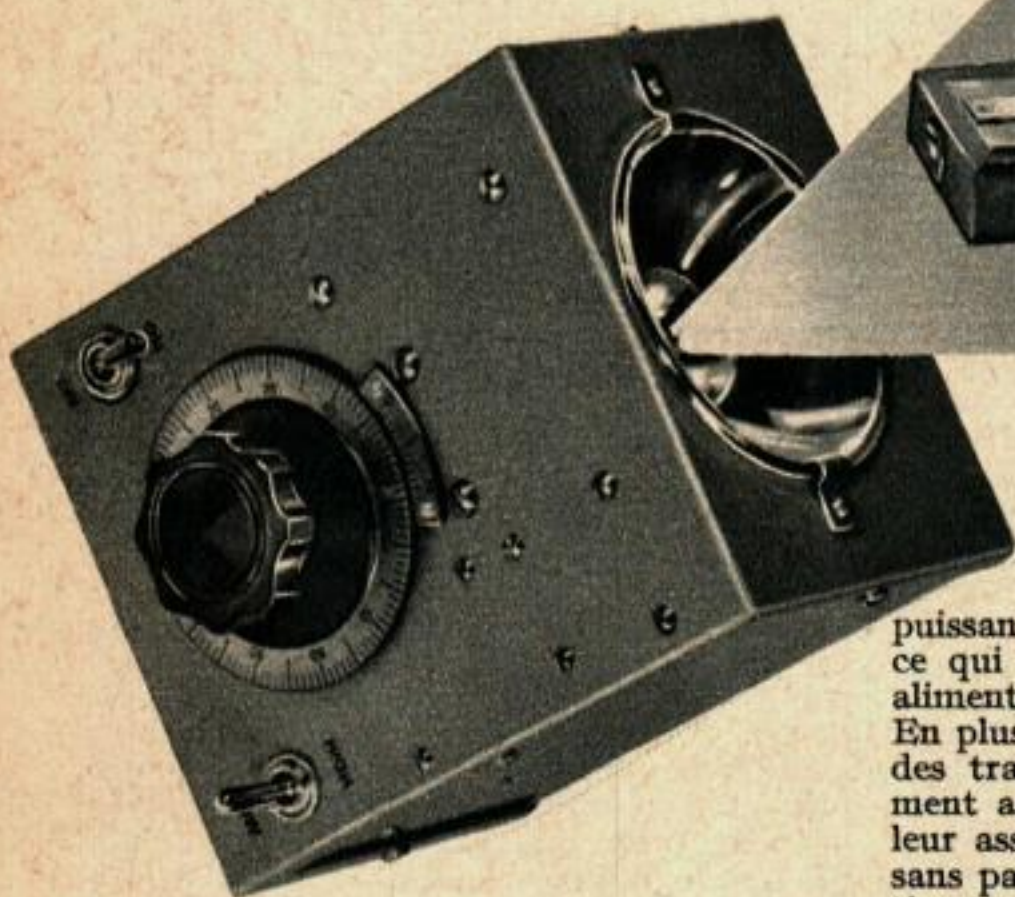


UN STROBOSCOPE A TRANSISTORS



Personne ne peut examiner pour la première fois un stroboscope et considérer l'aide qu'il apporte, sans être frappé par la caractéristique unique de cet appareil intéressant. Sous l'éclairement de son unique lampe, un ventilateur à vitesse de rotation élevée ou toute autre machine tournante ou même toute autre pièce de mécanique à mouvement alternatif semblera ralentir sinon s'arrêter totalement. Ceci permet un examen visuel du fonctionnement en fonctionnement normal et fait ressortir les perturbations qu'il aurait été difficile de détecter par d'autres méthodes.

