

OSCILLOSCOPE 0 à 2 MHz



Cet oscilloscope est spécialement conçu pour la visualisation des signaux courants en électronique. Ses caractéristiques permettent un grand nombre de travaux dans le domaine des réalisations électroniques et dans la maintenance. Ce présent article a pour but de vous guider pas à pas dans toutes les étapes du montage, du câblage, de la mise au point de l'appareil. Tout a été mis en œuvre pour assurer une exposition claire et logique de la réalisation.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tube rond, diamètre 7 cm
Réticule 10X6 au pas de 5 mm
Bande passante du continu à 2 MHz (déviations verticale)
Temps de montée environ 100 ns
Commutateur alternatif/continu qui permet d'éliminer la composante continue du signal à mesurer
Base de temps relaxée à cinq positions, de 10 Hz à 200 kHz
Ampli horizontal de quelques Hz à 1 MHz
Expansion horizontale variable.

LE FONCTIONNEMENT

Ampli vertical

L'ampli vertical de T5 à T8 est calculé et réalisé pour présenter un facteur d'amplification constant avec une bande passante de l'ordre de 2 MHz et tel qu'il fournisse aux plaques de déviation du tube cathodique la tension de déflection nécessaire. Le commutateur « alternatif/continu » permet d'isoler la composante « continu » en interposant un condensateur de 0,1 μ F. Le transistor FET (T8) placé à l'entrée ne sert pas d'amplificateur mais permet d'adapter l'impédance pour une attaque correcte du transistor T6. La commande de cadrage se fait par le potentiomètre P7 placé entre le + 15 V et le - 22 V par l'intermédiaire de R32 et R31. Une variation de potentiel entraîne le déplacement de la trace. La résistance R31 est ajustable pour permettre la position du trait au centre de l'écran quand le potentiomètre est placé à son milieu. Le transistor T7 est appliqué à la base de T6. Les résistances R25 et R27 consti-

tuent un compromis entre le gain et la largeur de bande. Les transistors T6 et T5 sont alimentés sous + 15 V afin de fournir aux plaques des signaux exempts d'écrêtage.

Amplificateur horizontal

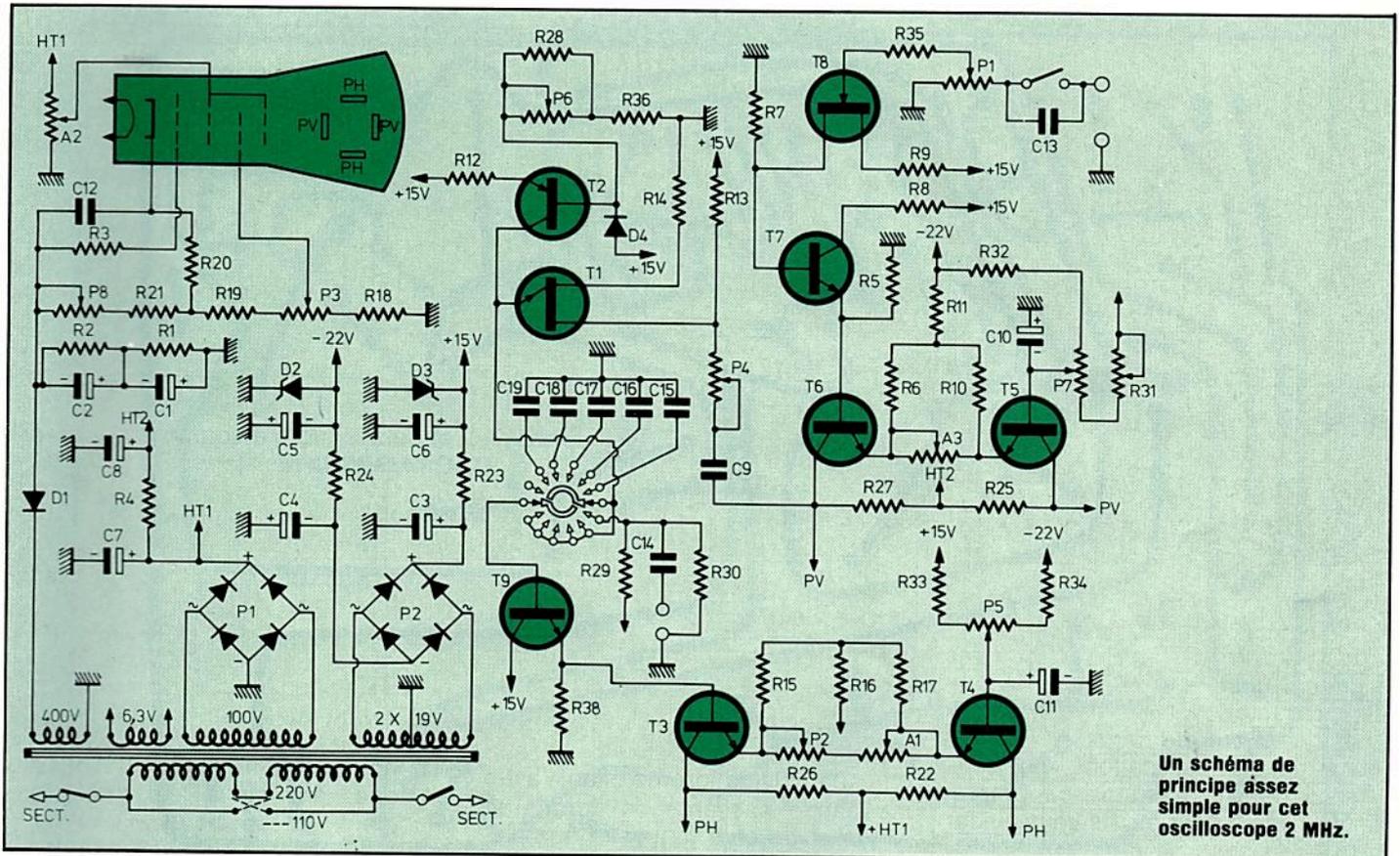
L'amplificateur horizontal constitué des deux transistors T3, T4 est monté en différentiel. Lorsqu'un signal de commande est appliqué à T3 il se retrouve en phase sur l'émetteur de ce transistor.

