

RADIO-CONTROLE

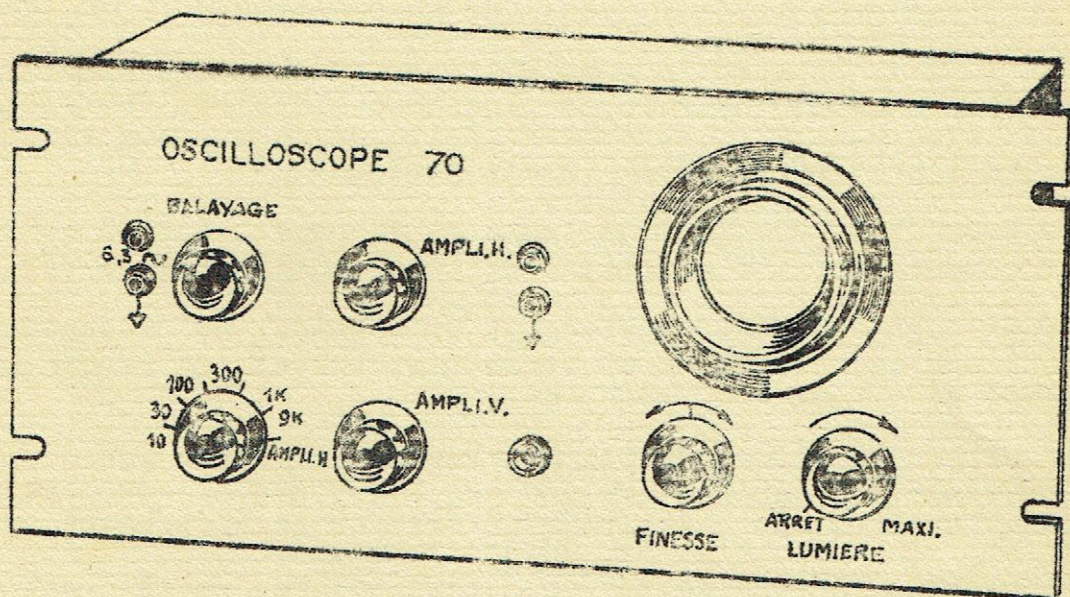
141, RUE BOILEAU

LYON VI^e



L'OSCILLOSCOPE 70

L'OSCILLOSCOPE CATHODIQUE perfectionné ces dernières années, grâce aux progrès des tubes électroniques, constitue un appareil de mesure exempt d'inertie mécanique, permettant l'OBSERVATION VISUELLE directe des phénomènes physiques les plus divers qui sans lui étaient inabordables à l'expérimentation et même parfois réfractaires à l'analyse mathématique.



Le nouvel OSCILLOSCOPE 70 de RADIO-CONTROLE se place, par ses performances, au premier rang des appareils d'atelier où il permet tous les contrôles d'alignement et les mesures en Basse Fréquence.

Grâce à sa simplicité de manoeuvre, il est très facile à utiliser avec le maximum de rendement aussi bien en Radio que dans toutes les industries exigeant des contrôles de temps et de fréquences.

Ses principales utilisations dans l'étude, la construction et le dépannage des postes Radio sont les suivantes :

Alignement avec observation directe de la courbe de résonance
Etudes dynamiques de tous les circuits, courbes de réponse, etc
Mises au point - Etudes de fidélité
Mesure et comparaison de fréquences, recherche d'harmoniques
Dépistage des origines de distorsion, de ronflement, de souffle,
etc ...

Observation directe des courbes caractéristiques des lampes
Dépannage dynamique
etc ...

Toutes ces importantes mesures se font très facilement.

DESCRIPTION TECHNIQUE

LE TUBE CATHODIQUE Philips DG7 possède un écran d'un diamètre de 70 m/m., couleur verte ou bleue (DN7) et est entouré d'un double blindage spécial éliminant les influences extérieures.

LA DEVIATION est électrostatique.

LUMINOSITE ET CONCENTRATION du spot réglables.

CENTRAGE HORIZONTAL ET VERTICAL automatique.

BASE DE TEMPS avec le tube Philips 247. Montage spécial donnant une tension en dents de scie pratiquement linéaire. Cette oscillation de relaxation peut à volonté être appliquée ou non aux plaques horizontales à travers un ampli (ampli horizontal).

