

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. Nissen.
- * Analyseur cinématique B. F. par R. Aschen et R. Gosmand.
- * Impédance de charge et contre-réaction, par L. Chretien.
- * Revue critique de la presse étrangère.

LES NOUVEAUTÉS DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

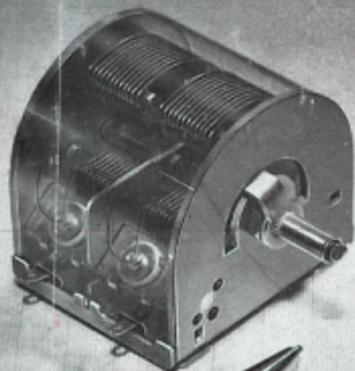
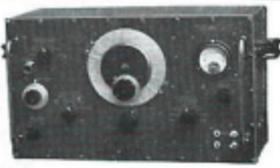
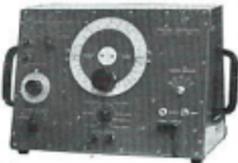


PHOTO RAPPY



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	 CONTROLEUR UNIVERSEL 475

COMPAGNIE
GÉNÉRALE
DE MÉTROLOGIE

METRIX

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

Tél. : 8-61 Ad-Télép. : METRIX-ANNECY

Agenc. pour SENE et SENE-S-CHSE : R. MAÏCHAL, 15, Faubourg Montmartre, PARIS — Téléphone : PRO. 79-60 — AGENCE : Strasbourg, M. BISMUTH, 15, place des Halles — Lille, M. COLLETTE, 81, rue des Postes — Lyon, D. AUBREY, 9, Cours Lafayette — Toulouse, M. TALAYRAC, 10, rue Alexandre Collet — Caen, M. A. SAS, 65, rue Broqueux — Montpellier, M. ALONSO, 32, Cité Industrielle — Marseille, M. BESSETTA, 2, rue Nue — Nantes, M. R. FORTE, 4, rue Houdoussin — Rennes, M. F. GARNIER, 11, rue Poulain — Toulon, M. THOUY, 1, rue Annot — Alger, M. FOUILLET, 12, rue Rivage — Beyrouth, M. Anis F. KIRDI, 9, Avenue des Français.

Copyright by Métra, Annecy, Janvier 1948



Suspension

Rodoflex

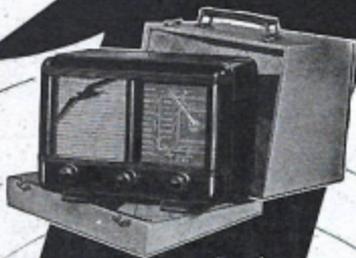
EXCLUSIVITÉ AUDAX



AUDAX

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

UN



des postes
G.M.R.

SI DIFFÉRENTS
DES AUTRES



LE POSTE **G.M.R.** AGRÉABLE

ETS G.M.R. 223, ROUTE DE CHÂTILLON
MONTROUGE (Seine) TEL: ALÉ. 51-10 (3 lignes)

VOHMÈTRE MODÈLE 2.300

APPAREIL
UNIVERSEL
DE MESURES

*Technique
américaine*



1 μ V. à 1000 V.
C.C. et C.A.
10 μ A à 250 M.A.
0,1 à 75 Megohms
Mesure des
capacités

PRIX EXTRÊMEMENT
INTÉRESSANTS

NOTICES FRANCO

5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e
TELEPH. BOTZARIS 83-14

FUEL RAPH

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

R.A. CAPITAL 3.000.000 F.
124, BOULEVARD MONTMARTRE (PARIS 9^e) TEL. C.B. 6-6 53
Usines à ASNIÈRES (Seine) et BRIGNY (Yonne)

PICK-UP PIÉZO-ÉLECTRIQUE DE HAUTE QUALITÉ

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

PURSON
PARIS-FRANCE

Aiguilles pick-up 5.000 auditions

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

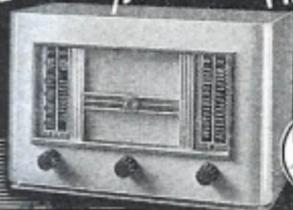
NORD 05-09 et 15-64



NOTICE P 25
SUR SIMPLE DEMANDE

FUEL RAPH

TECHNIQUE *présentation* PRIX



"DC.74-C"

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

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

SOCRADEL

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



PUB. RAPY

avec **80 SCHEMAS** modernes

RADIO M.J.

NOUVEAU CATALOGUE

1948

64 PAGES

PRIX 35^F

ENVOI DE CE
CATALOGUE
CONTRE
35^F
EN TIMBRES

RADIO.M.J.

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

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 Poymal - CLICHY (Seine)

Téléphone : PÉR 47-40

PUB. RAPY



HÉTÉRODYNE 722

5 gammes H.F. de 80 KHz à 26 MHz.
 1 gamme M.F. étendue de 420 à 570 KHz.
 Modulation interne à 400 p.p.s. avec 40%
 sortie H.F. variable de 0 à 0,1 volt.
 sortie M.F. variable de 0 à 1 millivolt.
 Sortie B.F. 10 volts à 400 p.p.s.
 Fonctionne sur tous réseaux 50 P., 75 P., et continue.
 Fonctionne sur tous voltages 110, 120, 220, 240 volts.

CENTRAD

2, RUE DE LA PAIX, ANVECY (H¹-SAVOIE)

PROTECTOR-APRINTAGE



ERSIN MULTICORE

SOUDEUSE
 — RAPIDE —
 A TRIPLE FLUX
 NON CORROSIF
 — ACTIVE —

FILM ET RADIO

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

E.A.M. — 20

ETS JULES JUHASZ

GROSSISTE-IMPORTATEUR

Ne vendent qu'aux professionnels

TOUTES LES LAMPES DE T.S.F.

DISPONIBLES POUR LA CONSTRUCTION, REVENTE ET DÉPANNAGE

TUBES CATHODIQUES LAMPES TÉLÉVISION

12, Rue Lagarde — PARIS-5^e — Téléphone: COllins 80-82

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

antenne intérieure
élastique
ELASTORADIO
"Broché"
"en fils d'argent"
haute capacité sélective
attire les ondes
 ELASTORADIO, 12 Ave. Jules-Simon d'ETIENNE (Loire)

REPRÉSENTANTS recherchés pour chaque département

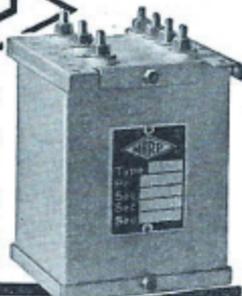
ELASTO, S.A.R.L.

(Service A)

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

TABLISSMENTS PAROHE
 FABRICATION DE
 SOUDURES DE LAMPES
 BOBINES - BOUTONS
 DELAYS - POISSONS
 TRANSFORMATEURS
 PIECES DETACHEES
NADY
 DEPOSITAIRES EXCLUSIFS DES TRANSFORMATEURS
 R. PONSARD, REGIMAY
 401 - 402 - 403

TRANSFORMATEURS ET SELFS



TOUTES APPLICATIONS

**SPECIALISTE
DU MATERIEL POUR
AMPLIS :**

ALIMENTATION
BASSE FREQUENCE

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

CRAPÉZ : 61 Boulevard Carnot - TOULOUSE

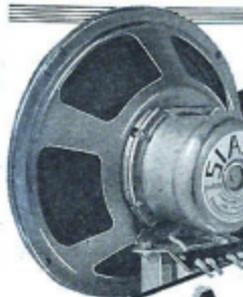
BISLUTIN : 15 Place des Halles - STRASBOURG

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS : ELECTRO-RADIO-SOMER 33 rue du Fort-Saint-OUJON

GERVAIS : 35 rue Bardeau - ALGER

AGENT POUR LA SEINE R. MANÇAIS - 15, Rue du Faubourg Montmartre - PARIS (9^{me})

ET LA SEINE-ET-OISE :



TOUTE UNE
GAMME
DE
HAUT-PARLEURS

SIARE

REPRODUCTION
FIDÈLE
MUSICALITÉ
PARFAITE

Publ.
8477

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"

MAÏGRÉ 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 LISBOUÏNE PARIS TEL. 544 79-06

NOTE AUX PLUS
BRILLANTES
PERFORMANCES

MAZDA

R.59

ECLAIRAGE - RADIO

TYPES RÉCEPTION POUR RADIO-DIFFUSION - TYPES RÉCEPTION POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL
TUBES À RAYONS CATHODIQUES - TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS CORPANTS
TYPES ÉMISSION POUR APPLICATIONS SPÉCIALES - TYPES SPÉCIAUX

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



RÉCEPTEUR
4534

ÉLÉGANCE
ROBUSTESSE
RENDEMENT
MAXIMUM



UNIC RADIO

ÉTABLISSEMENTS
RIBET & DESJARDINS
13, Rue Périer, MONTROUGE (Seine) - Tél. Albi 24-40 et 41
AGENCE GÉNÉRALE POUR LA FRANCE
ÉTABLISSEMENTS UNIC RADIO (Belge) 21, Quai d'Anvers, 1162

*Sensibilité
maximum
DE VOS POSTES*

avec
LES TUBES

**VISSEAUX
RADIO**

88, QUAI PIERRE SCIZE • LYON • Tél. Bourse 50-01
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
(Gramm. H. P., Micro)
DE L'INDUSTRIELLE
DES TÉLÉPHONES

4, RUE DE LA SOURCE - PARIS (2^e)
TÉL. - NOUVEAU 42 40 - MARCHÉ TOULON 24 498

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

●

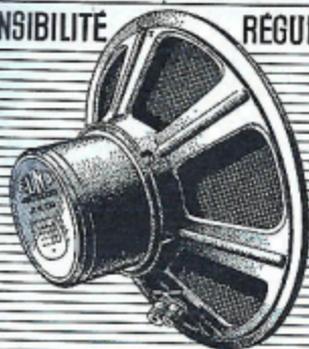
GROS

NOTICE SUR DEMANDE

PUBL. 8427

SENSIBILITÉ

RÉGULARITÉ



ELNA

ANDRÉ LEPEUVE
CONSTRUCTEUR

(ISÈRE)

DOMÈNE

PUEL LAM. H. 100/100 - 3



LE BLOC 3 GAMMES

17 à 2000 MS



qui s'impose

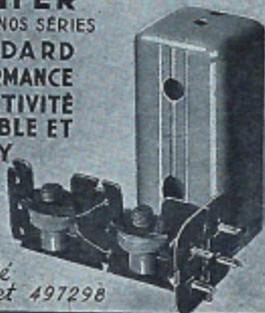
PAR SES PERFORMANCES ET SA
CONCEPTION RATIONNELLE

BTH

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



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



*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.

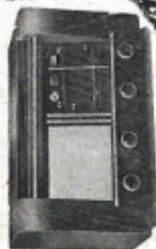
Tous renseignements auprès de Philips - Industrie
50, Avenue Montaigne, PARIS (8^e)

PHILIPS
INDUSTRIE

APPAREILS ELECTRONIQUES
de mesure et de contrôle

PHILIPS-INDUSTRIE

Label U.S.E.
HENIVOX



mais prouve

LA QUALITÉ
DE SA PRODUCTION
est favorisée par les

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
DE SES RECEPTEURS

REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS
JEAN BROUCKE
CONSTRUCTEUR
47, BOUL. FALLIÈRES
HENIN-LIETARD (P. DE C.)
TEL. 162

ADVERTISSEUR

*Une garantie
Supplémentaire*

**CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES**



SECO = SÉCURITÉ

LIVRAISON IMMÉDIATE

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

PUBL. RAPH

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. RAPH



NEOTRON

la lampe de qualité

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

AMPLIX
 Regul
 G.C.
 SAFCO TRÉVOUX
 L.E.
 LAINDEL
 MATÉRIEL
 PROFESSIONNEL
 Renard
 LEM
 ARM
 MELODIUM
 SAFT
 RONETTE
 VEGA
 METRIX
 DUAL
 Dyna
 "MÉTUX"
 WRECH
 "WIRELESS"

établissements
Mussetta
 le matériel
 radio-électrique
 sélectionné

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

présente

RADIO-L.L.

MINI-VOX 40
 PETIT MONITEUR DE
 TRÈS GRANDE CLASSE
 AVEC 2 SAUDES, TOUT
 COURANTS, BATTERIE
 QUOTE

SUPERVOX 148A
 MONITEUR DE TRÈS GRANDE
 CLASSE AVEC 2 SAUDES APERÇU
 MONTRE LUMINE

SYNCHROVOX 647 A
 et 648 & LUXE
 MONITEUR DE TRÈS GRANDE
 CLASSE AVEC 2 SAUDES 16 - 1500 Hz
 600 - 3 gamme
 AEE - 4000000 Hz 10 C. 1000 Hz

RADIO-L.L.
 INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE
 Distributeurs généraux et Réparateurs : S.A.F.O.M. 5, Rue de Copenhague PARIS 8^e (19^e H. No. 1)

MULTIMÈTRE 419
 39 SENSIBILITÉS

Caractéristiques :

VOLTMÈTRE CONTINU :

de 1,5 à 750 Volts - 13.300 Ohms par Volt
 de 750 à 1500 Volts - 1.333 Ohms par Volt

VOLTMÈTRE ALTERNATIF

de 1,5 à 1500 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 : ALÉxis + 29-85

FULL SAFY



Revendeurs !..

PUBL. RAPP

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 et L) Tél. : 27-92

Bureau à Paris
47, Rue BONAPARTE
Tél. : DAN. 06 65

PUBL. RAPP

Bloc Central de Commande 9 gammes

Bloc haute fréquence
G.C., P.D., G.C. et 6
bandes d'ondes courtes
divides, présent avec
cadre mécanique, bloc
d'ajustage de d'antennes

TYPES STANDARD

BCCY 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
avec lampes
à gaz

TYPES SPÉCIAUX

BCCY 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15
à transistor
à diodes

AUTRE FABRICATION
Moyennes fréquences
à gaz réglées

EN PRÉPARATION
Bloc de fréquences courtes
sans professionnal



LABORATOIRE DE RADIOTECHNIQUE APPLIQUÉE

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

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME, 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 saphir) - 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. RAPP

PUBL. RAPP

SIGMA

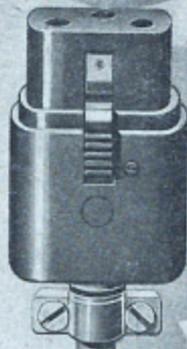
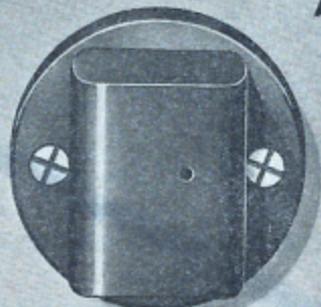
SIGMA-JACOB S.A.

58, Faubg. POISSONNIÈRE PARIS (10^e) Tél. PRO. 82-42 et 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 • Bass de pick-up magnétiques et piezo • Micro-phones piezo à filtre acoustique

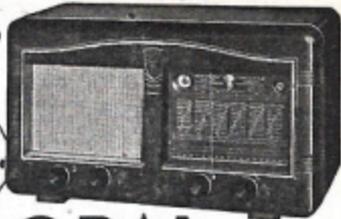
Demandez Documentation

Très bonnes conditions à M.M. les Revendeurs



ARTSON

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



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 si 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

*Elegance de la présentation
Pureté de la musique*



"Miroir"

LE BI-JOU DE TOUTE BELLE VITRINE
TOUS MODÈLES OU 5 LAMPES AU CHOIX

VOXARION

S.A.R.L.

26, PASSAGE STINVILLE - PARIS - TEL-DORIAN 53-98
(17, RUE MONTAIGNEY 27) PARIS - XI^e 122

Agents Régionaux demandés

APPAREILS DE MESURES

"BIPLEX"

LICENCE L. CHRÉTIEN



NOUVEAU LAMPÈMÈTRE

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

Demandez la documentation spéciale sur

Ets BOUCHET & C^o

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

PUBLIFORTEX

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. SAPPY



RÉFÉRENCES MONDIALES

PUBL. SAPPY

Vous présente

VOXABEL

POUR LA VOITURE

POUR LE CAMPING

POUR L'HÔTEL

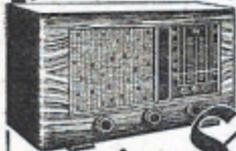
POUR LE YACHTING

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.
40, RUE DE MALTE - PARIS (X^{IV})
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^e

MATERIEL **LE** QUALITE

GENERATEUR UNIVERSEL H.T.



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 A CAFÉ
ÉLECTRIQUES

FROID

DEMANDEZ-NOUS
NOTRE DOCUMENTATION
GRATUITE

NOUS SOMMES A VOTRE
SERVICE

**LE MATÉRIEL
RADIOPHONIQUE**

RUE DES TANNERIES - BOURG (Ain)

TÉLÉPHONE: 6-09

FIL. RAY

COMME AUX TEMPS HEUREUX

SONNECLAIR-RADIO
vous offre
PRÉSENTATION
ET QUALITÉ



Selection 48
récepteur d'élite

SONNECLAIR-RADIO
7, PASSAGE TURQUETIL - PARIS XII^e - RQ. 29-21 & 2150

Toutes les applications
du
QUARTZ

HAUTE ET BASSE FRÉQUENCE
PRÉCISION STABILITÉ



FRÉQUENCES FONDAMENTALES
Type RA : 200 à 400 Kcs
Type RG : 350 à 3000 Kcs
Type B : 100 à 5000 Kcs
Type RG : 1400 à 3000 Kcs
Type RS : 2 à 10 Mks

ENCOMBREMENT: Haut: 28 mm.
Large: 34 mm - Épais: 12 mm.

BRIDGE: Envolées "SECHÉ"
diélectriques. Encastrement et
diamètre à la demande.

LABORATOIRE DE PIEZO ÉLECTRICITÉ, 17 bis, r. Rivay, LEVALLOIS (Seine)
Agent Général pour FALGÈRE + LABORATOIRE RADIO-ELECTRIC, 13, Rue Rivoy, ALGER

CONDENSATEURS AU MICA

STÉAFIX

VALVES "SELENOX"
L.M.T.

AU SERVICE DE LA RADIO

ROBUSTESSE ET RENDEMENT
supérieur à celui des valves électroniques

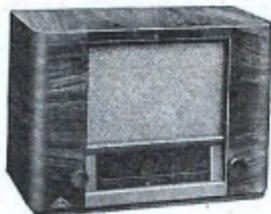
PUBL. 1078

NOUVELLE S^{TE} **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. 1078

Une nouvelle Technique!

TUBES "MINIATURE" TOUT VERRE
Miniwatt
SÉRIE "RIMLOCK"

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

- * 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.

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

P. SENEVIER

**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; tout est réduit à ses dimensions du C.V. modèle 1248 STAR que l'on voit avec son capotage hermétique transparent. C.V. muscled, C.V. d'avenir.