Les émetteurs de T3, T4 : T4 étant à la masse par le condensateur C11, T4 est commandé par son émetteur et délivre alors à son collecteur, aux bornes de la résistance R22, des tensions déphasées de 180° par rapport à celles apparaissant sur le collecteur de T3. Disposant donc sur les collecteurs de T3, T4 des signaux déphasés entre eux de 180° il est possible d'attaquer symétriquement les plaques de déviation X1, X2 du tube DG 7/32. Le gain horizontal est modifié en variant le taux de contre-réaction en intensité créé sur les émetteurs de T3, T4. Quant au cadrage horizontal, il est obtenu en modifiant le potentiel « continu » appliqué sur la base de T4. Le transistor d'entrée T9 est monté en collecteur commun de façon à éviter l'amortissement de l'étage de sortie du générateur de balayage.

Base de temps

Le générateur de balayage se compose d'un transistor UJT (T1) et du transistor T2 servant à la charge linéaire du condensateur d'intégration choisi par le sélecteur des vitesses de balayage. Ce schéma assure une charge à courant constant, donc une dent de scie très linéaire. La diode dans la base de T2 limite par sécurité la tension inverse base/émetteur. Le potentiomètre P6 permet de modifier l'intégration du condensateur de balayage pour obtenir un réglage fin. Le signal de synchronisation prélevé sur T6 peut être atté-

KIT KING ELECTRONIC KE 20X



nué par le réglage de P4. Il est appliqué sur une base de l'UJT, ce qui permet de verrouiller la base de temps en fonction du signal appliqué sur l'entrée verticale.

L'alimentation

Un transformateur d'alimentation à primaire série parallèle 220 V, 110 V comporte divers secondaires.

- 6,3 V pour le chauffage du tube cathodique (enroulement)
- l'enroulement pour la production de la THT
- l'enroulement pour l'alimentation + HT des amplificateurs X et Y
- l'enroulement pour la basse tension (— 22 V et + 15 V)

Le secondaire alimente un redresseur en fait constitué d'un pont. Etant

donné que ce secondaire comporte un point milieu, des tensions négatives et positives sont créées par rapport à la masse. Ces tensions sont filtrées et régulées électroniquement par les deux diodes Zener.