Les stroboscopes électroniques employant des tubes à vide ou à gaz, ont été utilisés pendant longtemps dans les laboratoires et les stations de réparation d'appareils mécaniques et électromécaniques avec d'excellents résultats. Cependant, maintenant, la possibilité d'avoir des transistors convenables à bas prix rend possible la construction d'un stroboscope possédant les avantages de ceux équipés avec des tubes à vide ainsi que d'autres qui leur sont propres. Le plus important de ceux-ci est dû à la faible

puissance consommée par les transistors, ce qui permet la réalisation d'un appareil alimenté par batterie, entièrement portable. En plus, la durée de vie élevée et la solidité des transistors, ainsi que leur fonctionnement avec des courants et tensions basses, leur assurent un fonctionnement quasiment sans pannes et une grande sécurité de fonctionnement. En outre, l'alimentation par batterie élimine le danger toujours présent d'électrocution lorsqu'on travaille auprès d'objets mis à la masse avec des appareils fonctionnant sur secteur.

Des impulsions de lumière, correctement réparties dans le temps, et de courte durée, permettent cette faculté du stroboscope de sembler arrêter le mouvement. Un objet en mouvement de rotation ou animé d'un mouvement alternatif régulier éclairé, pendant une fraction de seconde, au même point de son cycle de rotation, apparaîtra immobile. S'il est éclairé avec des impulsions de lumière à fréquence légèrement plus basse ou plus élevée que celle du mouvement réel, il semblera tourner très lentement, soit dans la direction réelle du mouvement soit en sens opposé respectivement.

Pour être véritablement efficace, un stroboscope doit pouvoir fournir des impulsions de lumière à toutes les fréquences que peuvent prendre la plupart des appareillages mécaniques à mouvement de rotation ou alternatif.

Ceci est obtenu dans le stroboscope à transistors grâce à un circuit électronique à deux étages, comportant un générateur

