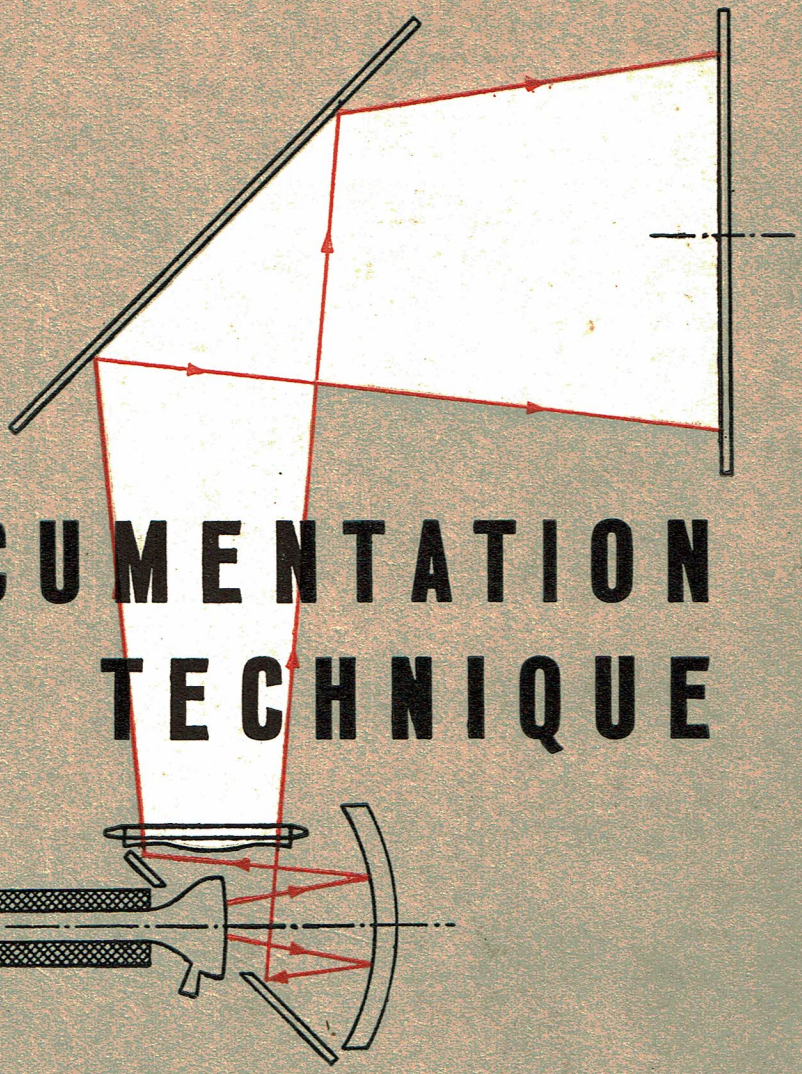


DOCUMENTATION TECHNIQUE

du

Système télévision par Projection M. B. L. E.

MANUFACTURE BELGE DE LAMPES ELECTRIQUES S.A.
80, RUE DES DEUX GARES
BRUXELLES, TEL. 21 82 00

ENSEMBLE

"PROTELGRAM"

POUR TELEVISION PAR PROJECTION

SOMMAIRE

Description de l'ensemble:

I. L'élément optique complet 2
II. L'ensemble des bobines 3
III. L'ensemble très haute tension 4

Caractéristiques techniques:

I. La boîte optique 5
II. Les bobines 7
III. L'alimentation très haute tension..... 7
IV. Le tube à rayons cathodiques MW 6-2..... 8

Montage et réglage:

I. Montage de la boîte dans l'ébénisterie..... 11
II. Connexion électrique du système 11
III. Centrage de l'image sur la surface du tube 11
IV. Centrage et mise au point de l'image sur l'écran de projection 12

Remplacement du tube à cathodiques 13

Protection de l'écran du tube en cas d'arrêt du balayage 14

Poussière, réflexion et lumière indésirable 15

Considérations sur le miroir de l'ébénisterie 16

Dessins d'ébénisteries 16

INTRODUCTION

La projection est, évidemment, la solution la plus rationnelle lorsqu'on veut obtenir de grandes images en télévision.

Ce fait a conduit à la réalisation d'un ensemble à projection efficace et compact dont les caractéristiques techniques font l'objet de cette publication.