FREQUENCE DE BALAYAGE variable de 10 cycles à 9000 cycles/sec. par un commutateur à 5 positions et un potentiomètre de réglage précis

DEUX AMPLIFICATEURS horizontal et vertical ne présentant pratiquement pas de distorsion et permettant toutes les études en Basse Fréquence et en Moyenne Fréquence.

DOUILLE D'ENTREE pour l'Ampli Vertical : c'est une douille blindée spéciale, le cable d'arrivée est livré avec l'ensemble. L'entrée se fait à travers une capacité pour arrêter la composante continue.

AMPLIFICATION réglée par un potentiomètre. Le gain est suffisant pour toutes les mesures courantes.

BLINDAGE ELECTROSTATIQUE ET ELECTROMAGNETIQUE très efficace des pièces et des tubes empêchant tout ronflement.

LES COMMANDES et boutons de manoeuvre sont tous groupés sur le panneau avant sur lequel sont gravées toutes les indications utiles.

L'OSCILLOSCOPE 70 est livré en platine RACK 5 unités, largeur 480 m/m., hauteur 220 m/m., profondeur du capot 180 m/m. Platine givrée noir. Indications gravées. Poids de l'appareil : 7 Kg 500.

ACCESSOIRES : I cordon d'alimentation secteur
I jeu de deux cordons pointes de touches spéciales
I cordon blindé
Une brochure contenant une description exacte
Le mode d'emploi détaillé
et des renseignements sur ses diverses applications

CARACTERISTIQUES TECHNIQUESTUBES EMPLOYES

TUBE CATHODIQUE : DG7
Diamètre 70 m/m.
Couleur : verte
Persistance lumineuse : moyenne
Déviation : électrostatique
Tension service : 550 V.
Sensibilité : horizontale : 0,24 mm/V.
verticale : 0,35 mm/V.

BASE DE TEMPS : Philips 247

AMPLI H : EF9 ou EF4I

AMPLI V : 6J7 ou EF4I

REDRESSEUR : AZI

ALIMENTATION par secteur alternatif 50 périodes, 110-130-150-220-250 V. (25 périodes sur demande)

CONSOMMATION : 40 Watts

FREQUENCE DE BALAYAGE : 5 gammes
1. 10 à 40 2. 30 à 90
3. 80 à 350 4. 300 à 1000
5. 900 à 9000

GAIN D'AMPLIFICATION : H et V $65 \pm 10\%$

IMPEDANCE D'ENTREE : H et V 0,5 microfarad en série avec 1 Mégohm

SORTIE 50 PERIODES : 6,3 V. sur 100 Ohms

M O D E D' E M P L O IPREMIERE MISE EN ROUTE

1° Adapter l'appareil à la tension du secteur par manoeuvre du cavalier fusible situé au dos de l'OSCILLOSCOPE C 70.

2° Relier l'appareil au secteur par l'intermédiaire du cordon secteur spécial fourni; après avoir bien vérifié que le bouton "Lumière" est sur "Arrêt".

3° Mettre le bouton "Ampli" au minimum.
" "Fréquence de balayage" sur 30 à 100.
" "Ampli H" au $\frac{3}{4}$ de sa course vers "Max".
" "Concentration" à mi-course.

4° Allumer l'OSCILLOSCOPE 70 en tournant le bouton "Lumière" juste de la quantité nécessaire pour déclencher l'interrupteur incorporé.

TRES IMPORTANT : Attendre une minute pour donner au filament du tube cathodique le temps de chauffer.

5° Mettre le bouton "Lumière" au $\frac{3}{4}$ de sa course, le tracé lumineux (appelé "spot") apparaît; lui donner le maximum de finesse par la manoeuvre du bouton "Concentration" et retoucher ce réglage quand le tube atteint sa température de régime.

Si l'on estime que la luminosité ainsi obtenue est trop forte, tourner le bouton "Lumière" légèrement vers la gauche et recommencer le réglage de la concentration.

Il y a intérêt afin de ménager l'usure de la couche fluorescente du tube cathodique; de ne pas travailler trop longtemps avec une luminosité trop vive.

TRES IMPORTANT : Si le spot se concentre en un seul point immobile très lumineux, il risque de brûler la couche fluorescente à l'endroit du point trop brillant. Il faut immédiatement baisser la luminosité par le bouton "Lumière".

