

L'OSCILLOSCOPE RO773

L'OSCILLOSCOPE est l'instrument indispensable et irremplaçable, au même titre que le contrôleur universel, le seul qui permette de visualiser les signaux électriques de toute nature. Nous voyons apparaître sur le marché des appareils d'un prix modique, destinés aussi bien au service qu'à l'enseignement, et offrant des performances équivalentes à celles d'instruments professionnels datant d'une dizaine d'années.

Les nouvelles générations de techniciens ont été formées à l'utilisation rationnelle de cet instrument, qu'elles emploient aussi bien pour l'observation de la forme des signaux que pour la mesure de leur fréquence ou de leur niveau. La transistorisation intégrale des circuits de ces appareils a permis leur miniaturisation, et la fiabilité élevée des semi-conducteurs réduit dans de très notables proportions la maintenance de ces matériels.

L'OSCILLOSCOPE RO773

Cet instrument qui vient d'être mis sur le marché a fait l'objet d'une étude très sérieuse, visant outre l'obtention de performances les plus étendues par rapport à son prix, de commodités d'emploi autorisant une utilisation la plus rationnelle possible. Le constructeur a substitué aux commutateurs rotatifs de sensibilité de l'amplificateur vertical et de durée de la base de temps, deux claviers à touches, disposés verticalement de part et d'autre du tube cathodique. Cette disposition est très intéressante, car elle permet en enclenchant une seule touche de commuter l'amplificateur vertical ou la base de temps sur la valeur choisie, au lieu de tourner le commutateur classique de X bonds pour obtenir le même résultat. Cette simplification sera très appréciée par les utilisateurs, ainsi que le faible encombrement de l'appareil.

CARACTÉRISTIQUES

Amplificateur vertical Y

- Bande passante : continu à 6 MHz + 0 - 3 dB.
- Temps de montée maximal : 70 ns.

- Sensibilité étalonnée à $\pm 5\%$, cinq niveaux : 50 mV/div ; 200 mV/div ; 1 V/div ; 5 V/div ; 20 V/div.
- Atténuateur : compensé en fréquence, étalonné à $\pm 1\%$.
- Impédance d'entrée : 1 M Ω shunté par 30 pF.
- Protection de l'entrée : ± 600 V.
- Entrée : continu et alternatif, avec une touche commutant l'entrée de l'amplificateur à la masse sans déconnecter le signal appliqué. Une borne permet l'alimentation d'une sonde extérieure en 5 V continu. Cette sonde est du type actif, équipée d'un transistor FET ; elle présente une impédance de 1 M Ω shuntée par 15 pF, les résistances utilisées sont à couche, tolérance 1%. Le cordon de raccordement a une longueur de 1,50 m.

Amplificateur horizontal X

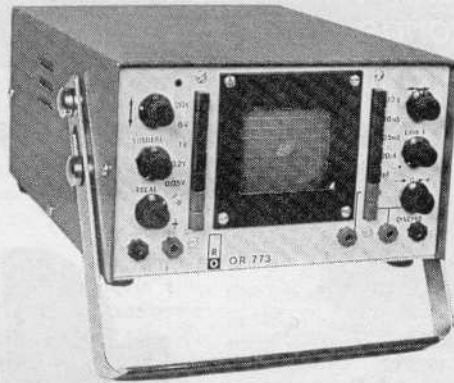
- Bande passante : 50 Hz - 500 kHz à - 3 dB.
- Sensibilité : 50 mV/div à 250 mV/div, variable avec le gain X.
- Impédance d'entrée : 100 k Ω shuntée par 100 pF.

Base de temps

- Du type déclenchée, précision + 5%.
- Durée : cinq valeurs : 1 μ s/div ; 20 μ s/div ; 0,5 ms/div ; 10 ms/div ; 0,2 s/div.
- Etalement du balayage : $\times 5$ non étalonné.

Synchronisation

Cette fonction est très complète : interne ou externe, positive ou négative. Relaxation-déclenchement au seuil possible jusqu'à 15 MHz grâce à des circuits intégrés TTL. Retard de synchro, 1 μ s.



Tube cathodique

Du type D7200GH de surface utile 4 \times 5 cm.

Tension d'accélération 1000 V stabilisée à $\pm 5\%$ par une cascade de diodes zener.