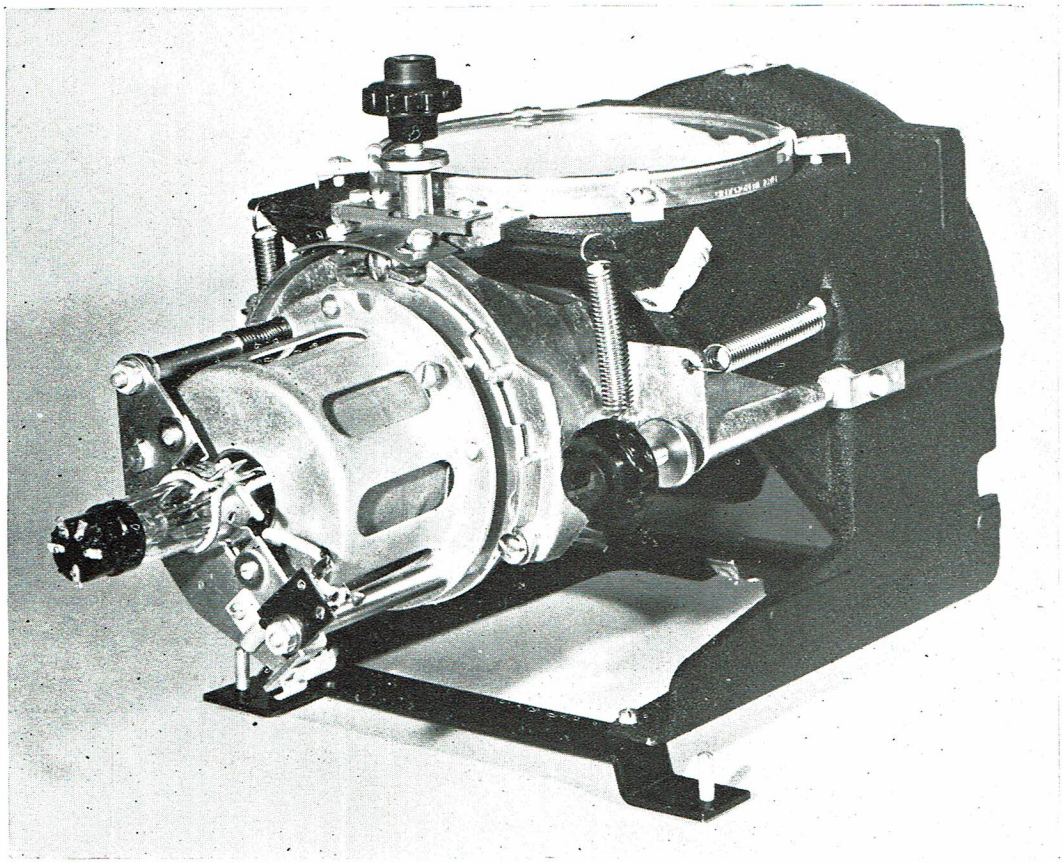
L'ensemble décrit ici comprend les trois éléments suivants qui seront traités dans l'ordre ci-dessous:

1° Un élément optique contenant le miroir concave, le miroir plan, la plaque de correction et la pièce recevant l'ensemble des bobines et le tube à rayons cathodiques.

2° Un élément comprenant la bobine de concentration, les bobines de déviation et le tube à rayons cathodiques MW 6-2. Cet élément forme, avec le précédent, un système de projection complet.

3° Un élément fournissant une tension de 25.000 volts pour l'alimentation de l'anode du tube MW 6-2.

DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE



Le système à projection complet, avec l'ensemble des bobines et le tube à rayons cathodiques.

I. L'ÉLÉMENT OPTIQUE COMPLET

L'élément optique est un système à projection très efficace basé sur le principe de l'optique de « Schmidt ». La lumière, sur la surface de l'écran du tube MW 6-2, est recueillie par un miroir concave qui la renvoie sur un miroir plan incliné à 45°, elle est ensuite projetée à travers une plaque de correction. La longueur du faisceau projeté depuis la plaque de correction jusqu'à l'écran doit être maintenue entre certaines limites, car la surface de la plaque de correction est telle qu'une aberration sphérique n'est complètement annulée que dans ces conditions. La boîte se trouve pratiquement fermée de façon étanche après l'assemblage avec le bloc des bobines, de sorte qu'aucune poussière ne peut s'accumuler à la surface des miroirs.

Un choix peut être fait entre cinq dimensions

pour l'image projetée, trois d'entre elles convenant à la projection dans une ébénisterie et les deux autres à la projection sur grand écran. Pour toutes ces dimensions d'image, la boîte optique est la même, à l'exception de la plaque de correction qui doit être de puissance différente, selon le grossissement.

On peut réaliser une grande variété de modèles d'ébénisteries en repliant le faisceau projeté au moyen d'un ou de plusieurs miroirs plans placés aux angles convenables. Ces miroirs doivent avoir leur surface avant aluminisée et il est recommandé de les protéger au moyen d'une couche additionnelle transparente, de façon à éviter que la réflexion de la surface soit affectée par des vapeurs corrosives, l'humidité, etc. Ces miroirs seront en plaques de verre spécial de 6 à 7 $^{m}/_{m}$ d'épaisseur ; il est recommandé de les monter, par sécurité, sur des petites équerres garnies de feutre ou de caoutchouc, de façon à éliminer la distorsion due aux efforts pouvant se produire dans l'ébénisterie.

