébénisteries d'art métamorphosent les excellents châssis radio Martial Le Franc en "meubles qui chantent".

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE RESEAU DES REVENDICteurs



MARTIAL LE FRANC
RADIO

4, av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

RADIO PEREIRE

TOUT CE QUI CONCERNE LA RADIO
GROS - DÉTAIL

SERVICE TECHNIQUE DIRIGÉ PAR
MAURICE DUET

159, Rue de Courcelles - PARIS (17^e)

Milivo & PÉREIRE

Tél. : CARnot 89-58

PUL. RAPP



Finis les soucis d'approvisionnement

L'ARSENAL DE LA RADIO
Répond à toutes vos exigences

RAPIDITÉ QUALITÉ PRIX

OHMCO 7, CITE FALGUIERE
172, R. Falguiere - PARIS XV^e
Tél. : SUP. 16-53

à 2 minutes de la Gare Montparnasse Métro: PASTEUR
AUTOMOS 46

Tous nos prix sur devis

ACHETEZ
OHMCO



PHILIPS met à votre service
l'incomparable qualité
de ses haut-parleurs:

● LA SUPÉRIORITÉ DE LEURS AIMANTS :

Les traitements spéciaux subis par les aimants rentrant dans la fabrication de ces appareils assurent une grande intensité de champ magnétique dont la valeur ne varie pas dans le temps.

● LA PERFECTION DE LEURS MEMBRANES :

Les membranes, dont le poids constant atteste la régularité de fabrication, sont traitées spécialement pour rester insensibles aux variations hygrométriques de l'air, ce qui permet un fonctionnement parfait sous tous les climats.

● LEUR CONSTRUCTION CUIVRE-ACIER :

L'anneau de cuivre qui revêt les parois de l'entrefer corrige l'impédance de la bobine mobile, en fonction de la fréquence.

● LEUR CÔNE ANTI-DIRECTIONNEL :

Grâce à l'adjonction d'un cône en Philite, la diffusion des sons est homogène pour toutes les fréquences dans la zone d'action du haut-parleur.

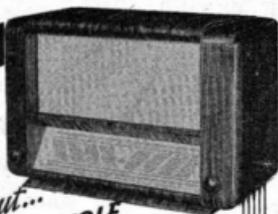
6 WATTS 15 WATTS 25 WATTS
NOTICES TECHNIQUES SUR DEMANDE

PHILIPS
ELECTRO-ACOUSTIQUE
50, AV. MONTAIGNE - PARIS



UN RÉCEPTEUR

DE GRAND
LUXE



*et malgré tout...
d'un prix ACCESSIBLE*



ELEGANT
SELECTIF
MUSICAL
PUISSANT

POSSÈDENT LES
TOUT DERNIERS
PERFECTIONNEMENTS
TECHNIQUES



PUBLI RAPY

DUCASTEL FRÈRES
CONSTRUCTEURS

208 bis, RUE LAFAYETTE - PARIS X^e - NORD 01-74

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-XI^e

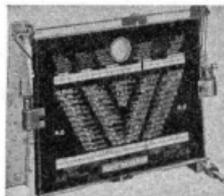
reprennent leurs fabrications de jeux de transformateurs
pour amplificateurs

Alimentation, liaison, entrée et sortie,
sels de filtrage.

Amplificateurs complets
de toutes puissances.

FABRICATION SOIGNÉE ET DE HAUTE QUALITÉ
PUBL. RAPY

Les Établ. LINKE et C^{ie}



présentent leur
nouveau modèle de
DEMULTIPLICATEUR
inclinable JR 48
C. V. SUR DEMANDE

Demandez la notice
de tous nos modèles

LINKE et C^{ie}
4, Rue Saint-Bernard
PARIS-XI^e

TÉL. : RCQ 14-02

DYNATRA

41, rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. : NORD 32-48

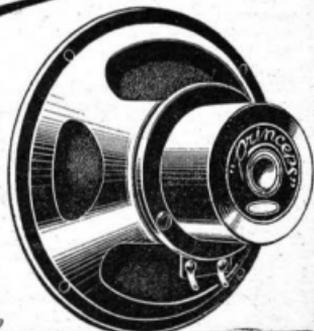


LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS

- TYPE 206 Superlabo nouveau modèle
- Type 205 avec contrôleur universel et capacimètre à lecture directe.
- TYPE 205 bis
- SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS 1, 2, 3, 5 et 10 ampères
- TRANSFOS D'ALIMENTATION
- AMPLIS VALISE 9 watts
- AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts
- HAUT-PARLEURS à excit. et à A. P. 21, 24 et 28 cm.

