

L'OSCILLOSCOPE CENTRAD 377

L'OSCILLOSCOPE « Centrad 377 » décrit ci-dessous est un appareil miniature portable conçu pour le dépannage sur chantier, mais qui convient également au service télévision. Il est contenu dans un coffret en acier sur lequel s'emboîtent deux couvercles de protection retenus par les courroies de transport. L'appareil libéré de ses couvercles est utilisable soit posé à plat, soit incliné sur sa béquille articulée. L'écran du tube cathodique, les douilles d'injection du signal à observer, et les boutons de commande sont disposés sur le panneau avant tandis que l'arrière groupe les organes de raccordement au secteur d'alimentation, ainsi que les douilles auxiliaires de synchronisation, d'attaque horizontale, de tension de référence, etc...

L'Oscilloscope 377 permet l'observation de tous signaux périodiques dont la fréquence est comprise entre quelques hertz et 2 Mégahertz et dont l'amplitude

se situe entre 50 mV et 500 V, ces limites pouvant d'ailleurs être repoussées au moyen de divers accessoires (sondes détectrices et réductrices, transformateurs de mesure).

La déviation horizontale est commandée par un contacteur dont la première position permet l'attaque par un signal extérieur distinct du signal de déviation verticale (applications : courbes de Lissajous, relevé de courbes de réponse à l'aide d'un wobulateur). Ce signal est à injecter dans la douille arrière marquée « H », et le bouton marqué « ampli H » en règle l'amplitude. Les cinq positions sui-

vantes du contacteur sont celles du fonctionnement en base de temps linéaire relaxée, chaque point couvrant approximativement la gamme de fréquences indiquée par les deux valeurs encadrant le repère gravé.

Le tube cathodique est blindé par une enveloppe en mu-métal le protégeant aussi bien contre le champ de fuite du transformateur que contre les champs magnétiques extérieurs.

Le montage des amplificateurs est réalisé sur circuits imprimés. L'alimentation s'effectue indifféremment par raccordement à un réseau alternatif 50-60 Hz de 100 à

250 V, ou bien à une tension de sécurité de 24 V également alternative pouvant provenir d'un transformateur d'isolement. Cette particularité a fait distinguer ce modèle par l'appellation « Oscilloscope 377 Chantier ».

Tous les amateurs et professionnels seront heureux de savoir que cet oscilloscope de performances séduisantes peut leur être fourni en kit, avec une notice de montage très détaillée (format 21 x 27 cm, 50 pages, plus dépliant avec plans de câblage). Cette notice guide pas à pas le réalisateur dans toutes les étapes du montage du câblage et de la mise au point. Un