6° Ayant procédé comme indiqué, on doit obtenir un tracé horizontal sur l'écran. La longueur du tracé se règle avec le bouton "Ampli H" pour couvrir environ les $\frac{2}{3}$ de l'écran.

7° Relier par un fil la borne "V" à la borne 50 périodes. En manoeuvrant le bouton "Ampli V" on obtient une figure mouvante et on règle sa hauteur à environ 4 cm.

8° Manoeuvre doucement le bouton "Vernier" pour obtenir une Sinusoïde presque immobile.

REMARQUE : Il n'y a jamais d'inconvénient pour l'OSCILLOSCOPE 70 à avoir une figure débordant l'écran. Il est absolument insensible aux surcharges, même très élevées. Toutefois la tension injectée ne doit pas dépasser 500 Volts environ, afin de ne pas risquer le claquage des condensateurs de protection incorporés.

Quand on ne se sert pas, au court de son travail et pendant un moment, de l'OSCILLOSCOPE 70, il n'est pas nécessaire de couper le courant car il suffit d'"éteindre le spot" en ramenant le bouton "Lumière" vers la gauche, ceci pour prévenir toute usure.

EXPLICATIONS DE FONCTIONNEMENT

Nous ne pouvons donner, faute de place, une explication détaillée du fonctionnement de l'oscilloscope; cependant, les lignes qui suivent suffisent à l'intelligence des applications citées et à l'emploi général de notre OSCILLOSCOPE 70.

I - DEVIATION

Le tube cathodique incorporé est muni d'une paire de plaques dites "plaques de déflexion dans le sens horizontal" ou plus simplement "plaques horizontales".

L'absence de tension sur ces plaques donne un spot punctiforme au milieu de l'écran. Si l'on applique une tension continue à ces plaques le spot se déplace horizontalement d'une quantité proportionnelle à la tension appliquée, et ce déplacement est absolument instantané. Si l'on applique une tension alternative, le spot se déplacera vers la droite pour l'une des deux alternances, et vers la gauche pour la suivante, etc ...

Sauf si la fréquence du courant appliqué est très lente, l'oeil ne pourra pas suivre ce déplacement du spot et ne verra par suite de la persistance rétinienne, qu'une ligne horizontale lumineuse.

Le tube cathodique est aussi muni d'une paire de plaques verticales dont les propriétés sont analogues.

Les déviations verticales ne sont pas influencées par les déviations horizontales et réciproquement.

Si l'on applique aux plaques horizontales et verticales des courants de mêmes fréquences ou de fréquences dont le rapport est un nombre rationnel simple (par ex. 4,5 etc ...) on obtient sur l'écran des figures immobiles dites "de Lissajoux". Si le rapport des fréquences est légèrement différent d'un tel nombre, on obtient une figure de Lissajoux qui tourne lentement. Si ce rapport en est nettement différent, on obtient une figure très mouvante de laquelle on ne peut rien distinguer.

2 - BALAYAGE

Si l'on applique une tension à étudier aux plaques verticales et aux plaques horizontales une tension dite "en dents de scie" c'est-à-dire dont l'allure rappelle des dents de scie (Fig. I) de même fréquence ou de fréquence moitié, tiers, etc ... on obtient sur l'écran la représentation graphique d'une, de deux, de trois, etc ... alternances (c'est-à-dire de la tension à étudier.)

C'est surtout de cette propriété que découle l'intérêt de l'OSCILLOSCOPE.

L'OSCILLOSCOPE 70 contient un générateur de tensions "en dents de scie" (dit : générateur de balayage); donnant des tensions de fréquences comprises entre 12 p/s. et 5000 p/s. environ. Son amplitude est telle qu'elle peut nettement déborder le tube, et l'on peut observer, par son intermédiaire des tensions de fréquences comprises entre 12 p/s. et 50.000 périodes par seconde environ. Les observations en H.F. et M.F. s'effectuent en combinaison avec le modulateur de fréquence.

La fréquence de ce générateur se règle grosso modo par le combinatoire "FRÉQUENCE DE BALAYAGE" et ensuite avec précision par le bouton "VERNIER".

Pour que la figure soit immobile, surtout aux fréquences élevées, il faut que la fréquence du balayage soit rigoureusement sous-multiple de celle du phénomène à observer.

AMPLIFICATEURS - L'observation directe des tensions est très incommode, car il faudrait disposer au moins de 20 volts. Nous avons donc muni l'OSCILLOSCOPE 70 de 2 amplis identiques.