TOUTE LA RADIO

« la revue spécialisée de la radio amateur en France des articles de RADIO-CRAFT de New-York »

Tout droit de reproduction réservé pour tous droits
Copyright © Editions Radio, Paris 1966.

REGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITE

M. PAUL RODET

PUBLICITE ROPY

69, Rue de l'Université - PARIS-VI

Téléphone : 30V. 54-99

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE

9, Rue Jacob - PARIS-VI

061 33-85 C.C.P. Paris 1044-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob - PARIS-VI

LT. 43-82 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 fous ceux qui comptent dans le monde de la radio.

Pendant six jours, le vaste hall de la Porte de Versailles, est devenu une vollière 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 gros 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 laisse 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 (es bobines B. F. sont généralement assez mal définies; 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, à priori et sans mesure, 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 6C5 séparés, est montée en amplificateur à coupleage cathodique. On remarquera, en effet, que la triode de gauche ne compose 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 recherche, amplifié, sur «a résistances 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 auge 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 G'.

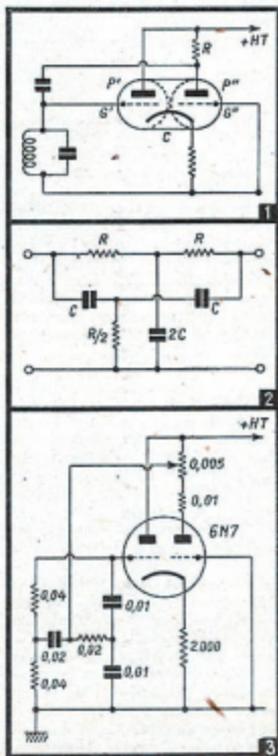


Fig. 1. — Principe de l'oscillateur à déphasage.

Fig. 2. — Le filtre à double T.

Fig. 3. — Oscillateur à double T.

(1) Voir, à ce sujet, Les Générateurs B. F., ainsi que Le Laboratoire Radio, par l'auteur. (Éditions Radio).

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 sinusoidale, 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 passeraient aussi, et le signal deviendrait impur. A la limite, le montage se transforme en multi-vibrateur, 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 appropié de résistances et de capacités.

Le filtre à double T

On connaît actuellement plusieurs circuits sélectifs mais comportant de faibles résistances et de faibles 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 600 Hz une valeur de $R = 1/(2\pi C f)$, soit 40.000 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 courir plus haut la 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

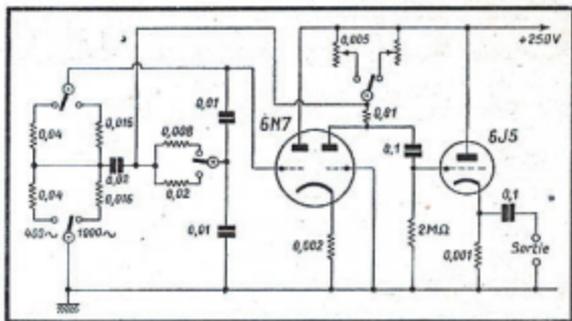


Fig. 4. — Schéma concept de l'oscillateur à deux fréquences fixes, avec étage de sortie.

amplifiée au point milieu du filtre. Son dosage s'effectue commodément au moyen d'un potentiomètre de 5.000 Ω en série avec la résistance plaquée 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, s'insère 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.

Ben que nous ne l'ayons 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 approchée 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 grille, qui est de 5 V environ. La sortie doit se faire obligatoirement par condensateur, car la cathode est à un potentiel constant.

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 fermé, afin d'être commandés par tournevis uniquement. On ne se résoudra que pour ajuster la réaction et, en aucun cas, pour donner 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 brutalement, puis s'amplifie, et se défonce enfin.

Si un oscillographe est disponible, on verra immédiatement à quel point il faut se régler. A défaut d'un oscillographe, on bouscule sur la sortie un voltmètre alternatif, sensible à 10 V, et on observe 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 aussi 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 surtout une précision, impossible à assurer par d'autres méthodes.

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'aéroports, la précision s'en ressent ; elle varie aussi avec

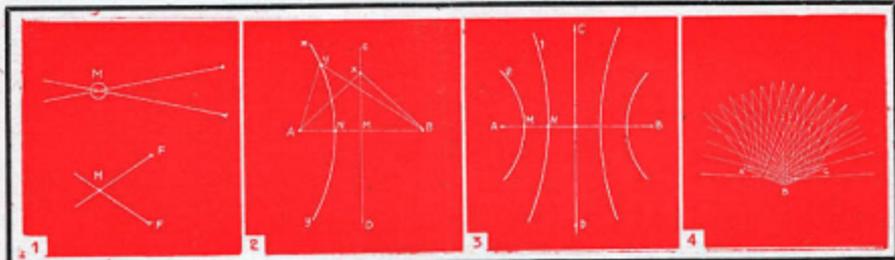
les positions respectives, et la vitesse du mobile peut introduire des erreurs notables.

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 119 de *Tout le 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'inférieur 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 89 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.

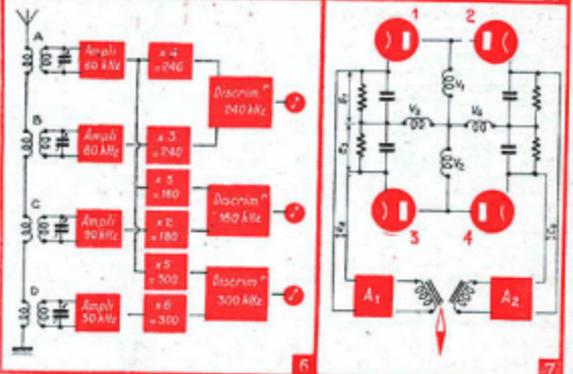
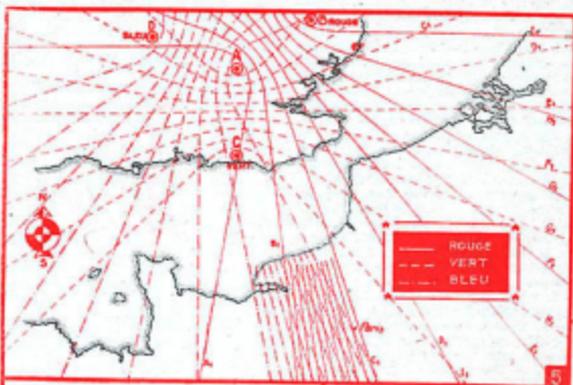
Le DECCA, dû à un ingénieur américain, J. O'BRIEN, de la société anglaise DECCA, est un système qui offre tous les avantages des procédés hyperboliques, et remédie aux inconvénients des systèmes GEE et LORAN.

Il utilise des longueurs d'onde de la gamme « Grandes Ondes », d'où une portée importante. Les émetteurs, qui travaillent continuellement en entre-voies pures, 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 arrivent 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= λ , 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 tel que NB-NA = λ ; 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 λ , 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 $\lambda/2$. Il y a 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 en plus continuellement de 0 à 360° lorsque l'on passe d'une hyperbole zéro à une autre hyperbole zéro.

Et donc à la sortie d'un récepteur qui reçoit séparément les émissions de A et de B nous pouvons 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 chemin.

Il y a néanmoins ambiguïté car on ne sait pas à l'intérieur de quel chemin 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 chemin voisin, un compresseur 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 chemin.

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 tel ou telle sorte (fig. 4) l'intersection de deux courbes définit 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 examinons 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 80 kHz, A sur 120 kHz et C sur 120 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 Dacca complète 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 étiquettent chacune un discriminateur de phase qui commande l'indicateur.

Voilà de plus près le schéma du discriminateur (fig. 7). Nous avons simplifié le schéma pour rendre l'explication plus aérée. Supposons que nous ayons dans la partie « rouge », soit 240 kHz stations A et B.

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

A crées deux tensions déphasées de 180° V₁ et V₂, et B crée deux tensions déphasées de 180° V₃ et V₄, dans les bobinages correspondants.

Par construction, V₃ et V₄ 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 V₅ est pris comme origine des phases ; φ est le déphasage entre V₁ et V₂. La tension appliquée à la diode 1 est :

$$U_1 = V_1 + V_3$$

La tension appliquée à la diode 3 est :

$$U_3 = V_2 + V_4$$

On a immédiatement (fig. 8),

$$U_1^2 = V_1^2 + V_3^2 - 2V_1 V_3 \cos \varphi$$

et

$$U_3^2 = V_2^2 + V_4^2 - 2V_2 V_4 \cos \varphi$$

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 :

$$E_1 = V_1^2 + V_3^2 - 2V_1 V_3 \cos \varphi$$

$$E_3 = V_2^2 + V_4^2 + 2V_2 V_4 \cos \varphi$$

En appliquant (fig. 7) ces deux tensions en opposition, la tension résultante E₁ est

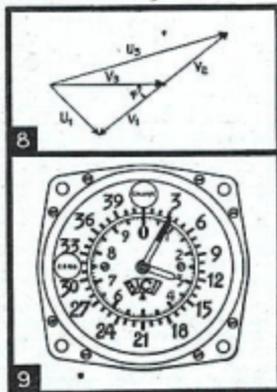
$$E_1 = E_3 - E_2 = 4 V_1 V_3 \cos \varphi$$

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

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

$$E_2 = 4 V_2 V_4 \sin \varphi$$

Les deux tensions E₁ et E₂ 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. et A. sont prévus pour l'amplification des tensions E₁ et E₂.

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 ce se conduirait 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; le cas échéant, 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 aussi, 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 phase-mètre-compteur, ou indicateurs, se présentent sous forme d'appareils fixés sur le tableau de bord (fig. 9); l'aiguille intérieure est celle du phase-mètre; 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-étouffe comprend quatre stations: une et la centrale A, qui commande trois stations esclaves B, C et D.

Les quatre stations émettent en entretiens pures; la station centrale est enroulée par quarts 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 80 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 60 kHz doublé attaque 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 lampes à reactance qui produisent une compensation selon le procédé classique.

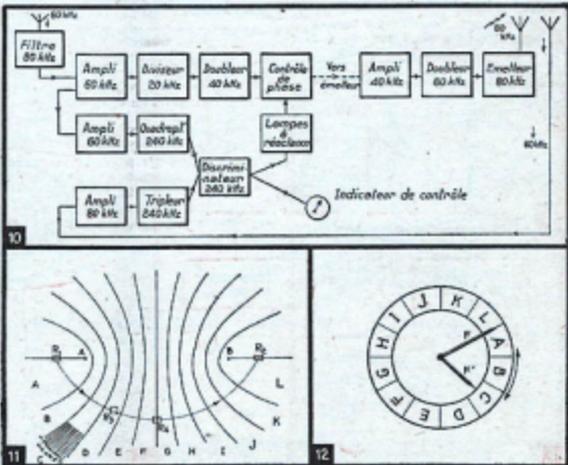
A la station centrale A, on a prévu un récepteur de contrôle qui permet de vérifier en permanence le bon fonctionnement du réseau.

Les stations fixes sont constituées par des émetteurs de 5 kW; les antennes sont supportées par des pylônes de 100 mètres de haut environ, 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 phase-mètres 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 36, 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 = 40 kHz, B = 80 kHz, C = 90 kHz, D = 90 kHz.

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

Les hyperboles zéro du réseau rouge 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 B, à la position R, en passant par R' et R'', 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 des relations de phase restent inchangées) le phasemètre fera un tour de plus dans tout le trajet R-R'', c'est-à-dire qu'à chaque traversée d'hyperbole zéro sa rotation

sera plus grande de 1/N tour, 84 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 décroche 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 P, et lorsque le fonctionnement du système a lieu avec une hyperbole zéro supplémentaire, l'aiguille vient en P' 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

Supposons les émissions en C et D et E remplacées 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 ataquent 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 limitant le canal.

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

a) le groupe (caractérisé par une lettre) de 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.

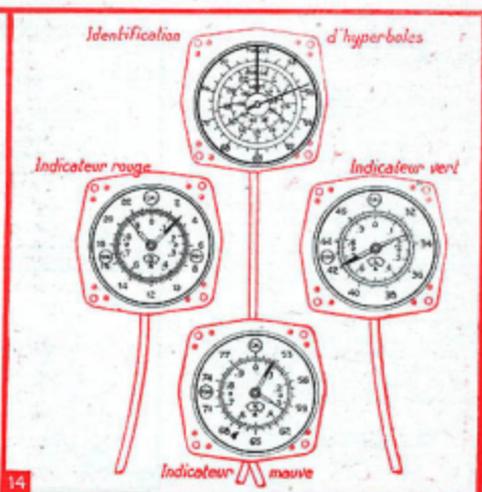
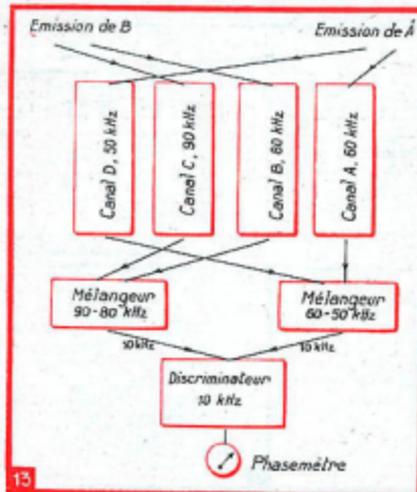
Le même procédé d'identification est appliqué aux réseaux vert et mauve :

Réseau vert : Stations A et C, fréquence commune normale 180 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.



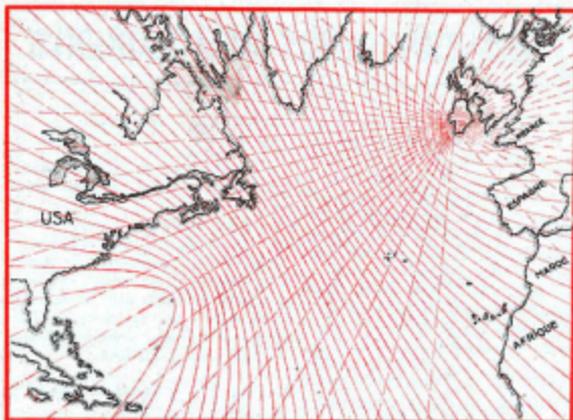


Fig. 15. — Balisage de l'Adriatique.

Pour faciliter le travail, le phase-mètre indicateur de chemin porte un cadran avec trois graduations, rouge, vert et or, respectivement de 24, 18 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 relais 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) ou aux pilotes des ports (type valise portatif, alimenté par piles, indicateurs incorporés ; le tout forme un ensemble autonome) 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 placé n'importe où, même dans un endroit inaccessible en vol.

Les trois indicateurs et l'identificateur de chemins 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, 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'Écauzil (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 25.000 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 « traqueur de route » qui tracera automatiquement sur la carte la route suivie...

A.-V.-J. MARTIN.

BIBLIOGRAPHIE DE LA RADIONAVIGATION

- ★ Le Navisateur Decca, par P. GISSARD (Annuaire de Radiobiotétrie, n° 6).
- ★ Radio navigational aids, par W.J. O'BRIEN (Radio Convention 1947 of the British I.R.E.).
- ★ Nouvelle méthode de balisage radiométrique, par E. ALBERT (Toute la Radio, n° 119).
- ★ Un système simple de radiopilotage, par H. BENOIST (Toute la Radio, n° 101).

- ★ Altimètre électromagnétique, par A.V.J. MARTIN (Toute la Radio, n° 120).
- ★ Radio Aids to civil Aviation (Wireless World, nov. 1946).
- ★ The Decca Navigator (Electronic Engineering, juin 1945).
- ★ Méthodes modernes de radionavigation, par A. DRIGAS (en vol. aux Éditions Radiol).

LA RADIO et les INSECTES

LETTRE
DE LECTURE

Voilà 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.

Mes cousins, brave paysanne de la Châlons, poussés par ses enfants, se fendent de 15 bolles 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 déclassées dans l'humier 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, araignées, et volatiles, auront pénétré, tendu d'autres connexions, apporté des matériaux pour construire des nids. Tout sera maculé. Comme je te plains, pourvu récepteur qui aurait mérité un salon bien propre, et comme le plaigne le dépanneur qui tripotera tes entrailles souillées.

Il serait si facile de construire pour la campagne des récepteurs étagés ou doublant le panneau arrière d'un fer à repasser métallique et d'un tissu léger permettant l'aération sans laisser entrer la poussière. L'élasticité 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 beaux que l'on ne les toucherait pas avec des insectes que 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 peu 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 petits trous, rendant impossible l'entrée des insectes, ainsi qu'un récepteur de 10 grammes S.P.I.T. dont les avents de ventilation sont fermés à l'intérieur par une toile métallique.

Ainsi, ces 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 lutter contre les insectes. Mais il est beaucoup plus facile à un constructeur intelligent et bon ouvrier de construire un poste étanche qu'à un petit paysan de moderniser son habitat.

A. DEGACHARD,

Centre de Télécommunications
Adresse de Paris.

- ★ Quarante HABARIS avertisseurs de tempête viennent d'être installés sur les terrasses d'avionnaires maritimes. Ils précèdent la tempête de 3 à l'avance.
- ★ Le radar de navigation « NAVAR », construit par l'ingénieur français Henri BÉGIN, possède trois canons pour le repérage des bateaux 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 abouissant à la production d'un battement tel que l'on ait $F_m = \pm (F_2 - F_1)$, 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^o Supprimer la capacité de 0,1 μ F de la cathode ;
- 2^o Relier l'écran à la plaque triode ;
- 3^o 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 moduletrice 6L7 ou EH2 ; en oscillatrice : 6C5, 6J5 et toutes les penthodes indiquées plus haut montées en triodes.

On pourra aussi les monter en penthodes, 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-mentionnés, 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 ectal). La 6TH convient également.