L'intensité lumineuse du système est telle que des écrans ne présentant pas un effet directif très marqué donnent déjà de bons résultats. De plus, si on le désire, une plus grande luminosité peut être obtenue en utilisant des écrans plus directifs.

Un récepteur de télévision, équipé du système à projection, peut, en général, utiliser un châssis standard à vision directe et à déviation magnétique sous réserve de quelques modifications ; il suffit de prévoir :

A) Un circuit de protection dans le but d'éviter la détérioration de l'écran du tube en cas d'arrêt du balayage.

B) Une tension de sortie quelque peu plus élevée pour le tube vidéo.

C) Une source 350 V.-50 mA pour l'élément à très haute tension 25.000 V.

   Ceci peut être obtenu de l'alimentation générale du châssis du récepteur ou au moyen d'une alimentation séparée.

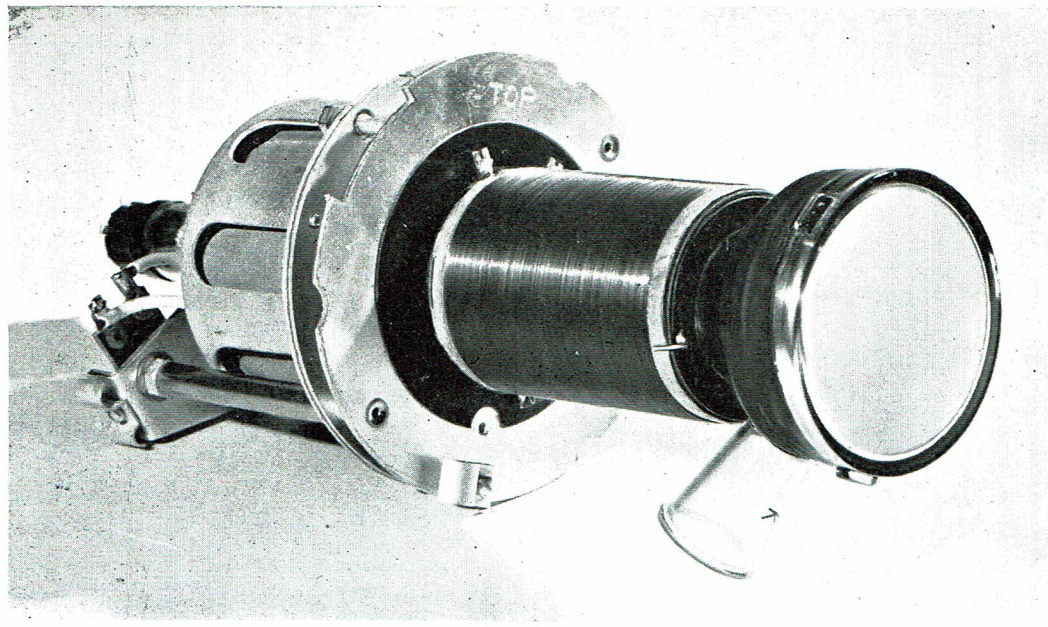
D) Un bouton de commande de la concentration pour permettre d'ajuster dans une large mesure le courant de concentration à la meilleure valeur nécessaire au tube à projection.

On ne doit pas en déduire que n'importe quel récepteur à vision directe pourra être simplement connecté au système à projection, ou que, dans le cas ou cela sera possible, l'usager obtiendra les mêmes performances qu'avec un récepteur à vision directe. Les qualités inhérentes au système à projection permettent aux constructeurs de récepteurs d'incorporer dans leurs appareils des perfectionnements qui font que le récepteur à projection est, de loin, supérieur à celui à vision directe.

Le système à projection est simple à manipuler ; après une courte pratique, le réglage de la mise au point optique peut être fait en quelques minutes. De par sa construction rationnelle, la manipulation du téléviseur à projection ne diffère pas essentiellement de celle d'un récepteur à vision directe. En plus du réglage normal de la concentration pour obtenir une bonne image sur l'écran du tube à rayons cathodiques, des réglages pour déplacer le tube dans le système optique, au nombre de 3, sont nécessaires. Ces réglages ne sont seulement utilisés que lors de l'installation du récepteur et après un remplacement du tube à rayons cathodiques ; ils sont faciles à comprendre et à effectuer et leur effet peut être clairement observé sur l'écran. Les éléments optiques, c'est-à-dire le miroir concave, le miroir plan et la plaque de correction, ne doivent pas être touchés, car ils ont été réglés à l'usine au moyen d'instruments de précision.

II. L'ENSEMBLE DES BOBINES

Cet ensemble comprenant la bobine de concentration, les bobines de déviation et le tube à rayons cathodiques MW 6-2, est fixé à l'aide de 3 vis à la partie arrière de la boîte optique. Le tube à rayons cathodiques peut être centré dans le triangle optique compris entre le miroir concave, le miroir plan et la plaque de correction, au moyen de 3 boutons de réglage, grâce auxquels la partie arrière et l'ensemble des bobines sont déplacés. On a également prévu le centrage de l'image sur l'écran du tube à rayons cathodiques par inclinaison de la bobine de concentration. Tout l'ensemble des bobines peut être tourné sur son axe, de façon à ce que l'image projetée soit parallèle aux bords du grand écran. L'on s'est attaché, lors de la mise au point du récepteur, à faciliter le remplacement du tube à rayons cathodiques, opération qui peut être effectuée en quelques minutes.