Leur gain est très élevé et la bande passante très grande pour pouvoir observer les harmoniques de la B.F. Bande passante linéaire jusqu'à 50.000 p/s.

Il est recommandé, dans l'observation des phénomènes de fréquence élevée, de régler le balayage de manière à obtenir au moins 3 périodes complètes et de ne tenir compte que de l'allure de la période centrale l'allure des extrémités pouvant en effet induire en erreur un observateur non averti.

REMARQUES - a) Dans l'OSCILLOSCOPE 70 des condensateurs de protection sont intercalés dans toutes les douilles actives et, de ce fait:

- Il n'y a aucune crainte à avoir, car ON NE RISQUE ABSOLUMENT PAS D'ENDOUILLER QUOI QUE CE SOIT, QUELS QUE SOIENT LES BRANCHEMENTS ET COMUTATIONS EFFECTUES, sous la seule réserve de ne pas laisser longtemps immobile un spot très lumineux et que les tensions injectées soient inférieures à 550 volts, c'est là un des grands avantages de notre OSCILLOSCOPE 70.

- L'appareil n'est pas sensible aux composantes continues : donc, on peut aussi bien brancher une plaque qu'une grille aux douilles "V" "H".

APPLICATIONS DE L'OSCILLOGRAPHAPHE CATHODIQUE A L'ETUDE & AU DEPANNAGE DE RADIORECEPTEURS

Le domaine d'application de l'OSCILLOSCOPE est bien trop vaste pour pouvoir être embrassé dans un seul ouvrage. Les exemples ci-dessous sont surtout donnés pour permettre à l'utilisateur non averti de se familiariser avec la technique, d'ailleurs très intuitive, d'emploi de l'OSCILLOSCOPE 70 et lui montrer combien la croyance d'après laquelle l'emploi de l'OSCILLOSCOPE est compliqué et demande des connaissances spéciales, est erronée et inexacte.

Nous avons en effet, toujours été opposés aux appareils "combinés" complexes.

La manoeuvre de tels ensembles, étant donné leur grand nombre de bornes, sorties, réglages, etc ... ne peut être simple.

D'autre part, l'ensemble ne peut permettre toutes les applications de ses constituants; leur liaison est rigidement faite à l'intérieur et ne peut être modifiée au gré des exigences de chaque particulier.

Enfin l'usage d'une partie d'un tel ensemble immobilise tout l'ensemble. De même, si une partie est à dépanner, tout l'ensemble est indisponible.

Fidèles à cette ligne de conduite, nous n'avons pas voulu incorporer le modulateur de fréquence 112 à l'OSCILLOSCOPE 70. Ces appareils n'ont d'ailleurs guère de pièces communes et cette juxtaposition ne peut avoir que des inconvénients.

I. ETUDE DE LA DISTORSION D'AMPLIFICATEUR B.F. (méthode de la sinusoïde)

Injecter une tension sinusoïdale à l'entrée et brancher l'OSCILLOSCOPE 70 à la sortie de l'ampli. On verra un sinusoïde (Fig. 2) si l'ampli est correct. Les figures 3 et 8 montrent quelques types de distorsion.

Cet essai n'a de valeur que si la tension injectée correspond à celle avec laquelle il travaille normalement (de l'ordre de 3 volts pour un étage final, 3/100 de volt pour un préampli, etc ...)

Par exemple, si l'on veut essayer l'étage final d'un poste, mettre le poste normalement en route, enlever la lampe préamplificatrice et relier un générateur B.F. (ou la sortie B.F. d'une Hétérodyne, telle que notre MASTER) à la grille de la lampe finale. Relier la plaque à la douille "V" de l'OSCILLOSCOPE 70 en plus du H.P. La base de temps est à régler pour observer quelques sinusoïdes, l'"Ampli V" pour avoir une image commodément visible de l'ordre de 4 cm. de hauteur. Ne pas oublier de relier les masses du G. B.F., de l'OSCILLOSCOPE 70 et du poste.

2. ETUDE DE LA DISTORSION D'UN AMPLIFICATEUR (méthode de la caractéristique).

Procéder comme ci-dessus. Relier la douille supérieure H, en plus à la grille (entrée); mettre le combinateur non pas sur "Bal", mais sur "Ampli H". On verra sur l'écran un trait que l'on amènera à une longueur de quelques cm. et une inclination d'environ 45° par le jeu des deux potentiomètre "Ampli".