Schéma VII. — Triode-hexode américaine

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

Schéma VIII. — Heptode

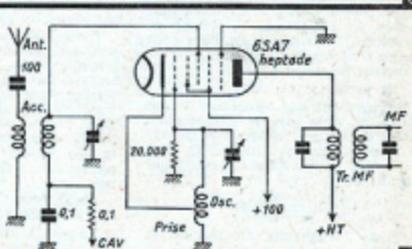
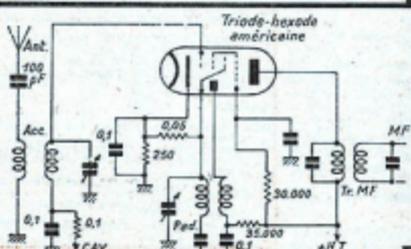
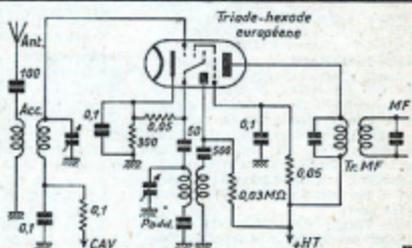
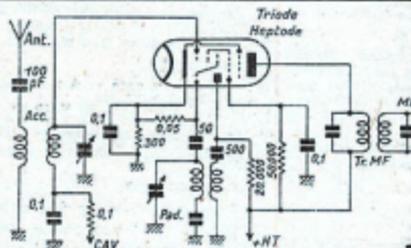
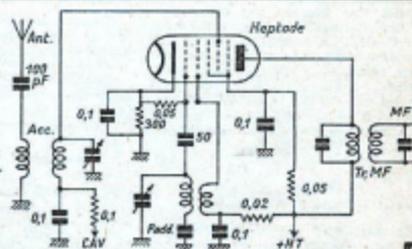
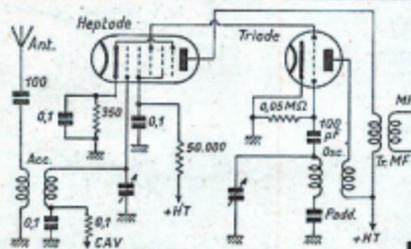
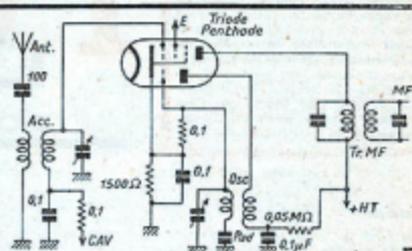
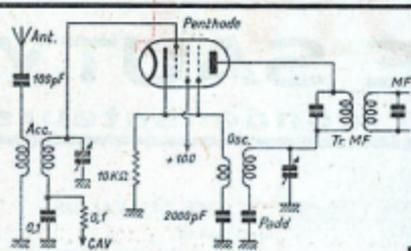
Certaines heptodes tout-métal américaines genre 6SA7, qui sont apparentées au type 6L7, doivent être montées comme indiqué sur le schéma. La prise sur la bobine oscillatrice s'effectue à environ 1/3 à partir de la masse.

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

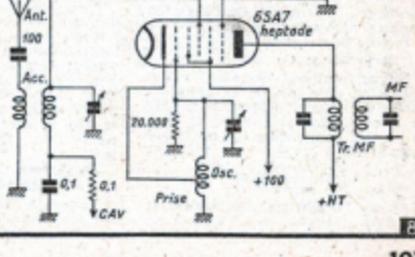
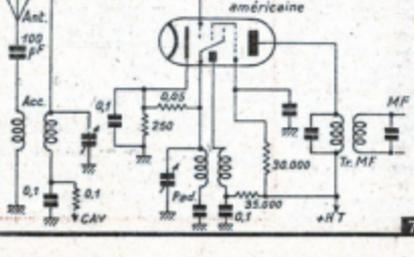
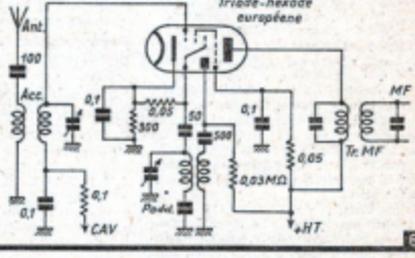
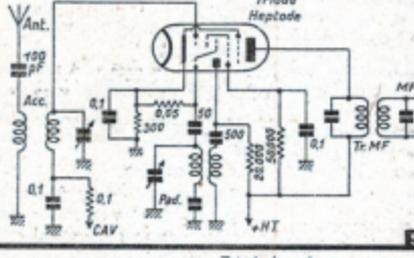
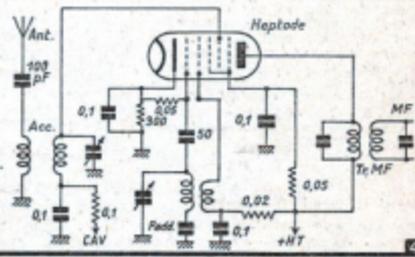
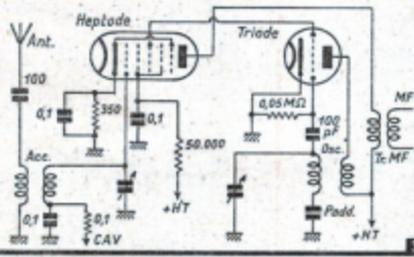
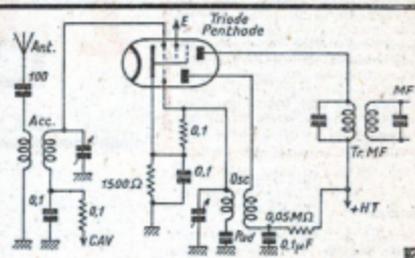
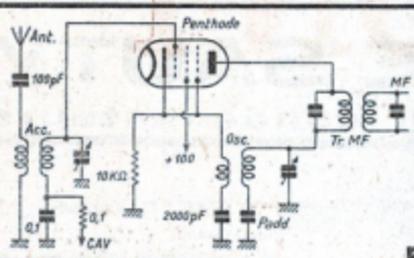
1



LES CHANGEURS DE FRÉQUENCE

ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX
DES MONTAGES MODERNES

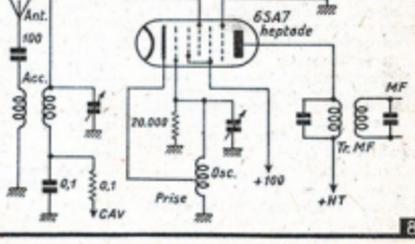
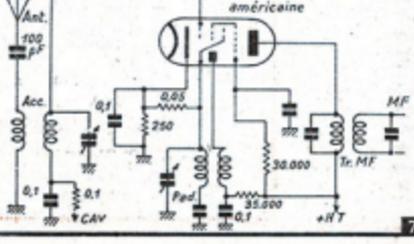
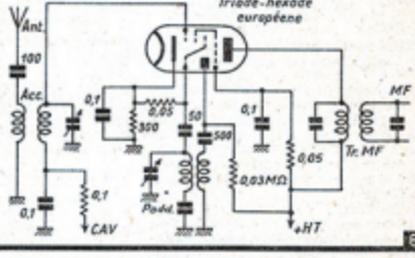
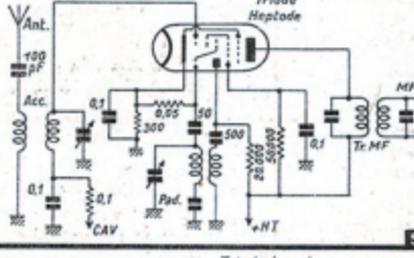
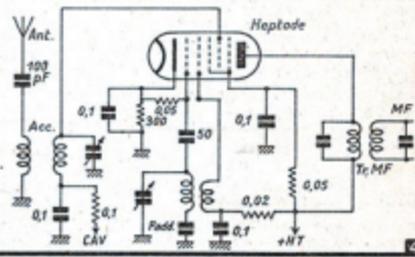
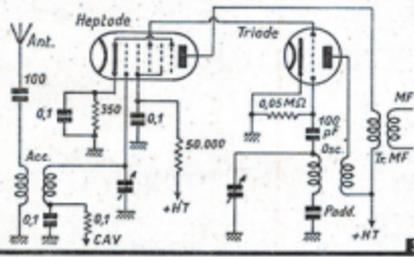
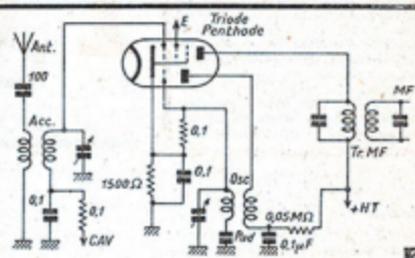
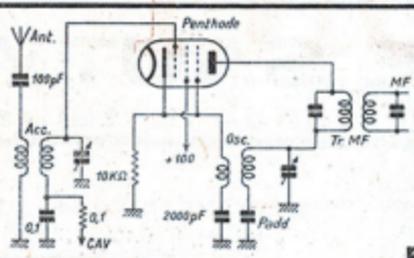
1



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.

PONT DE SAUTY pour condensateurs

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_2 . Une des diagonales est alimentée en courant alternatif à 50 p/s et l'autre aboutit à un amplificateur et à un indicateur de séro.

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

$$R_1 C_2 = R_2 C_1 \text{ ou } C_2 = \frac{R_2}{R_1} C_1$$

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 résultante du courant en phase (ou « watté ») correspondant aux résistances et du courant « déwatté » 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) :

$$\text{facteur de puissance} = \frac{R}{R^2 + X^2}$$

En ajustant une résistance variable R_1 en série avec le condensateur étalon C_1 , on peut mesurer le facteur de puissance du condensateur C_2 avec le pont de Sauty. Dans ces conditions (fig. 3) :

$$R_1 = \frac{R_2}{\text{f.p.}}$$

On peut étalonner directement la résistance variable R_1 en facteur de

puissance, puisque ω est fixe. On obtient un pourcentage de la valeur du condensateur C_2 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 800 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 800 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

RÉSISTANCES

R_1 : potentiomètre linéaire bobiné de 20.000 Ω .
 R_2 , R_3 , R_4 , R_5 : résistance agglomérée 24.000 Ω , 1 W, précision 1 0/0.
 R_6 : bobinée 1 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_7 : bobinée 10 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_8 : bobinée 100 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_9 : bobinée 1.000 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{10} : bobinée 10.000 Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{11} : agglomérée 1 M Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{12} : agglomérée 1 M Ω , 2 W, 1 0/0.
 R_{13} : potentiomètre bobiné linéaire 10.000 Ω spécial.
 R_{14} , R_{15} , R_{16} : agglomérée 1 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{17} : agglomérée 2 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{18} : agglomérée 0,5 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{19} : agglomérée 40.000 Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{20} : agglomérée 0,5 M Ω , 1/2 W, 10 0/0.
 R_{21} : agglomérée 2.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{22} , R_{23} : agglomérée 3.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{24} : agglomérée 5.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{25} , R_{26} : agglomérée 10.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{27} , R_{28} , R_{29} : agglomérée 20.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{30} : agglomérée 15.000 Ω , 2 W, 10 0/0.
 R_{31} : 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 : papier 0,03 μ F, 1.500 V, 10 0/0.
 C_4 , C_5 : papier, 0,01 μ F, 1.500 V, 10 0/0.
 C_6 , C_7 , C_8 : papier électrolytique, 2 μ F, service 1.000 V, 20 0/0.
 C_9 , C_{10} : électrolytique, 15-15 μ F, service 500 V.

TRANSFORMATEURS

T_1 : Transformateur B.P. de qualité rapport 2/1.
 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 : 0,5 V. (1 A).
 CH_1 : Self-induction d'arrêt, au minimum 30 H sous 10 mA.

DIVERS

MA : milliampermètre de 0 à 1 mA, pour courants continus.
 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.

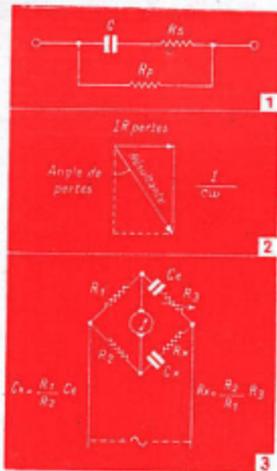


FIG. 1. — Un condensateur est équivalent à une capacité pure associée à une résistance en série et en parallèle.

FIG. 2. — Construction vectorielle de l'angle des pertes d'un condensateur.

FIG. 3. — Principe du pont pour condensateur.

FIG. 4. (ci-dessous). — Schéma théorique complet du pont de Sauty.

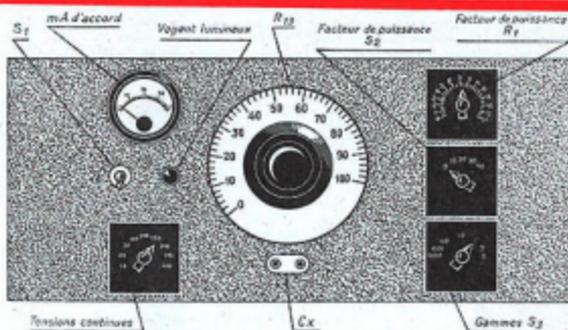


FIG. 5. — Exemple de réalisation. Vue de la platine avant de pont.

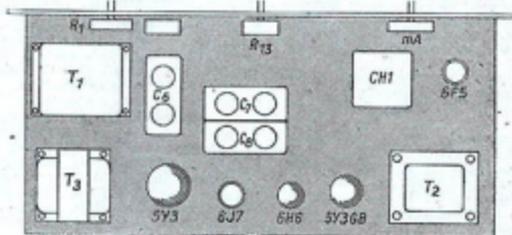
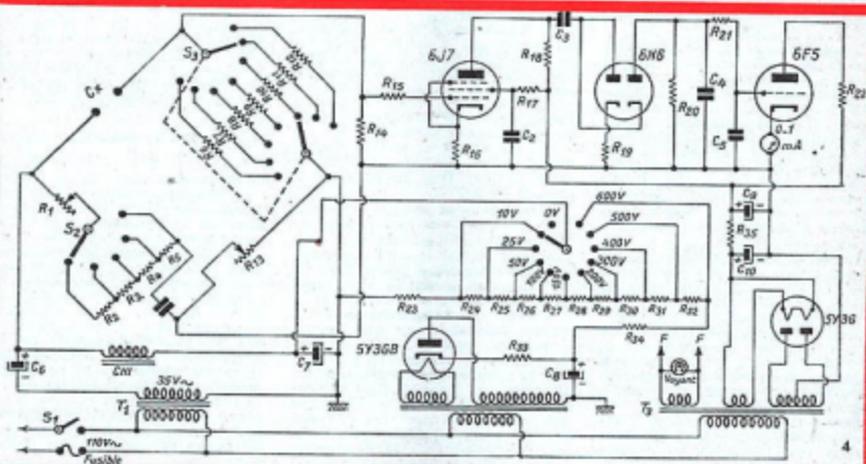


FIG. 6. — Vue en plan du châssis avec tous ses éléments.



condensateur étalon (C₁) est un condensateur de toute première qualité isolé au mica, de 0,01 µF, 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 toute les gammes, car les résistances étalon reviennent moins cher et se trouvent plus facilement.

Les résistances étalon (de R₁ à R₂₀) 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 le cas où le condensateur, en essai sous 600 volts, ne vienne à « claquer ».

Le potentiomètre étalon (R₂₁) 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 T₁. N'importe quel transformateur B.P. 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 C₂, très bien isolé, tension de service au moins 1.000 V, valeur d'au moins 3 µF 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 C₃ et C₄ (3 µF, 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 R₂ 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, R₃, R₄, R₅, R₆ sont du type aggloméré, de 1 watt, étalonnées à 1 0/0.

La bobine de self-induction CEF 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 une des diagonales du pont, lorsque celui-ci n'est pas accordé, est appliquée sur la grille de l'amplificateur de tension T₂. Le réglage R₇ sert à limiter le courant grille du tube, si la tension appliquée est un peu forte ; au cours de la mesure R₈ de 1 MΩ 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 C₅ ; c'est un limiteur. Le second élément assure le redressement de la tension venant du pont.

R₉, R₁₀, C₆, C₇ filtrent la tension redressée qui est transmise à la grille du tube 6F5, amplificateur à courant continu.

La résistance de plaque du tube 6F5 (R₁₁) est ajustée de façon que le débit anodique soit au maximum de 1 mA pour obtenir la déviation totale du milliampèremètre 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, la ca-

pot et les tiges de fixation du transformateur d'alimentation T₂ de la masse. Le montage se fait par l'intermédiaire d'une plaquette de bachelite 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 milliampèremètre 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 T₃ et une valve classique, montée en monophasique. La prise médiane haute tension du transformateur T₃ 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 R₁₂ doit être ajustée pour limiter à 700 V la tension aux bornes de C₈. Le pont diviseur de tension est constitué par les résistances R₁₃, R₁₄, R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉, R₂₀ et R₂₁ 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 aux moyen d'isolateurs ou de barrettes 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.

UN SUPER TOUS COURANTS

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 R₁.

Pour étalonner le potentiomètre R₂, 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 faussées ; 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 R₂, pour la mesure des facteurs de puissance, est gradué très simplement de 0 à 10 ; les graduations sont linéaires.

L'étalonnage du point 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.

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

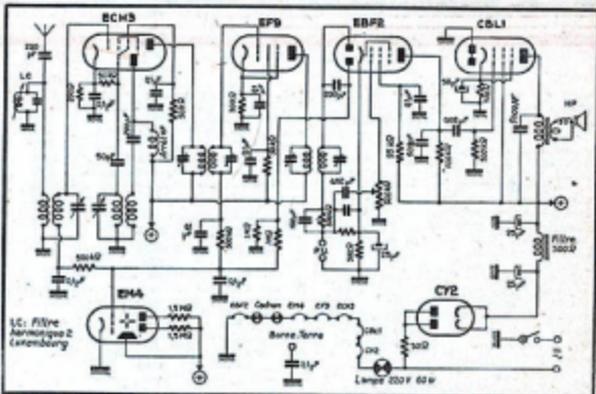
Pour mesurer la valeur et le facteur de puissance d'un condensateur quelconque, on opère de la façon suivante :

- Mettre le potentiomètre du facteur de puissance sur zéro.
- Mesurer la valeur avec le potentiomètre R₂ 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.



D'une intéressante lettre de notre abonné, M. Jean Couët, à Hersenange (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 central.

Sans vouloir critiquer nos constructeurs, qui font ce qu'ils peuvent avec le peu dont ils disposent, il faut bien reconnaître ce qu'il s'y en a que pour l'alternatif et que le tout-courant, avec ses 100 volts plaques (quand le secteur se trouve pu à 50 volts) est véritablement le parent pauvre.

Sur ce dernier secteur (110 V), lors des solutions constructives ou vibrées, trop exécutées ou trop délicates, il n'y a pas grand chose à faire. Cependant, pour les réseaux 250-250 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 quelques explications, peuvent intéresser bon nombre de confrères désolés.

Les tubes utilisés sont de la série européenne : 6X43 en chargeur, 6F5 en moyenne fréquence, 6BE6 en détectrice et préamplificatrice basse fréquence, 6B11 en finale, 6E5 redresseur et 6E4 indicateur d'accord.

Tous ces tubes sont en série avec une lampe d'éclairage 250 V, 50 watts, celle pour le secteur 250 volts ; pour les autres secteurs, il faut modifier la valeur de la lampe en conséquence. Les résistances ordinaires se trouvent peu, on choisit trop et, de plus, sont trop incertes au moment de l'ajustage, d'où une

pointe très vive et à l'établissement du circuit. Les résistances genre Conier, au-dessus de 110 volts me semblent tout à fait et sont très tolérantes sur 220 ou 250 V ; leur verre exploze, ou les bobines se tortillent et, par court-circuit, détruisent gravement les tubes qui sont en série avec elles.

Avec une lampe d'éclairage, préalablement vérifiée en volt, les filaments chauffent graduellement, ainsi que les lampes de cadran, et le réglage de réglatrice est réellement efficace. La chaleur dégagée est peu importante puisque la lampe est largement sous-voitée.

La question filament réglé, voyons la haute tension.

