

LE QUATUOR

oscilloscope télévision miniature

par A.V.J. Martin

Conception

Tout ce qui a été dit du Quartet au sujet des caractéristiques idéales d'un oscilloscope pour télévision s'applique intégralement au Quatuor, aussi renverrons-nous les lecteurs intéressés au numéro 45 de *Télévision*, où ils trouveront tous les renseignements nécessaires.

Le Quatuor utilise, comme son aîné, un tube de 7 cm de diamètre, qui constitue probablement le meilleur compromis acceptable entre la possibilité d'observation des détails d'une courbe et le faible encombrement de l'appareil. Son schéma général peut être divisé en trois parties principales : un amplificateur vertical, une base de temps et un amplificateur horizontal, et une alimentation H.T. et T.H.T.

En ce qui concerne l'amplificateur vertical, sa bande passante est de l'ordre de 1 MHz pour les raisons précédemment exposées, et son gain est tel qu'une tension d'entrée de l'ordre du volt suffit à balayer presque complètement le tube dans le sens vertical.

Afin d'admettre des tensions d'entrée verticales plus importantes, un système efficace d'atténuation a été prévu à l'aide d'un commutateur à deux positions et d'un réglage progressif à basse impédance. Peu de modifications ont été apportées au schéma original en ce qui concerne l'amplificateur vertical, sauf pour le cathodyne d'entrée.

Les améliorations, par rapport au Quartet, portent principalement sur une plus grande amplitude de balayage, c'est-à-dire sur une plus grande sensibilité de déviation, et sur une meilleure linéarité totale.

Dans la base de temps, par contre, le schéma a été profondément modifié. En

★
Parmi les instruments indispensables aux techniciens de la télévision, l'un des plus intéressants est, sans aucun doute, l'oscilloscope, qui se trouve également être l'un des plus faciles à réaliser, à condition que l'on ait un bon schéma sur lequel s'appuyer. Nous avons déjà décrit, dans cette revue, de nombreuses réalisations d'oscilloscopes, et en particulier le Quartet, dans le numéro 45 de juillet-août 1954.

C'est une version améliorée de cet instrument que nous vous présentons aujourd'hui et, pour la distinguer de la précédente, nous l'avons baptisée du nom de Quatuor, toujours dû au fait que l'oscilloscope utilise quatre lampes identiques double-triodes.

★

particulier, les valeurs adoptées pour le *multivibrateur* sont telles que l'on obtient maintenant une amplitude largement excédentaire sur toutes les gammes et une excellente linéarité, ce qui n'était pas le cas pour le Quartet.

L'amplificateur de sortie horizontal est toujours du type symétrique, mais le schéma original a été remplacé par un autre que l'on a sans vergogne emprunté à une excellente réalisation industrielle de Métrix.

L'avantage de l'emploi d'étages push-pull à la fois pour la sortie verticale et pour la sortie horizontale est que l'on peut d'une part obtenir des tensions de balayage assez importantes et que, d'autre part, les distorsions de trapèze et la défocalisation sur les bords peuvent être pratiquement annulées.

Pour l'alimentation, on a comme précédemment fait appel à un transformateur particulier, spécialement bobiné pour l'oscilloscope et qui fournit à la fois la H.T. et la T.H.T. Cependant, l'expérience du Quartet a montré que la T.H.T. prévue à l'origine était inutilement élevée et qu'on pouvait se contenter d'une T.H.T. beaucoup plus faible, ce qui améliorerait les performances de l'oscilloscope, spécialement du point de vue sensibilité de déviation. De plus, le transformateur est plus facile à fabriquer, et les isolements sont beaucoup moins critiques.

Enfin, en ce qui concerne le côté proprement mécanique, nous avons déjà indiqué, dans la description du Quartet, que les dimensions prévues étaient beaucoup trop grandes pour l'oscilloscope. Cela pouvait paraître une galéjade, et il n'en était pourtant rien, puisque le Quatuor a été considérablement réduit par rapport à son aîné et ne mesure plus maintenant que 14 × 20 × 23 cm, et que l'on a encore largement de la place. On pourrait parfaitement réduire l'encombrement prévu d'approximativement 50 % en volume, au détriment naturellement de la facilité de câblage et de dépannage.

Composition

Le Quatuor utilise quatre lampes doubles triodes, deux valves biplaques, et un tube cathodique.