Expédition rapide Métropole, Colonies et Étranger
PUBL. RAPY

L'aimant permanent
"Princes"



JALOUXES-100

PRINCEPS S.A. ISSY-LES-MOULINEAUX

EXTRAIT DU CATALOGUE

NOUVEAUTÉ !...

VADE MECUM DES LAMPES

de T.S.F. édition 1948

En 2 volumes • Par P. H. BRANS. 1.050

RADIOELECTRICITE GENERALE , par Messy	
Tome I. — Etudes des circuits de la propagation	440
Tome II. — Fonctionnement des lampes, Emission-Reception	500
LE MANUEL DE L'INGENIEUR , par Hélie. — Tome I	2.500
ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO , par M. Adam. — Dictionnaire de tous les termes de la radio. Vol. relié vert	1.500
PRACTIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F. , par L. Chrétien. — Tomes I, II, III, IV en un seul vol. relié	1.200
LA REFRIGERATION ELECTRIQUE , par Degeix	200
LA PIEZO-ELECTRICITE , par Palmans	200
LA PRACTIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON , par R. de Schepper	450
RECEPTEURS PROFESSIONNELS , par R. Aschen	140
TABLEAU DE DEPANNAGE AUTOMATIQUE	50
LES CAHIERIS DE L'AGENT TECHNIQUE , par R. Aschen. — (2 ^e et 3 ^e parties). Fascicules IV	140
LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO , par L. Guadillat	120
THEORIE ET PRACTIQUE DE LA TELEVISION , par R. Aschen	350
ETUDES RADIOTECHNIQUES , par A. Flanès-Py. — 5 ^e no parus	
Chaque fascicule	90
LA RECEPTION PANORAMIQUE , par R. Aschen	150
DEPANNAGE PAR L'EMAGE , par Tester	160
TECHNIQUE DU DEPANNAGE A LA PORTE DE TOUTS , par R. Lador et Joussan	150
HEMEMENT TENGSEAM . — Tomes I et II reliés	320
Tome III	350
LA LAMPE DE RADIO , par M. Adam	300
ELECTRONIQUE (pour ingénieurs) , par A. Foubé. — Tome I	580
Tome II	740
LES MESURES EN RADIOELECTRICITE , par Abadie	90
APPRENEZ LA RADIO , par Martha Douzias	120
LA RADIO ? ...MAIS C'EST TRES SIMPLE ! par E. Aisberg	200
RADIO NEWS , Le numéro	120

AMPLIFICATEURS B. F.

par Berthiot de Mailly. Le 2^e titre de la collection RADIO-ELECTRONIQUE publiée par les laboratoires PHENAP.

Etude expérimentale très complète montrant la possibilité d'assurer la QUALITE B.F. avec du matériel courant et des montages simples.

UN VOLUME AVEC 85 FIGURES 350 fr. — Franco : 415 fr.

LA LIBRAIRIE RESTE OUVERTE LE SAMEDI SANS INTERRUPTION de 9 h. à 18 h. 30

FRAIS DE PORT : France 10 % (minimum 15 francs)
Etranger 20 % (minimum 30 francs)

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE
5, RUE MAZET - PARIS VI^e - C. C. P. 5401-56

Mémo. - ODEON

Tél. : DAN. 85-50



VIBREURS ET CONVERTISSEURS

PRIMAIRE : 6 VOLTS - 13 VOLTS
SECONDAIRE : 225 VOLTS ou 120 VOLTS
NOTICE SUR DEMANDE

LIVRAISON RAPIDE

ETS HEYMANN

23, Rue du Château-d'Eau, PARIS-8^e - Tél. : BOT. 73-09

FUEL RAPPY

ÉLECTRICIENS

consultez

"RADIO-SYLVIANE"

21 bis, rue Charles-Quint, LILLE (Nord)
Téléphone 392-42

qui vous livrera à LETTRE LUE
un poste de qualité de

5 à 8 LAMPES

avec une garantie complète et
effective d'un an.