Le « plus » du secteur est appliqué par l'intermédiaire d'une 50 ohms, directement aux plaques de la 6E4. A la sortie de celle-ci, une inductance de 300 ohms et deux condensateurs de 32 pF, 500 V, qui s'en trouvent couramment, vont nous permettre d'alimenter notre récepteur dans les mêmes conditions qu'un poste alternatif.

La 6B11 en finale, avec ses 200 V de H.T., détecte à petits moindres. Et l'emploi d'un bon haut-parleur est à considérer.

Un point, toutefois, à signaler ; certains clients au bout de ligne se disposent plus que de 170 à 180 volts. Les filaments des lampes sont à ce moment sous-alimentés, et il faut assigner la partie changement de fréquence, sous peine de voir la 6X43 se refuser obstinément d'osciller.

En général, on évite cet inconvénient en veillant aux tensions plaques 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 6X43 n'oscille plus.

Cet appareil a un rendement abasourdissant comparable à un bon « alternatif » même catégorie, et c'est là un avantage énorme sur le super classique tout-courant.

Promenade à travers la

Notre directeur vous a dit ailleurs tout le bien qu'il pense, j'en suis certain, de l'organisation de cette Exposition que nous avons vue, pour la première fois, installée à la Porte de Versailles.

Mais nous sommes beaucoup plus précis : c'est de vous conduire à travers cette belle exposition où je suis venu, en technique, voir les nouveautés ou, simplement, l'effort accompli par quelques centaines de constructeurs français et étrangers. Stations donc, et tournons à droite, en longeant le mur.

Quelques petits stands qui se suivent. Nous passons devant Layta, dont l'effort pour reprendre sa place sur le marché mérite d'être signalé et qui présente, notamment, des blocs de C.V. de dimensions réduites, puis devant O. K., spécialisé, comme toujours, dans le condensateur électrochimique de deux types : 8 μ F. 500 V. et 50 μ F. 200 V. sous tube aluminium.

Chambault, un peu plus loin, expose un nouveau contacteur, type professionnel, sur étatite, imposant et robuste d'aspect. L'encadrement est très net et le mouvement économiquement soigné.

De l'autre côté de la porte, nous aimons bien regarder, toujours bien achalandé en résistances bobinées de toutes sortes et pour tous usages.

Mais voici que M. Bormant (SIREM), nous fait signe et nous entraîne dans son repaire. Il vend, surtout à l'usage de petits constructeurs, deux modèles d'électro-sonneries équipés de chaînes, cadrons et C.V. : « Bigsmall » pour des récepteurs réduits T.C., et « Super-Big » pour récepteurs de base. La formule est, à mon avis, heureuse,

mais la disposition des perforages sur le châssis laisse un peu à désirer.

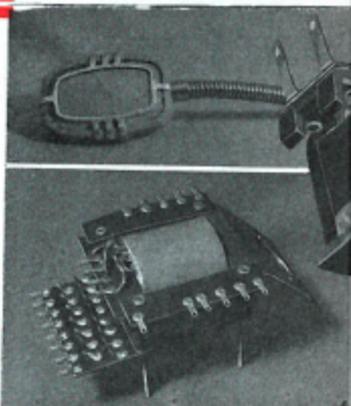
Sauvons-nous et filons plus loin. Voici Minibuss qui a quelques choses de très intéressantes : nouveaux contacteurs du type américain OAK, de dimensions réduites et munis de contacts à pinces. Notre photo montre les dimensions comparées d'une palette normale (au milieu) et d'une palette type OAK (à droite et à gauche). L'avantage de ce genre de contacteurs est de permettre certaines combinaisons impossibles avec des contacteurs du type classique.

Contacteurs réduits également chez Bistard. L'assemblage des palettes est tout à fait particulier et assez astucieux.

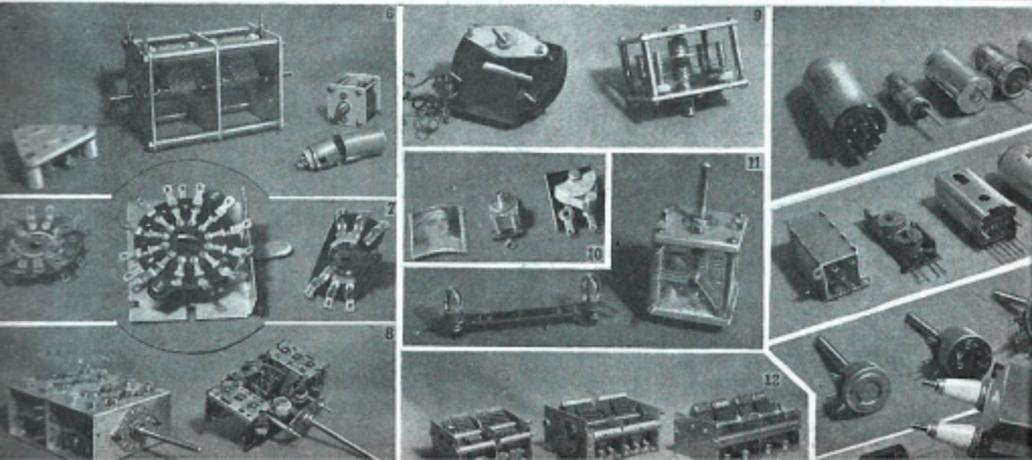
Continuons. Nous sommes maintenant en plein dans le royaume des lampes où sont fructueusement réunis tous les constructeurs que nous connaissons : Miniwatt, Darlo, Compagnie des Lampes, Tungsten, Visseux, etc... ainsi que les fabricants des tubes cathodiques tels que S.F.H., Compagnie des Compensés et S.F.P.

Le cloac de ces stands est, bien entendu, la nouvelle série de lampes de dimensions réduites, présentée par Miniwatt et Darlo sous le nom de « Rimlock » et par la Compagnie des Lampes sous celui de « Merdium ». Hélas ! Remarquablement pris, ces lampes ne seront livrables que dans un an environ. Aussi avons-nous le temps d'en faire une étude détaillée dans nos prochains numéros.

Remarquons, en passant, que Visseux fabrique le thyatron 885, « tuyau » qui peut être utile à ceux qui possèdent un oscillographe américain datant d'avant 1957-1958.



FIGURES : 1. Microphone Percon. — 2. Nouveau tube 4000 Percon. — 3. Transf. pour inducteur R.E.M. — 4. Ombroscop. — 5. Support pour tubes d'induct. C.V. et à diodes, condensateur et inverseur Oak (Minibuss), à support et à droite, une Bruzel avec garnis téflon. — 6. Aléatoires à air ACM et Rad-Struck. — 7. Sa. croc. — 8. C.V. 120 + 500 Terebrer, Elcora et STAR 2 μ F. 500 V. (Minibuss) ; 50 μ F. 200 V. (Darlo) ; 10 μ F. 250 M.F. miniature comparés à une G22 ; Bruzel, Lograd, H. Fournier (à droite). — 9. Condensateurs à papier trempé et Fictus (Darlo). — 10. Transf. A.S. avec câbles téflon et C.V. STAR 2 μ F. 500 V. à lames d'or et potes (A.T.R.M.). et, au-dessous, transf. M.F. double Bruzel. — Lograd. — 11. Cellule gravante Westinghouse.



PIÈCE DÉTACHÉE



Rinlock : résistante à nos E.I.R.S. — 3. Tête de P.A. variable large-déplacement. — 4. A gauche et à droite, commutateur à levier Melco. — 5. Base isolante. — 6. Moteur Dapson et condensateur National. — 7. Boîte pour supports de cadres et C.V. professionnels E.I.R.S. — 8. Micro. — 9. A et B (P.F. des Y. (sauf)). — 10. Transformateur. — 11. Electrovalvules isolantes conçues à nos E.I.R.S. — 12. Niveaux potentiométriques M.C.B. à côté de nos Wilson. — 13. Boîte à goussets avec H.P. (Arctis). — 14. Goussets C.V. miniatures : STAR, Etrier, J.D. — 15. C.V. pour D.U.C. National. — 16. Boîte rotatoire. — 17. Bases M.T.-R.F., et de diffusion Bruet.

Les tubes spéciaux sont très nombreux chez Milsval et Turin. Nous y retournerons d'ailleurs, un de ces jours. Tube cathodique de 90 mm (C006) chez Masola.

Finissons-en avec les lampes et allons plus loin. Un petit coup d'œil chez Myra, où nous trouvons tout ce qu'il faut pour construire un amplificateur B.F. de 1 à 100 watts, module, 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 bobine milieu du secondaire M.T. Excellente idée et qui sauvera un grand nombre de valves et de transformateurs.

Une gamme très variée de transformateurs B.F., alimentation et intermédiaires, chez MARP où nous accueilli le fin ouvrier de M. Bardon (un nom qui est sérieux qu'une enseigne !...).

Nous sommes arrêtés dans notre progression par un embouteillage devant le stand Mecanifest. 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.

Enfin également devant le stand Ribbet-Dejardins où l'ingénieur chargé des démonstrations ne nous pousse pas à 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 comprenant un commutateur électronique (264 A) ; 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 (111 B).

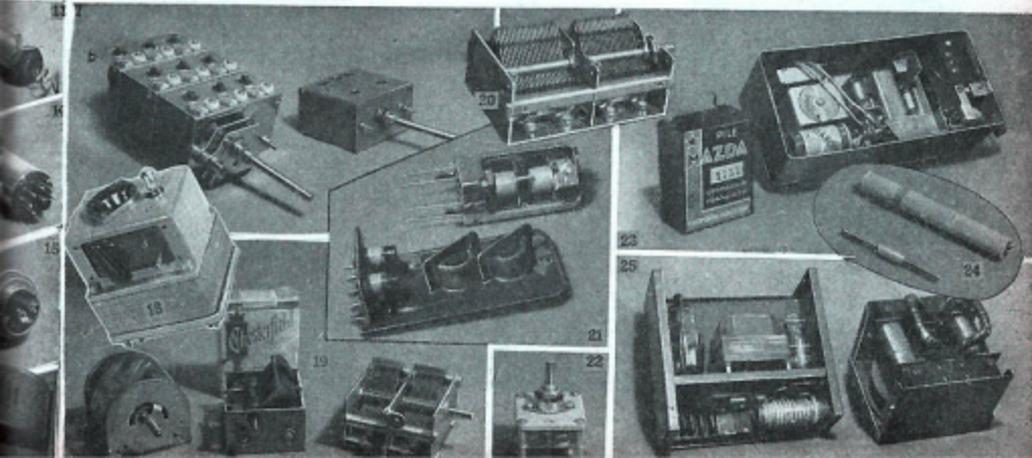
Revenons sur nos pas et glissons-nous le long du côté pair de la travée II. C'est le coin des appareils de mesure, et les beaux appareils ne manquent pas. Voici notre ami National (S.N.R.) et son banc de dépannage complet, comprenant un contrôleur universel, un générateur H.F., un générateur B.F. à points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

Voici encore La Précision Electrique, où nous pouvons admirer un Phosémètre 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 Centraf. Mais M. Jamain veille et nous a piqués un passage pour nous montrer ses deux toutes dernières créations : le Lampemètre 251 à cadran lumineux, roulette de caractéristiques, d'une très belle présentation (et qui comporte déjà le support pour les nouvelles lampes Rinlock-Medium II et le Contrôleur Universel type 612, en boîtier babouille. 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 épingle à cheveux et nous voici devant les appareils Metrix, en pleine démonstration du dispositif de sé-





DE HAUT EN BAS. — Générateur H.F. de Radio Electrical Measure. — Lampes de service Central. — Base de contact dynamique Andria et... nos, 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 470. Ce dispositif, constitué par un relais, préserve l'équipage mobile des surcharges électrostatiques. Enfin les cadrans gradués et les aiguilles torsives à sous-poussoir appliquent 70 V, par exemple, sur la sensibilité 7,5 V, sans autre inconvénient que de voir l'aiguille retomber à zéro. Et 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, rechasse 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 interférentiel, autotransformateur, distorsionmètre, etc., et arrêtons-nous un instant devant le stand Radio Electrical Measure, 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., lampes, 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 Audiolab, chez qui un constructeur avisé, soucieux de rationaliser ses méthodes, de contrôle et de vérification, trouveva 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 saturation, etc..

Chaque fois que « trottoir » et remonte la travée G. Quelques instants d'arrêt devant le stand Purson où nous voyons un vaste assortiment de microphones piézo et dynamiques, et de pick-up piézo, n'ont qu'un seul motif qui peut être utilisé notamment pour un « Webber » à condensateur tournant.

Voici un fabricant de C.V., Tavernier-Farne, qui présente les trois modèles devenus classiques depuis quelques mois : 480 pF (type 462), 490 pF (type 450) et 180 pF + 350 pF (type 984). Rien d'extraordinaire comme caractéristiques, mais fabrication soignée et isolement étanche. Visiblement, un peu plus loin, se fait qu'un seul modèle de bloc à trois gammes normales (VR 23) et un seul type de transformateurs M.P., 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 contacts, boutons, troussees de dépannage, cadrans, etc.. M. Chabot nous fait voir un jeu de clés isolantes convenant à tous les usages et vis qu'un dépanneur peut rencontrer.

Encore un virage, et nous sommes chez A.C.R.M. : blocs de bobinages 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.P. « tropicalisé » de dimensions très réduites, les blocs de bobinages (châlières) ou 6 gammes (80 à 90 m et chalutiers), peints pour C.V. de 130 à 360 pF.

Océor, presque à côté, fait également des blocs avec une gamme pour chalutiers (70 à 210 m), ainsi qu'un jeu de transformateurs M.F. à sélectivité variable.

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

tacteurs et, notamment, le modèle à seize sections. Mais nous avons la surprise de voir, parmi tous ce petit matériel, un condensateur électrostatique. Et aussi, fabriqué par Infra, un bloc d'accord à perméabilité variable (est-ce la mort du C.V. 7...).

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

Toutefois, encore un ajustable à air miniature, fabriqué par Red-Stacky.

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

Travée E. Le premier qui nous accueille est M. Stefana (Supertone) pour nous montrer son tourne-disques très bien présenté et muni d'un pick-up pièce. Ce dernier comporte un dispositif de blocage automatique de l'aiguille, que l'on introduit par le dessus et qui se trouve éjecté 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. L. Bony est là pour nous donner toutes les explications utiles sur les nouveautés exposées : supports pour 813, 858 et 857, pour nouvelles lampes « Minijack-Mediam », etc.; condensateurs variables miniature (35 ms de côté) à un, deux, trois ou quatre éléments; C.V. professionnels avec chaque rotor isolé séparément; contacts en stéatite imprimés au silicone, à 4 positions, tenant jusqu'à 1.500 V. Nous soulignons également que la Maison importe le matériel américain Stackpole et Malloy.

Flora. Nous n'avons même pas fait la moitié du Salon et le temps passe. Bonjour M. Hatz ! Qu'y a-t-il de nouveau chez Supertone ? Les blocs « Colonial » 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 93 m) et une P.O., avec H.F. Condensateurs variables à utiliser : pour le 43 — 2 fois 130 + 500 pF; pour le 63 — 3 x 95 pF.

Troisième virage, après avoir suivi au passage M. Rossi (Manufacture Française d'Écailles Métalliques), et nous sommes chez Aris. Beaucoup de modèles, que nous connaissons tous, un convertisseur à la base 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. Tard nous explique que la 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 oscillateur H.F. De plus, un récepteur de radio continue peut être transformé très facilement en récepteur du son par télévision, en remplaçant le bloc de bobinages existants 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.F.E. fidèle à sa tradition, présente surtout du matériel B.F. sans être en apparence de mesure, qu'en matière d'équipement. Cependant nous remarquons un générateur H.F., à fréquences fixes, dont le circuit s'expose dans ce sommaire les détails sensationnels.

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

récepteur : C.V., gamme d'ondes, puissance et sensibilité. Malheureusement, l'excubation mécanique laisse un peu à désirer. Voici SILEX avec sa gamme très variée d'excellents H.P. allant du bébé de 12 cm au robuste chef de famille de 28 cm; excitation au aimant permanent au choix, électroaimant fort louable à notre sens.

Encore un virage. Voici Elweco 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 450 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.

Caselli nous reçoit un peu plus loin avec le radieux sourire de Mlle 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 Coker Code.

Demi-tour et nous voici dans la travée C où nous trouvons successivement : Wireco-Thomas et son matériel bien construit et varié; Philips-Industrie, exposant ses différents modèles d'oscillographes, de générateurs B.F. et H.P., etc. et SAFCO-Trévoux. Le premier, en dehors des C.V. et démultiplieurs bien connus, fabrique des condensateurs au papier de la série « professionnelle », qui peuvent être prévus pour des tensions d'éclatement de 30 000 à 15 000 volts et dont l'élasticité est parfaite. Vu également des 51, 100, 150 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 écumage.

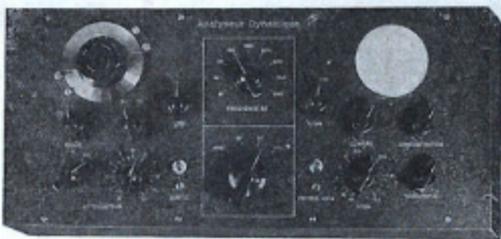
Déplaçons-nous. Il est déjà presque 6 heures et nous avons encore plus de deux heures à faire. Un nouveau virage, et nous tombons en plein sur l'attraction « stroboscopique » du stand Audax. Trois H.P. dont deux démontés de façon à rendre visible la bobine mobile, sont soumise à une tension alternative de 50 p/s et éclairée par une source lumineuse à fréquence réglable. Les mercures 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 un faible pour ses petites C.V. Et nous atteignons l'important M.C.B., tout bardé de résistances bobinées, de potentiométriques de toutes tailles, et de transformateurs. La « miniaturisation » se fait sentir ici également : nouveaux potentiométriques 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 rampe B, faisons un crochet en passant chez Metax : supports de lampes en polystyrène, mandrins ou mêmes matières pour bobines O.C., boutons, switches et un contacteur à levier qui peut être intéressant pour certains usagers.

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

En revenant sur nos pas nous nous trouvons devant STAR dont les nouveaux modèles semblent être particulièrement nombreux : C.V. à atarot divisé, C.V. mi-



Analyseur Dynamique Mécanocouste pour réglage et alignement.

miniature munie d'un spot de protection contre la poussière, C.V. de 2 fois 460 pF à lames écartées pour récepteurs soignés, etc... Certains modèles de cadrans sont très spectaculaires.

Les Spécialités C.B. 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 démultiplieurs pour récepteurs de luxe et un matériel dont la réputation n'est plus à faire; M. Balmermer nous signale que sa maison abandonne pratiquement la construction des C.V. de 400 pF, le nouveau standard de 420 pF ou de 130 + 300 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. Bompert attire notre attention sur quelques nouveautés : ensembles à fréquences multiples (6 fréquences différencées); oscillateur complet sur 100 MHz, etc.