Le tube cathodique prévu pour la réalisation est le DG7-32, une nouvelle fabrication de Miniwatt, qui présente l'avantage de fonctionner sous une très haute tension particulièrement réduite, puisqu'elle est seulement de 500 volts, et d'avoir simultanément une sensibilité

de déviation assez importante, puisqu'elle est de l'ordre de 0,25 mm par volt pour une paire de plaques et de 0,4 mm par volt pour l'autre paire de plaques. A défaut, on pourra utiliser le DG7-5, ou tout autre tube court de la série 7 ayant les deux paires de plaques de déviation symétriques.

L'amplificateur vertical utilise une première ECC81 dont une moitié est employée en cathodyne d'entrée et l'autre moitié en déphaseuse. Une deuxième ECC81 est montée en amplificateur symétrique et attaque directement les plaques du tube cathodique.

La base de temps emploie une ECC81 en multivibrateur, suivie d'une autre ECC81 amplificateur de balayage horizontal symétrique. Les quatre ECC81 peuvent sans inconvénient être remplacées par leur équivalent américain 12AT7.

L'alimentation fait appel à deux valves Noval du type EZ80 dont une chargée de fournir la haute tension et l'autre la T.H.T. en négatif.

Le coffret qui contient l'oscilloscope est fait en tôle de 10/10 givrée au four, et tout l'oscilloscope est solidaire de la face avant, de manière à faciliter la construction et le câblage. Toutes les commandes, ainsi que les bornes d'entrée qui sont au nombre de deux seulement, sont ramenées sur ladite face avant. Une poignée a été prévue à la partie supérieure du coffret pour faciliter le transport.

La réalisation demande relativement peu de matériel, et pratiquement une seule pièce spéciale, en dehors de la nécessité d'utiliser des potentiomètres et commutateurs miniatures si l'on veut rester dans l'encombrement indiqué. Le châssis, la boîte et toute la tôlerie en général peuvent être réalisés par l'amateur sans difficulté, de même que le transformateur d'alimentation qui est la pièce spéciale et pour laquelle nous donnerons plus loin toutes indications utiles. Nous allons maintenant examiner en détail les parties constitutives de l'oscilloscope en nous référant au schéma général de principe.

L'amplificateur vertical

Les bornes d'entrée verticale sont directement reliées à un atténuateur à deux positions, qui permet d'affaiblir le signal à l'entrée dans un rapport de cent fois grossièrement. Les tensions issues de la sortie de l'atténuateur sont appliquées à la grille d'une première triode, moitié d'une ECC81, montée en cathodyne, avec une charge de cathode relativement importante de 10.000 Ω .

Les tensions recueillies sur la cathode sont dirigées sur un potentiomètre au graphite de 5.000 Ω , qui sert au réglage de l'amplitude verticale. Ce potentiomètre est de faible valeur de manière à ne pas apporter de déformation des signaux, et cela implique la nécessité d'utiliser un condensateur de liaison de valeur suffisante pour que la constante de temps soit assez élevée. C'est la raison pour laquelle on a utilisé un condensateur électro-chimique de 25 μ F.

Du potentiomètre de réglage de l'amplitude verticale ces tensions sont dirigées sur la grille d'une autre triode, seconde moitié de la ECC81, et qui fonctionne en déphaseuse à l'aide des deux résistances de charge de cathode et anode de 10.000 Ω qui sont égales. On recueille donc sur la cathode et l'anode des tensions égales et de signes contraires que l'on applique aux deux grilles d'une ECC81 double-triode amplificateur vertical symétrique. Les charges d'anode de cette double-triode sont de 10.000 Ω seulement et, de plus, sont corrigées par des bobines de correction de 250 microhenrys, de façon à obtenir la bande passante convenable. Ces deux anodes sont directement reliées aux plaques de déviation verticale du tube cathodique, ce qui permet d'utiliser un système de cadrage assez simple à l'aide d'un potentiomètre bobiné de 10.000 Ω qui fait varier de façon symétrique la tension continue appliquée aux deux anodes de l'amplificateur vertical, et par conséquent aux plaques du tube cathodique. Ce système de cadrage, qui est extrêmement simple et fonctionne très bien, ne permet pas des décadrages considérables, mais il est vrai que l'on en a rarement besoin dans le travail courant.

Si l'on voulait obtenir une marge de réglage plus grande, il faudrait adopter, pour le potentiomètre de cadrage, une valeur supérieure, mais qui n'existe malheureusement pas en fabrication miniature. Le potentiomètre utilisé est du type Minibob de 10.000 Ω et la commande est telle que l'on peut décadrer l'image verticalement d'au moins un rayon.