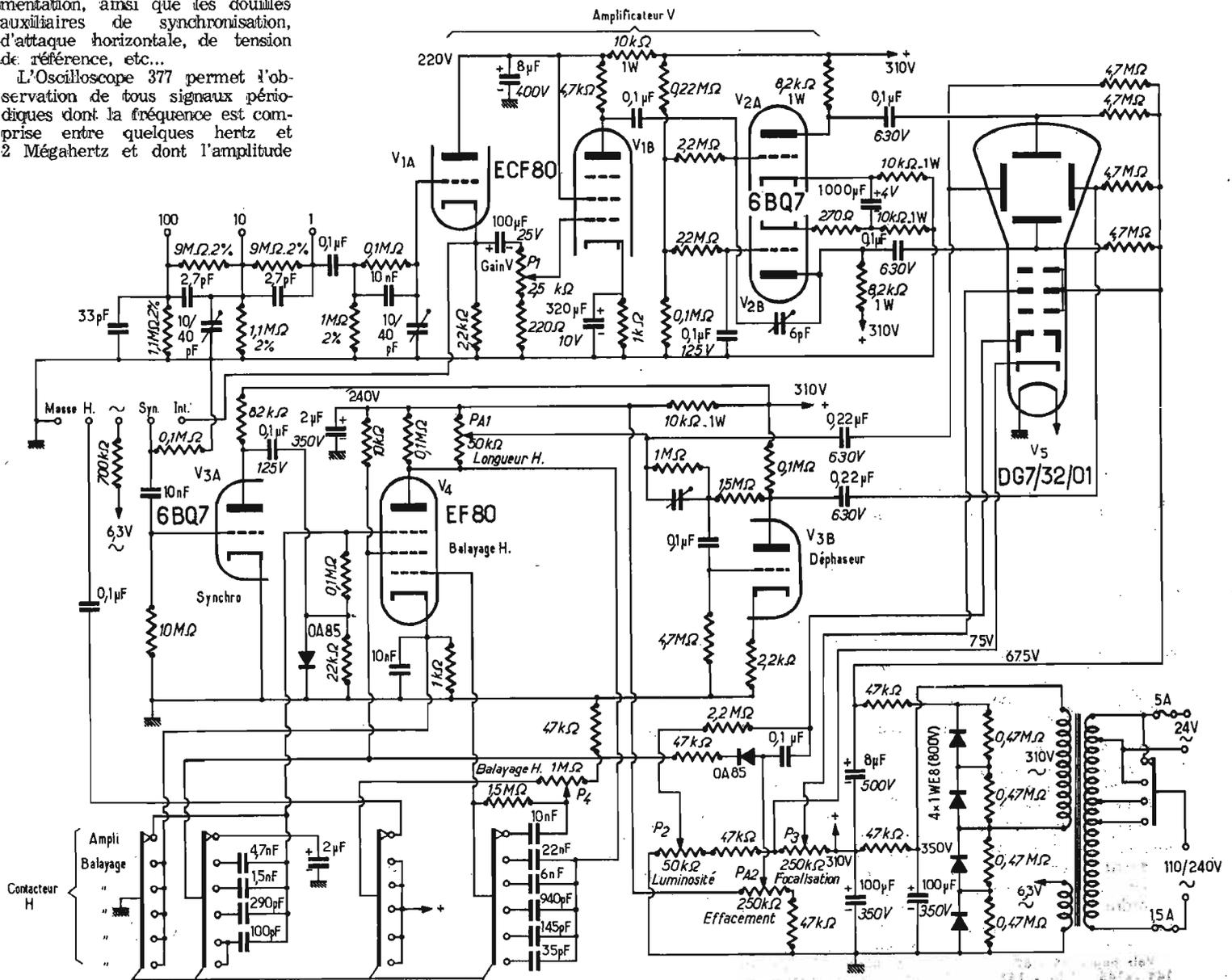


FIG. 1

bref rappel du but de chaque opération précède la description du travail à effectuer. En avant-propos, un certain nombre de conseils généraux concernant le montage et le câblage sont rappelés à l'intention des débutants.

Les différentes étapes de réalisation sont mentionnées dans l'ordre le plus rationnel. Il suffit de suivre cet ordre et de cocher à la fin de chaque opération élémentaire la parenthèse qui précède le texte la concernant.

Comme on peut le constater, il s'agit d'un véritable kit donnant au réalisateur toutes les chances de succès, en lui évitant d'omettre un élément ou une opération de montage. Cette notice de montage est bien entendu fournie avec chaque kit constituant un ensemble indivisible.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Déviations verticale « Y ». — Entrée sur étage cathodyne. Bande passante de 5 Hz à 1 MHz (— 3 dB). Correction de phase. Atténuateurs progressif et à décades à impédance constante (Z = environ 1 MΩ) permettant l'observation directe de tous signaux dont l'amplitude est comprise entre 50 mV et 500 V crête à crête (et jusqu'à 5 000 V crête à crête avec la sonde OR 100). Sensibilité calibrable par signal de 10 V crête à crête délivré par l'appareil.

Déviations horizontale « X ». — Balayage relaxé variable entre 8 Hz et 25 kHz à retour effacé. Synchronisation automatique : par le signal exposé sur l'écran, par un signal extérieur ou par le secteur. Position d'attaque de l'ampli horizontal par douille « H » extérieure avec amplitude de la trace réglable (Lissajous, wobulation, etc...).