Voilà 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, le stand Gammaul. Le « pion-ou-faut-voir » est importante : un bloc à neuf gammes, dont six gammes O.C. étalées, prévues pour les bandes de 16, 19, 25, 31, 41 et 49 m.

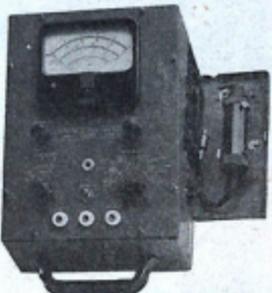
Un petit aquarium au stand Ferrivox. Quelques petits poissons qui nagent et deux H.P. qui trempent. Le tout pour peurer la résistance du matériel à l'humidité.

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

Résistances diverses et condensateurs Laméda et Meart, antennes antiparasites extérieures, pour balcons, voitures et pour la télévision, et conducteurs divers, blindés ou non, chez Diéna, le spécialiste des fils pour les sans-fil.

François M. Legend (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 superbétérodyne, s'il vous plaît!

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



Vitesse à lampe Métrix avec, à droite, un sonde H.P.



Laboratoire portatif L.R. comprenant Hétéro-dex, Frottoir, Oscilloscope, Démodulateur, Multi-état et Alimentation.

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

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

UN VISITEUR.



GÉNÉRATEUR A POINT

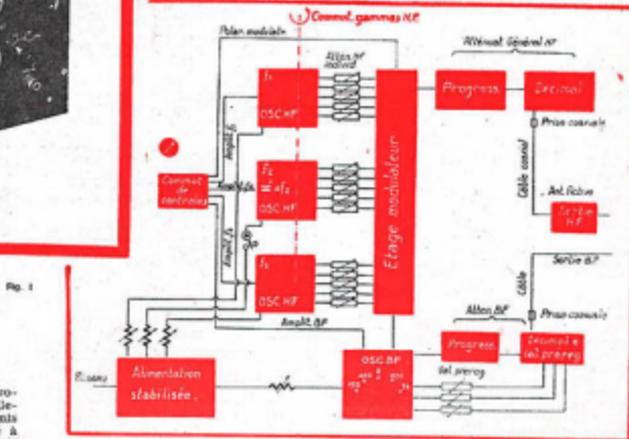


Fig. 1

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.

Laissons là ces considérations générales, examinons à leur lumière la situation présente de l'industrie des récepteurs radio. Elle 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'établir 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.

Le problème de la mise au point

Quand un récepteur est complètement terminé, la vérification la plus simple consiste à le régler 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-léoponeur 1925 qui parvenait à faire marcher les postes en s'aider de ses deux remarquables outils que sont le doigt mouillé de salive et l'oreille...

Certes, les tentatives de remplacer les ondes portieuses 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 1930, des installations de ce genre dans les principales usines de France et de l'étranger. Mais, à une certaine époque, elles sont rendues inutilisables au 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 (Campe, 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'appareil 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 rapidité ?

On doit malheureusement avouer que la plupart des générateurs d'atelier actuellement disponibles sur le marché ne permettent 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

S FIXES

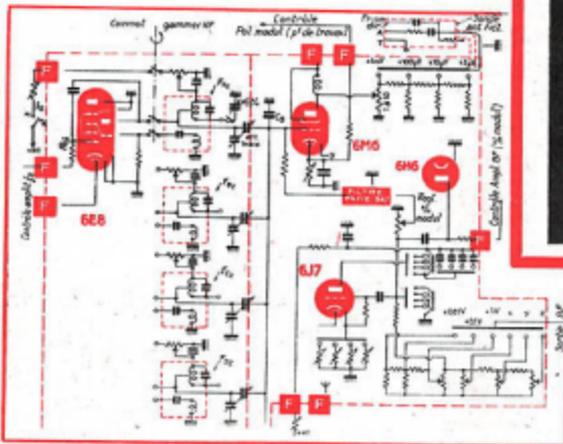


Fig. 2

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 est peu comparable à celui qu'un vérificateur de pièces métalliques effectue à l'aide de calibre « 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 peu trop mauvais.

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

que nécessitent les méthodes modernes d'alligement. La tension de sortie est étalonnée, mais la possibilité est prévue 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

La figure 1 montre sous la forme la plus schématisée la composition de l'appareil. Trois générateurs H.F. (5, 10, 20), dont la tension de sortie (10 V) est contrôlée d'une façon qui sera expliquée plus bas, alégués à 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 vers la grille modulatrice 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.

Différent en ce qui concerne les H.F., est le générateur à 500 pourvu d'un petit condensateur variable qui permet de va-

rier chacune des fréquences qu'il délivre de $\pm 2,0\%$ autour de la valeur moyenne. De plus, un interrupteur permet d'éliminer la portée 1, 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.

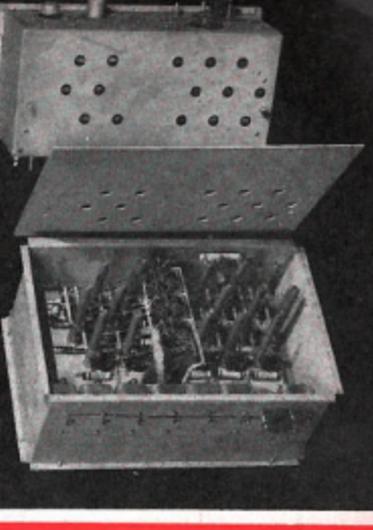
Comme procédé de modulation, nous avons adopté celui par la grille de commande. Aucune modulation de fréquence n'est d'ailleurs à craindre, vu la division considérable des tensions engendrées par des atténuateurs individuels.

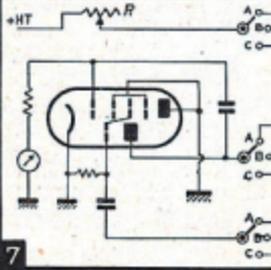
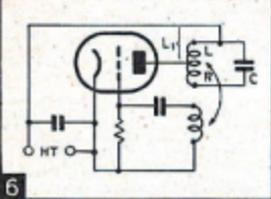
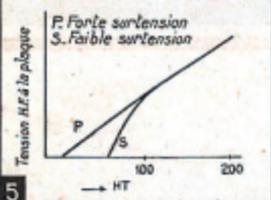
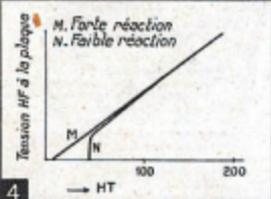
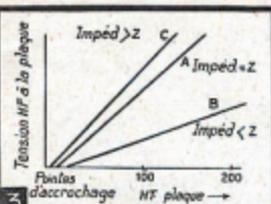
La tension de modulation provient d'un générateur H.F. capable de fournir quatre fréquences différentes : 150, 400, 800 et 3.000 Hz. La sortie de ce générateur H.F. est également étalonnée et contrôlée.

Nous 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 H.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 préétablies des tensions, comprises, au choix de l'utilisateur, entre 50 mV et 5 V (position X, Y, Z, fig. 3).

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





mes H.F. simultanément trois signaux de fréquences f_1 , f_2 et f_3 , module ou non et avec des tensions de sortie individuellement réglées, 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 fa), sa liaison avec l'étage modulateur et, d'autre part, l'oscillateur B.P., les atténuateurs H.F. et B.F., etc.

L'oscillation H.F. est engendrée par l'élément triode d'une 6B8. Un commutateur permet de connecter à ces électrodes, à volonté, l'un des cinq circuits oscillants. La grille de commande de l'élément hexode de la 6B8 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 microampèremètre servant à indiquer le courant continu qui parcourt la résistance R_1 se trouve sur le panneau de l'appareil.

L'aide d'un petit atténuateur capacitif compensé, la prise de chaque circuit oscillant est reliée à la grille de la lampe modulateuse. A cette même grille est également appliqué le signal H.F. provenant de l'oscillateur B.P. Pour que la modulation s'opère normalement, le point de fonctionnement de la modulateuse se trouve dans la partie quadratique de sa caractéristique. La position exacte de ce point 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 modulateuse est mesurée à l'aide d'un microampèremètre 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. Cette-ci sont commutées de manière à donner les quatre fréquences indiquées plus haut. L'amplitude de l'oscillation est, pour chacune de ces fréquences, réglée 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; celle-ci 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 6H5 prévue à cette fin.

Quand on est amené à étudier des oscillateurs pour une gamme de fréquences très étendue, la première précaution qui s'impose est d'assurer à la lampe des conditions de travail rigoureuses 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°) La valeur de l'impédance.

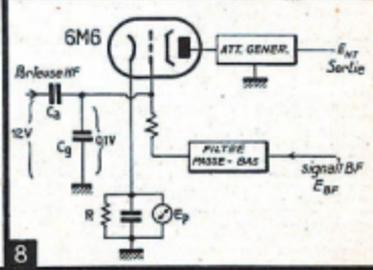
Dans le cas d'une oscillatrice, la pente dynamique se stabilise d'elle-même, puisque c'est le courant de grille qui fait reculer le point de travail selon l'amplitude. Ainsi, pour une impédance de charge donnée Z , la caractéristique de fonctionnement prend l'allure de la courbe A (fig. 3).

Pour une impédance supérieure à Z , la pente de la courbe augmente. Autrement dit, à la même tension anodique, on obtient une valeur supérieure du signal H.F. En, 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). Esquisse que la forme de la courbe N (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 résultent 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 aussi 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 deux facteurs capables d'influer la valeur de cette tension, nous en maintenons un constant et nous neutralisons les quatre autres et les compensons 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 coupé 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 : $L/(CR) = 10.000$ 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 coupleage M est ajusté de manière à avoir toujours le même point d'accrochage en composantes de la sorte les différences dues à la surtension du circuit.

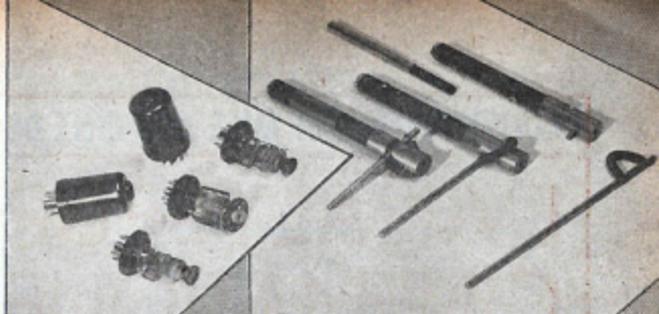
La figure 7 montre en détail la composition des circuits oscillants. Chacun d'eux (I_0, I_1, I_2) est pourvu d'un potentiomètre individuel (P₁, P₂, P₃) permettant d'ajuster la tension anodique et de régler ainsi l'amplitude du signal H.F. et aussi exactement que possible. Cette amplitude est mesurée à l'aide de la grille de commande de l'élement hexode de la 6E8 utilisée comme diode et détectant sur un microampèremètre. On notera que les écrans et l'anode de l'élement hexode sont mis à la masse.

En dehors des potentiomètres P₁, P₂, P₃, 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 moulée pourvus de broches (support central 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 ± 0,3 % autour de la fréquence nominale. Les différents aspects de ces bobines 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, 225 kHz et 160 kHz (max. de gauche à droite) et bobinages atténuateurs. — 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 pouvoir 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 C₁ à C₂ dans 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., appliquée 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 50 0/0) dépend, elle aussi, du point de fonctionnement. « Gros mode », elle est d'autant plus petite que l'amplification est plus forte.

Bien entendu, entre certaines limites, pour chaque valeur de C₁ 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 C₁, le signal à la sortie H.F. diminue également.

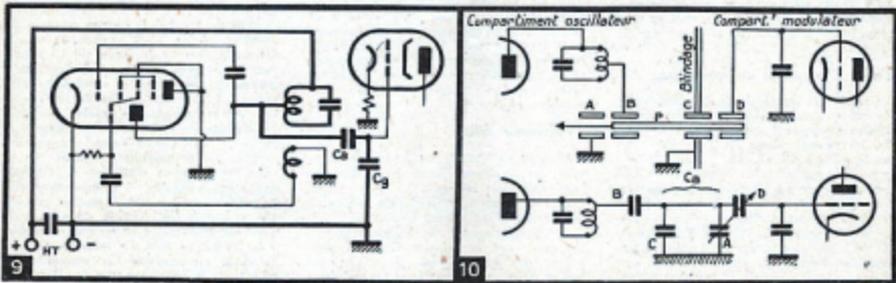
Pour des raisons qui seraient trop longues à exposer, la valeur de C₂ ne peut guère être rendue supérieure à 150 pF. Par conséquent, C₁ doit être de l'ordre de 1,2 pF. Cependant, C₁ fait indirectement partie de la capacité d'accord du circuit oscillant, comme le met en évidence le trait gras dans la figure 9. On ne peut donc pas, sous peine de varier en même temps la fréquence du circuit, changer la valeur de C₁, 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 C₁), 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 ses 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 (c 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 : 2×570 V (100 mA) ;
 - d) Haute tension pour tubes cathodiques : 885 V (2 mA) ;
 - e) Chauffage de la valve L876 : 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 L876.

Tube à rayons cathodiques

Ce tube est monté sur le deuxième châssis qui contient également le diviseur de tension comportant les résistances de R₀ à R₆, les potentiomètres de P₁ à P₅ et les condensateurs C₁, C₂. La cellule R₀ C₁ permet de compléter le filtrage de la tension appliquée au Wehnelt. Le condensateur C₂ est celui qui est placé entre R₀ 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, e 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 incorpore 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 280 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 roulement 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 ou son instabilité 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 résistifs F₁ et F₂ de type n° 2. Le transformateur de liaison entre le modulateur et le premier filtre se compose des enroulements L₁ et L₂ est bobiné dans un pot fermé en fer pulvérisé

(Oméga n° PFC 35). Le mandrin en rhodolène vient également d'Oméga 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 sert à faire en premier lieu un pont 650 volts en fil de 20/100 email et une couche seule. Une prise est pratiquée à la 80^e 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 seule. Un écran statique sépare les deux bobinages. Insistons sur le fait que la prise à droite doit être 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 100.

Il faut, ensuite, régler le potentiomètre P₂ pour équilibrer les tensions appliquées aux deux tubes EF50 montés en push-out. A cette fin, on connecte un voltmètre B.F. ou un oscillographe aux bornes de la résistance de cathode commune R23. La tension B.F. ainsi relevée doit tomber à zéro lorsque l'équilibre est réglé.

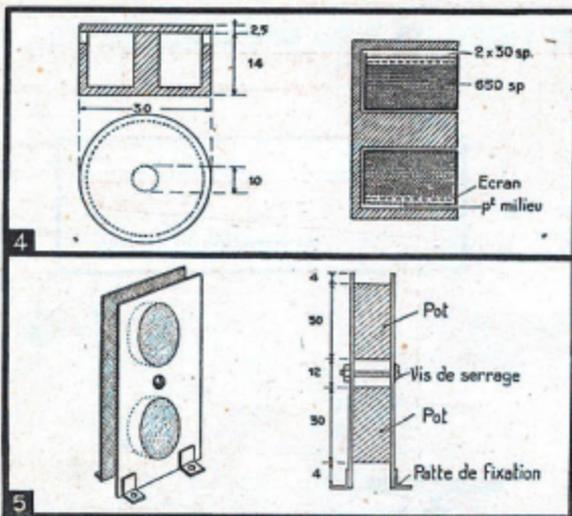
Ensuite, il convient de régler l'équilibrage du modulateur. On connecte un millivoltmètre ou un oscillographe à grand gain aux bornes du secondaire L4 du transformateur et on applique la tension de l'oscillateur local accordé. En ajustant les potentiomètres P₃ et P₄, on doit affaiblir considérablement — 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 P₅ et P₆, on parvient ainsi à régler la tension des oscillateurs. Lorsque la tension continue des cathodes est de 3,2 V environ, la tension des oscillateurs est de l'ordre de 3,5 V pour l'oscillateur accordé. Quant à l'oscillateur modulé en fréquence, ses oscillations atteignent 2 V pour une tension de L876 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 maximum est de 30 pF, c'est un variable servant à la remise au zéro. Le bobinage variable L₂ et le condensateur C₂ permettent le réglage de la fréquence moyenne de l'oscil-



lature modulé en fréquence pour les différentes 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 (ajusté par C_1) ;
 2° 2.000 à 11.500 Hz (ajusté par L_2) ;
 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 assurée à l'aide d'une lampe de couplage EF59 dont la charge anodique est constituée par l'auto-transformateur L₁. Comme tous les bobinages de l'appareil, sauf celui de l'oscillateur modulé, cet auto-transformateur est fait dans un pot fermé Omega, PFC 35. Il comporte 650 spires de fil 20/100 émaillé avec une couche soie enroulé sur un mandrin F 674 Omega 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 3,5 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_2 de très forte capacité (48 μ F).

Pour assurer la linéarité, on utilise une pentode de charge EF6. Le condensateur C_3 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_2 .

On règle la fréquence de balayage en ajustant la tension de la grille-écran de la pentode EF6 à l'aide du potentiomètre P_2 . 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_1 qui règle la polarisation du thyatron et agit sur l'amplitude des oscillations. Le réglage satisfaisant doit procurer des oscillations affaiblies 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 20 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 Omega 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 milliampère-mètre de sortie doit donner une déviation de 3,5 mA. Notons, d'ailleurs, que ce milliampère-mètre comporte une remise à zéro sous les espèces du potentiomètre P_3 . Une tension de 0,2 V appliquée à la grille du tube EF59 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 manœuvrant le grand bouton du condensateur variable C_2 .

Après avoir, en règle C_2 de manière à effectuer la mesure au zéro. A cette fin, on place le cadran de C_2 sur 250 et on règle C_2 jusqu'au moment où l'aiguille du milliampère-mètre dévie. Bien entendu, le commutateur SK2 du milliampère-mètre est soignée 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 avais 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 7.000 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 praticiens 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 un 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 choisis, il nous faut bien en rappeler l'essentiel.

(1) Voir « Evolution 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 a modifié 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'anode, et on est libre de choisir la tension anodique ;

2°) On donne la tension anodique, et on est libre de choisir la tension d'anode ;

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 :

$$Z_{op} = 2 R_i$$

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 $Z_{op} = 1000$ 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'harmonique 2 par suite de la courbure inférieure des caractéristiques. Par exemple, le segment *KL* n'est pas égal à *MN*.

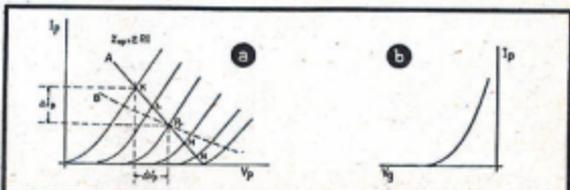
Cette observation est encore plus évidente si l'on trace la caractéristique dynamique (fig. 1b). Celle-ci a une allure parabolique.

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_p 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_p , la distorsion croît très vite.

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



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 1.900 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 :

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

Cette condition correspond tel 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 fait guère modifier l'impédance de charge.