Sur les deux anodes, et après les bobines de correction de manière à ne pas introduire inutilement de capacité parasite, sont prélevées les tensions de synchronisation à travers deux résistances de 10.000 Ω destinées à isoler les capacités des fils et d'entrée du multivibrateur. Ces deux tensions de synchronisation sont évidemment en phase opposée et permettent de synchroniser à volonté en positif ou en négatif selon la position du commutateur de synchronisation, ainsi qu'on le verra à propos de la base de temps.

Il est à noter que, afin d'éviter tout ronflement intempestif, la haute tension pour le cathodyne d'entrée et la déphaseuse est découplée par une cellule supplémentaire et énergétique de 47.000 Ω et 16 μ F, ce qui la débarrasse de tout ronflement résiduel.

On remarquera également que l'atténuateur d'entrée a été corrigé à l'aide d'un condensateur ajustable de 30 pF qui shunte la résistance de 3,3 M Ω , de manière à assurer une transmission correcte et équilibrée pour toutes les fréquences incluses dans la bande passante de l'oscilloscope.

Dans l'ensemble, cet amplificateur vertical assure une très bonne sensibilité avec une bande passante plus que convenable et transmet de façon correcte les longs paliers aussi bien que les transitions brutales.

Base de temps

La base de temps est un multivibrateur qui fait appel à une double triode ECC81, montée de façon relativement classique.

Les tensions de synchronisation y sont appliquées à l'aide d'un commutateur à cinq positions, que l'on appelle le commutateur de fonction car il permet de mettre le relaxateur hors service et d'utiliser l'amplificateur horizontal seul, à l'aide d'une deuxième série de cinq contacts. Le contacteur est un modèle à cinq circuits, deux positions, sur une seule galette miniature. La première position correspond à une synchronisation intérieure positive, la seconde à une synchronisation intérieure négative, la troisième à une synchronisation sur le secteur car la tension fournie est le 6,3 volts alternatifs, la quatrième position permet d'appliquer une synchronisation extérieure grâce à la borne prévue à cet effet, et la cinquième position met le relaxateur hors service et permet d'appliquer des tensions directement sur l'amplificateur horizontal, par l'intermédiaire de la douille de synchronisation qui sert, dans ce cas-là, d'entrée horizontale.

Un potentiomètre de 100.000 Ω permet de doser la synchronisation à la valeur convenable. Le multivibrateur lui-même, s'il est classique quant à son schéma, l'est moins quant à ses valeurs qui ont été sérieusement retouchées par rapport au Quartet, de manière à obtenir une amplitude et une linéarité satisfaisantes et indépendantes de la fréquence. A la sortie du multivibrateur, le commutateur de fonction applique les tensions en dent de scie, ou les tensions appliquées à l'entrée horizontale, à l'amplificateur symétrique par l'intermédiaire d'un potentiomètre de 100.000 Ω qui sert à régler l'amplitude horizontale.

L'étage de sortie symétrique n'a pas été traité de la même façon que l'amplificateur vertical, en raison de la nécessité d'obtenir une tension de sortie beaucoup plus grande de façon à pouvoir balayer une très grande amplitude, débordant largement le diamètre du tube, et en raison aussi de la nécessité de pouvoir modifier le cadrage dans des proportions beaucoup plus élevées. Le schéma employé est relativement classique.

La première triode fonctionne en amplificateur normal et les tensions que l'on retrouve sur sa plaque sont appliquées par une liaison à résistance-capacité à l'une des plaques de déviation horizontale du tube cathodique. Sur la même plaque, on prélève les mêmes tensions et, par l'intermédiaire d'un pont diviseur à résistance corrigé par capacité pour les fréquences élevées, on applique les dites tensions à la grille de la seconde triode, sur la plaque de laquelle on retrouve une tension identique à celle qui existait sur la première anode mais de phase inverse. Cette tension est appliquée à la deuxième plaque de déviation horizontale du tube cathodique, toujours à travers un circuit de liaison à résistances et condensateurs.

Il est donc nécessaire de prévoir un dispositif de cadrage séparé et c'est la raison pour laquelle on a branché un réseau de résistances et potentiomètre entre les deux plaques de déviation horizontale. Les deux résistances de 2,2 M Ω constituent les résistances de charge des plaques de déviation, et on modifie la tension continue appliquée aux dites plaques de déviation à l'aide d'un potentiomètre au graphite de 500.000 Ω qui fait fonction de potentiomètre de cadrage horizontal. L'emploi de deux résistances de 470.000 Ω en shunt sur le potentiomètre évite d'utiliser un modèle à prise médiane, difficile à se procurer. Selon la position du curseur du potentiomètre, la tension continue appliquée aux deux anodes varie en sens inverse et on peut ainsi obtenir un cadrage qui joue approximativement sur un diamètre.