Tube cathodique. — DG7/32/01 diamètre 7 cm. Spot fin et lumineux. Filtre vert de contraste. Blindage mu-métal.

Équipement. — 1 ECF80, 2 6BQ7 ou ECC85, 1 EF80, 4 redresseurs au silicium. Câblage imprimé. Construction robuste. Supports professionnels.

Alimentation. — Tension alternative (50-60 Hz) de valeurs nominales 110, 127, 220, 240 volts ou

de sécurité 24 V. Consommation : 30 VA.

Dimensions : 100×150×300 mm. Poids : nu 4 kg ; emballé : 5 kg 200.

Accessoires : Livrables en supplément :

— Cordon blindé longueur 1 m 20 (O B 12).

— Sondes réductrices de divers rapports (OR 10 - OR 100).

— Sondes détectrices radio (ODR), télévision (ODT) et U.H.F. (ODU).

— Transformateurs de mesure et d'isolement (TM 1).

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet de l'oscilloscope est indiqué par la figure 1. Il est équipé de 4 lampes dont les fonctions sont les suivantes :

— Une triode pentode ECF80 dont la partie triode est montée en étage cathodyne d'entrée et la partie pentode en préamplificatrice de déviation verticale. L'atténuateur d'entrée est compensé en fréquence par des condensateurs ajustables.

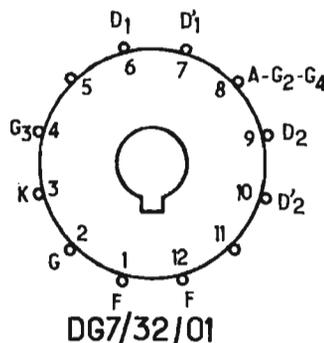


Fig. 1 bis

— Une double triode 6BQ7 ou ECC85 pour l'attaque en symétrique des plaques de déviation verticale.

— Une double triode 6BQ7 ou ECC85 dont le premier élément triode est monté en amplificateur de synchronisation et le deuxième élément en amplificateur déphaseur horizontal. L'attaque des plaques de déviation horizontale est réalisée en symétrique.

— Une pentode EF80, pentode fonctionnant soit en amplificatrice horizontale, soit en générateur de tensions en dents de scie pour le balayage horizontal.

Sur la première position du contacteur H, les tensions appliquées sur la borne H sont transmises par un condensateur de 0,1 μF et l'un des circuits du contacteur au potentiomètre P, de 1 MΩ, réglant le gain. Le curseur de ce potentiomètre est relié par l'ensemble parallèle 1,5 MΩ-10 nF à la grille de l'EF80 montée en pentode amplificatrice. Sa supprimeuse est, en effet, reliée à la masse par un circuit du contacteur H, son écran est alimenté par une résistance série de 10 kΩ, découplée par un

électrochimique de 2 μF mis en service par un autre circuit du contacteur et sa charge anodique est constituée par un potentiomètre de 50 kΩ shunté par une résistance de 100 kΩ.

Sur les autres positions du contacteur H, la pentode EF80 est montée en oscillatrice transitor. L'oscillation est obtenue par réaction entre la grille supprimeuse et la grille écran, le couplage étant obtenu par un condensateur (4,7 nF, 1,5 nF, 290 pF, 100 pF selon la gamme de fréquences) mis en service par un circuit du contacteur. Les dents de scie sont obtenues grâce à l'adaptation d'un intégrateur de Müller au transitor par un condensateur (22 nF, 6 nF, 900 pF, 145 pF, 33 pF selon la gamme de fréquences) mis en service entre grille de commande et anode de l'EF80 par un autre circuit du contacteur.

On remarque sur le schéma la suppression de la trace de retour (effacement) par l'ensemble 47 kΩ-OA85 et le potentiomètre de dosage, PA2 de 250 kΩ, appliquant les tensions de suppression à la cathode du tube cathodique.