Alimentation

110-220 V - 50-400 Hz, consommation 13 VA.

Encombrement

- Hauteur : 120 mm.
- Largeur : 210 mm.
- Profondeur : 250 mm.

Poids : 3,5 kg.

PRÉSENTATION

La face avant est réalisée de manière à ce que les commandes et bornes d'accès soient disposées d'une façon symétrique par rapport au tube cathodique situé au centre du panneau. Sur la partie gauche de celui-ci, nous trouvons, disposés verticalement trois potentiomètres, commandant respectivement de haut en bas le cadrage vertical, la luminosité couplée à l'arrêt-marche, la focalisation. Sous le dernier potentiomètre, l'entrée de l'amplificateur vertical est accessible à travers une embase coaxiale BNC doublée d'une douille de masse.

Le constructeur livre une fiche BNC terminée par une douille, ce qui permet le raccordement soit à l'aide de fiches bananes, soit à l'aide d'un câble coaxial terminé par une fiche BNC.

Entre ces potentiomètres définis ci-dessus et le cache du tube cathodique, nous trouvons un clavier à 7 touches, commandant les différentes positions de l'atténuateur. Les deux touches inférieures, de couleur rouge, commutent l'entrée

à la masse, et le passage de signaux continus ou alternatifs. Les cinq touches noires supérieures correspondent aux sensibilités de l'amplificateur vertical, de 50 mV/div à 20 V/div. Une douille rouge pour fiche de 1,5 mm de diamètre est située entre le clavier et le potentiomètre de cadrage vertical ; elle permet d'alimenter en + 5 V continu la sonde active extérieure. La partie droite de la face avant est équipée de façon symétrique, par un clavier vertical à 7 touches, 5 commandent les durées de balayage, les deux touches inférieures rouges commutent l'entrée extérieure de l'amplificateur horizontal et la synchronisation extérieure. Les entrées amplificateur horizontal et la synchronisation extérieure sont assurées à travers des douilles pour fiches bananes situées au bas du panneau. Les potentiomètres commandent respectivement de haut en bas le cadrage horizontal, l'étalement du balayage avec sa mise hors circuit, le niveau de synchro en positif ou négatif avec position pour le fonctionnement en synchro interne.

Le panneau arrière reçoit le répartiteur réseau 110/220 V. Celui-ci est à fusible cartouche incorporé, avec une cartouche de rechange. Le cordon alimentation est bloqué sur le panneau arrière par un passe-fil en caoutchouc, son extrémité est équipée d'une fiche réseau mâle-femelle, bien utile pour raccorder un second appareil sur la même prise. Le capot de l'appareil est muni d'une poignée utilisable pour le transport, ou en béquille verrouillée pour incliner la face avant de l'appareil.

La constitution de l'appareil est très rationnelle. Tous les circuits sont disposés sur deux plaquettes imprimées, placées de part et d'autre du tube cathodique verticalement et fixées mécaniquement aux claviers à touches et au châssis. L'une des cartes reçoit les atténuateurs, l'amplificateur vertical, et les circuits d'alimentation. La seconde carte comprend la base de temps, l'amplificateur horizontal, et les circuits de synchronisation. Le transformateur est d'une dimension très généreuse par rapport aux 13 VA qu'il doit fournir. Le tube cathodique est muni d'un blindage en mumétal. L'ensemble est d'une réalisation aérée, les différents éléments sont à l'aise dans le boîtier.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

L'organisation des circuits est définie dans le schéma synoptique (Fig. 1). Nous ne détaillerons pas dans notre analyse tous les circuits, mais nous nous bornerons à ceux qui présentent une originalité pour un appareil de cette classe.

Amplificateur vertical (Fig. 2).

L'atténuateur d'entrée compensé en fréquence est réalisé à l'aide de composants à tolérance très faible. L'étage préamplificateur, du type différentiel, est constitué par deux transistors FET dans un même boîtier Q5; il comporte à l'entrée quatre diodes assurant la protection en cas de surcharges accidentelles (D₁₄ à D₁₇). La linéarité est réglable à l'aide d'un potentiomètre ajustable A₂, le potentiomètre P₃ assure la fonction de cadrage vertical.