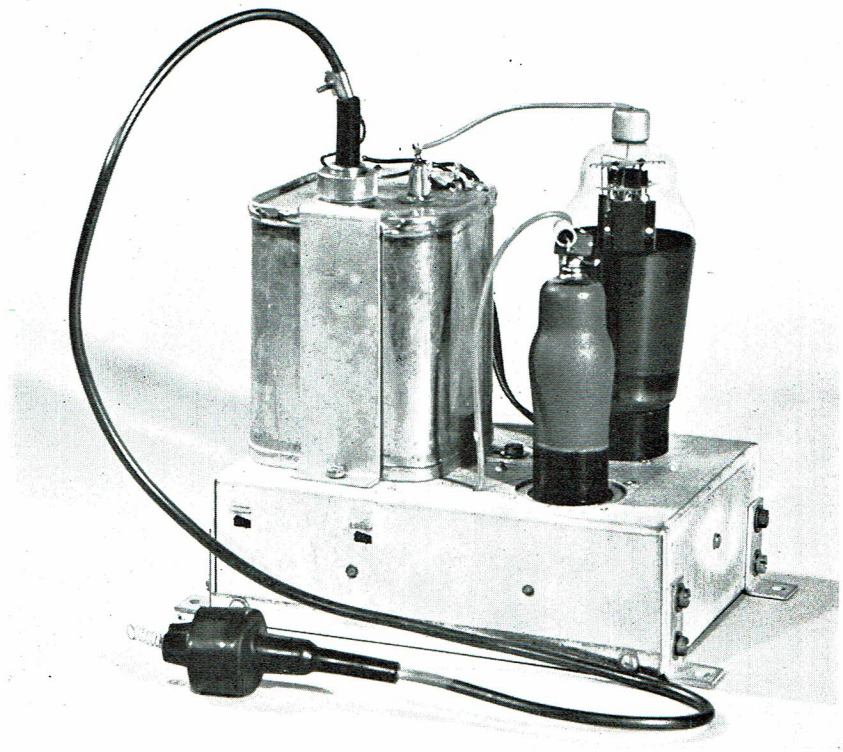


L'ensemble des bobines avec le tube à projection.

III. L'ENSEMBLE TRÈS HAUTE TENSION

Cet ensemble, qui comprend essentiellement un circuit résonnant excité par impulsion, fournit les 25.000 volts nécessaires au fonctionnement du tube à rayons cathodiques MW 6-2.

Le circuit résonnant produit des pointes de tension d'environ 8.500 volts qui sont appliquées à un circuit redresseur tripleur de tension donnant à la sortie 25.000 volts environ. L'inductance résonnante, les trois diodes miniatures et les capacités de filtrage sont montées dans une boîte métallique étanche remplie d'huile. Cette boîte, avec les deux tubes montés à l'extérieur forment un châssis nécessitant seulement une alimentation normale 6,3 V. pour les filaments et une haute tension de 350 volts. Ces tensions peuvent, normalement, être prises sur l'alimentation du récepteur. Au moyen d'un circuit spécial de compensation, la tension de sortie peut être maintenue constante à quelques pour cent près pour des charges variant entre 0 et 200 μA. Quand le courant dépasse 200 μA, la tension de sortie chute rapidement pour éviter toute détérioration du tube à rayons cathodiques, ce qui constitue aussi un dispositif de sécurité supplémentaire.



L'alimentation très haute tension.

Les trois ensembles décrits ci-dessus forment un appareil compact et bon marché destiné à être employé dans les récepteurs de télévision à projection. Le système présente les avantages suivants : petites dimensions, haute efficacité, haut degré de sécurité, images d'une qualité très supérieure et de dimensions jusqu'ici inconnues.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Ayant examiné les divers articles, il est maintenant nécessaire de les décrire avec plus de détails techniques.

I. LA BOITE OPTIQUE

Dimensions de l'image. — Les tableaux I et II donnent les caractéristiques optiques des boîtes standard pour diverses dimensions de l'image. Les boîtes avec des vis de différents filets et la même plaque de correction ont des numéros de type différents, toutes les données optiques et électriques étant identiques. Les types 10 950/15, /17, /25, sont étudiés pour la projection en ébénisterie et les types 10 950/21, /23 pour la projection sur grand écran, type cinéma.

L'ouverture numérique du système optique est approximativement 0.45 et son efficacité optique est d'environ 30 %.

Détails mécaniques. — Les dimensions de la boîte sont représentées figure 1.