L'alimentation est assurée par un transformateur avec enroulement de 310 V relié à un doubleur comprenant des diodes au silicium 1WE8. Les deux diodes inférieures, en série, avec résistances d'équilibrage de 0,47 MΩ, redressent une alternance et servent à obtenir la haute tension pour les tubes, qui est de 310 V après filtrage. Cette tension alimente le pont comprenant le potentiomètre de concentration (focalisation) et de luminosité, ce dernier agissant sur la tension du wehnelt, inférieure à celle de cathode (tension fixe de 75 V). La dernière anode est portée à 675 V. Le retour en continu des plaques de déviation s'effectue sur la ligne THT par des résistances de 4,7 MΩ.

On remarquera que le primaire du transformateur d'alimentation permet l'utilisation sur secteur alternatif 110 à 250 V ou 24 V (40 à 80 Hz).

MONTAGE ET CABLAGE

La notice de montage détaillée fournie aux réalisateurs comprend des planches avec plans successifs de montage et de câblage des différents éléments. Nous ne reproduisons pas ces plans, qui sont très soignés et très clairs, et nous nous contenterons de publier un plan de câblage général de l'oscilloscope. Deux circuits imprimés sont fournis aux amateurs, le premier disposé à la partie inférieure du coffret, supportant tous les tubes et leurs éléments associés et le second, de dimensions plus réduites, étant fixé par une équerre parallèlement au précédent. Sur ces deux circuits, les valeurs d'éléments et le repérage des fils de liaison par les deux couleurs sont mentionnés, ce qui facilite le câ-

blage et évite les erreurs de disposition des éléments. Signalons également que le contacteur H de l'amplificateur de balayage est fourni précâblé, ce qui facilite encore le travail. Ce contacteur est supporté par la même équerre sur laquelle est fixé le deuxième circuit imprimé.

Sur le plan de câblage de la figure 2 l'oscilloscope est vu par dessus avec ses côtés avant et arrière rabattus. Le côté avant supporte les potentiomètres P1, P2, P3, P4 et les douilles B1, B2, B3, B4 (douilles d'entrée et de masse) ces dernières se trouvant à un niveau inférieur à celui du circuit imprimé principal.

Le côté arrière supporte le transformateur d'alimentation, le support du répartiteur de tension, les deux prises secteur 110/240 et 24 V et, sur la partie inférieure, les prises masse, H, ~, SYN et INT.

Sur le plan de câblage, la partie inférieure du circuit imprimé principal est également représentée en raison de certaines connexions ou d'éléments qui sont à souder.

Le contacteur H est représenté décalé sur la partie supérieure, ainsi que le circuit imprimé auxiliaire, monté normalement sur le circuit principal.

PRIX DES

CENTRAD Kit

FRANCE

Oscilloscopes :
 377K (décrit ci-contre)
 en « KIT » **585,00**
 en ordre de marche **700,00**
BEM 009
 en « KIT » **725,00**
BEM 005
 en « KIT » **1.095,00**
BEM 003
 en « KIT » **1.595,00**
Générateur BF
BEM 004 en « KIT » **585,00**
Voltmètre électronique
BEM 002 en « KIT » **350,00**
Volt-ohmmètre
électronique 442 K
 en « KIT » **450,00**
Boîte de substitution
BEM 008 en « KIT » **275,00**
Alimentations stabilisées :
Basse Tension
BED 001 en « KIT » **570,00**
Haute Tension
BED 002 en « KIT » **570,00**

Catalogue « CENTRAD-KIT »
gratuit sur demande à

NORD RADIO

139, rue La-Fayette
PARIS (10^e)

Tél. : 878-89-44
C.C.P. Paris 12 977.29
(voir annonces pages 8-9-10-11)