REALISATION

Prémontage mécanique de la face avant

Prendre les potentiomètres et le commutateur de base de temps et à l'aide d'une scie à métaux, couper les axes à 1 cm. Il est indispensable d'effectuer cette opération avant le câblage. En s'aidant de la figure 3 pour la disposition, mettre en place les potentiomètres, ceux-ci devront être orientés

de la même façon que sur le schéma ce qui simplifiera par la suite le montage.

Planter les douilles ; la douille de masse (celle du milieu) recevra la deuxième équerre qui recevra le circuit imprimé. Les cosses seront inclinées pour ne pas toucher la masse.

Le commutateur sera précâblé avant d'être implanté sur la façade. Précâbler la façade en soudant un morceau de relais (huit cosses) sur le potentiomètre P5 (figure 3). Les résistances seront implantées de la même façon que sur le schéma. On implantera C14, C13. La diode LED qui sert de voyant lumineux est polarisée, il est donc parfois indispensable de l'inverser pour qu'elle s'éclaire.

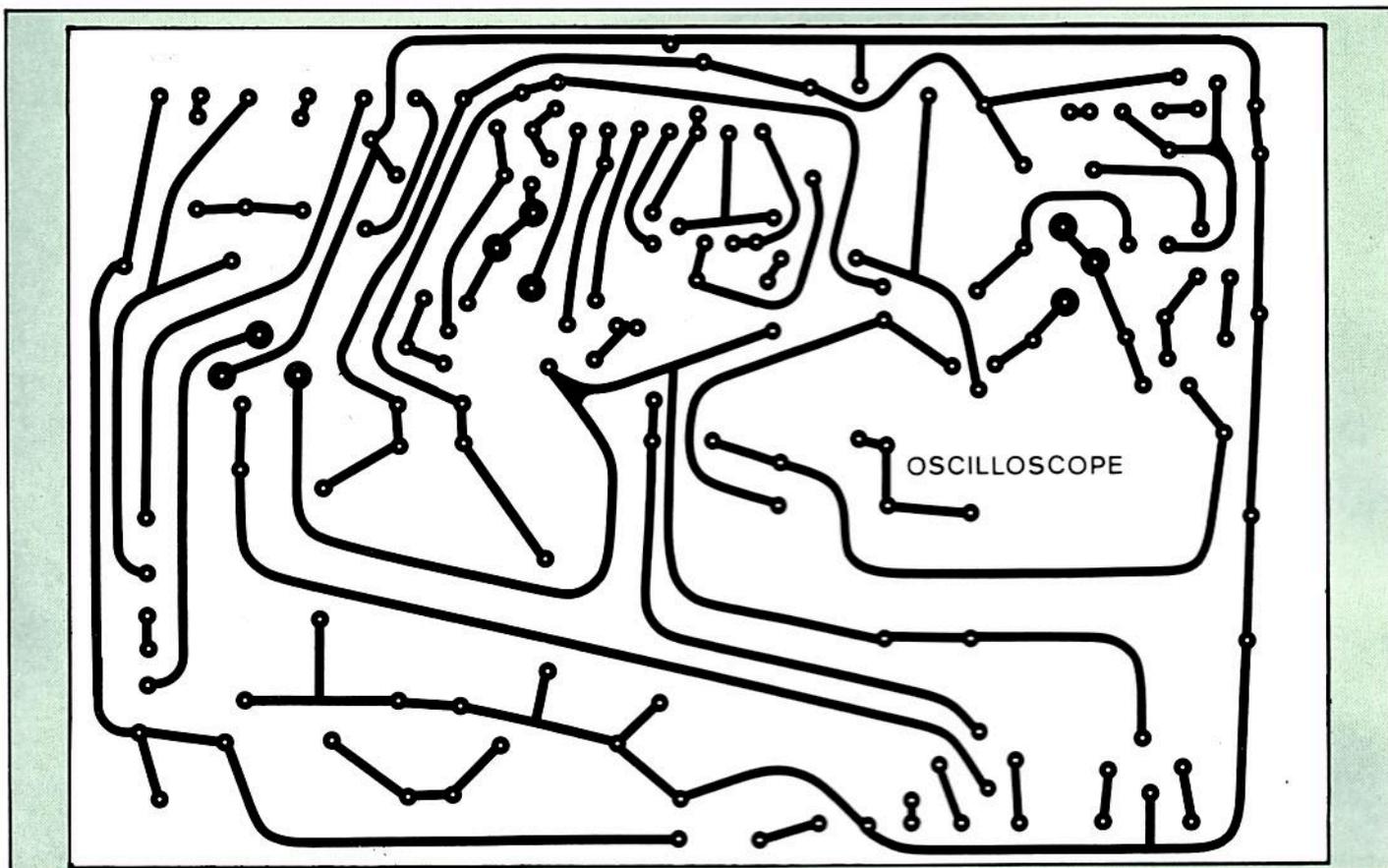


Fig. 1 : Une implantation bien étudiée pour cet oscilloscope.