Alimentations

Les deux alimentations H.T. et T.H.T. se font à l'aide d'un seul transformateur qui fournit toutes les tensions nécessaires, c'est-à-dire la tension de chauffage du tube (isolée), de la valve T.H.T. (isolée), de chauffage général (qui chauffe également la valve H.T.) et l'enroulement de haute tension et très haute tension qui consiste en un secondaire de deux fois 350 volts, 40 milliampères, à une extrémité duquel on a ajouté un enroulement supplémentaire de 150 volts, 2 milliampères, destiné à fournir la T.H.T.

La haute tension est redressée par une valve EZ80, chauffée en parallèle avec les autres lampes de l'oscilloscope et dont l'isolement filament-cathode est suffisant pour le travail envisagé. La H.T. est filtrée par résistance et capacité, une résistance de 1.000 Ω , 1 watt, s'avérant suffisante pour nos besoins. Après filtrage, la H.T. obtenue est de 350 volts.

La T.H.T. est fournie par un enroulement de 350 + 150 = 500 V qui attaque la cathode d'une EZ80 chauffée par un enroulement spécial aux fins de sécurité et de façon à ne pas dépasser les limites indiquées par le fabricant. Les deux plaques sont réunies en parallèle et fournissent la T.H.T. brute négative que l'on filtre par une résistance de 100.000 Ω et deux condensateurs de 0,5 μ F suffisamment isolés. Après filtrage, la T. H. T. obtenue est de — 400 V par rapport à la masse, et il faudra éventuellement retoucher la valeur de la résistance de filtrage pour obtenir la T.H.T. convenable.

Un pont a été disposé entre T.H.T. et masse. Il se compose de deux résistances et de deux potentiomètres. Le premier potentiomètre, qui règle la tension du wehnelt, sert à la commande de luminosité, et le second potentiomètre, qui règle la tension de première anode, sert à la commande de concentration. Les condensateurs de 0,1 μ F qui découpent les diverses électrodes du tube cathodique sont nécessaires pour éliminer tout ronflement résiduel; nous en reparlerons plus

loin. La deuxième anode du tube cathodique est ramenée sur le curseur d'un potentiomètre de 1 M Ω disposé entre H.T. et masse, et qui est un potentiomètre pré-réglé, disposé à l'intérieur de l'appareil, et destiné à éliminer l'astigmatisme.

On appelle astigmatisme un défaut classique qui se traduit par le fait que, si la concentration est bonne dans le sens horizontal, elle n'est pas bonne dans le sens vertical et vice versa. Ce défaut peut être dans une grande mesure éliminé en choisissant convenablement la tension appliquée à la deuxième anode du tube cathodique, d'où la présence de ce potentiomètre qui permet de se placer dans les meilleures conditions. Le potentiomètre d'astigmatisme est ajusté une fois pour toutes, pour que la concentration soit aussi bonne dans les deux sens, et n'a plus à être retouché. Il est à noter que, pendant cet ajustage, il faut retoucher également le potentiomètre de concentration pour se placer dans les meilleures conditions.

Réalisation

Si l'on veut pouvoir aisément câbler, il est nécessaire d'utiliser partout des éléments du type miniature, plus spécialement en ce qui concerne les pièces disposées sur la face avant, c'est-à-dire les potentiomètres et contacteurs. Même dans le câblage, on a tout intérêt à utiliser des résistances et condensateurs miniatures, et les résistances seront partout du modèle isolé 1/2 watt, sauf indication contraire sur le schéma, c'est-à-dire principalement en ce qui concerne les charges d'anode et les résistances de filtrage. Les éléments spéciaux sont les bobines de correction et le transformateur d'alimentation.

Les bobines de correction peuvent être exécutées sur commande par n'importe quel bobinier, ou encore on peut prendre des enroulements de transformateur M.F. classiques et enlever des tours jusqu'à obtenir la valeur correcte. Cela n'est au reste pas très critique et on peut pratiquement choisir n'importe quelle valeur entre 200 et 300 μ H.

Le transformateur d'alimentation pose un problème car, en raison de l'encombrement réduit, il ne peut pas être placé très loin du tube cathodique et on est obligé ainsi de le prévoir de façon qu'il travaille à très faible induction pour éviter des ronflements incoercibles. Le modèle prévu travaille à faible induction, inférieure à 9.000 gauss, et son champ de fuites est particulièrement réduit. On a utilisé des tôles de 75 x 75 mm en 1,3 W, empilées sur une épaisseur totale de 42 mm. Le transformateur a été établi pour fournir 0,2 V par tour, ce qui permet de calculer tous les enroulements.