L'amplificateur vertical est constitué des transistors Q₆ à Q₁₁, les transistors Q₆ - Q₁₀ - Q₉ - Q₁₁ sont montés en étage cascode différentiel. Les transistors Q₇ - Q₈ en émetteur follower attaquent les plaques verticales. Ces derniers

étages sont reliés par des connexions très courtes de 2 cm, aux plaques verticales, ce qui limite les capacités parasites, qui dégraderaient la bande passante de l'amplificateur.

L'amplificateur de synchronisation est équipé des transistors Q₁₂ - Q₁₃ en montage différentiel à sortie symétrique.

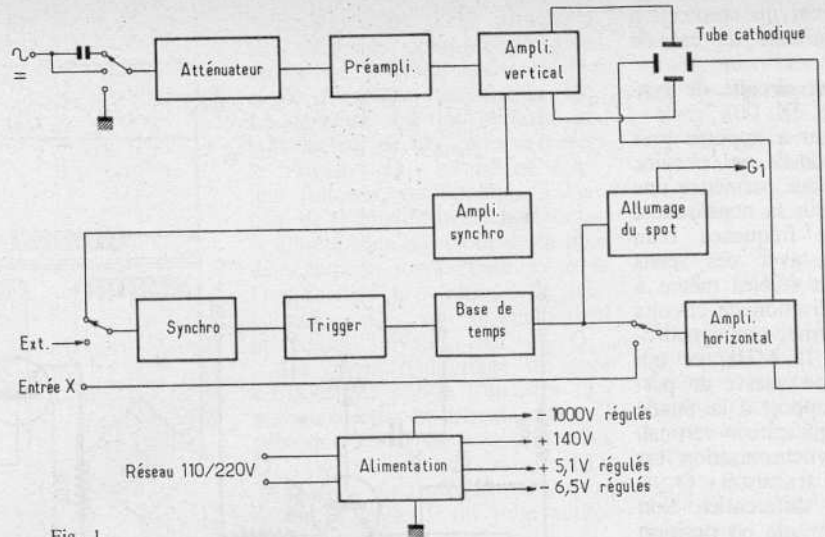


Fig. 1

Amplificateur horizontal (Fig. 3).

L'amplificateur horizontal est constitué par les transistors Q₂₆ - Q₂₇ utilisés en montage différentiel. Son entrée reçoit les signaux de la base de temps ou des signaux extérieurs.

Le potentiomètre P₆ permet l'étalement du balayage de 5 X

environ et la linéarité peut être réglée à l'aide du potentiomètre ajustable R₆₂. Le cadrage horizontal est assuré par le potentiomètre P₅. Le condensateur C₃₂ assure une correction de fréquence, et les signaux appliqués aux plaques horizontales sont prélevés sur les collecteurs de Q₂₆ et Q₂₇. Les diodes