On fixera avec deux vis TCBL chromées de 3 mm le support du carrousel secteur, bague métallique à l'extérieur du coffret. Celui-ci n'a pas de sens à l'implantation. Le câblage devra être réalisé comme l'indique la figure 4. La tension sera indiquée quand le voltage sera placé à l'endroit. Monter les douilles du fusible, même montage que la figure 5. On placera sur le fond les quatre pieds.

Fixer le transfo en vous guidant de la figure 2 pour l'implantation et pour la position. Précâbler en reliant les cercles de la figure 4 avec ceux de la figure 2 en fonction des numéros correspondants.

Montage du circuit imprimé

Implanter des picots comme indiqué sur la figure 1. Pour l'implantation des composants on fera cependant bien attention au sens des transistors. Leur implantation est telle que le triangle soit placé dans le sens conventionnel, quels que soient la marque et le type du transistor, il sera implanté sans difficulté. Ceux représentés sur le schéma ont l'émetteur repéré par un érgot.

Câblage final

Raccorder la façade au circuit imprimé en mettant les fils au plus court, puis fixer le tube (figure 5). Souder les fils sur le support du tube en mesurant à peu près les longueurs

nécessaires. Placer le support sur le tube, raccorder les fils au circuit, raccorder le transfo. Les fils de l'intersecteur suivront le tracé pointillé de la figure 2.

Mise au point

Avant d'entamer la mise au point, vérifier qu'aucune erreur de câblage ne se soit glissée dans votre montage.

Le réglage de cet oscillo ne présente aucune difficulté. A1 règle l'astigmatisme, A3 la sensibilité verticale. Cet appareil n'étant pas étalonné sera poussé pratiquement au maximum. On arrêtera la résistance au moment où l'appareil commencera à ronfler. A1 réglera le niveau horizontal à la