La distance entre la surface de la plaque de correction et la surface de la monture est de

$$19\ {}^{c}/_{m} = 7\ {}^{1}/_{2}".$$

Poids (sans le tube à rayons cathodiques) : 4 kg. 8.

Angle de rotation maximum de l'ensemble des bobines : $\pm$ 7°.

Espace nécessaire dans l'ébénisterie pour remplacer le tube à rayons cathodiques : $10\ {}^{c}/_{m} = 4"$ en profondeur.

Le tube MW 6-2 ne doit jamais être monté verticalement, l'écran tourné vers le bas ; son axe doit faire, avec la verticale, un angle minimum de 50°.

La pièce servant au blocage de la partie arrière de la boîte et la vis destinée au blocage de la bobine de concentration doivent être bloquées avant le transport.

Position de l'image. — L'image passe au travers de la plaque de correction avec les lignes de balayage horizontal parallèles à l'axe du tube.

L'écran doit être perpendiculaire, à $\pm$ 2° près, à l'axe optique de l'image.

Si on le désire, le système peut aussi être fourni avec un ensemble de déviation tourné de 90° autour de l'axe du tube, de telle sorte que les lignes du balayage horizontal, en passant au travers de la plaque de correction, soient à angle droit par rapport à l'axe du tube.

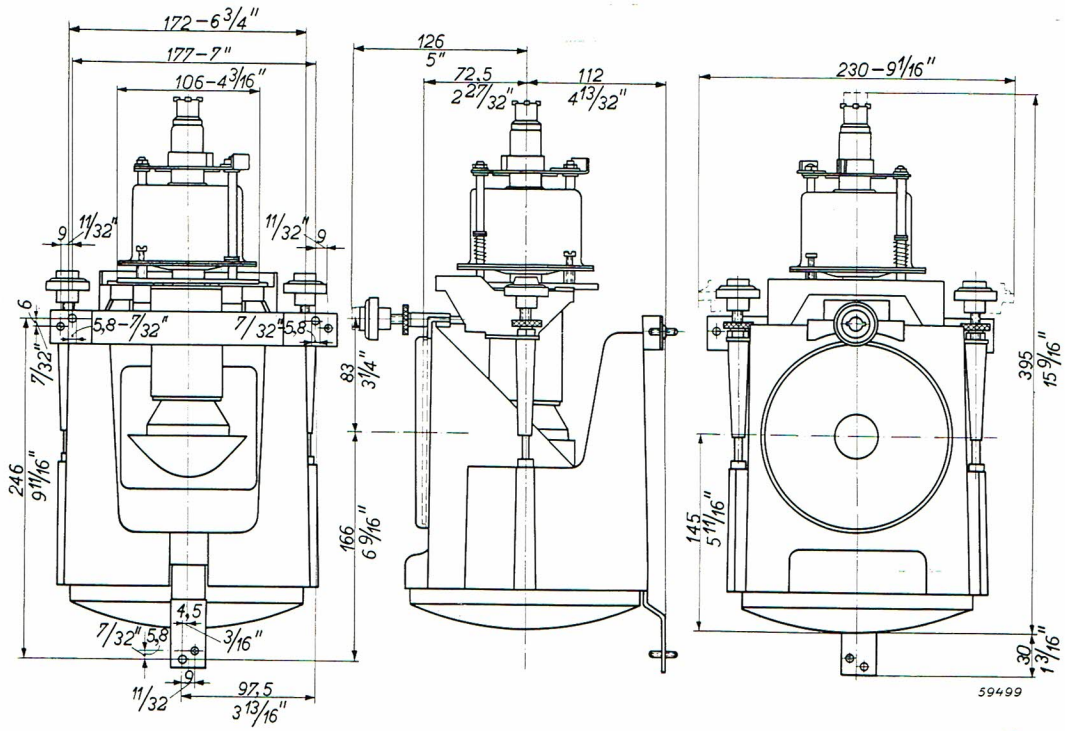


FIG. 1. — Dessins cotés de la boîte optique type 10950.

TABLEAU I — PROJECTION EN EBÉNISTERIE

Type de boîte complète	Type de filet	Type de plaque de correction	Dimensions de l'image projetée (Voir aussi la fig. 2)							Diamètre de la surface utile du tube (D) mm	Parcours du faisceau lumineux (1) cm
			Rapport de l'image	h. cm	l. cm	r. cm	Surface cm^2	d. cm	D cm		
10950/17	métrique	10938 01	3 : 4	26,3	35,1	6,6	885	44	38,7	52,5	64,5 ± 1
10950/25	»	10938 05	3 : 4	30,5	40,6	7,6	1190	51	45	52,5	76 ± 1,5
10950/15	»	10938 02	3 : 4	34,2	45,6	8,6	1500	57,1	50,4	55	82,5 ± 1,5

(1) Parcours compté de la plaque de correction à l'écran de projection.