Chez TERAL

Selon permanent de la pièce
détachée de qualité

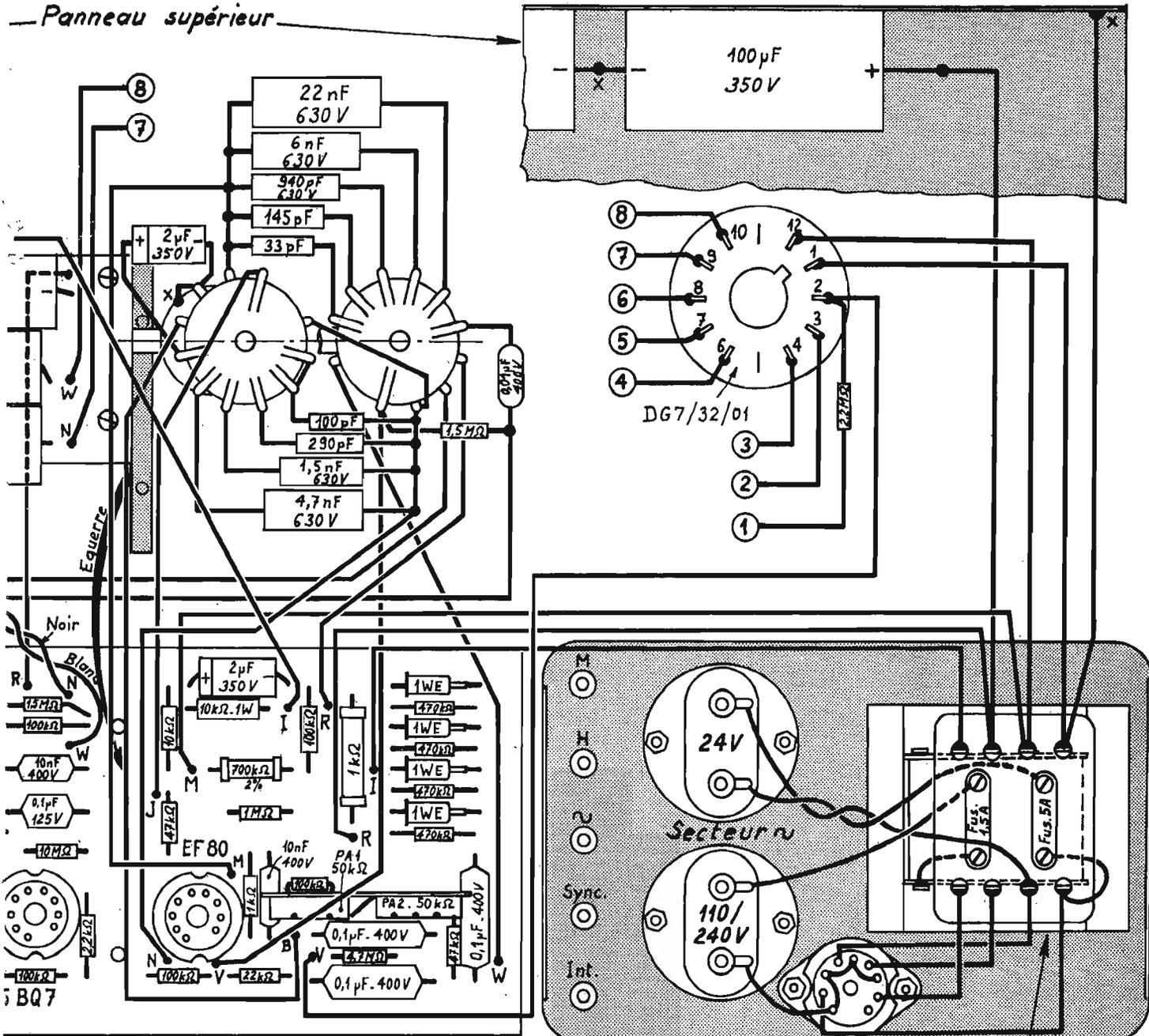
Tout ce que vous pouvez désirer
en matériel et accessoires
de Radio, de Télévision
et d'appareils de mesure