Considérons d'abord le réseau normal du tube sans contre-réaction (fig. 4). La charge normale de 1.000 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 W₁ = 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

Trêvez 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 $r = 20$ 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_a de l'ordre de -56 volts.

Supposons que, nous laissons emporter par le fallacieux raisonnement indiqué plus haut, nous voulons 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'excen-

sion de grille est limitée au point L qui correspond à la coupure du courant anodique. Ce point correspond sensiblement à la courbe V_a = -89 volts. En conséquence, la tension de pointe admissible est de 80 - 18 = 22 volts seulement.

Puissance utile produite

Considérons la figure 6. Le point de repos est P₁. La droite de charge correspondant à l'impédance Z_{op} est HP₁S. 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 73 mA.

La puissance produite est donc :

$$W = \frac{1}{8} (0,073)^2 Z_{op}$$

L'impédance relative à notre droite KP'L est d'environ 2.500 ohms.

Donc :

$$W = \frac{1}{8} (0,073)^2 \cdot 2.500 = 1,5 \text{ W environ.}$$

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 d'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.

S'il 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.

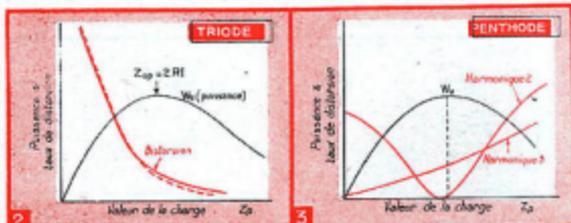
D'autre part, la chute de la puissance utile W, n'est pas très brusque, comme on peut le voir sur notre graphique.

Ces considérations nous valent 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 $Z_0 = 7.000$. Il faut donc 19.600 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 $38 - 7 = 51$ 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 elle « de tension ». Il en résulte que l'amplificateur constitué par une penthode d'entrée et notre étage à 30 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 sinusoidale, serait de 0,23 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 : qu'ils doivent, par conséquent, retourner à l'école.

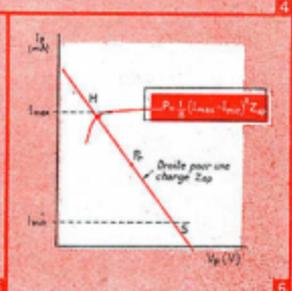
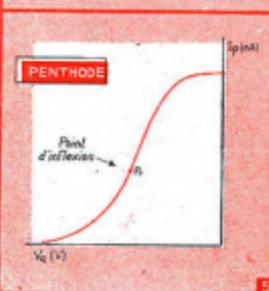
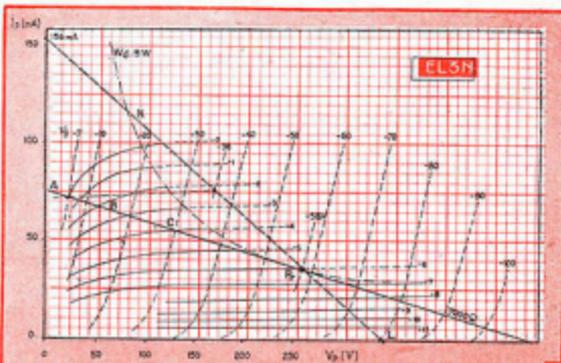
Quand j'applique 51 volts au circuit de grille, la tension de contre-réaction est de 45 volts, si bien que la tension entre grille et cathode est de $51 - 45 = 6$ volts.

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 tétrode, 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 optima du tube fictif n'est pas notablement différente de celle du tube penthode ou tétrode 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 goût particulier pour la triode... Il ne saurait donc être taxé de partialité à l'égard des tétrodes 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 pu 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 DÉFAUTS RELÈVÉS, EN UN AN SUR LES TUBES DE LA MACHINE À CALCULER ELIAC (TECHNICAL, par Robert Michalek, (Electronics, New-York, octobre 1947).

La machine à calculer électronique américaine (ELIAC) comprend 15.000 tubes. Pendant la première année de fonctionnement, 644 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 consignés dans cet article. Les industriels, utilisant des appareils électroniques, peuvent tirer profit des conclusions.

Dans cette machine, les barrettes sont représentées par des impulsions de durée variable. Ces impulsions durent entre 0,2 et 10 μ s et ont une amplitude comprise entre 15 et 20 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 de temps, soit 7.000 heures. Pendant les premiers mois, l'appareil était placé au noir, sans lorsque le nombre de problèmes à résoudre dépassait ses services. Or, le fait d'éteindre le calculateur a contribué à la mort, à de nombreux tubes par over-current. Quant-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 au fonctionnement. Ceci provient de la différence de résistance des filaments à froid et à chaud.

En outre, la machine à atteindre à des niveaux sous tension d'une façon continue, sans le faire. Le pourcentage des tubes défectueux, pour

cette raison, a baissé dans de grandes proportions.

A titre d'exemple, 350 tubes furent examinés dans diverses conditions. Ainsi il fut prouvé qu'à l'allumage on pouvait indifféremment appliquer la basse tension et la tension filament simultanément ou séparément.

Puis, la haute tension fut coupée la nuit en laissant les filaments sous tension. Cette précaution n'eut que de répercussion appréciable sur la mortalité des tubes électroaux.

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 25 0/0 de la tension normale $1,2 \pm 0,1$ 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 négative supérieure à 3 fois la tension de « cut-off » avec un maximum de -100 volts par rapport à la cathode.

La tension-plaque est limitée à 50 0/0 de la tension de service maximum. L'ionisation anodique est limitée à 25 0/0 de l'intensité de service maximum. L'ionisation écran ne doit pas dépasser 25 0/0 de l'ionisation maximum. La tension filament-cathode est limitée à 50 volts. Une fois établies les tensions, on se réfère à la norme de l'appareil. La tension de renflouement est limitée à 2 0/0 (pointe à pointe) de la valeur de la tension refroidie.

Les tubes utilisés sont des tubes standards du commerce soigneusement sélectionnés au point de vue des caractéristiques électriques. Les tubes doivent être rigoureusement inspectés, entre eux, sans cependant avoir variés 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 6A2T ou un déchet de 40 0/0 à été observé.

Le Figure 2 donne un graphique relevant le nombre de tubes défectueux par mois pendant la première

Type	Tubes employés	Pourcentage sur 15.000	Tubes remplacés	Pourcentage sur 644	Exemple
6N7 double triode..	6.500	35	200	31	Générateur d'impulsions ou amplificateurs, normalement sous tension.
6E5 tétrode de puissance	4.200	28	115	17,8	Amplificateur d'impulsions normalement coupé.
6SA7 heptode	2.640	17,6	50	7,6	Tube amplificateur normalement coupé.
6SA7 pentode	1.590	10,6	20	3,1	Amplificateur d'impulsions, normalement coupé.
6V6 tétrode de puissance	1.200	8	25	3,9	Circuit d'impulsions d'impulsions, normalement, à 0,1 V tension.
6E2 tétrode	1.240	8,3	25	3,4	Tri-tétrode, comme 6E2T.
6A2T pentode de tétrades	500	3,3	110	17,1	Amplificateur avec « cut-off » critique, normalement sous tension.
807 (6E6 un peu plus moderne) ..	350	2,3	20	3,1	Amplificateur de puissance, normalement coupé.
6A5 triode détecteur.	200	1,3	2	0,3	Amplificateur normalement sous tension.
6V6 tétrode de puissance	300	2,0	7	1,1	Id.
15.000	100 0/0	644	100 0/0		

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

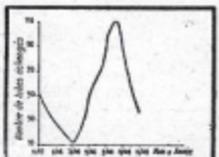


Fig. 2. — Répartition du nombre de tubes défectueux par mois, pendant la première année.

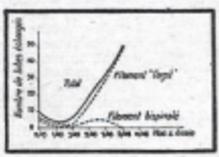


Fig. 3. — Nombre de tubes défectueux par mois, pour chaque type de filaments.

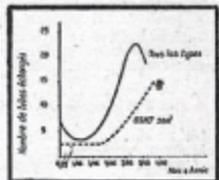


Fig. 4. — Nombre de tubes défectueux par mois pendant la première année, distinguant les types de cathodes.

année. On voit qu'à ces défauts, pendant les mille premières heures, le nombre de tubes défectueux était encore important et sa régression est encore lente. La partie du mois d'après peut-être d'une révision complète de l'appareil en vue de la résolution de problèmes très importants. Les cinq principales causes de défectuosité sont :

Comparaison des filaments

Les tubes 6SA7 (14 0/0 des tubes de la machine) sont équipés de filaments à spirales. A l'un de ces tubes, on s'est contenté d'acquiescer au type de filaments.

Les tubes 6E2 (22 0/0) sont munis avec des filaments repliés sur eux-mêmes du type « X » ou « Y ». Parmi les tubes défectueux, 15 0/0 eurent eu les filaments croisés.

Les tubes 6N7 (35 0/0) eurent

Empêché, soit avec des filaments et baptisés », soit avec des filaments « fagot »; T₀ 4/8 est composé de filaments « fagot » et se répartissent en 15/100 pour les filaments baptisés et 60/80 pour les filaments « fagot ».

Les 10 0/0 restants de régulation proviennent des autres types de tubes ayant des filaments ou type « fagot ».

Le fait que deux tubes (4L6 et 6X4VT), représentant 37 0/0 des tubes de la machine, fournissent 90 à 100 des ruptures de courant au cas où le passage qui se conçoit de ces tubes est à revers. Le 6X4VT de type « fagot » et son montage sont représentés à la figure 3. Les autres nombres des extrémités du filament sur les lignes de position sont également à vérifier lors de l'assemblage. La figure 3 indique, pour chaque type de filament, le nombre de tubes défectueux par minute.

En vue de définir et la tension de chauffage des filaments doit être appliquée en sa totalité (ou par étapes), un rack d'essai à été monté. Il comprend : deux 6L6 et deux 6X4VT. Sur ces tubes, la tension de chauffage est réglée en sa totalité le temps nécessaire au chauffage de la cathode, soit 25 secondes. Cette tension est réglée pendant 2 minutes, pour permettre le refroidissement complet de la cathode, et le cycle recommence alors et se répète à un intervalle de 10 secondes. Pendant ce rack, 100 tubes 4L6 et 100 tubes 6X4VT sont chauffés sous une tension variable. Une courbe d'application de la tension est calculée de façon que la dilatation du filament soit constante dans le temps. La totalité de la tension de chauffage est appliquée au bout de 17 secondes et se maintient au bout de 25 secondes pendant 2 minutes.

Après 3 mois d'essai, on n'a pas constaté de différence appréciable entre le nombre de tubes défectueux sur les deux racks.

Détermination de l'ordre d'allumage de la cathode

A quelques exceptions près, la détermination de la cathode est assurée par le fait que l'inductance est en charge et tend à « pousser » le tube. La course « course », par mois, le nombre de tubes défectueux, pour cette raison. On peut, en tenant compte de la courbe du type 6X4VT. Quel que soit le type, la courbe générale est semblable. On voit, lors de la détermination générale, de nombreux tubes présentant un ensemble électronique faible. Ces résultats, du point de vue de défaut est, dû à la formation de gaz entre l'inductance et le support. Il semble que le nombre de tubes, devant être chaque fois, soit ordonné, doit être en fait à la mesure de leur vieillissement.

Électrodes et supports trop proches les uns des autres

Les connexions entre les électrodes du tube et les brèches du support sont montées sur le verre de la boîte de l'armature. Ces brèches doivent être aux deux extrémités du filament, à la cathode et à la première grille de commande. On doit vérifier les uns des autres. Sous l'effet de la chaleur et de tensions électrostatiques, des connexions indésirables peuvent être attirées et former entre elles un court-circuit sérieux.

Sur 100 tubes défectueux pour cette raison, on n'a pas pu trouver de prédominance d'un type platé que d'un autre.

Comparaison des électrodes (autres que le filament)

Sur les 56 tubes, dans lesquels on a observé une « course » d'électrode, la totalité de ce défaut provient du point de soudure entre l'électrode et la connexion du support. Le point de soudure électronique est complet. Aucun des types de tubes et aucune des électrodes n'a donné lieu à une proportion élevée de ce défaut; la statistique est très régulière dans le temps et parmi les types de tubes.

Rupture des électrodes par court-circuit

Ces ruptures proviennent toujours du fil de jonction entre l'électrode et son support. Qui ne connaît le repaire des cathodes des valves tubes courants (5000-CY3), assemble parfois de ce type de défaut. Il provient d'un court-circuit, soit entre les électrodes, soit entre les supports microphoniques et les circuits d'alimentation. — R. B.

TUBE ELECTRONIQUE POUR LA MESURE DE L'ACCELERATION

par R. E. Winters

(Radio Craft, New-York, novembre 1947)

En 1941, le « National Bureau of Standards » en relation avec « Syvania » a réalisé un tube électronique destiné à la mesure des accélérations à bord des avions. Ce tube mesure des accélérations entre 5 et 40 g. Il est composé d'une cathode à chauffage indirect et de deux pinces souples montées de part et d'autre de la cathode. Ces pinces sont montées sur oscillateur et reliées à un balancier qui amplifie les déplacements des axes accélératoires.

L'axe du tube est placé à bord d'un avion et assés à une accélération, une phase se rapproche de la cathode de ceux qui s'en éloignent. La résistance interne diminue pour un élément, alors qu'elle augmente pour l'autre. En plaçant le tube dans un circuit en série, il est facile de voir d'augmenter les accélérations sur le cadran d'un galvanomètre ou d'un oscilloscope cathodique. Le schéma réalisé est celui de la figure 1.

L'électronage pour 2 g est réalisé très simplement en plaçant le tube horizontal et en le soutenant sur lui-même.

Pour obtenir un étalonnage exact, il faut que le tube soit chaud et que l'amplification électronique soit réglée au point. Le tube doit être allumé sous tension au moins 15 minutes avant d'effectuer les mesures.

L'équipage mobile présente obligatoirement un tube dont le tube allumé sous tension au moins 15 minutes avant d'effectuer les mesures.

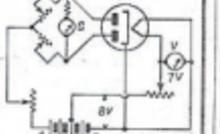


Fig. 1. — Schéma de montage de mesure des accélérations.

Ce tube a rendu de grands services à l'armée de l'air par l'étude des manœuvres d'avions et pour la mesure des accélérations de façon que les pilotes ne soient pas victimes de ces efforts qui risqueraient de provoquer des troubles graves dans un organisme. A ce jour, il n'a guère été fabriqué plus de 100 tubes de ce modèle. — R. B.

UN MICROPHONE SANS FIL

(Radio Craft, New-York, novembre 1947)

Une acuité venue de mettre sur le marché un microphone-détecteur ne nécessitant pas de liaison avec un récepteur aéroal.

Ce microphone est de type à condensateur à câbles distants. La grille d'un tube 1L4 sert comme diaphragme. Cet électrode miniature fonctionne entre 1 200 et 1 600 volts par le déplacement relatif des câbles alimentés au centre de la bobine d'accouplage. Le microphone propose un fil, l'électrode et des câbles d'alimentation (1,5 V et 45 V) sont connectés dans le même boîtier. Un interrupteur

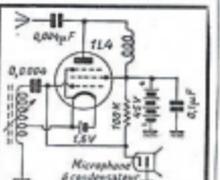


Fig. 2. — Schéma de microphone sans fil.

placé à la partie droite de l'appareil assure l'arrêt ou le mise marche. Un fil de 2 mètres peut être l'arrivée de microphone; cette anse assure également le rapprochement de l'électrode.

Si ce fil est relié à une conduite d'eau ou à un radiateur de chauffage central, la portée de l'électrode est assurée. Tout récepteur branché sur la résistance de commande ou sur le même système de distribution, reçoit l'impulsion du microphone.

Le schéma théorique de l'appareil est représenté sur la figure 2. — R. B.

LE MICROTELEPHONE « GLAIN DE RIZ » DU N.B.S.

(Radio-Electronic Engineering, New-York, novembre 1947)

Le National Bureau of Standards des Etats-Unis a créé, pendant les hostilités, un service spécial de recherches sur les tubes électroniques. Son effet, l'armée avait besoin de tubes adaptés pour les radars. Les détecteurs ou O.C.T., les tubes de proximité et les modulateurs à calculer. Les tubes microphoniques ont été les plus intéressants de ce service travaillant en coopération avec les industries.

Du point de vue des hostilités, le « N.B.S. » a continué une recherche en vue d'améliorer la technique des tubes électroniques des tests inséparables sont les suivants :

a) Création de tubes miniatures pouvant fonctionner de 15.000 à

20.000 heures; ces tubes sont destinés spécialement aux machines à calculer.

b) Etude approfondie de l'influence des impuretés, telles que fer, cuivre, sodium, silicium et magnésium, se trouvant à l'état de traces dans le réseau cristallin aux électrodes. L'essai de l'essai de ces tubes. A cette fin, des grands laboratoires d'analyse ont été créés.

c) Mise au point des tubes à atmosphère à basse pression sous pression (3 à 10 microns de pression) pour augmenter la tension inverse de ces tubes. Les tubes à basse pression, les plus sous une atmosphère pression disparaît de tube au bout de quelques heures. On pense que les ions viennent frapper le bord des électrodes avec une force d'impact élevée dans le milieu.

d) Révision radicale des phénomènes atmosphériques des axes vibratoires des électrodes. Actuellement, les tubes sont plus ou moins microphoniques. Le mode de montage des électrodes doit être entièrement revu.

Le « N.B.S. » a obtenu à ce jour des résultats encourageants qui sont réservés aéroal. Un tube vient d'être testé sur point et jointure à la presse. C'est le « microtube triode grain de riz » de la firme et expérimentation de ce tube. Ce tube est réservé pour l'équipement des avions « circuits miniatures aéroal et assure une caractéristique n° 1 à cet effet.

Le « N.B.S. » pense sentir probablement d'autres tubes tout aussi perfectionnés. — R. B.

CIRCUIT DE DECLENCHEMENT

(Electronics, New-York, 2-1947, Arthur J. Mathew, Washington D.C.)

Simple circuit déclencheur d'ondes rectangulaires en synchronisation avec les impulsions appliquées à l'entrée. Les crêtes peuvent être des tubes électrostatiques ou des demi-tubes découplés.

En raison de la connexion à la borne positive de l'antennetube, la

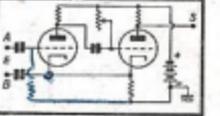


Fig. 3. — Schéma du circuit de déclenchement.

seconde grille est normalement positive et le courant passe dans le circuit anodique. Le courant traversant la résistance de polarisation provoque la liaison de l'onde de

seconde grille est normalement positive et le courant passe dans le circuit anodique. Le courant traversant la résistance de polarisation provoque la liaison de l'onde de

seconde grille est normalement positive et le courant passe dans le circuit anodique. Le courant traversant la résistance de polarisation provoque la liaison de l'onde de

PETITES ANNONCES
 La ligne de 44 lignes ou espaces : 90 francs, (démarques d'emploi - 10 Pl) payable d'avance. Ajouter 50 fr. pour domiciliation à la venue sous un numéro.