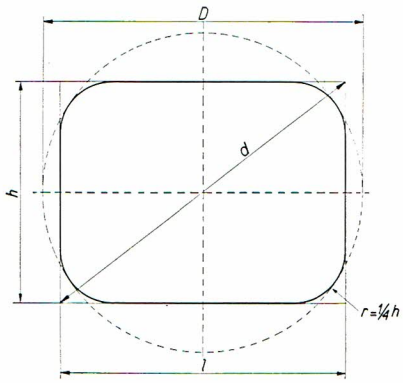


FIG. 2.

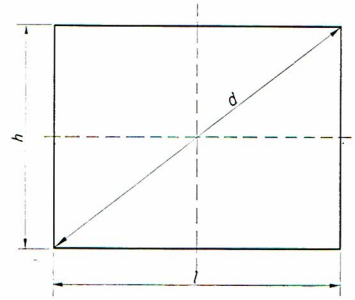


FIG. 3.

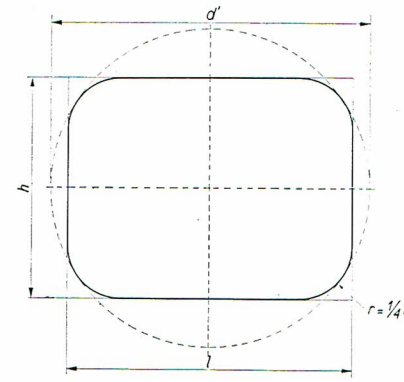


FIG. 4.

TABLEAU II — PROJECTION SUR GRAND ECRAN

Type de boîte complète	Type de filet	Type de plaque de projection	Rapport de l'image	h cm	l cm	Image selon la figure 3.			Image selon la figure 4		
						Parcours du faisceau lumineux (1) cm	d cm	Diamètre de la surface utile du tube d mm	Parcours du faisceau lumineux (1) cm	d' cm	Diamètre de la surface utile du tube d' mm
10950 23	métrique	10938 06	3 : 4	76	102	219	127	56	198	111 [redacted]5	54
10950 21	métrique	10938 04	3 : 4	91	122	265	152	56	240	133	54

(1) Parcours compté de la plaque de correction à l'écran de projection.

II. LES BOBINES

Caractéristiques de la bobine de concentration :

Numéro de Code : A 3 111 19 ;

Résistance : 10.600 Ω ;

Courant nécessaire : 23 mA.

La bobine peut être inclinée au moyen de deux vis pour centrer l'image sur la face du tube.

Caractéristiques des bobines de déviation :

Numéro de Code : A 3 110 70.

Les caractéristiques électriques sont les mêmes pour chaque type (voir tableau III).

TABLEAU III

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Self Inductance	Résistance	Sensibilité de déviation mA pointe à pointe pour 1 cm sur l'écran du tube
Bobines image	4 mH	12.2 Ω ± 10%	120 ± 5 %
Bobines ligne	3.24 mH ± 5 %	4,4 Ω	160 ± 5 %

Les chiffres donnés pour la sensibilité de déviation s'appliquent à une tension de 25.000 volts sur l'anode du tube à rayons cathodiques.

III. L'ALIMENTATION TRÈS HAUTE TENSION

Type	Tubes
10 930/29	EBC 3 — EL 38 — 3 × EY 51

Le schéma de cet ensemble est représenté figure 5.

Valeurs des éléments :

B1 EBC 3.

B2 EL 38.

B3-B4-B5 EY 51.

R1	rés. au carb.	39 Ω	0,25 W.	4842510/39E.
R2	—	0,56 MΩ	0,5 W. 2%	4855202/560K.
R3	—	3,3 KΩ	1 W.	4842710/3K3.
R4	—	39 Ω	0,25 W.	4842510/39E.
R5	—	0,15 MΩ	0,25 W. 2%	4855102/150K.
R6	—	120 Ω	1 W.	4842710/120E.
R7	—	0,51 MΩ	0,25 W. 2%	4855102/510K.
R8	—	1.5 MΩ	0.5 W. 2%	4855202/1M5.
C1	cond. au mica..	3.300 pF	5%	4842905/3K3.
C2	cond. pap.	0,1 µF	10% 600V.	4875210/100K.
C3	— électrolyt.	25 µF	500 V.	4831211/25
C4	— pap.	12.000 pF	10% 400 V.	4875110/12K.
C5	capac. pap.	15.000 pF	10% 125 V.	4875010/15K.
C6	cond. électrolyt.	25 µF	25 V.	2818224
C7	— pap.	27.000 pF	10% 400 V.	4875110/27K.

T1 transformateur blocking : A 316114.

T2 transformateur résonnant avec circuit redresseur complet, type 10840.

La boîte étanche contient trois diodes redresseuses, type E Y 51, un transformateur spécial à noyau magnétique à faible perte et les condensateurs haute tension. Cette boîte formant un ensemble, ne peut être remplacée qu'en totalité.