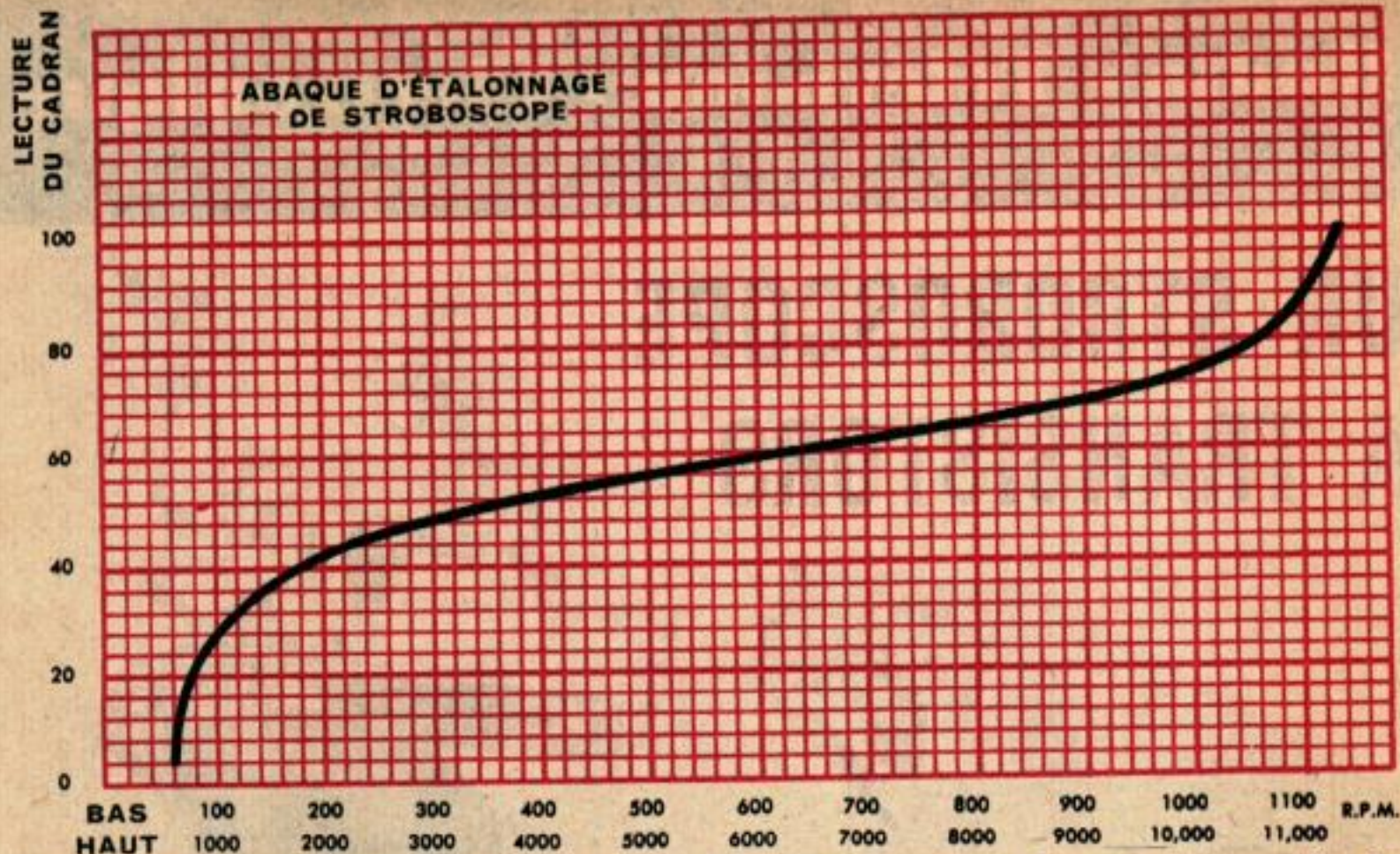


Fig. 1. — Abaque d'étalonnage du modèle original. Pour une précision supérieure, les appareils devront être étalonnés individuellement.

d'impulsion à fréquence variable, V_1 sur le schéma de la figure 2, et un amplificateur d'impulsion, V_2 . L'oscillateur bloqué, utilisé comme générateur d'impulsion peut fournir des signaux à basse tension, s'échelonnant de 100 à 10 000 impulsions par minute, en deux gammes. La première avec l'interrupteur S_1 mis sur la position « Bas » donne les fréquences de 100 à 1 000 impulsions par minute; la deuxième, obtenue sur la position « Haut » donne les fréquences de 1 000 à 10 000, selon la position du potentiomètre R_4 . L'étalonnage approximatif est montré sur la figure 1, indiquant les lectures du cadran pour diverses fréquences.

L'étage amplificateur V_2 élève les impulsions du générateur, au niveau nécessaire pour obtenir un bon déclenchement du tube au néon (environ 200 V). L'appareil entier est alimenté par 6 piles sèches pour lampe de poche connectées en série pour obtenir 9 V. Afin de prolonger la vie des piles, on emploie un tube au néon de 1 W. La sortie de ce tube est un peu faible et cela nécessite un éclairage auxiliaire supplémentaire pour observer dans de bonnes conditions. Le maximum de courant tiré par l'appareil, même en haut de gamme, ne dépasse pas 130 mA (et environ 5 mA en bas de gamme) de telle sorte qu'un jeu de piles doit pouvoir dépasser 100 h en fonctionnement intermittent.

Construction. — Le stroboscope est entièrement contenu dans un boîtier d'aluminium de $100 \times 125 \times 150$ mm et pèse un peu plus de 1 300 g y compris les piles. Le câblage, comme on peut le voir sur la figure 3 est relativement simple et n'est pas critique. Une partie du boîtier d'aluminium sert de châssis pour montage des

pièces détachées sauf cinq des six supports de pile. Ces derniers sont montés sur le couvercle du boîtier et devront être mis en place après avoir terminé le câblage du châssis principal de telle sorte qu'on pourra les disposer correctement sans gêner les autres éléments montés sur le châssis.