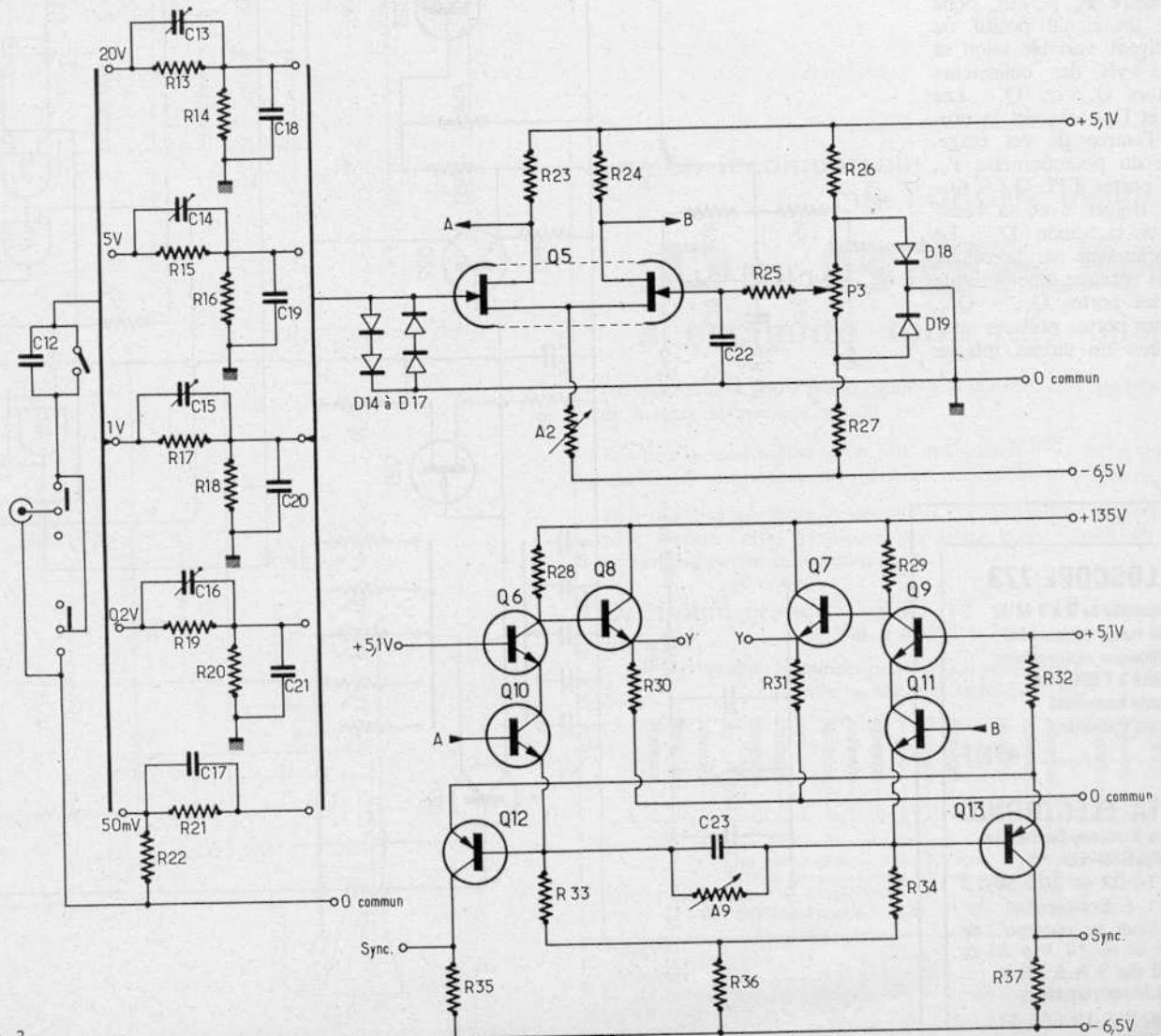


Fig. 2

D₂₃ - D₂₄ assurent une protection sur l'entrée extérieure en cas de surcharge.

Base de temps et circuits de synchronisation (Fig. 3).