DEMANDEZ PLANS AVEC PRIX DES ENSEMBLES :

<p>GROS</p> <p>DEMI-GROS</p> <p>DÉTAIL</p>	<p>MONO-LAMPE T.C. 1617 + valve B I - L A M P E T. C. ou Alternat (617+0V6+valve) REG 501 alter. (41.6cm. + valve) REG 602 alter. (3.Lam. + valve) REG. 902 alter. (31.5cm. + valve)</p>
<p>Accessoires Pièces Réparations Électroniques Appareils de mesures</p>	<p>Schémas de montage de Boîtes mécaniques avec liste de matériel de réalisation</p>
<p>RADIO-CHAMPERRET</p> <p>12, Place de la Porte Champerret PARIS-XVIII^e TEL. GAL. 50-41 BOITE 100 CHAMPERRET</p>	

Rhapsodie

AUTO
TRANSFOS
BOUCHONS
INTERMÉDIAIRES

SPÉCIALITÉS RÉPUTÉES

R. BEAUZÉE, 45, Rue Guy-Mocquet
CHAMPIGNY s/M Tél. : POMPADOUR 07-73

2-A. HURÉ - 15

Vente en gros exclusivement



G.V., 13, RUE DU D^R-POTAIN, PARIS-19^e - BOT. 26-02

TOUT LE MATÉRIEL RADIO

pour la **Construction** et le **Dépannage**
 ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP
 TRANSFOS - H. P. - CADRANS - C. V.
 POTENTIOMÈTRES - CHASSIS, etc...
 PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI^e)
 Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAYP

La reprise viendra!

assurez-vous dès maintenant la représentation d'une marque de qualité ayant fait ses preuves au cours de 32 ans d'expérience

LEMOUZY

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton - PARIS-12^e
 DIDEROT 07-74

Bénéficier...

toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

Devenir...

un de ces spécialistes si recherchés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
 OU PAR CORRESPONDANCE

Demander le Guide des Carrières gratuit

LE SUCCÈS PAR L'EXCELLENCE
CÆLIVOX, grande marque réputée vous
 offre la garantie de sa haute qualité et le
 choix idéal parmi ses 7 modèles du portatif
 au meuble Radio-Phono.

Vous serez aussi satisfait de vendre un
CÆLIVOX que votre client sera ravi de l'avoir
 pour compagnon.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION



CÆLIVOX

ETS LECOIN & C^{IE} 149, RUE VICTOR-HUGO
 BOIS-COLOMBES (SEINE) CHA.19-65

RADIO-MARINO

POSTES - AMPLIS - MATÉRIEL

TOUT POUR LE RADIOTECHNICIEN

GROS - DÉTAIL

EXPÉDITIONS RAPIDES CONTRE REMBOURSEMENT

MÉTROPOLE ET COLONIES

TÉL :
 VAUGIRARD 16-65

14, RUE BEAUGRENELLE
 PARIS-XV*

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

PIÈCES DÉTACHÉES POUR ÉMISSION ET RÉCEPTION
 (National, Wireless, Dyna, Radiohm, etc.)

BOBINAGES SUPERSONIC - APPAREILS DE MESURES MÉTRIX

OSCILLOGRAPHES LIÈRRE

QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES L.P.E.

POSTES RADIO-PEUGEOT

RÉCEPTEURS ERBO MIXTE : SECTEUR ET ACQU 6 V.

CHEZ **RADIO-ÉLECTRIC**

René ROUJAS

13, Rue Rovigo, ALGER - Tél. : 382-92

PUBL. RAPP

LA DERNIÈRE CRÉATION E. N. B.