KIT KING ELECTRONIC KE 20X

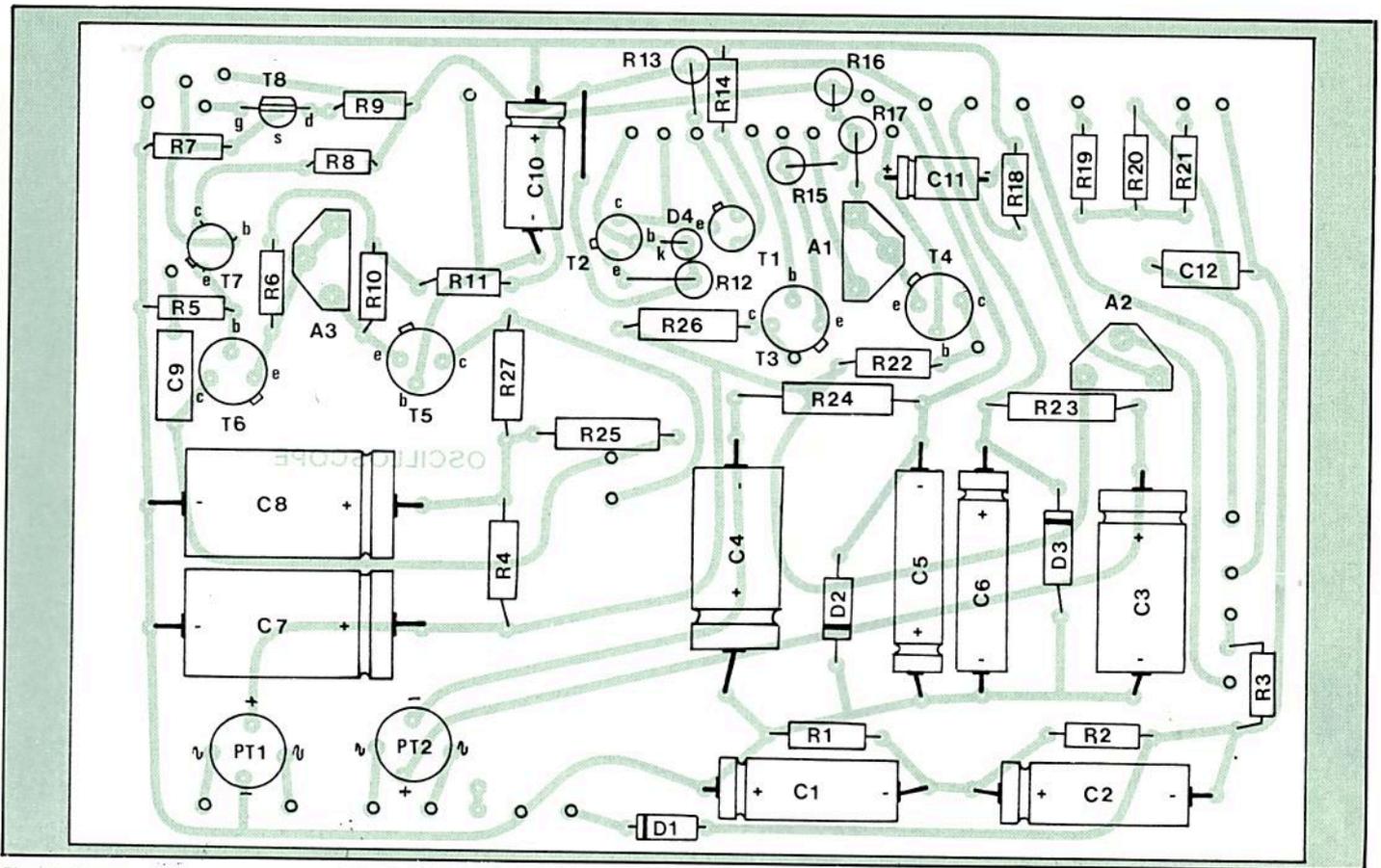


Fig. 1 : Un plan de câblage précis qui devrait éviter toute erreur en s'aidant de la nomenclature.

limite du Gitter.

Les tensions sont indiquées en supposant que les cadrages sont à peu près au centre et que la lumière est moyenne :

+ de PT2 + 30 V... — de PT2 — 30 V + de PT1 170 V
Borne + de C8 166 V... cathode de D1 — 600 V

Wenhelt du tube — 490 V... cathode du tube — 500 V

Focal de — 400 à 500 V... astigmatisme + 80 V

Émetteur de T2 15 V... base de T2 15 V... collecteur de T2 8 V...

Drain de T8 + 14 V... base de T7 + 12 V

Base de T6 + 1 V... base de T5 1 V...

émetteur de T6 + 0,5 V

Émetteur de T5 + 0,5 V... collecteur

T6 + 90 V... collecteur T5 + 90 V...

collecteur de T3 + 90 V... collecteur

de T4 + 90 V... émetteur T3-T4 +

7 V.

Pour équilibrer les tensions collecteur de T6 et T5, dont la tension est fonction du cadrage vertical, placer le bouton de cadrage environ au centre puis régler la résistance ajustable R31 jusqu'à obtenir un parfait équilibre.

Mise en route

La commande de lumière ne devra jamais être poussée au maximum, ce qui risquerait de brûler la couche phosphorescente du tube. On aura

intérêt à appliquer un signal et à régler la lumière jusqu'à faire disparaître la trace puis revenir légèrement. Dès que le tube s'allume, laisser la commande dans sa position. Il est certain que l'on devra modifier légèrement l'intensité selon la vitesse ou l'amplitude du signal à observer.

La focal devra être placée dans la position qui apportera la plus grande finesse.