L'ampli n'est correct que si l'on voit alors une droite (Fig. 14) Une cassure indique une saturation (Fig. 15), un enflement une distorsion harmonique (Fig. 16) et une ellipse aplatie, une distorsion de phase (Fig. 17).

3. ETUDE DU RONFLEMENT D'UNE ALIMENTATION.

Régler le balayage pour 100 p/s. Pour cela relier la douille supérieure "V" à la douille 50 P. et agir sur la fréquence de balayage pour avoir 2 sinusoïdes complètes. Déconnecter la douille "V" de la douille 50 p/s. Ne plus toucher au vernier de fréquence.

Relier la douille "V" au point à étudier (par exemple le 2° chimique à un filtrage). Ouvrir le potentiomètre "Ampli V" pour avoir une hauteur de courbe de 2 cm. Sans toucher à ce potentiomètre, relier cette douille "V" à une tension alternative (tension du secteur) variable. Régler cette tension de manière à avoir la même hauteur de courbe et la mesurer en même temps (avec un contrôleur en parallèle).

La tension lue est celle de la tension de ronflement. En général, on n'a pas besoin de connaître la valeur de cette tension, mais on peut simplement suivre les variations avec les interventions dans le poste (remplacement du chimique, blindage de connection, etc ...).

Le filtrage soigné d'un récepteur donne un ronflement de l'ordre d'une fraction de volt.

4. COMPARAISON DE DEUX FREQUENCES.

Le commutateur de balayage étant sur la position "Ampli H", injecter l'une des fréquences dans la douille "V" et l'autre dans les douilles "H". Les fréquences sont égales si l'on voit un cercle ou une ellipse. Les figures 9 à 13 donnent quelques exemples de rapports de fréquences.

5. RECHERCHE DES ACCROCHAGES ULTRA-SONORES.

Elle s'effectue en l'absence d'émission ou antenne débranchée. Re-liaison l'électrode soupçonnée (par ex. une plaque préampli ou H.F.) à la douille "V". Ouvrir complètement le "Niveau V". Mettre le balayage sur une fréquence élevée quelconque. Un accrochage H.F. se manifeste par une bande lumineuse ou une série serrée de sinusoïdes.

Cet essai est à faire avec un cordon blindé.

6. ALIGNEMENT AVEC L'OSCILLOGRAPHE 70.

Voir le mode d'emploi de notre MODULATEUR DE FREQUENCE M 2.

L'OSCILLOSCOPE 70 n'ayant pas de réglage de synchronisation, la méthode d'alignement à l'oscilloscope dite "double tracé", effectuée à l'aide du modulateur de fréquence, ne peut être employée.

Toutes les mesures ou contrôles en combinaison avec le modulateur de fréquence doivent se faire en simple trace (balayage fourni par le modulateur de fréquence). Le combinateur de l'OSCILLOSCOPE 70 devant se trouver sur "Ampli H".

Cette méthode est très suffisante et d'une simplicité de manoeuvre plus grande.

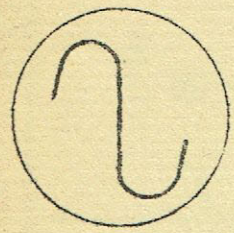


Fig. 2
Sinusoïde correcte

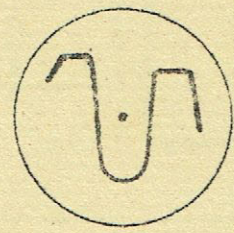


Fig. 3
Saturation

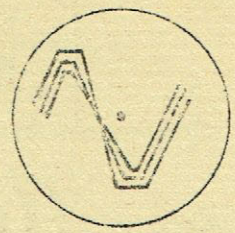


Fig. 4
Ronflement

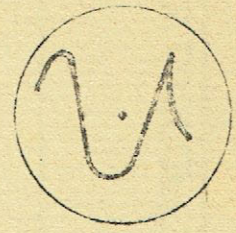


Fig. 5
Harmonique 2 en phase

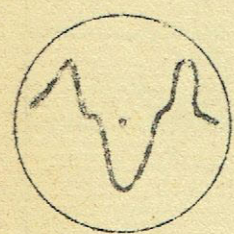


Fig. 6
Harmonique 3

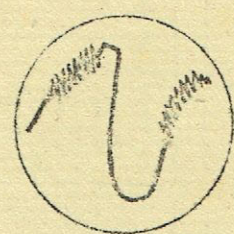


Fig. 7
Accrochage HF

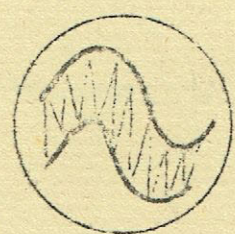


Fig. 8
Accrochage HF

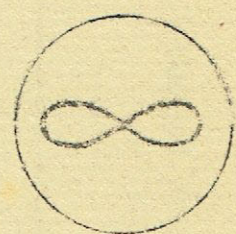


Fig. 9
Fréq. V double de la Fréq. H.