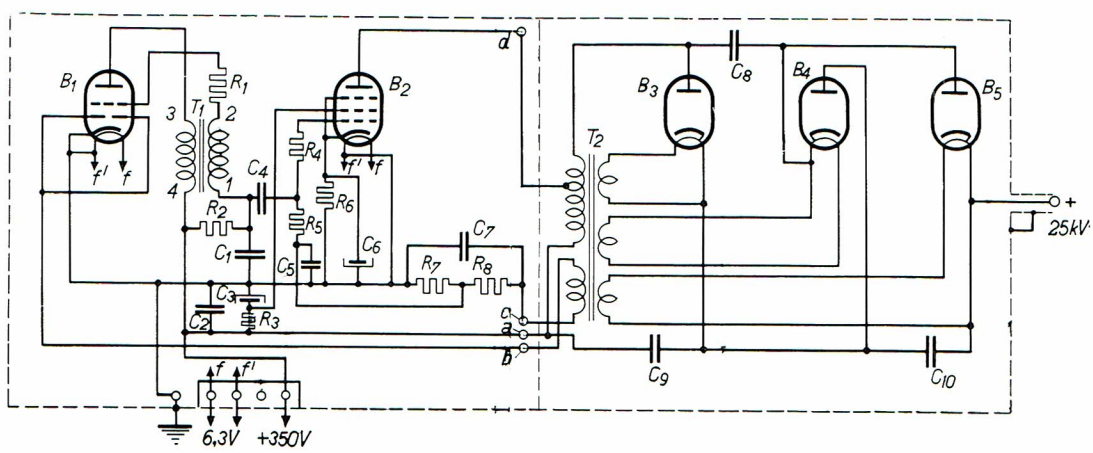


FIG. 5. — Schéma de l'alimentation très haute tension.

Les dimensions de cet ensemble sont représentées figure 6.

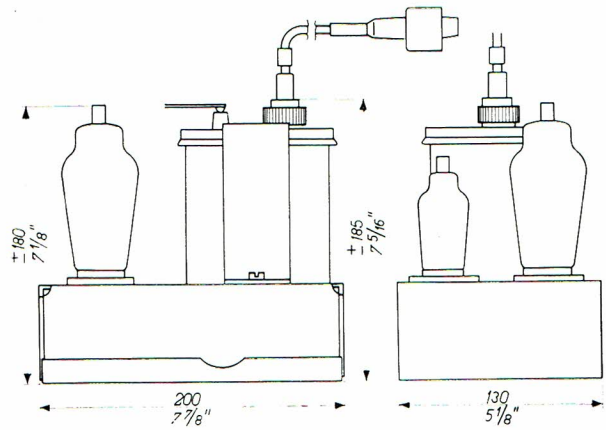


FIG. 6. — Dessins cotés de l'alimentation très haute tension.

La tension de sortie V *h*, en KV, et la consommation W *b*, en watts, prise sur l'alimentation 350 V., sont données figure 7, en fonction du courant de sortie.

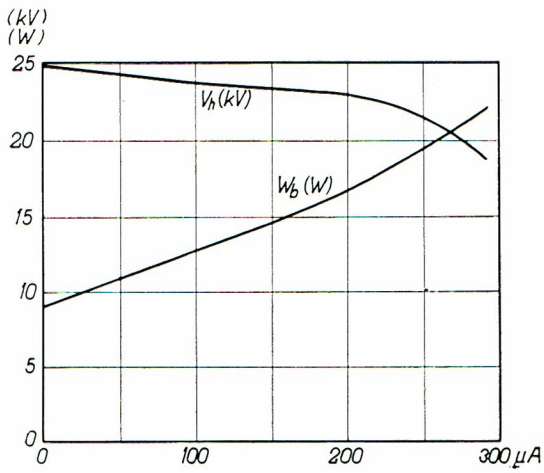


FIG. 7. — Tension de sortie et puissance d'entrée en fonction du courant débité.

Exigences de la puissance d'alimentation :

Haute tension : 350 V. ;

Courant : 47 mA pour 200 µA de courant de sortie ; 26 mA pour courant de sortie nul.

La résistance interne de l'alimentation haute tension ne doit pas être supérieure à 500 Ω.

Tension filament : 6, 3 V.

Courant filament : 1, 6 A.

On a tenu compte de fluctuations de ± 10 % des tensions d'alimentation.

Une résistance série de 1 M Ω est incluse dans le conducteur de sortie, ce qui, avec la capacitance du revêtement extérieur du tube à rayons cathodiques par rapport à l'anode, sert de circuit de filtrage final. De plus, la résistance sert de dispositif de sécurité en cas de court-circuits dans le cuit de sortie.

Le châssis est prévu avec des trous supplémentaires permettant de tourner de 180° les pattes de fixation. De cette façon, l'ensemble peut être monté soit sur le dessus du châssis du récepteur, soit légèrement en renfoncement.