Le primaire comprend 550 spires de fil de 60/100 et convient pour un réseau à 110 V.

Le secondaire H.T., qui fournit 2 x 350 V — 40 mA, comprend deux fois 1.750 spires en fil de 20/100 émaillé.

L'enroulement supplémentaire ajouté à l'extrémité du secondaire H.T., et destiné à fournir la T.H.T., comprend 750 spires de fil émaillé de 10/100.

L'enroulement de chauffage général doit fournir 6,3 V — 2 ampères et se compose de 32 spires de fil de 12/10 émaillé.

Les deux enroulements de chauffage du tube et de la valve, qui doivent fournir 0,6 A sous 6,3 V, comprennent chacun 32 spires de fil de 60/100 émaillé.

L'isolement doit être particulièrement soigné entre chacun des enroulements, à l'aide de plusieurs couches de papier ou de toile huilée. Les enroulements primaires, haute tension et très haute tension sont bobinés avec une couche de papier entre chaque couche.

Les tôles utilisées sont des tôles de 5/10 de mm et il en faut 85 pour faire le transformateur. Le poids de cuivre nécessaire est de l'ordre de 550 grammes.

Au cas où le technicien désirerait réaliser lui-même ce transformateur, il est bon de souligner qu'il est absolument nécessaire après bobinage, de l'imprégner soigneusement dans un bain de paraffine ou de brai ou dans un isolant quelconque, de manière à obtenir la sécurité nécessaire.

Montage mécanique

Toute la tôlerie nécessaire à l'oscilloscope est faite en tôle d'acier de 10 à 15/10, étamée pour l'intérieur et givrée au four pour l'extérieur.

La face avant mesure 14 x 20 cm avec un rabat de 1 cm tout le tour. Elle porte à sa partie supérieure et dans l'axe, une ouverture de 70 mm que l'on borde par un souplis de gros diamètre fendu longitudinalement pour améliorer la présentation. Cette ouverture est encadrée à gauche et à droite par les commandes de luminosité (couplée avec l'interrupteur d'arrêt-marche) et de contraste, en haut et, en bas, les commandes de cadrage horizontal et vertical. La première rangée de boutons sous le tube cathodique comprend trois commandes qui sont, dans l'ordre : la commande progressive de fréquence, le commutateur de gamme et l'amplitude horizontale. Une deuxième rangée au-dessous comprend quatre boutons qui sont, de gauche à droite : le commutateur d'atténuation verticale, le réglage d'amplitude verticale, le taux de synchronisation et la commutation de fonction horizontale. A l'extrémité inférieure du panneau avant, on trouve à gauche les bornes d'entrée verticale et, à droite les bornes d'entrée horizontale et de synchronisation. Au centre se trouve un voyant lumineux, témoin de fonctionnement.

Les inscriptions nécessaires peuvent être gravées sur le panneau avant par la méthode classique ou encore par des rondelles que l'on prendra sur les écrous de fixation des pièces, ou encore dessinées sur une feuille de papier et on collera sur la face avant.

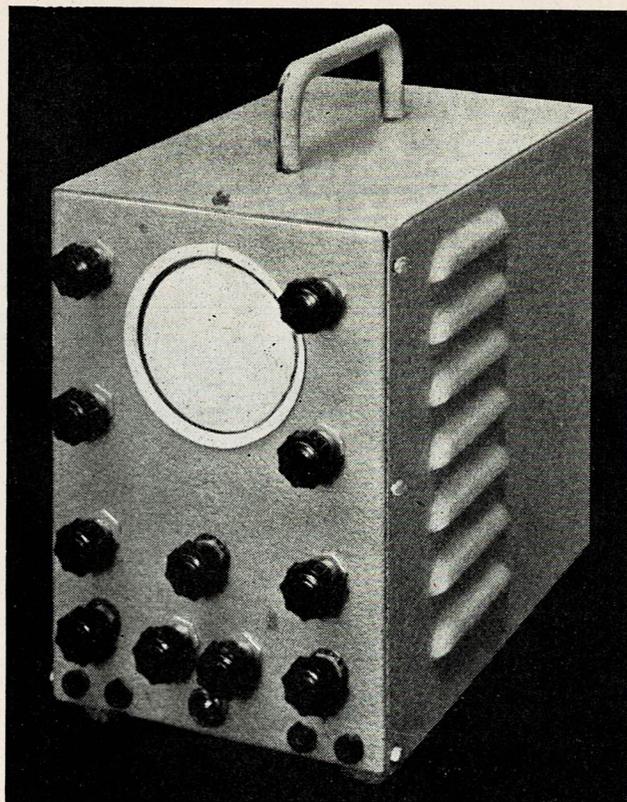
recouvrira d'une feuille de rhodoïd pour éviter de la détériorer.