● TRAVAUX A FAÇON ●

Monteur diplômé, qualifié, recherche réglage avec ou sans réglage, ou réparations. Ecrire X RADIO, 45, bd A. Brizard, Champigny M/ Marne, Seine.

Artisan radio-électricien, possédant atelier, cherche travaux montage à faire. Ecrire Demarle, 21, bd National, La Garenne-Colombes (Seine).

● OFFRES D'EMPLOIS ●

Ingénieur et agent technique, pour installation O.T.C. demandé pour labo. Paris. Ecrire Apel, 124, rue de St-Hippolyte, Paris.

Agents techniques radio concurrençant demandé pour travaux d'étude des postes nouveaux. Bonnes notions théoriques, 2 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 références au 7.035 « Rivolt Agency », 25, rue St-Lazare, Paris-9^e, qui transmettra.

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

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

Jeune homme, 27 ans, diplômé électrotechnicien, 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 en sciences physiques et chimiques, diplômée, cherche secrétariat technique ou scientifique. Ecrire à M. G. G. 25, rue Paul-Chevalier, Paris-15^e, Téléph. S.U.P. 04-19.

● FONDIS 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 fabrication, grande classe, visitant toute la partie sud de la France, accepterait représentation pièces et accessoires de qualité. Possède de développer clientèle. Ecrire à M. G. G. 25, rue Paul-Chevalier, Paris-15^e, qui transmettra.

● ACHATS ET VENTES ●

A vend. 15.000 fr. récept. valise 3 gammes, fonctionnement sur tous secteurs alterna. ou courants, sur batteries 12 V et sur piles inépuisables. Poids 20 kg. Etat neuf. Ecrire ChARRIER A. BOIS, B.P. 43, Cognac (Charente).

Vendeuses ensembles Chantal 6 gam. 2.000 gamma 9 g. 4.200 Ach. 1.204. Ecrire T.S.F.P. 37, av. Talat, Courbevoie (Seine-Inférieure).

Vendeuses ensembles, 10 mod., décodeur 3 gammes, type prof. avec 3 RL12 P35 de recharge. Vrais câbles Hloca à Genesac-sur-Seiche (Ile-Ré).

A vendre cause de départ, grandeur H.F.P. Poste série Le-Sol 1 ondi, double train avec génér. Ribet et Dugardina, type 47D CL voltmètre électronique Pélissier série A-4, poste RLC Radio Eclair. Monteur série C.C. Construction fin 1944, état impeccable. 700. R.O.Q. 94-62.

LE NOUVEAU C. V. "STAR"

On connaît qui test avait été dit et fait en matière de condensateurs variables. Et voici que Star a misé, à son stand de la Fiacé d'Étampes, 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 serrage par ajustement d'une barrette diélectrique déterminant la polarisation sur le champ des lames de métal recuit. Tout danger de « Larcum » est ainsi éliminé, même dans la gamme des O.C. Ensuite par, l'axe du rotor est monté dans la cage entre deux billes, ce qui supprime tout risque de roulement avant. Tous ces modèles Star se font en cages de 400 ou de 450 P.P. Le rotor cependant un moyeu spécial pour poids de classe avec fraiseusement de classe sage en 150 + 200 P.P. De multiples points de contact particulièrement éprouvés, assurent une amovibilité plus élevée qu'O.C.

Le grand succès de stabilité et d'absence de bruit est ainsi assuré en technique (54 x 52 x 46 mm) avec capotage hermétique transparent. Destinés à être utilisés avec les nouvelles lampes du type miniature, ces condensateurs comportent des tringles incorporées et est monté dans une cage en U enroulé. Ainsi protégé contre l'humidité, grâce aux possesseurs, électrotechniciens et se font encombrants, ce nouveau condensateur, dans notre couverture dans l'imago, constitue un premier apport à l'industrie 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. GENTHIER
 175, BOULEVARD MONTMARTRE, PARIS (104)
 Mardi et Vendredi, de 15 à 19 h.

GUERINET.
 Un des Postes, Combes (Eure)
 Concentrateurs de 50 à 600 W

A vendre ou échanger grandeur B.F. IT état neuf 20.000 fr. Oscillog. IT 81 C (état neuf) 20.000 fr. Lampe Philips à carton (état neuf) 10.000 fr. Amp. valv. 12 A 500 fr. Amp. rec. PU 612 V. Thores PU et micro 15.000 fr. Pavillon L.M.T. GM avec mod. ch. comp. 15.000 fr. Pavil. L.M.T. seul pour inst. vet. 4.000 fr.

● DIVERS ●
 Nous offrons gratuitement à tous les lecteurs de l'Echo la Radio le service de nos catalogues périodiques d'ouvrages de radio-électricité. Ecrire à Lull-Hervé, Librairie Lull-H, 4, Châteauneuf-Pons (Gironde).

La reprise de la publication de



Il est accueilli avec un véritable enthousiasme par les nombreux constructeurs, réparateurs et amateurs, à qui s'adresse cette revue mensuelle.

Voici, grâce au hasard provident d'un lettre, quelques lignes émanant de M. Paul Million-Hallard à Nice :

J'ai le plaisir de vous dire que votre revue comble tous mes vœux : facilité de lecture, bonne présentation, aspect de la plus saine clarté des textes. A présent, un détail : que tous vos collaborateurs correspondants se voient demandent pas trop de modifications, améliorations ou compléments dans la rédaction et la composition de notre revue qui est très bien suivie. Et semble être l'opinion unanime de tous les praticiens de la radio qui ont eu l'occasion de lire le N° 32 (Novembre 1946) qui marque le début de la nouvelle série de RADIO-CONSTRUCTEUR ET DÉPANNÉUR.

Le numéro 35 (mars 1947) 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 partie : 15 fr. Abonnement d'un an (12 numéros) : France 1.500 fr. Etranger 1.450 fr.

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

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

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

8, rue Jacob, Paris-VI^e

Nom _____
 Adresse _____

Abonnement à partir de N° _____ du mois _____

Règlement (350 fr. pour la France et les colonies; 450 fr. pour l'étranger) est effectué par : * mandat-lettre c/c-p. * chèque postal 41.047 n. mandat-lettre n. mandat-lettre c/c-p.



La Chronique du Mois

EXPORTATIONS — IMPORTATIONS

★ Le Brésil a réduit les droits à l'importation sur les appareils électriques et de radio, les isolants et les pièces détachées (5 à 12 0/0 « ad valorem »).

★ L'Indonésie 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 (10 0/0) et les radiolampes constitués (8 0/0).

★ Le protocole d'échange du 20 novembre 1947 de l'accord franco-allemand prévient l'importation en France de matériels divers et pièces détachées T.R.F., en contre-partie de l'exportation vers la France de fils émaillés, zondes en nickel et fils tressés.

★ Le récent tarif des doules de douanes françaises sur les matériels électroniques prévoit des réductions de 25 0/0 sur les émetteurs; 20 0/0 sur les haut-parleurs, et exemptions avec ou sans bobines; ainsi que sur les amplificateurs de haute puissance; de 20 0/0 sur les dispositifs de radiopilotage, héliage, sondage, canotage

de téléviseur, antennes, condensateurs variables et ajustables, supports de lampes, pièces détachées et accessoires, lampes à émission et de réception, tubes cathodiques, cellules photoélectriques, tubes spéciaux (fabricateur d'images, tubes à émission secondaire et amplificateurs d'électrons, couples thermométriques, photocoupleurs, réducteurs); 22 0/0 sur les appareils émetteurs et récepteurs en matière plastique; 24 0/0 sur les récepteurs de tous types et émetteurs, assemblages de pièces détachées; 25 p. 100 sur les tubes redresseurs à gaz et sur les boîtes et pièces détachées de lampes et de valves.

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

A la section A, M. Lemaire (Gorontalo) remplace M. Lebert, M. Chevigny (L.C.T.) est élu à la nouvelle sous-section « Laboratoires » de la section C. La sous-section générale est reprise à la section C et rattachée à la section A.

REPARTITION DES MATIÈRES PREMIÈRES

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

les firmes anciennes bénéficiant de choix de la référence. Les entreprises inscrites sur les listes bénéficieront d'un contingent supplémentaire. Pour faciliter l'accroissement agricole de nombre des firmes, un contingent fixe sera attribué aux nouvelles entreprises.

CONVENTION COMMERCIALE

La Fédération nationale des Industries et Commerce radioléctriques mettra en vigueur en 1948 une convention commerciale des Récepteurs fixant les rapports entre constructeurs et consommateurs pour éviter le « marplotage ».

MAIN-D'ŒUVRE

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

COMMERCE ÉTRANGER

Autriche. — L'accord commercial franco-autrichien, prorogé jusqu'au 31/12/48, 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 étanches d'ampoules.

Angleterre. — Les Antilles françaises réduisent un matériel spécialement tropicalisé (Admissi 25 à 50; températures 25 à 37°; 3 ou 2 gammes C.C.; pas de G.O.).

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

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

Chili. — Les récepteurs de radio sont considérés comme produits de base (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 23/11/47. Echanges par compensation privés, 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 Baroni, directeur du Laboratoire National de Radioléctrique, 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 Darceau, vice-président du Syndicat de la Construction Électrique est nommé Officier de la Légion d'honneur.

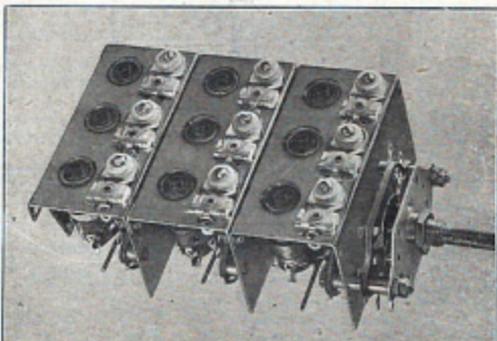
Élections. — M. Louis de Broglie a été élu président de la Société des Radioléctriciens pour 1948 en remplacement de M. Robert Baroni, président sortant.

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

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

M. Bailly, le sympathique directeur commercial des Ets M.C.R., veut de quitter ses fonctions dans cette maison pour fonder une nouvelle affaire. Il est désolé qu'il n'existe dans sa nouvelle activité.

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
Fonc. 2477

PETITS POSTES
A LA HAUTEUR DES GRANDS

ALTERNATIFS
et
Portatifs

6 MODÈLES
ALT et T.C



ORIOLE



Le Spécialiste
des
petits postes



STANDARD



TOUT BLETTI

ETS **ORIOLE**

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

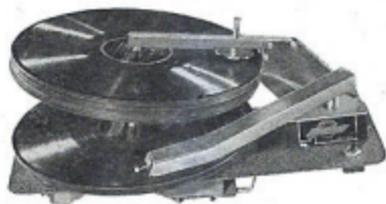
0.1.1.8

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*
La 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^e - 16, Rue d'Orléans, NEUILLY (Seine) - Téléphone : Maillot 54-00

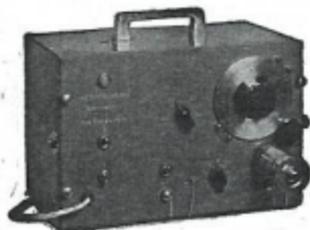
**LA PLUS GRANDE FIDÉLITÉ
SUR LE RÉGISTRE SONORE
LE PLUS ÉTENDU**



*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

ETS P HUGUET D'AMOUR
51, RUE DES NOUETTES - PARIS XV^e - TÉLÉC. 97-55



HÉTÉRODYNE DE SERVICE A W 3 N
(Résultat de 10 années constructives de perfectionnement)

**MODULATEUR DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHÉ
CAPACIMÈTRE**

**BOITES DE RÉSTANCES ET DE CAPACITÉS
ALIMENTATIONS STABILISÉES
GÉNÉRATEURS BF et HF
GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES
VOLTMÈTRE A LAMPES**

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

P. DE PRÉSALÉ

CONSTRUCTEUR
MAISON FONDÉE EN 1910

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

FULL AGRE

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

FULL RAFP

UN SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT !

INLASSABLEMENT...

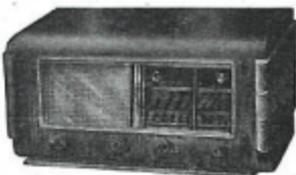
RADIO-CITY

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**
radiophone



LE SENIOR

Documentation sur demande

37 bis, rue de Montrouil

PARIS-11^e

téléphone : DID. 73-40 et 41

FULL RAFP



*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
COURBEVOIE (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

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

PUBL. SAPH

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

CONDENSATEURS
RESISTANCES



SAFTCO-TREVOUX

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

USINES: PARIS, SAINT-OUEN, TRÉVOUX, MONTREUIL Y SEINE

PUBL. SAPH

POUR VOTRE MUSICALITÉ
BLOC CONTRE-RÉACTION 4 Positions

•

POUR VOTRE SÉCURITÉ
INDICATEUR VISUEL DE SÉCURITÉ

•

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

•

ETS RADIOLABOR
11, Rue Gannef, PARIS-XI^e
Métro : Nation T6L. + 010. 13-20



PUBL. SAPH



HAUT-PARLEURS

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



BABEL

4, RUE DES PAVILLONS - PARIS-XX* 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*)

Tél. : BOTZARTE 51-62

PUBL. RAPP

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 Atcion ne travaille que pour professionnels

RECOMMANDEZ-VOUS DE TOUTE LA RADIO

LA RÉNOVATION

18, Rue de la Véga, PARIS-12* - Tél. : DID. 48-69

PUBL. RAPP

AÉRO - ARM - FERROFIX

18, Rue de Saissat, MONTROUGE - Tél. ALÉRIA 00-74

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

Condensateurs
ajustables à air

Petits variables
sur ondules



Bobins
de télécommande
miniature

Cadrons
démultiplicateurs
q = 100 et 130

FILTRES D'ANTENNE BUNDES, RÉRECTEURS, CIRCUITS OSCILLANTS BUNDES,
OSCILLATEURS DE BATTIMENT

PUBL. RAPP



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

Ets M. BARINGOLZ
103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15*)

TÉLÉPHONE YAGREARD 00-79

PUBL. RAPP



S.A.R.L. capital 1.500.000 francs

100, Boulevard Voltaire, ASNIÈRES (Seine)
Téléphone: GRÉVILLE 24-50 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. RAPP



Ses postes 5 et 6 lampes
Ses combinés Radio-phonos

Sonaphone

Le poste français de qualité
SES AMPLIFICATEURS
SES COMBINÉS AMPLI-PHONO
10w-25w-40w

CATALOGUE SUR DEMANDE

ATELIERS - BUREAUX : 15, Rue des Pionniers - PARIS 14^e - 531 04-42

OCEANIC
vous présente...

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



Catalogue sur demande

P. DEL DAPY

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
OCEANIC • 6, RUE GIT-LE-CŒUR
PARIS 6^e Tel. ODE. 02-28

ANTENNES ANTIPARASITES

et de

TÉLÉVISION

réalisées et installées

par

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

Centraliser vos achats chez

REGENT RADIO

FONDÉE EN 1934

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

Agent exclusif des
CADRAIS ET CONDENSATEURS VARIABLES
"LUGDUVOX"
pour le région paronnaise

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

GAMMA

15, Route de Saint-Étienne - IZIEUX (Loire)
Tel. 458 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)

P. DEL DAPY



Branche
AMATEURS

Transformateurs
d'alimentation
modèle 1945
répondant aux
normes du LABEL
des nouvelles règles
U.S.C. et à la
modification du S.C. 81
Self inductance
Transformateurs & P

Branche
PROFESSIONNELLE

Tous les transformateurs
sans et à P.
avec
**EMISSION
RÉCEPTION
TÉLÉVISION
REPRODUCTION SÉRIQUE**
Les plus hautes
références

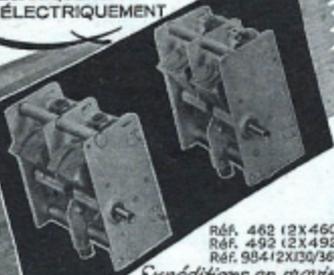
TRANSFORMATEURS HAUTE ET BASSE TENSION POUR
TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{ie}

5, Rue JEAN MACÉ, Suresnes (SEINE) - Tel. : LON. 14-47, 46 & 50

Condensateurs série 49

ISOLEMENT STÉATITE
ENTIÈREMENT NORMALISÉS
MÉCANIQUEMENT
ET ÉLECTRIQUEMENT



Réf. 462 (2X460 ppf)
Réf. 492 (2X492 ppf)
Réf. 984 (2X30/360 ppf)

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

ET^{re} PARME

73, RUE FRANÇOIS ARAZO
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 22-92

TAVERNIER

Les pièces de qualité
Belton

CONDENSATEURS
FERRÉ
SOUS TUBE VERRE

E. CANETTI

16, RUE D'ORLÈANS
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL. MAILLOT 94-00

BOBINAGES

A. LEGRAND

Société à responsabilité limitée au Capital de 500.000 francs



22, RUE DE LA QUINTINIE, PARIS-15^e
TEL. 1, COURCOUR 82-04

BOBINAGES RADIOÉLECTRIQUES AMATEUR & PROFESSIONNEL
BOBINAGES M. F. MINIATURE
COFFRETS MÉTALLIQUES ET CHASSIS
POUR POSTES PORTATIFS

PUBL. RAPI

Une vieille expérience au service des réalisations nouvelles

NOS RÉCEPTEURS :
Le H. 31 : une nouvelle présentation inédite, modèle luxueux, sphérique, artistique.

Le C. 32 : le véritable portable miniature secteur tous courants, standards et luxe ainsi que les combis radio-phonos et électro-phonos.

DOCUMENTATION SUR DEMANDE



91, RUE DE LOURMEL
PARIS-15^e VAU. 47-20

ETRI

APPAREILS DE MESURE ÉLECTRIQUE & ACOUSTIQUE DE HAUTE PRÉCISION

EXTRAIT DU CATALOGUE

GÉNÉRATEURS - 5 à 200, 25 à 15.000, 25 à 100.000 (V_{eff})
VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE (0,1 à 100 volts)
DISTORSIONMÈTRE (mesure du taux de distorsion en % de la courbe de signaux en dB, et du bruit de fond par rapport au signal en dB)
PONT UNIVERSSEL (mesure de résistances, selfs et capacités)
AMPLIFICATEUR DE MESURES
MICROPHONE ÉTALON
SONOMÈTRE (mesure de la force acoustique et du bruit)
AUSCULTOMÈTRE (modèle complet de force humaine)
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-PÉRI
NEUILLY-SUR-SEINE
TEL. MAIL 55.06 - 55.71



★ le choix fait vendre ★

Agent de plusieurs marques vous pouvez présenter à vos clients de beaux postes de série. Men en poste de luxe ? Un seul modèle se peut répondre à tous les goûts.

Martial Le Franc, incontestable spécialiste, vous offre

un choix de meubles-récepteur s'harmonisant aux mobiliers de divers styles : rustique, classique, moderne.