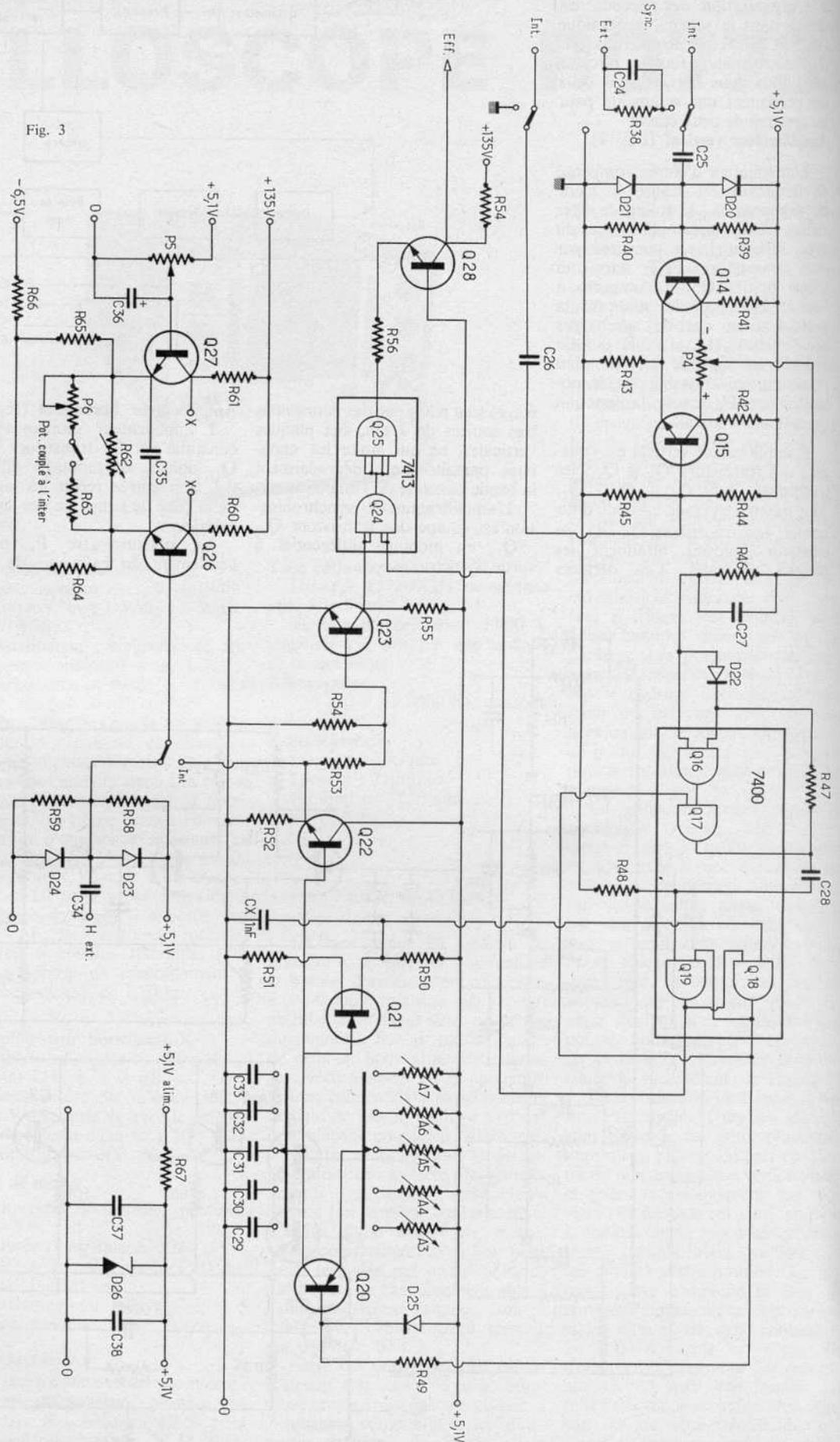
Le constructeur a apporté tous ses soins à l'étude de ces circuits. Ils sont établis pour permettre une synchronisation sur la constituante basse ou haute fréquence d'un signal complexe, avec des seuils de déclenchement stables même à bas niveau. L'utilisation de circuits intégrés TTL permet de synchroniser jusqu'à 15 MHz, ce qui assure une grande réserve de performances par rapport à la bande passante de l'amplificateur vertical.

L'étage de synchronisation est constitué par les transistors Q₁₄ - Q₁₅ montés en différentiel. Son attaque est symétrique en position fonctionnement interne, asymétrique en position extérieure. Notons que le constructeur utilise systématiquement des amplificateurs différentiels, qui offrent l'avantage de sortir des signaux déphasés de 180° entre les deux collecteurs. Cette propriété est utilisée dans les amplificateurs verticaux ou horizontaux pour l'attaque symétrique des plaques.

Dans l'amplificateur de synchro, le potentiomètre P₄ permet donc de prélever un signal positif ou négatif de niveau variable selon sa position vis-à-vis des collecteurs des transistors Q₁₄ ou Q₁₅. Les diodes D₂₀ et D₂₁ assurent la protection de l'entrée de cet étage.

En sortie du potentiomètre P₄, attaque des portes TTL Q₁₆ - Q₁₇ montées en trigger avec la résistance R₄₇ et la diode D₂₂. Le signal est différencié par la cellule R₄₈-C₂₈ puis attaque une bascule composée des portes Q₁₈ - Q₁₉. Les différentes portes utilisées sont contenues dans un circuit intégré type 7400.