LE SUCCÈS DU SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

VOUS PERMETTRA D'ÉQUIPER RATIONNELLEMENT ET AVANTAGEUSEMENT
 VOTRE LABORATOIRE GRÂCE AU BANC DE MESURES ULTRA-MODERNE
 "POLYBLOC" POUR ÉTUDES, MISES AU POINT ET DÉPANNAGE RADIO

Composé de :

MULTIBLOC
 MICROBLOC
 OSCILLOBLOC
 HÉTÉROBLOC
 PONTBLOC

avec transfo
 de couplage
 DÉTECTOBLOC
 ALIMENTABLOC
 COFFRET
 MONOBLOC
 ou VALISE GAINÉE
 de 52x38x18 cm



Il peut être livré en blocs détachés étalonnés pour être monté progres-
 sivement, notamment par ceux qui possèdent déjà certains de nos blocs,
 ou absolument complet en ordre de marche.
 Pour éviter les doubles emplois, nous reprenons vos anciens appareils
 démodés pour toute commande d'un banc COMPLET.

AUTRES FABRICATIONS

LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE • LAMPIMÈTRE-MULTIMÈTRE • MULTIMÈTRE
 DE PRÉCISION • OSCILLOSCOPE CATHODIQUE • GÉNÉRATEUR R.F. •
 BATTIMENTS • GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉ • BOITE DE RÉISTANCES •
 BOITE DE CAPACITÉS • VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Catalogue Général T. R. 3 contre 20 Francs en timbres.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS (2) - TELEPHONE : OPERA 37-15

FILS BUNDÉS
 FILS DE CÂBLAGE
 FILS ISOLEMENT CHIMIQUES
 SOUPLISSONS NUS OU BLINDÉS
 COAXIAUX AU POLYTHÈNE
 TRESSÉS MÉTALLIQUES
 CORDONS SECTEURS
 FILS MEPLAT
 ETC.

PERENA

*fil
 et
 Cables*

TOUS FILS SPÉCIAUX

PERENA

48, Boul^d Voltaire . PARIS XI . Tel. Roq81-24

Pour développer
vos ventes
proposez
INTERVOX



CLAIN OUVRES
TELEPHONE IDEAL EN HAUT PARLEUR
BUREAUX
GARAGISTES
HÔTELS
NOMBREUX DÉBOUCHÉS
MAGASINS
ADMINISTRATIONS
CHIFFRES D'ENTREPRISES

D.I.F.R.
155, Av. du G^e MICHEL BIZOT
(6, AV. VICTOR CHERVILLE)
INTERVOX
PARIS - 12^e
TEL. DIDROT-03.92

**NOYAUX
MAGNÉTIQUES**

TOUTES FRÉQUENCES
Fournisseur des Grands Administrations

DUPLEX 9 bis, rue Balist
COURBEVOIE (Seine) **LAB.**
TEL. : OF. 25-21

Spécialité de

**LAMPES RADIO
CONDENSATEURS
RÉSISTANCES^{TRADIOHM}
POTENTIOMÈTRES^{TRADIOHM}
TRANSFOS D'ALIMENTATION
CORDONS FERS A REPASSER**

ET TOUT LE MATÉRIEL **REAL**
Expédition en province RÉGLEMENT FN DE MOIS

SORALEC 93 B^e BEAUMARCHAIS PARIS 3^e
BIENTÔT DU MATÉRIEL AMÉRICAIN POUR NOS ANCIENS CLIENTS

COLONIAUX !

Confiez toutes vos commissions dans la métropole (Achats de matériel radio et de tous les autres objets, démarches auprès des fournisseurs et des administrations, etc.) à un organisme de confiance

UNITED BUYING AGENCIES

51, rue de la Harpe - PARIS-V^e
TEL. : DANTON 35-20 - Adr. télégr. : UNOBUYERS

POSEZ-NOUS VOTRE PROBLÈME... vos intérêts
seront sauvegardés à des conditions raisonnables

TOURNE-DISQUES UNIVERSELS

de 6 à 220 volts CONTINU ou ALTERNATIF

CONDENSATEURS, BOBINES de DÉFLEXION pour TÉLÉVISION
CONDENSATEURS FILTRAGE HT pour AMPLIS
MATÉRIEL TROPICALISÉ

PAVILLONS ALU pour H.P. - Matériel de Sonorisation
TOUT LE MATÉRIEL RADIO-TÉLÉVISION ET O. C.