Les transistors, bien que résistants et de longue durée de vie, sont facilement détruits par suite de chauffage excessif. Afin d'éviter cette destruction lorsqu'on soude les fils de connexion de V_1 à la cosse-relais à cinq bornes, il faudra maintenir chacun des fils avec une pince à long bec entre le point à souder et le corps du transistor. On soudera les fils avec un fer très chaud et aussi rapidement que possible après s'être assuré qu'ils sont connectés aux points corrects. Le petit schéma de la figure 2 permet l'identification des fils du transistor.

Le transistor de puissance V_2 est fixé au châssis mais il en est isolé par des entretoises en fibre et des rondelles épaulées, voir figure 3; la liaison des broches de sortie du transistor est assurée par des cosses à souder insérées entre le corps du transistor et l'une des rondelles — et deux broches récupérées sur un support de tube miniature 7 broches. On obtient ainsi un bon contact pour les broches base et émetteur du transistor mais il faudra d'abord glisser une petite pièce de matériau isolant très mince, tel que du mica ou même du papier par-dessus les broches afin d'éviter que les connexions ne touchent le corps du transistor.

Le réflecteur, du type « photoflash » plastique, en vente dans la plupart des magasins de caméras, nécessite le perçage

(Suite page 126)

Un stroboscope à transistors

(Suite de la page 78)

d'un trou de 75 mm dans le châssis ; il est maintenu en place par deux colliers de câble de 3 mm. Avant de monter le réflecteur, il faut le percer d'un trou, à l'arrière, d'un diamètre de 30 mm environ. Ceci permet de placer la lampe au néon plus profondément dans la cuvette afin de focaliser correctement le faisceau lumineux.

Le support de la lampe est monté sur une entretoise métallique maintenue par des équerres à angle droit de 12×12 mm. La partie avant du support devra être à 10 mm de la partie arrière du réflecteur et les centres de perçage devront être alignés exactement. Après avoir déterminé exactement l'emplacement du support, on enlèvera le réflecteur tant que le câblage et les soudures ne sont pas terminés afin d'éviter tout endommagement accidentel.

On emploiera du fil torsadé souple, d'environ 200 mm de long pour connecter le support de pile du châssis principal à celui du couvercle. On notera que le pôle négatif de la pile est mis à la masse du couvercle par une cosse à souder maintenue par l'une des vis de fixation du support de pile. Ceci évite la mise sous tension du circuit lorsque les deux moitiés du boîtier sont séparées, mais on peut remédier à cette interdiction en connectant momentanément le boîtier