Fig. 3



OSCILLOSCOPE 773

Bande passante de 0 à 6 MHz
 Base de temps déclenchée
 Tube cathodique rectangulaire
 accéléré à 1 000 volts
 Forte luminosité
 Tout transistors

PRIX T.T.C. 1 476 F

MAGENTA ELECTRONIC
 8-10, rue Lucien-Sampaix
 PARIS-10^e

Tél. : 607-74-02 et 206-56-13
 Métro : J. Bonsergent

Ouvert du lundi au vendredi, de
 9 h à 13 h et de 14 h à 20 h,
samedi de 9 h à 19 h
sans interruption

C.C.P. PARIS 19.668.41

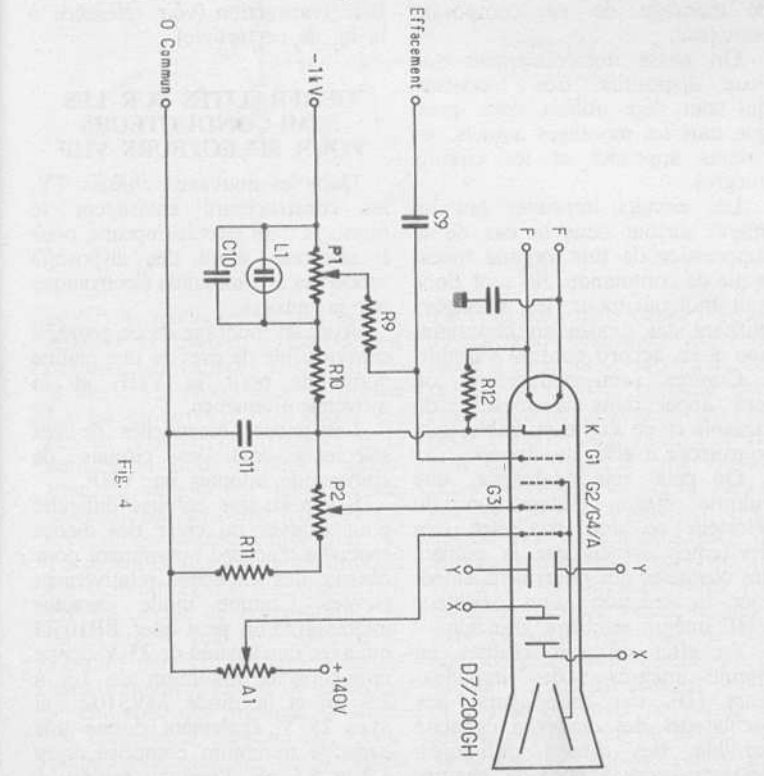
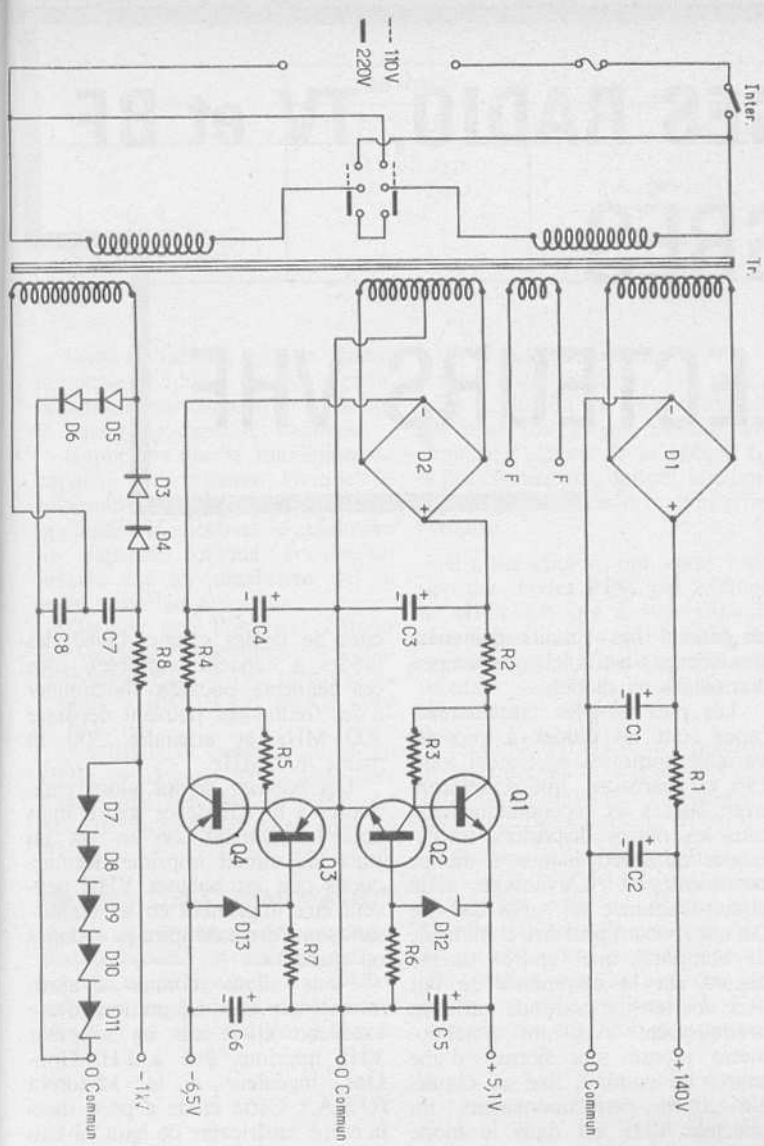