Le châssis proprement dit supporte les quatre amplificatrices, le condensateur électrochimique de $2 \times 16 \mu\text{F}$, et le tube cathodique. La surface disponible est largement suffisante pour qu'on puisse se permettre de faire un câblage élégant. Il n'en est pas de même en ce qui concerne la face avant, où l'on sera obligé d'étudier soigneusement la disposition des éléments. Ainsi qu'il est apparent sur les photographies, il est indispensable d'entourer le tube cathodique d'un blindage en mumétal, de manière à éliminer tout ronflement résiduel dû à la proximité du transformateur d'alimentation.

Le châssis est complété par un panneau arrière qui revient à l'avant en équerre de manière à assurer la rigidité mécanique convenable. Sur ce panneau est fixée une équerre qui porte l'alimentation, c'est-à-dire les valves, le condensateur d'entrée, et sous laquelle se trouve le transformateur d'alimentation.

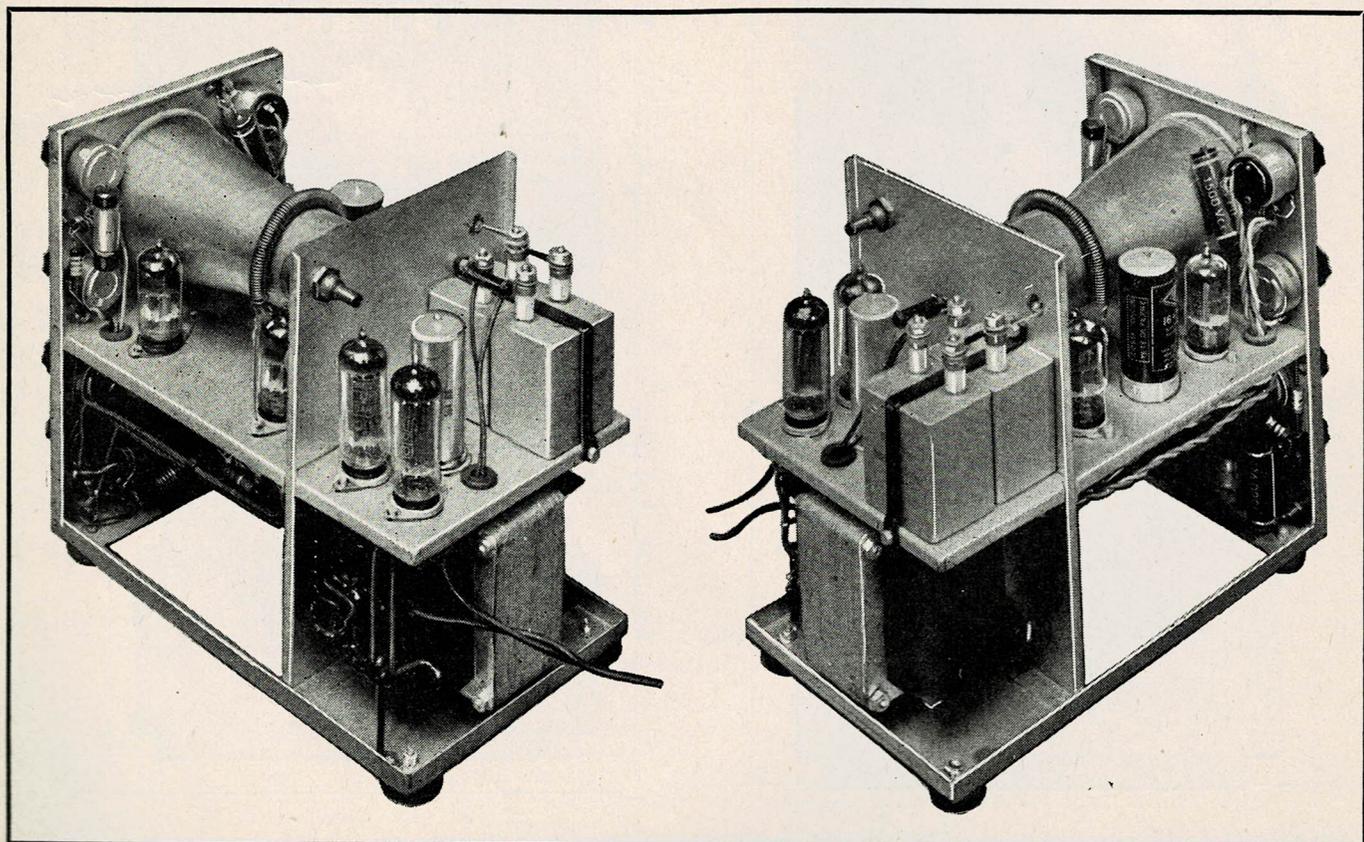
Le diamètre du blindage en mumétal étant excessif pour le tube qu'il entoure, le DG7-32 ne serait pas maintenu suffisamment. Plusieurs solutions sont possibles pour pallier cet inconvénient. Tout d'abord, vers l'avant, le tube est appliqué contre le soupliso qui borde l'ouverture du panneau avant, de manière à affleurer la face de l'oscilloscope.