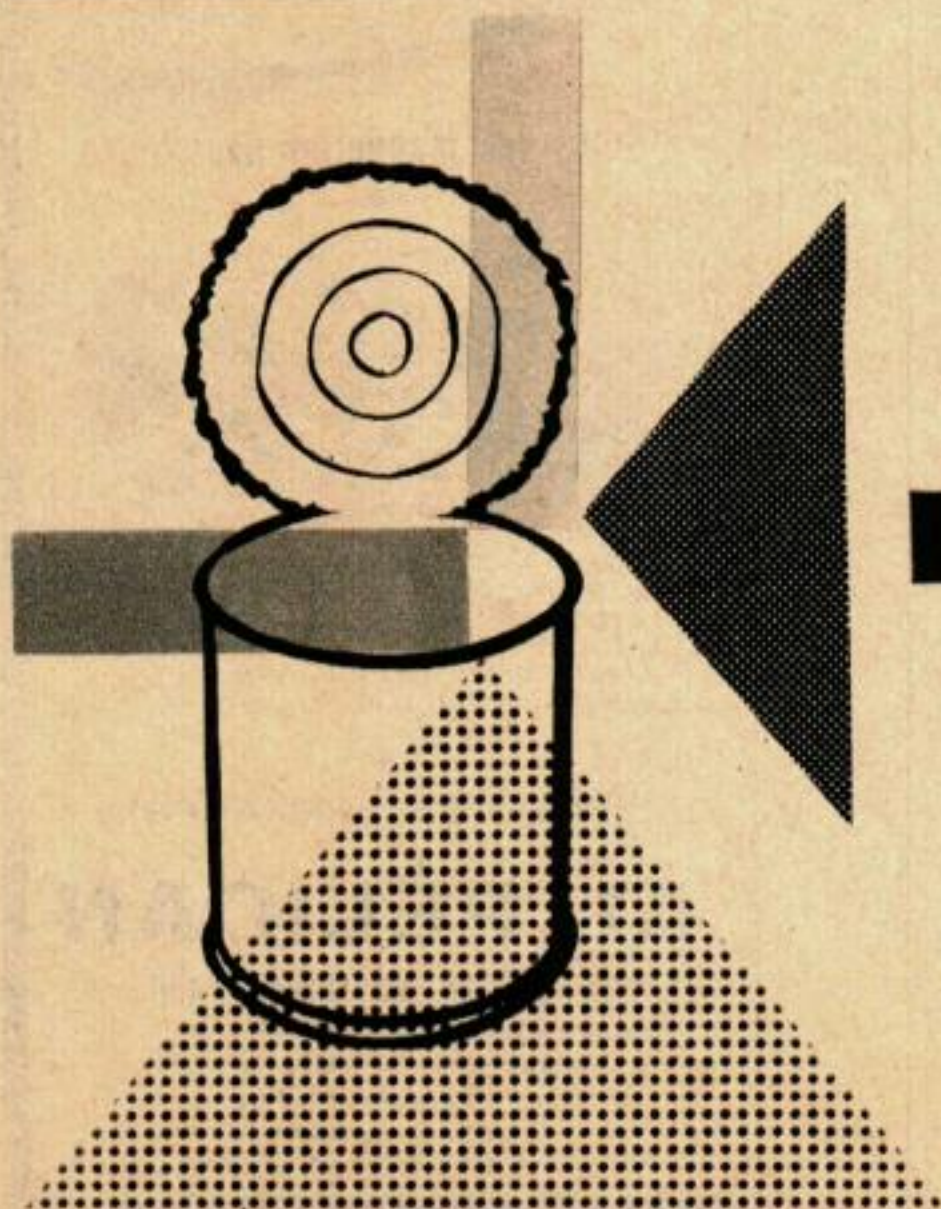
et le couvercle avec un bout de fil de câblage lorsqu'on désire faire des mesures.

Après avoir terminé le câblage et après l'avoir soigneusement vérifié, le réflecteur et la pile seront fixés. On s'assurera que les piles sont maintenues dans leur support avec la polarité indiquée sur le schéma. Enfin, on introduira la lampe au néon dans son support et on joindra ensemble les deux moitiés du boîtier. La lampe commencera à clignoter dès que l'interrupteur est tourné, l'élément spiral de la lampe étant plus brillant que l'élément cylindrique. Si la figuration opposée se produit, on retournera la lampe dans son culot.

Pour se servir du spectroscope, on le pointera simplement sur l'élément en rotation et on tournera lentement le potentiomètre jusqu'à ce que l'appareil paraisse ralentir, puis s'arrêter. On devra essayer les deux gammes de vitesse du stroboscope.

Un mot de précaution encore : Ne mettez jamais votre doigt dans l'appareil examiné : il peut paraître au repos, mais il ne l'est pas en réalité.

Note. — Correctement étalonné, le stroboscope peut être employé comme tachymètre de précision pour la mesure de vitesses de rotation ou de vibration. La figure 1 fournit un abaque d'étalonnage approximatif, mais pour une précision supérieure, chaque appareil doit être étalonné individuellement.



bricoleurs inventeurs

participez au concours du

meilleur ouvre-boîtes

1 million de prix

documentation gratuite sur demande
U.P.P.I.C. - 47, rue de Monceau, Paris-8^e