Fig. 4

Le signal de sortie attaque la base de temps, composée du générateur de courant constant Q_{20} et du transistor unijonction Q_{21} . La dent de scie est prélevée sur le collecteur de Q_{20} , puis à travers le transistor Q_{22} monté en émetteur follower, est appliqué à l'entrée de l'amplificateur horizontal.

L'impulsion de retour de la dent de scie prise sur la base n° 2 de l'unijonction Q_{21} bloque la bascule $Q_{18} - Q_{19}$, qui se débloquent au signal suivant, issu de Q_{17} .

Le circuit d'allumage du spot est constitué par le transistor Q_{23} commandé par la dent de scie, qui débloquent deux bascules intégrées $Q_{24} - Q_{25}$ du circuit intégré TTL 7413, puis du transistor Q_{28} attaquant la grille 1 du tube cathodique à travers le condensateur C_9 .

Alimentations (Fig. 4).
Quatre alimentations sont nécessaires au fonctionnement de l'appareil :

- + 140 V redressé filtré.
- + 5,1 V et - 6,5 V régulés et filtrés. A noter, les régulations sont établies pour offrir un coefficient de filtrage maximal.
- - 1 000 V régulés par cinq diodes zener en cascade à $\pm 5\%$.

Le constructeur a utilisé cette tension pour obtenir une brillance maximale qui est d'environ 50 % supérieure à celle obtenue sous 800 V. L'utilisateur est assuré d'obtenir une image contrastée dans les plus dures conditions d'emploi, même aux fréquences les plus élevées.

CONCLUSION

L'oscilloscope RO773 est intelligemment conçu, il offre un bon rapport prix/performance. Le constructeur a utilisé à la fois des composants les plus évolués (circuits intégrés, double FET) et des circuits offrant un maximum de possibilités (généralisation des amplificateurs différentiels, THT régulée). En plus, il a pensé à la facilité d'utilisation, en se mettant à la place de l'utilisateur, ce qui l'a amené à utiliser des claviers à touches, plus rationnels que les commutateurs rotatifs. Nous pensons que cet instrument trouvera sa place aussi bien chez le dépanneur que dans les laboratoires de l'amateur ou de l'enseignant.

J.B.

Le son incomparable de l'ORGUE électronique

Dr. Böhm

a enchanté tous nos clients

Ne rêvez plus à votre grand orgue à 3 claviers avec pédalier d'église ou à votre instrument portatif.

Réalisez-le vous-même à un prix intéressant avec notre matériel de qualité et nos notices de montage accessibles à tous.

Huit modèles au choix et nombreux compléments : percussion, sustain, vibrato, effet Hawaï, ouah-ouah, Leslie, boîte de rythmes, accompagnement automatique, etc.

Dr. Böhm-France - B.P. 11 c - 78-Noisy-le-Roi
Tél. : 460-84-76

Démonstration le samedi matin et sur rendez-vous à notre studio
7, Orée de Marly - 78-Noisy-le-Roi



Bon pour un catalogue gratuit 60 pages des orgues Dr. Böhm
(Pour l'étranger joindre 5 F pour frais d'envoi avion)
BON A DÉCOUPER OU A RECOPIER ET A RETOURNER A :
Dr. BOHM-France - B.P. 11 C - 78-Noisy-le-Roi

NOM
Adresse.....
Je désire recevoir votre disque de démonstration (30 cm, 33 t.) classiques-variétés et vous joins 35 F pour envoi franco.