Le réglage d'astigmatisme sera réglé pour que le trait soit fin d'une extrémité à l'autre. Les commandes de cadrage sont utilisées pour positionner la trace dans le centre de l'écran. L'oscilloscope, pour la mesure d'un

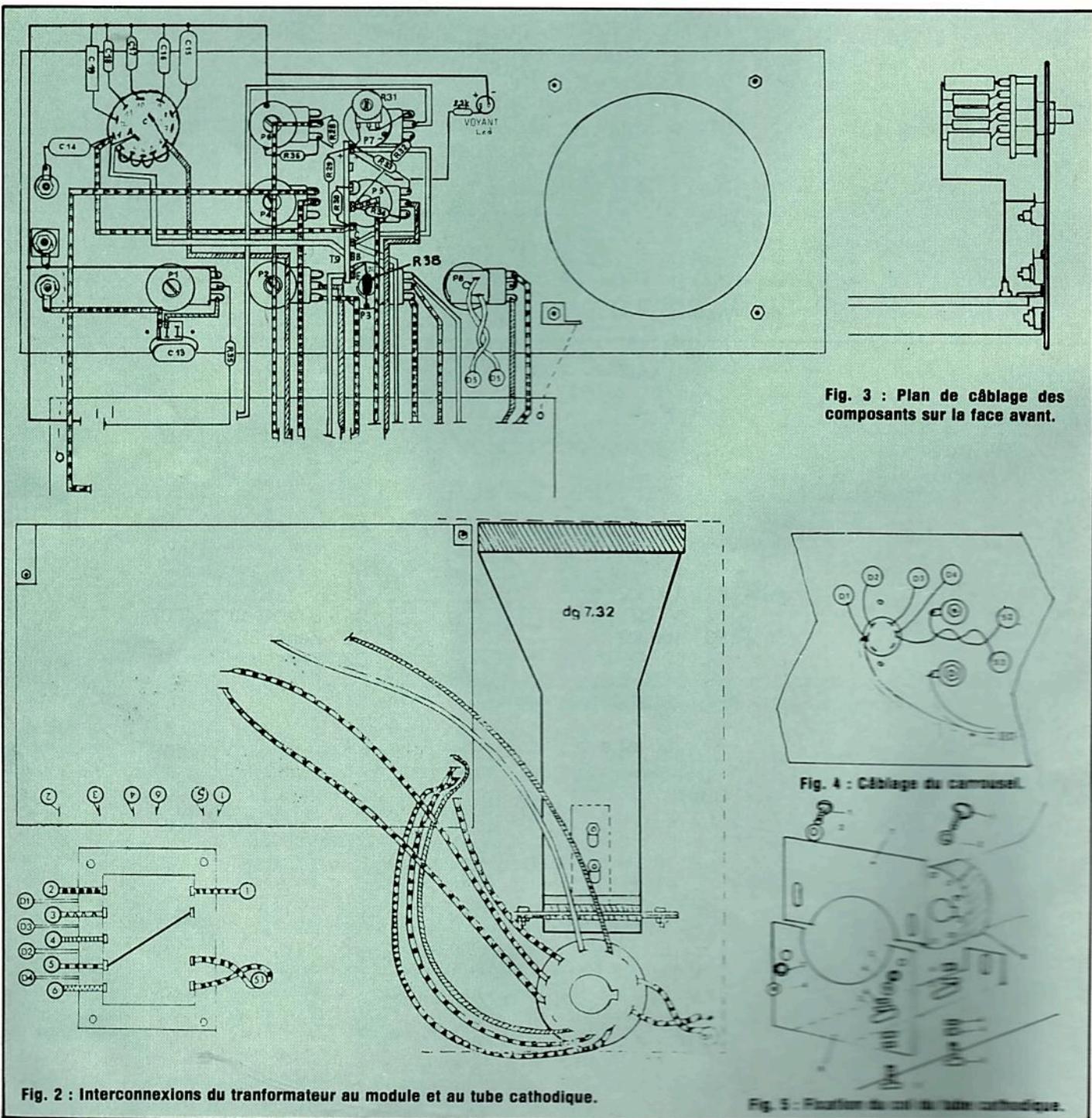


Fig. 3 : Plan de câblage des composants sur la face avant.

Fig. 4 : Câblage du carousel.

Fig. 2 : Interconnexions du transformateur au module et au tube cathodique.

Fig. 5 : Fixation du col du tube cathodique.

KIT KING ELECTRONIC KE 20X

signal, sera toujours utilisé en vertical (entrée Y); pour l'examen d'un signal on utilise toujours l'entrée alternative, il n'y a aucun risque de passer en continu mais dans ce cas la composante continue déplacera le signal vers le haut si le signal est positif, ou vers le bas si le signal est négatif. L'entrée continue est le plus souvent utilisée pour mesurer une tension (il faut dans ce cas que

l'appareil soit calibrée) ou pour mesurer la qualité des alimentations continues.