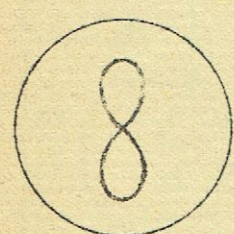


Fig. 10
Fréq. V moitié de la Fréq. H.

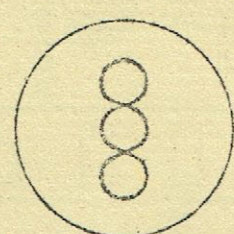


Fig. 11
Fréq. V 3 fois de la Fréq. H

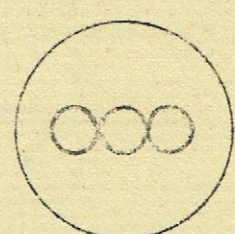


Fig. 12
Fréq. V triple de la Fréq. H

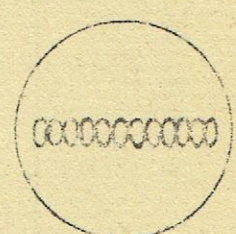


Fig. 13
Fréq. V 12 fois la Fréq. H (12 boucles)

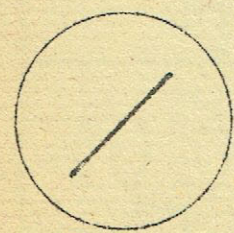


Fig. 14
Ampli. correct

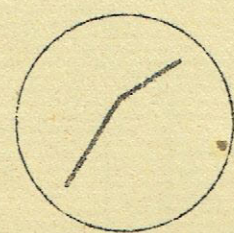


Fig. 15
Saturation

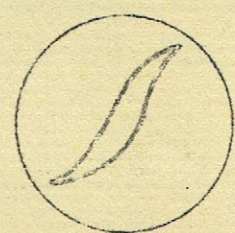


Fig. 16
Distorsion harmonique

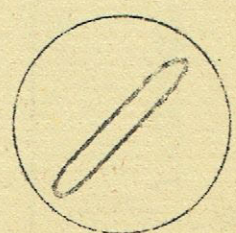


Fig. 17
Distorsion de phase

Mode d'emploi complémentaire
de l'OSCILLOSCOPE 70 modifié

Deux modifications importantes sont apportées à la réalisation de l'Oscilloscope 70.

1°) Le dispositif de centrage de l'image est rendu réglable, ce qui permet l'observation d'une partie du phénomène étudié, dans le centre du tube.

Les deux boutons de réglage repérés respectivement "Cadrage H" et "Cadrage I" servent au déplacement de l'image.

2°) Le système de balayage en "dents de scie" est amélioré grâce au remplacement du tube 247 par un thyatron 2 D 2 I associé à une penthode de charge 6 A U 6 N. Ce système permet d'obtenir :

a) un balayage se rapprochant de la linéarité parfaite.

b) une possibilité de synchronisation parfaite du balayage soit par le signal observé, soit par un signal extérieur.