LAMPES TOUS TYPES POUR
CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE

WALLE 17, Rue du Pronnès - SAINT-OUEN (Seine)
(derrière la Mairie) - Téléphone : CL. 01-12
EXPÉDITIONS PROVINCE CONTRE REMBOURSEMENT
PUBL. RAY

POUR
VENDRE OU ACHETER
UN
FONDS DE RADIO
adressez-vous au spécialiste

PIERREFONDS

PARIS
PROVINCE
35, R. du ROCHER (S^t LAZARE) PARIS · LAB. 67-36
08-17

T.S.F.
RADIO
PUBL. RAY

DEPUIS L'AUBE DE LA RADIO...

IL
Y A DES
H.P. S.E.M.

imbattables

POUR CHAQUE USAGE...

H A U T - P A R L E U R S

26, RUE DE

LAGNY

PARIS (20^e)

S.E.M.

TÉLÉPHONE

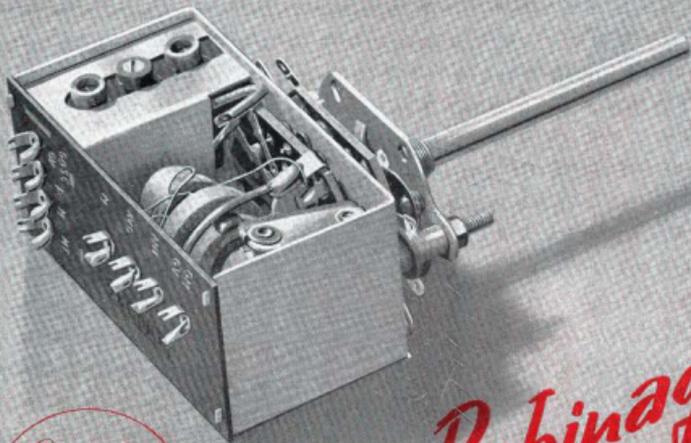
DORIAN

43 - 81

PUBL. ROPY

SECURIT

BOUGAULT & C^{IE}



*Demandez
notre*

**BULLETIN
TECHNIQUE**

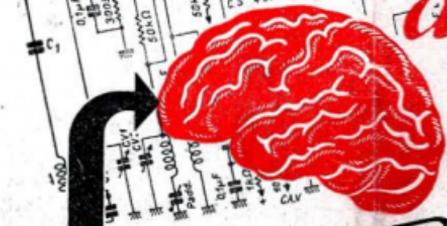
ses Bobinages

10, AVENUE DU PETIT PARC - VINCENNES (Seine)

TÉL. DAUMESNIL 39-77 & 78

DUBL RAY

Le Cerveau du poste



PRETTY
BLOC 3 GAMMES de très faible encombrement - 8 réglages.



CHAMPION
BLOC 3 GAMMES 12 réglages - Commutation du P. U.



COMPETITION
BLOC 4 GAMMES pour utilisation avec condensateur fractionné - 16 réglages - Commutation du P. U.

Centre de la sensibilité et de l'intelligence, les blocs d'accord sont, dans un récepteur, l'élément qui en détermine, par excellence, les qualités... et les défauts. Étudiés pour assurer le maximum de sensibilité, la réjection énergique de la fréquence image, et un alignement impeccable, le bloc H. F. Supersonic équipe la majeure partie des récepteurs de classe.

La facilité de leur montage, leur faible encombrement, leur stabilité dans le temps, l'accès aisé aux organes de réglage, en font une pièce de choix qui s'impose aux constructeurs soucieux de présenter un ensemble répondant à toutes les exigences de la technique de 1948.

SUPERSONIC