Oscilloscope CENTRAD 377
décrit ci-contre

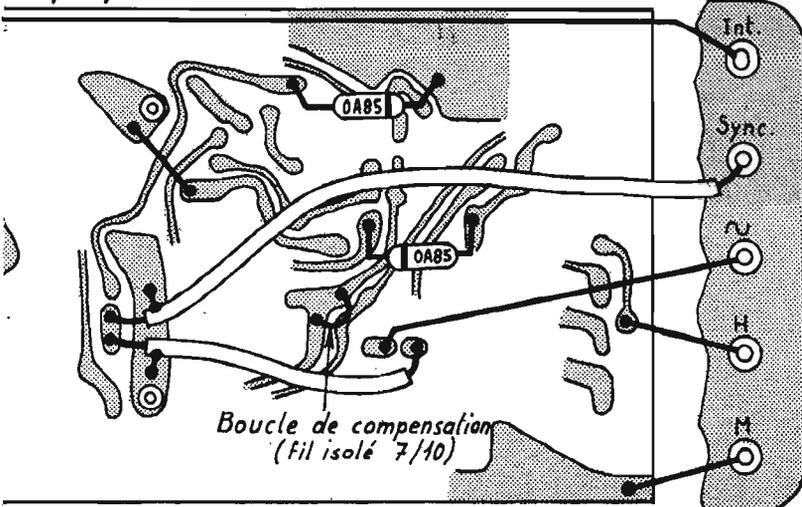
Prix en kit **585,00**
 Prix en ordre
 de marche **700,00**

Voir pages 66 - 67
144 - 145 - 146 - 147

Panneau supérieur



de plaquette



L'OSCILLOSCOPE CENTRAD 377

(Suite de la page 58)

- 2.5.2. - Montage des éléments - Soudure et mise en place - Etablissement des connexions :
- 2.5.2.1. - Petite plaquette de circuit imprimé.
- 2.5.2.2. - Grande plaquette de circuit imprimé (recto).
- 2.5.2.3. - Grande plaquette de circuit imprimé (verso).
- 2.6. - MONTAGE DES DERNIERS ELEMENTS.
- 2.6.1. - Tube cathodique et blindage - Plexiglas avant vert.
- 2.6.2. - Lampes.
- 2.4.3.2. - Extrémité gauche.
- 2.5. - PLAQUETTES DE CIRCUITS IMPRIMES.
- 2.5.1. - Préparation des éléments :
- 2.5.1.1. - Résistances et condensateurs.
- 2.5.1.2. - Redresseurs.

- 2.6.3. — Boutons de commande du panneau avant.
- 2.6.4. — Obturateur d'entrée secteur et cavalier arrière.
- 3. PREMIERE MISE EN SERVICE ET MISE AU POINT.
- 3.1. — VERIFICATION GENERALE.
- 3.2. — BRANCHEMENT - MISE EN ROUTE.
- 3.3. — MISE AU POINT.
- 3.3.1. — Base de temps :
- 3.3.1.1. — Vérification du fonctionnement.
- 3.3.1.2. — Largeur de la trace.
- 3.3.1.3. — Effacement du retour.
- 3.3.2. — Amplificateur vertical :
- 3.3.2.1. — Correction de phase.
- 3.3.2.2. — Compensation de l'Entrée 1.
- 3.3.2.3. — Compensation de l'Entrée 10.
- 3.3.2.4. — Compensation de l'Entrée 100.
- 3.3.3. — Vérification de l'amplificateur horizontal.
- 4. — MONTAGE DU COFFRET.

UTILISATION

Nous terminons cette description par quelques conseils d'utilisation de l'oscilloscope.

Mise en marche : Consulter le tableau I, ci-dessous avant tout branchement du cordon d'alimentation, car cette opération met immédiatement l'appareil sous tension.

La glissière d'obstruction retenue par la vis 4 et qui se trouve dans la position 5 lors de la livraison, découvrir l'une ou l'autre des entrées-secteur, suivant que l'on dispose d'une tension alternative de 100 à 250 V ou, au contraire, d'une source également alternative de 24 V (40 à 60 Hz).

Brancher le cordon d'alimentation à l'appareil et le raccorder au secteur ; après une ou deux minutes de fonctionnement, placer le contacteur « gammes » sur la quatrième position, la flèche étant verticale, ce qui provoque un balayage entre 200 et 1 000 Hz.

Placer à fond, à gauche, la flèche du potentiomètre de gain ampli vert. et régler la concentration de la trace au moyen de FOCAL et la luminosité LUM en fonction de l'éclairage ambiant.