Ces échantillons d'art métamorphosent les excellents échantillons radio Martial Le Franc en "meubles qui châtient".

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR L'ARTISTE VOTRE PLACE DANS LE ROSTER DES REVENDEURS



MARTIAL LE FRANC
RADIO

R.L.D. 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)

MILWA + PÉREIRE

TÉL. : CARROT 89-58

PHIL. 8477



Finis les soucis d'approvisionnement

L'ARSENAL DE LA RADIO

Répond à toutes vos exigences

RAPIDITÉ

QUALITÉ

PRIX

OHMCO

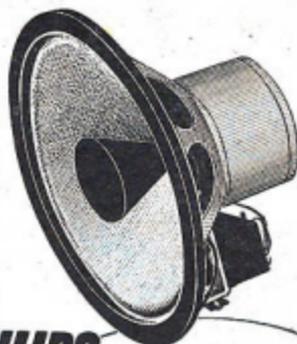
7, CITE PALGIERE
172, R. Folgoères - PARIS, X^{VI}
TÉL. SUP. 16-53

à 2 minutes de la Gare Montparnasse

MILWA + PÉREIRE
AUTOMAT. 40

TOUTS NOS PRIX SUR DEVIS

AUTOMAT. 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

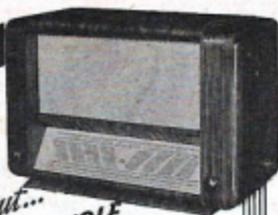
PHILIPS

ELECTRO-ACOUSTIQUE
50, AV. MONTAIGNE - PARIS



UN RÉCEPTEUR

DE GRAND
LUXE



*et malgré tout...
d'un prix ACCESSIBLE*



ELEGANT
SELECTIF
MUSICAL
PUISSANT

POSSÉDANT LES
TOUTS DERNIERS
PERFECTIONNEMENTS
TECHNIQUES



PUBLI RAPHY

DUCASTEL FRÈRES
CONSTRUCTEURS

208 bis, RUE LAFAYETTE - PARIS X^e - NORD 01-74

LES ÉTABLISSEMENTS MYRRA

1, Boulevard de Belleville - PARIS-X^{IV}

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. RAPHY

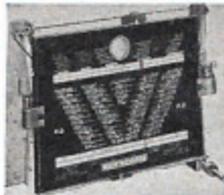
Les Établ. LINKE et C^{ie}

présentent leur
nouveau modèle de
DEMULTEPLICATEUR
inclinaison 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. : ROQ. 14-02



DYNATRA

41, rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. : NORD 32-48



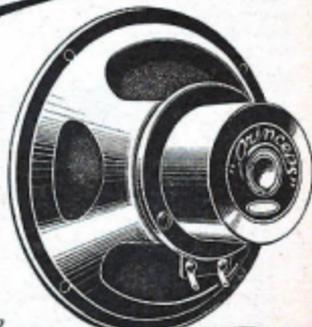
LAMPÈMÈTRES ANALYSEURS

- 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. RAPHY

l'aimant permanent
"Princepts"



JALOUXES-100

PRINCEPTS S.A. ISSY-LES-MOULINEAUX

OUVRAGES RÉCENTS



Cet ouvrage s'adresse à tous les techniciens désireux d'entreprendre des travaux de sonorisation de salles de cinéma, de concert, de conférences, de dancing, des installations de plein air, des distributions de son dans des hôtels, congrès, etc.

TOUTE LA TECHNIQUE DE LA SONORISATION

Un beau volume de 320 p. sous couverture en couleurs, 303 schémas, croquis et plans. Nombreux tableaux numériques.

PRIX: 450 Fr., Franco: 495 Fr.

MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par E. Ahberg. — Arithmétique et algèbre, cours détaillé avec nombreux exercices, problèmes et solutions. 288 pages, format 16-24 450 fr.

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS R.F., par R. Besson. — Album contenant toutes les instructions pour réalisation, installation et dépannage de 15 ampli. R.F. de pick-up, micro, cinéma; 2 à 120 W, 72 pages, format 21-27 320 fr.

DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS, par E. Gaudinot. — Traduction de 4.500 termes de radio, télévision, électronique. 84 pages, format 14-18 120 fr.

RÉSISTANCES, CONDENSATEURS, INDUCTANCES, TRANSFORMATEURS, Auto-Mémoire de Dépanneur, par W. Serebriak. — Circuit, réalisation, vérification, emploi; 26 tableaux numériques. 90 pages, format 16-24 300 fr.

FASCICULES SUPPLÉMENTAIRES DE LA SCHEMATIQUE. — Ces brochures, actualisées au nombre de 21, complètent la Schématique 60. Chaque contient de 20 à 30 schémas. Chaque fascicule de 32 pages 90 fr.

LES GÉNÉRATEURS R.F., par F. Haas. — Principe, modes industriels, réalisation et réglage de type variés. 64 pages, format 13-21 300 fr.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par E. Schadeck. — Garantie mécanique et électrique, alignement, méthodes pour obtenir le résultat optimum. 260 pages, format 14-23 500 fr.

METHODES MODERNES DE RADIONAVIGATION, par Alex Detm. — Un aspect étonnant de la radio à 64 pages, format 140-220, 43 figures 300 fr.

LABORATOIRE RADIO

par F. HAAS

- Organisation et équipement rationnel d'un laboratoire
- Conception et réalisation des appareils de mesure.

Un volume de 160 pages (165 x 220), nombreux schémas, croquis et tableaux, couverture sous jaquette. PRIX: 300 fr. — Par poste: 330 fr.

MAJORATION DE 10 R/S POUR FRAIS D'ENVOI AVEC UN MINIMUM DE 10 FRANCS — sur demande, envoi contre remboursement

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, RUE JACOB — PARIS (6^e)

(Chèques Postaux: Paris 1104-34 — Téléphone: Odéon 13-45)

Régularité

La régularité de fabrication pour la régularité de rendement.

TRANSFOS D'ALIMENTATION
Radio et Amplis

SELFES DE FILTRAGE
Radio et Amplis

TRANSFOS DE SORTIE

AUTOS TRANSFOS
Abaisseurs élévateurs de tension

SURVOLTEURS, DÉVOLTEURS
MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Superself

47, RUE DU CHEMIN VERT
PARIS-XI^e ROQ.20-46

LE SILENCE EST D'ARGENT

et

LA PAROLE EST D'OR

si vous l'utilisez avec

LE MATÉRIEL DE SONORISATION DE LA COMPAGNIE INDUSTRIELLE TÉLÉPHONES

CDI

2, RUE DES ENTREPRENEURS-PARIS
TÉLÉPHONE: VAN 24 71

PUBL. RARY

EXTRAIT DU CATALOGUE

NOUVEAUTÉ !...

**VADE MECUM DES LAMPES
de T.S.F. édition 1948**

En 2 volumes • Par P. H. BRANS. 1.050

RADIOÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE , par Menny	
Tome I. — Études des circuits de la propagation	500
Tome II. — Fonctionnement des lampes. Station-Réception	200
LE MANUEL DE L'INGÉNIEUR , par Bidot. — Tome I	2.000
ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO , par M. Adém. — Dictionnaire de tous les brèves de la radio. Vol. relié vert	1.200
PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T.S.F. , par L. Chrétien. — Tome I, II, III, IV en six reeds vol. relié	1.200
LA REFRIGÉRATION ÉLECTRIQUE , par Degole	200
LA PIÈCE ÉLECTRICITE , par Palasno	200
LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DE SON , par R. de Scheppe	450
RÉCEPTEURS PROFESSIONNELS , par R. Aebler	100
TABLEAU DE DÉFANPAGE AUTOMATIQUE	50
LES CARTES DE L'AGENT TECHNIQUE , par R. Aebler	100
(2 ^e et 3 ^e parties). Fonction TV	100
LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO , par R. Guadagni	100
THÉORIE ET PRATIQUE DE LA TÉLÉVISION , par R. Aebler	350
ÉTUDES RADOTECHNIQUES , par A. Plass-Py. — 9 n ^{os} parus	90
Chaque fascicule	100
LA RÉCEPTION PANORAMIQUE , par R. Aebler	100
DÉFANPAGE PAR L'IMAGE , par Testier	100
TECHNIQUE DU DÉFANPAGE A LA POINTE DE TOUT , par R. Loder et Souzanna	150
MEMENTO TUNINGRAM . — Tomes I et II reliés	300
Tome III	100
LA LAMPE DE RADIO , par M. Adém	100
ÉLECTRONIQUE (pour ingénieurs) , par A. Plass. — Tome I	500
Tome II	740
LES MESURES EN RADIOÉLECTRICITÉ , par Abadie	90
APPRENEZ LA RADIO , par Martha Douzila	120
LA RADIO ? ...MAIS C'EST TRÈS SIMPLE ! par R. Aebler	200
RADIO NEWS. Le courrier	120

AMPLIFICATEURS B. F.

par Bertillot et Mailly. Le 2^e titre de la collection RADIO-ELECTRONIQUE publiée par les laboratoires PHENAP.

Étude expérimentale très complète montrant la possibilité d'assurer la QUALITÉ B. F. avec du matériel courant et des montages simples. UN VOLUME AVEC 85 FIGURES 200 fr. — Franco : 410 fr.

LA LIBRAIRIE RESTE OUVERTE LE SAMEDI SANS INTERRUPTION de 9 h. à 18 h. 30

FRAIS DE PORT : France 10 % (minimum 15 francs)
Étranger 20 % (minimum 30 francs)

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE
5, RUE MAZET - PARIS VI^e - C. C. P. 5401-56

Mémo - OGDH

Tél. : DAN. 28-30



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

PUB. RAPY

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 :

GROS	DEMI-GROS	DÉTAIL
RADIO-CHAMPERRET		
Accessoires Plaque Réducteur Électrolyseur Séparateur Appareils de mesures	<p>Prise de la Porte Champerret PARIS-XVII^e TÉL. DAN. 20-48 11, RUE CHAMPERRET</p>	Schémas de montage de liste de matériel avec liste de matériel de réalisation
MONDÉLAMP T.C.1637 + valve	8 LAMPES T.C. ou Alternatif (67 + 6V + valve)	R.E.G. 50 altern. (4L.emb. + valve)
R.E.G. 602 altern. (5L.emb. + valve)	R.E.G. 902 altern. (8L.emb. + valve)	

Rhapsodie

AUTO
TRANSFOS
BOUCHONS
INTERMÉDIAIRES

SPÉCIALITÉS RÉPUTÉES

R. BEAUZÉE, 45, Rue Guy-Mocquiel
CHAMPIGNY s/M Tél. : POMPADOUR 07-73

J-A. NARIS - 15

Vente en gros exclusivement

LE CONDENSATEUR
ELECTROLYTIQUE

TOUS MODELES
BASSE & HAUTE
TENSION

à juste titre



renommé

G.V., 13, RUE DU D^R-POTAIN, PARIS-19^e - BOT. 26-02

TOUT LE MATERIEL RADIO

pour la **Construction** et le **Dépannage**

ELECTROLYTIQUES - BRAS PICK-UP

TRANSFOS - H. P. - CADRANS - C. V.

POTENTIOMETRES - CHASSIS, etc...

PETIT MATERIEL ELECTRIQUE

LISTE DES PRIX FRANCO SUR DEMANDE

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (XI^e)

Téléphone : RQ. 98-64

FUEL RARY

La reprise viendra!

assurez-vous dès
maintenant la
représentation d'une
marque de qualité
ayant fait ses preu-
ves au cours de
32 ans d'expérience

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITE

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 recher-
chés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

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

CÉLIVOX, grande marque réputée vous offre la garantie de sa haute qualité et le choix idéal parmi ses 7 modèles de portatif au modèle Radio-Phono.

Vous serez aussi satisfait de vendre un CÉLIVOX que votre client sera ravi de l'avoir pour compagnon.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION



CÉLIVOX

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 BEAUGRENNELLE
PARIS-XV*

EN ALGÉRIE VOUS TROUVEREZ...

PIÈCES DÉTACHÉES POUR ÉMISSION ET RÉCEPTION
(National, Wireless, Dyna, Radioho, etc.)

BOBINAGES SUPERSONIC - APPAREILS DE MESURES MÉTRIQUES

OSCILLOGRAPHES LIÈRE

QUARTZ TOUTES FRÉQUENCES L.P.E.

POSTES RADIO-PEUGEOT

RÉCEPTEURS ERBO MIXTE : SECTEUR ET ACCU 6 V.

CHEZ **RADIO-ÉLECTRIC**

René ROUJAS

13, Rue Ravign, ALGER - Tél. : 382-92

PUBL. RAFF

LA DERNIÈRE CRÉATION E. N. B.

LE SUCCÈS DU SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

VOUS PERMETTRA D'ÉQUIPER RATIONNELLEMENT ET AVANTAGEUSEMENT VOTRE LABORATOIRE GRACE AU BANC DE MESURES ULTRA-MODERNE "POLYBLOC" POUR ÉTUDES, MISES AU POINT ET DÉPANNAGE RADIO

Composé de :

MULTIBLOC
MICROBLOC
OSCILLOBLOC
HÉTÉROBLOC
PONTBLOC

avec banjo
de couplage
DÉTECTOBLOC
ALIMENTABLOC
COFFRET
MONOBLOC
ou VALISE GAINÉE
de 52x38x18 cm



Il peut être livré en bloc détaché étiqueté pour être monté progressivement, notamment par ceux qui possèdent déjà certains de nos blocs, ou abstraitement constitué en ordre de marche. Pour éviter les doubles emplois, nous indiquons vos anciens appareils démontés par toute commande d'un bloc COMPLET.

AUTRES FABRICATIONS

LAMPÈNETRE AUTOMATIQUE • LAMPÈNETRE-MULTIMÈTRE • MULTIMÈTRE DE PRÉCISION • OSCILLOSCOPE CATHODIQUE • GÉNÉRATEUR B.F. A BATTIMENTS • GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉ • BOÎTE DE RÉSISTANCES • BOÎTE DE CAPACITÉS • VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Catalogue Général T. R. 3 contre 20 francs en timbres.

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND, PARIS 2^e - TÉLÉPHONE : OPÉRA 37-15

FILS BUNDES
FILS DE CABLEG
FILS ISOLEMENT CHIMIQUES
SOUPLESSUS NUS OU BUNDES
COAXIAUX AU POLYTHÈNE
TRESSÉS MÉTALLIQUES
CORDONS SECTEURS
FILS MEPLAT
ETC.

PERENA

*fil
et
Cables*

TOUTS FILS SPÉCIAUX

PERENA

48, Boul^d Voltaire - PARIS XI, Tel. Roq 81-24

Pour développer vos ventes proposez **INTERVOX**

TELEPHONE IDEAL EN HAUT PARLEUR

CLINIQUE, BUREAUX, DOCTEURS, CARAGISTES, HÔTELS, BUREAU D'ENTREPRISES, ADMINISTRATIONS, BUREAU D'ENTREPRISES, BUREAUX, HÔTELS, BUREAU D'ENTREPRISES, ADMINISTRATIONS, BUREAUX

Nombreux débouchés

INTERVOX

PARIS - 12^e TEL. DISCORD-0322

155 Bds St-MICHEL BEZOT (à l'Av. Victor CHIRAC)

D.P.R.

NOYAUX MAGNÉTIQUES

TOUTES FRÉQUENCES

Fournisseur des Grands Administrations

DUPLEX

9 bis, rue Balist COURBEVOIE (Seine)

TEL. : 35-31

PUBL. RAPHY

Spécialité de

LAMPES RADIO CONDENSATEURS CHIMIEUSE MILLE PAGES
RÉSISTANCES RADIOMM™
POTENTIOMÈTRES RADIOMM™
TRANSFOS D'ALIMENTATION
CORDONS FERS A REPASSER
ET TOUT LE MATÉRIEL RADIOMM™

Expédition en province RÉGLEMENT FIN DE MOIS

SORALEC 93 Bd 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 Hurpe - PARIS-V^e
 Tél. : DANTON 35-20 - Adr. télég. : 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 WALLÉ TOUS TYPES POUR CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE

17, Rue du Pronrès - SAINT-OUEN (Seine)
 (derrière la Mairie) - Téléphone : CLJ 01-12
 EXPÉDITIONS PROVINCE CONTRE REMBOURSEMENT
 PUBL. RAPHY

T.S.F.

RADIO

Pour VENDRE OU ACHETER UN **FONDS DE RADIO**

adressez-vous au spécialiste

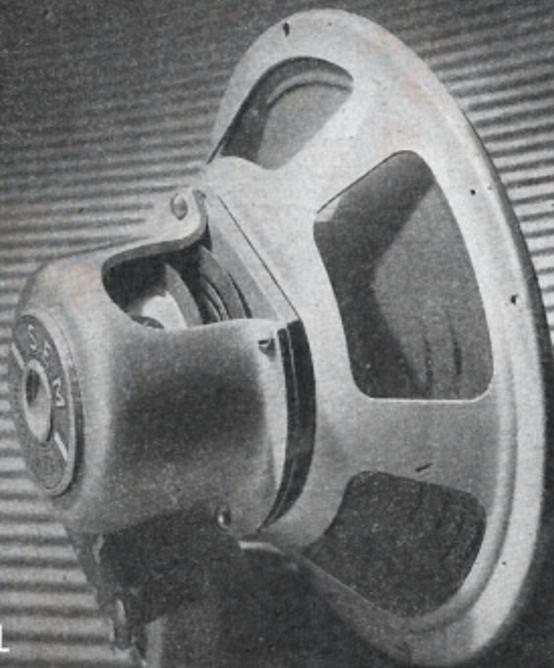
PIERREFONDS

PARIS PROVINCE

35, R. du ROCHER (St LAZARE) PARIS - LAB. 67-30 08-17

PUBL. RAPHY

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.

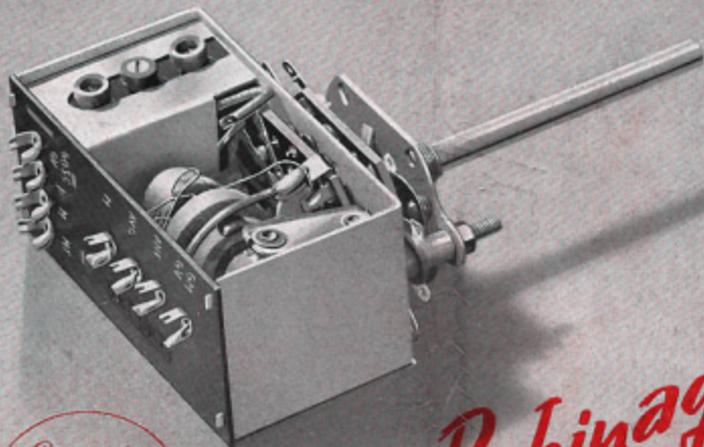
TÉLÉPHONE
DORIAN

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

PUBL RAPPY

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. Étudié 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