A l'arrière, le blindage en mumétal étant



Ci-dessus : Aspect de l'oscilloscope dans son coffret.

Ci-dessous : Présentation intérieure de l'appareil.



fixé sur équerre à l'aide d'un ressort de rappel, on pourrait tout simplement coincer le tube à l'intérieur du blindage en interposant entre les deux quelques passe-fils en caoutchouc qui assureraient une suspension élastique et antichoc. On peut également, et ce qui a été fait sur la maquette, ceinturer le culot du tube à l'aide d'une petite bande métallique qui sera elle-même fixée sur la châssis. Les dessins et les photographies illustrent la disposition générale et permettent de reproduire la maquette sans difficulté.

Mise au point

Quoique déjà considérablement réduit en encombrement par rapport au Quartet, cet oscilloscope est encore excessif en ce qui concerne le volume. Cela veut dire que l'on a la place nécessaire pour travailler et procéder à la mise au point, qui est extrêmement simple.

Après avoir vérifié le câblage et s'être assuré qu'il n'y a aucune erreur, on met sous tension et on commence par vérifier que les tensions continues obtenues partout sont normales. S'il en est ainsi, l'oscilloscope doit fonctionner du premier coup et, en poussant le potentiomètre de luminosité, on doit voir apparaître la trace horizontale sur l'écran, selon la position du commutateur de gammes. On vérifie que tous les réglages fonctionnent de façon convenable, ce qui permet d'identifier une éventuelle erreur de câblage, et on passe à la mise au point qui se réduit à deux ajustages, l'un concernant l'atténuateur vertical et l'autre l'astigmatisme.

Le réglage de l'atténuateur vertical se réduit à celui du condensateur ajustable de 30 pF. Si l'on a un générateur de signaux rectangulaires, rien n'est plus facile : il suffit de brancher ce générateur à l'entrée, de mettre le commutateur en position affaiblie et de régler l'ajustable de façon à n'observer aucune différence dans l'allure des signaux reproduits sur l'écran. A défaut de générateur de signaux rectangulaires, on peut utiliser les signaux fournis par l'oscilloscope lui-même. On se place sur la deuxième gamme de fréquence et, à l'aide d'un fil volant, on prélève la tension en dent de scie sur le condensateur de liaison de 1 μ F vers le push-pull horizontal à travers un condensateur de 0,1 μ F. A l'aide de deux résistances de 10.000 Ω , destinées à réduire la tension appliquée, on prend la moitié de cette tension que l'on applique à l'entrée verticale. Le commutateur est placé sur la position 1/100 et on observe sur l'écran du tube cathodique une ligne oblique dont une des extrémités se recourbe. On ajuste le condensateur ajustable de 30 pF de manière à éliminer cette courbure, la figure apparente sur l'écran de l'oscilloscope se réduisant alors à une ligne oblique mais droite. Le réglage est terminé et on fixe le condensateur de 30 pF à l'aide d'une goutte de cire.

Pour le réglage de l'astigmatisme, les choses sont encore plus simples. On ajuste

l'amplitude horizontale de manière à balayer à peu près plein écran et on applique à l'amplificateur vertical une tension quelconque, par exemple le 6,3 V des filaments dont on règle l'amplitude pour balayer également à peu près plein diamètre. La surface totale du tube est alors occupée par la figure et, en jouant simultanément sur le potentiomètre d'astigmatisme et le potentiomètre de concentration, on cherche à obtenir la meilleure concentration sur toute la surface du tube. Une fois que ce réglage est obtenu, on n'a plus à retoucher à l'astigmatisme qui est réglé une fois pour toutes.