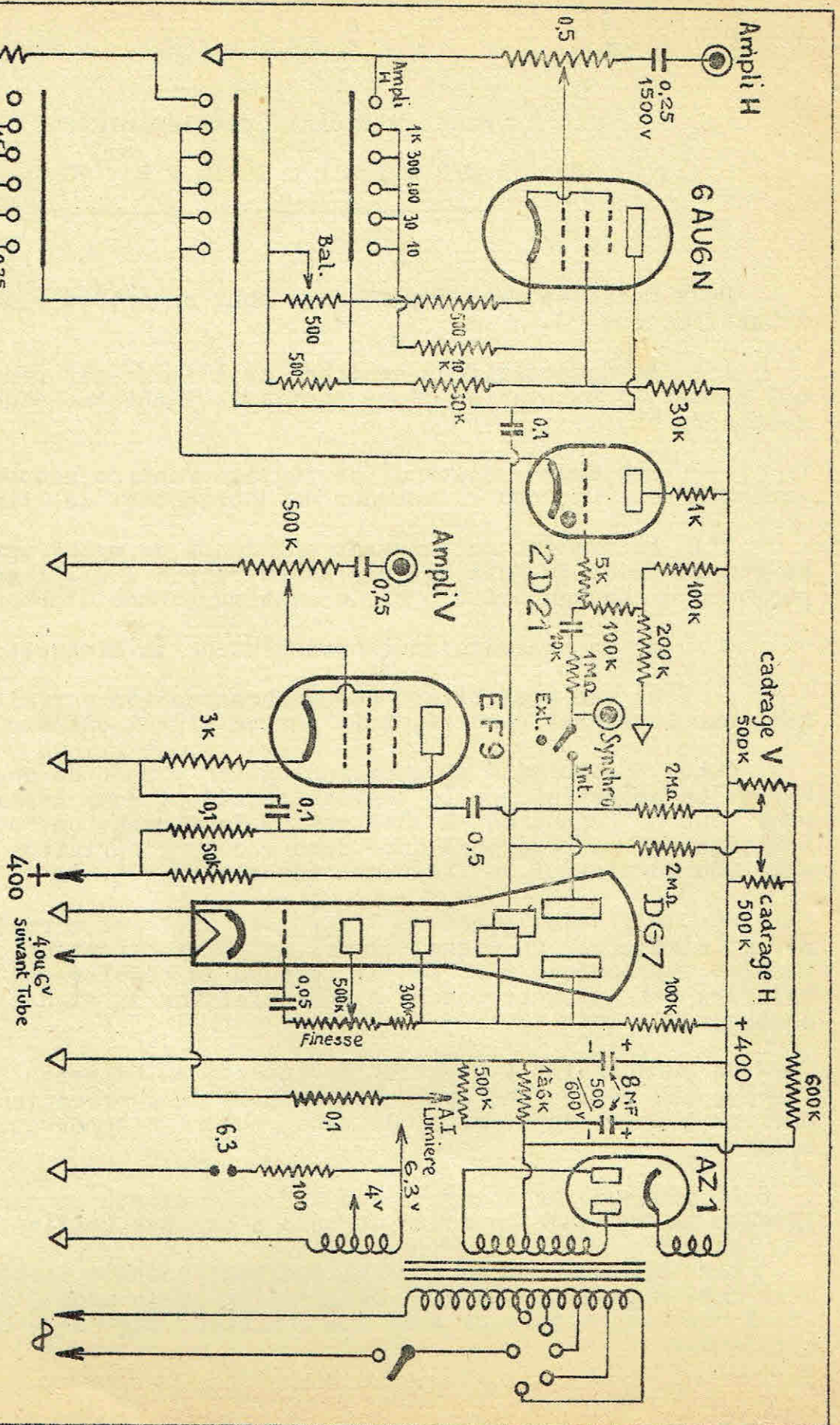
Cette possibilité de synchronisation permet de supprimer la restriction apportée avec le montage précédent pour l'alignement au "Modulateur de Fréquence" à l'obtention du réglage en "double trace". L'utilisateur se reportera donc sans aucune restriction au mode d'emploi du Modulateur de Fréquence (double trace).

Sur la platine avant de l'appareil une prise marquée "Synchro" permet d'injecter un signal extérieur de synchronisation lorsque le tumbler est basculé sur "EXT". Lorsque le tumbler est sur "INT" le balayage est automatiquement synchronisé par le signal amplifié à observer.

Un autre point à signaler se rapporte au balayage. La trace de balayage est réglée une fois pour toute à la fabrication pour couvrir environ les $3/4$ du diamètre du tube, ce qui n'apporte aucune gêne à l'utilisateur.

La penthode de charge 6 A U 6 N se comporte en amplificatrice H lorsque le balayage en dents de scie n'est pas utilisé.

Les performances de sensibilité sont restées inchangées pour les deux amplis dans la nouvelle réalisation et le mode d'emploi de l'appareil reste donc correct sauf les additions signalées dans le présent complément.



OSCILLOSCOPE 70 (MODIFIE)

SCHEMA DESSIN N° 3050 bis DN° 2

RADIO - CONTROLE. LYON