L'Oscilloscope 377 est alors prêt à être utilisé.

Les fusibles se trouvent à l'intérieur de l'appareil, sur le transformateur d'alimentation. Le fusible du tableau ci-dessous est mis

automatiquement en service par l'application de la tension à l'entrée utilisée. Il est recommandé, en cas de fonctionnement exclusif sur 220 V, de remplacer le fusible d'origine (1,5 A) par une plaquelette calibrée pour 1 A maximum.

Douilles auxiliaires : Le tableau gravé sur le panneau arrière de l'appareil explique le rôle des cinq douilles auxiliaires alignées au bas de ce panneau, suivant diverses applications et suivant la position du cavalier de court-circuit.

Douille INT. Reliée à l'amplificateur vertical, cette douille délivre une partie du signal exposé sur l'écran, destiné à la synchronisation de la base de temps sur la fréquence de ce signal ou un de ses sous-multiples ; on relie pour cela la douille « INT » à la douille voisine « SYNC » au moyen du cavalier de court-circuit (qui est d'ailleurs, dans cette position au moment de la livraison de l'appareil).

Douille Sync. Entrée de l'amplificateur de synchronisation. Sans cavalier cette douille peut recevoir un signal de synchronisation extérieur à l'appareil, et même étranger au signal exposé si cela est nécessaire.

Cette douille reliée à la précédente provoque la synchronisation par le signal appliqué à la déviation verticale. Par contre, si on place le cavalier entre cette douille « SYNC » et la douille « ~ », c'est le secteur qui synchronise.

Douille ~ Cette douille délivre une tension sinusoïdale à la fréquence du secteur, cette tension servant soit de source de synchronisation par le secteur (cavalier entre « SYNC » et « ~ », soit à dévier le spot horizontalement soit enfin de tension de référence destiné à un étalonnage sommaire (cavalier entre « ~ » et « H »), de l'amplificateur vertical. Dans cette dernière application, le branchement à la douille marquée « 10 » de l'ampli vertical injecte 10 V crête à crête $\pm 5\%$ dans cette douille, pour une alimentation à la tension nominale de l'appareil.

Douille H. Entrée de l'amplificateur horizontal. Cette douille est en service lorsque le contacteur est placé sur sa première position à gauche, ce qui provoque les commutations internes nécessaires et donne au potentiomètre gain de base de temps la fonction de contrôle du gain horizontal.

On peut injecter dans cette douille, soit un signal extérieur quelconque, soit la tension sinusoïdale délivrée par la douille voisine ~. Les applications sont : les courbes de Lissajous, le tracé des courbes de réponse à l'aide d'un générateur wobulé, etc...

Douille de masse M. Cette douille est reliée à la masse mécanique et électrique de tout l'appareil, de même que la borne avec vis de serrage, située à l'avant en bas et à droite.

Utilisation des douilles d'entrée : Le signal à observer est prélevé dans le circuit à étudier soit directement au moyen du cordon livré avec l'appareil dont un côté à la masse, soit avec un cordon blindé, soit encore au moyen d'une sonde.

Les sondes peuvent être de diverses conceptions, en vue de s'adapter au type de travail envisagé.

Ce sera une sonde détectrice lorsqu'il s'agit d'examiner la modulation contenue dans un signal HF modulé ou bien une sonde réductrice si la tension de crête à crête du signal est telle que l'image sortirait des limites de l'écran.

Afin de fixer les idées, disons que le cordon simple d'examen devra être relié à l'une des trois douilles de l'atténuateur à décades, en notant que :

— La douille « 1 » convient aux amplitudes comprises entre 0 et 5 V.

— La douille « 10 » convient aux amplitudes comprises entre 1 et 50 V.

— La douille « 100 » convient aux amplitudes comprises entre 10 et 500 V.

Au-delà de 500 V par rapport à la masse on pourra utiliser la sonde « OR 100 », qui introduit une atténuation égale à cent fois, et peut être branchée indifféremment à l'une des deux douilles « 1 » ou « 10 » réparties en décades. L'atténuation globale est le produit des atténuations de la douille utilisée et de la sonde.