Tensions relevées

Les tensions suivantes ont été relevées en fonctionnement avec un contrôleur Métrix, le secteur étant à 118 volts et la base de temps sur la seconde gamme.

AMPLIFICATEUR VERTICAL

Cathode cathodyne entrée	25 V
Anode cathodyne entrée..	180 V
Cathode déphaseuse	24 V
Anode déphaseuse.....	160 V
Cathodes lampe sortie ..	3 V
Anode lampe sortie selon cadrage	240 à 285 V
H.T.....	350 V
H.T. après filtrage supplémentaire.....	180 V

BASE DE TEMPS

Cathode multivibrateur..	1,5 V
Anode 1 multivibrateur..	140 V
Anode 2 multivibrateur..	80 V
Cathodes lampe sortie ..	3,6 V
Anodes lampe sortie ...	230 V
Haute tension.....	350 V

ALIMENTATION

Haute tension après filtrage.....	350 V
Très haute tension après filtrage	400 V
Wehnelt du tube (luminosité)	400 à 300 V
Cathode du tube	300 V
Anode 1 (concentration) ..	260 à 110 V
Anode 2 (astigmatisme)..	0 à 350 V
Cadrage horizontal	110 à 220 V

A.V.J. MARTIN

TV en Europe

Selon le Département du Commerce des Etats-Unis, il y a à l'heure actuelle 3.742.000 récepteurs de télévision en Europe de l'Ouest, dont 94 % en Grande-Bretagne. L'appréciation des fonctionnaires américains est que la télévision en Europe de l'Ouest est pratiquement en enfance...

LA TÉLÉVISION EN SUISSE

1955 sera vraisemblablement pour la Suisse, et particulièrement pour la Suisse française, l'année de la télévision. C'est en effet au début de cette année que l'émetteur romand de la Dôle est entré en action. Jusqu'alors, les émissions en langue française provenaient d'un émetteur de puissance réduite. Cette station, due à l'initiative de la ville de Genève, travaillait sur une fréquence très élevée et, vu sa situation, ne pouvait être reçue confortablement que dans une partie de la ville de Genève.

L'émetteur de la Dôle, qui assure un champ de plus de 100 μ V/m dans tout le bassin du Léman, a complètement renversé la situation. Cet émetteur travaille dans la bande I (canal 4, 61-68 MHz) avec les normes européennes à 625 lignes. Il ne se trouve pas, comme on pourrait le croire, au sommet de la Dôle, mais sur le plateau dit de la Combe Gelée, au pied de l'arête de la Dôle, à 1.510 m d'altitude. La raison principale de ce choix est l'accès assez malaisé du sommet. L'arête de la Dôle est orientée N-E - S-O c'est-à-dire parallèlement à la frontière; de plus, l'émission est dirigée dans le secteur N-E - S-E - S-O, si bien que la réception, à moins de réflexions imprévues, doit être quasi impossible sur le versant français du Jura. Par contre, le champ doit dépasser 1.000 μ V/m dans la région entourant Genève et sur une bonne partie de la rive française du lac Léman.

Le réseau auquel appartient cet émetteur doit comprendre 15 stations, dont 5 françaises, soit deux émetteurs principaux : La Dôle et La Berra, et trois émetteurs locaux : Porrentruy, La Chaux-de-Fonds et Sion. De ces cinq émetteurs, seul celui de la Dôle est en service, le prochain à construire est celui de la Berra, mais aucune date n'a été encore fixée.

La carte montre le réseau des émetteurs principaux et des installations de prises de vues (voir au verso).

Les programmes

L'émetteur de la Dôle fonctionne tous les jours — sauf le mardi — à partir de 20 h 30 et jusqu'à 22 h environ; de plus, des reportages sont diffusés le dimanche après-midi : ils présentent soit une rencontre sportive, soit un événement local; enfin, une émission enfantine est diffusée le jeudi dès 17 h. Il convient d'ajouter encore à ce programme les émissions d'Eurovision — organisées comme on sait par l'Union européenne de radiodiffusion — et quelques émissions dues à des accords bilatéraux, principalement avec l'Italie. L'émission quotidienne commence par le télé-journal : l'image en vient de Zurich, le commentaire français est ajouté au studio de Genève. Ensuite, l'émission romande proprement dite est transmise soit du studio soit du car; et la soirée se termine généralement par un ciné-feuilleton.