L'ampli horizontal est utilisé pour faire des figures de lissajoux, dans ce cas le commutateur de base de temps sera placé sur la position H.

Le cadrage V et H permet de positionner la trace. Pour synchroniser le balayage, c'est-à-dire pour donner une fixité de l'image sur l'écran à un

phénomène répétitif, il faut toujours tourner le bouton vitesse et rechercher un bon point d'accrochage. Le choix de la vitesse de la base de temps dépend de la périodicité et de la largeur du signal à analyser, l'expérience et la pratique comptant dans ce choix. Il ne faut pas oublier non plus la possibilité d'expanser la trace (gain H) qui permet de faire varier la largeur du signal affiché.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

R1 - 1 M Ω
R2 - 1 M Ω
R3 - 2,2 M Ω
R4 - 560 Ω
R5 - 2,2 k Ω
R6 - 1 k Ω
R7 - 10 k Ω
R8 - 10 k Ω
R9 - 10 k Ω
R10 - 1 k Ω
R11 - 1 k Ω
R12 - 1 k Ω
R13 - 470 Ω
R14 - 10 Ω
R15 - 4,7 k Ω
R16 - 2,2 k Ω
R17 - 4,7 k Ω
R18 - 470 k Ω
R19 - 27 k Ω
R20 - 47 k Ω
R21 - 47 k Ω
R28 - 470 Ω
R29 - 10 k Ω
R30 - 10 k Ω
R32 - 22 k Ω
R33 - 1 k Ω
R34 - 4,7 k Ω
R35 - 820 k Ω
R36 - 1 k Ω
R37 - 2,2 k Ω
R38 - 10 k Ω

• Résistances à couche $\pm 5\%$ 1 W

R22 - 22 k Ω
R23 - 100 Ω
R24 - 47 Ω

R25 - 10 k Ω
R26 - 22 k Ω
R27 - 10 k Ω

• Résistances ajustables

R31 - 22 k Ω
A1 - 10 k Ω
A2 - 470 k Ω
A3 - 470 Ω

• Potentiomètres

P1 - 100 k Ω
P2 - 10 k Ω
P3 - 100 k Ω
P4 - 10 k Ω
P5 - 10 k Ω
P6 - 10 k Ω
P7 - 1 k Ω
P8 - 100 k Ω avec interrupteur

• Condensateurs non polarisés

C9 - 0,1 μ F/250 V
C12 - 0,1 μ F/400 V
C13 - 0,1 μ F/400 V
C14 - 0,1 μ F/400 V
C15 - 1 μ F/250 V
C16 - 0,22 μ F/250 V
C17 - 47 nF/250 V
C18 - 10 nF/400 V
C19 - 2,2 nF/400 V

• Condensateurs polarisés

C1 - 10 μ F/500 V
C2 - 10 μ F/500 V
C3 - 470 μ F/40 V
C4 - 470 μ F/40 V
C5 - 470 μ F/16 V
C6 - 470 μ F/16 V
C7 - 100 μ F/160 V
C8 - 100 μ F/160 V
C10 - 100 μ F/25 V

C11 - 10 μ F/25 V

• Semiconducteurs

T1 - 2N2646
T2 - BC178 ou BC558
T3 - BF179
T4 - BF179
T5 - BF179
T6 - BF179
T7 - BC108
T8 - MPF102
T9 - BC108
D1 - BYX10 ou 1N4007
D2 - Zener 22 V
D3 - Zener 15 V
D4 - 1N914
PT1 - 400 V/1 A
PT2 - 100 V/1 A

• Divers

Diode LED 0,5 mm avec support
Commutateur à glissière
Commutateur 1 galette - 2 circuits - 6 positions
Fusible avec porte-fusible
4 boutons jaunes
4 boutons rouges
1 bouton avec flèche
1 carrousel (distributeur/tensions)
3 douilles isolées noires
2 douilles isolées rouges
1 DG7-32 (tube)
Barette cosses relais miniatures
Cordon secteur
Passe fil
Réticule
Visière plastique
Rodoid
Transfo 110-220 V/1 \times 400 V -
1 \times 6,3 V - 1 \times 100 V - 2 \times 19 V