Citons une utilisation intéressante des douilles d'entrée de l'oscilloscope, qui fournit de précieux renseignements sur la qualité d'un bobinage tel qu'un transformateur THT de télévision. Brancher le bobinage entre la douille 1 et la masse, tandis que la douille arrière marquée H est reliée au moyen d'un simple fil à la douille 10 (ou à la douille 1 si l'image était trop petite et due à un mauvais bobinage). Régler la base de temps entre 1 et 5 kHz ; on verra apparaître sur l'écran l'image d'une onde amortie dont l'amplitude, la fréquence, la décroissance seront comparées avec celles produites par un élément neuf pris pour référence.

Tension de comparaison : La tension alternative délivrée par la douille arrière centrale ~ possède une résistance interne calculée en fonction de ses diverses applications. Lorsqu'on relie cette douille

~ à l'entrée 10 de l'atténuateur, on applique automatiquement à l'oscilloscope une tension de 10 V crête à crête servant à calibrer sommairement la sensibilité de l'appareil. Sur l'écran apparaît une sinusoïde dont on stabilise l'image en plaçant le contacteur de base de temps sur sa deuxième position, et en jouant sur le potentiomètre vitesse.

Au moyen du potentiomètre gain on règle alors la hauteur de l'image à 40 mm, mesurés à l'aide d'un réglelet gradué. Pour toute autre image de cette hauteur, l'oscilloscope se trouve ainsi étalonné suivant les indications des douilles qui correspondent donc à des sensibilités de 1, 10 et 100 volts pour 40 mm de déviation verticale.

Les amplitudes supérieures à 100 V, qui conduiraient à des images atteignant ou dépassant les limites de l'écran, seront néanmoins mesurables en fixant l'étalonnage de 10 V crête à crête sur une déviation réglée à 1 cm par le potentiomètre gain, ce qui correspond, dans ce cas, à des sensibilités de 1, 10 et 100 V par centimètres, suivant que l'on utilise les douilles marquées 1, 10 ou 100.

Appliquée en H, la tension délivrée par la douille ~ procure une déviation à 50 Hz réglable par le potentiomètre de vitesse et pouvant être supérieure au diamètre de l'écran.

Appliquée enfin à la douille de synchro, elle prend l'amplitude nécessaire à un verrouillage très précis de la base de temps, exempt de glissement comme de sur-synchronisation.

Contacteur H. Première position à gauche. Attaque de l'amplificateur horizontal par tout signal appliqué entre la douille « H » située à l'arrière et la masse. Ce signal peut être la tension alternative de la douille voisine ~. La connexion s'effectue alors à l'aide du cavalier, dont on n'a d'ailleurs nul besoin pour la synchronisation, la base de temps étant alors arrêtée. Le bouton « Ampli H » règle le gain. Un condensateur d'isolement de 400 volts est inséré entre cette douille « H » et l'entrée de l'amplificateur.

Positions suivantes : Balayage horizontal du tube par la base de temps linéaire relaxée, qui déplace le spot de gauche à droite à vitesse, constante, puis le replace rapidement à nouveau à gauche pour une nouvelle course, la répétition étant synchronisée sur le phénomène à observer et le retour effacé automatiquement. Les limites approximatives des fréquences de récurrence de chaque gamme sont indiquées de part et d'autre de son repère gravé sur le panneau.

Le bouton « Vitesse » règle la fréquence propre de façon à l'approcher de celle du signal observé, ou plus généralement de l'un de ses sous-multiples. Le rôle de la synchronisation interne automatique est de verrouiller la base de temps, donc d'immobiliser l'image sur l'écran.

TABEAU I

Tension du réseau	Position du répartiteur	Fusible en service	Entrée utilisée	Entrée obstruée
100 à 120 V	110	1,5 A	gauche	droite
115 à 140 V	127	1,5 A	—	—
200 à 230 V	220	1 A ou 1,5 A	—	—
230 à 260 V	240	1 A ou 1,5 A	—	—
22 à 26 V	quelconque	5 A	droite	gauche