IV. LE TUBE A RAYONS CATHODIQUES MW 6-2

Le tube MW 6-2 possède un canon triode, spécialement étudié, qui assure l'obtention d'un spot très fin. La face du tube a un diamètre de 65 m/m = 2 9/16" et le diamètre utile maximum de l'écran est de 57,5 m/m = 2 1/4 ". Le tube a 27 c/m = 10 5/8 " de longueur. Un évasement en verre entoure le contact d'anode qui est situé près de la face du tube. Une pièce en matière plastique moulée, qui termine le câble d'amenée de l'alimentation à 25.000 V. est connectée à l'anode par un dispositif à ressort. Les tolérances dans les dimensions de la verrerie sont tenues dans des limites très étroites. Comme elle forme un des éléments du système optique de « Schmidt », la face avant du tube est fabriquée de façon à être optiquement correcte. Les dimensions internes du col sont d'une précision telle qu'on s'en sert pour centrer le canon à électrons. Plusieurs qualités de verres, étudiées pour remplir des rôles bien déterminés, sont employées dans ce tube. Un pare-étincelles est disposé entre l'anode et la cathode, pour protéger les éléments contre tout arc destructeur et l'évasement en verre placé autour de la prise d'anode fournit une assurance supplémentaire contre l'effet couronne.

L'écran aluminisé augmente la lumière fournie et évite la formation d'une tache ionique, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un piège à ions. Ce revêtement interne connecté à l'anode, recouvre aussi le cône et la majeure partie du col. Une couche externe « d'aquadag », est mise à la terre et sert de blindage statique. La capacitance entre les couches interne et externe sert de capacité de filtrage pour la tension d'anode de 25.000 volts.

DONNÉES TECHNIQUES

Filament :

Tension filament : 6,3 V.

Courant filament : 0[illegible] 0.3 A.

Chauffage indirect, alimentation en série ou en parallèle.

Capacités entre les électrodes :

Entre la grille et toutes les autres électrodes : 9 *p*F.
Entre la cathode et toutes les autres électrodes : 5[illegible] *p*F.

Entre l'anode et le revêtement externe : 450 *p*F.

Caractéristiques de l'écran :

Couleur : blanc.
Température de couleur : 6.500° K.
Diamètre utile maximum de l'écran : 57,5 $^{m}/_{m}$.

Caractéristiques du système :

Structure du canon : triode.
Méthode de concentration : magnétique.
Méthode de déviation : magnétique.
Angle de déviation : 38°.
Poids : 145 gr.
Position de montage : toutes positions. à l'exception de celles pour lesquelles l'écran étant tourné vers le sol l'axe du tube fait avec la verticale un angle inférieur à 50°.

Caractéristiques d'utilisation :

V a = 25.000 V.
I a = 100 μ A environ.
— V g (I a = 0) 40/90 V.
Attaque Video = 70 V. pointe à pointe (impulsions de synchronisation exclues).
Le pare-étincelles doit être relié à la terre.

Valeurs limites :

V a = max. 25.000 V.
— V g = max. 150 V.
V fk = max. 125 V.
R g = max. 1,5 MΩ.
R fk = max. 20.000 Ω.

Connexions et dimensions.

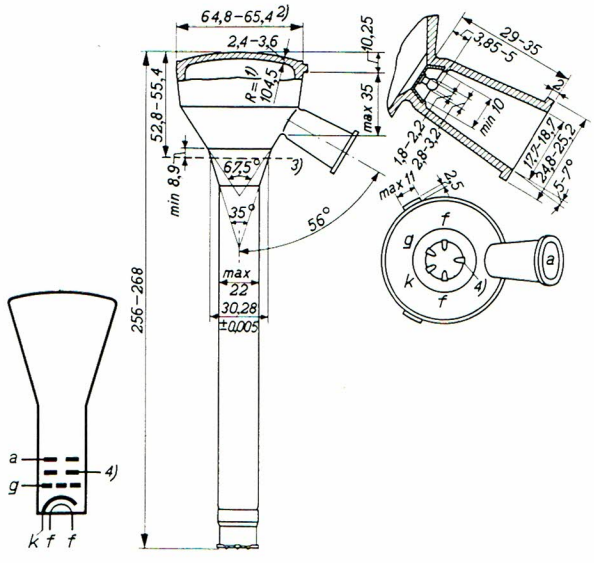


FIG. 8. — Dessins cotés et connexions des électrodes du tube MW 6-2.

Remarques :

1° L'écart entre le centre du rayon de courbure extérieure et l'axe central du col est, au maximum, de 2 $^{m}/_{m}$;

2° L'excentricité, par rapport à l'axe du col, est au maximum de 0,9 $^{m}/_{m}$;

3° Ligne de référence;

4° Pare-étincelles à connecter à la terre.

Le culot peut être, à la fabrication, tourné d'un angle pouvant atteindre 10° par rapport au tube.

Brillance :

La brillance de l'écran du tube est représentée figure 9, en fonction du courant d'anode. La brillance s'entend pour une tension d'anode de 25.000 V. et un balayage ayant une dimension de 3,6 $^{c}/_{m}$ sur 4,6 $^{c}/_{m}$.

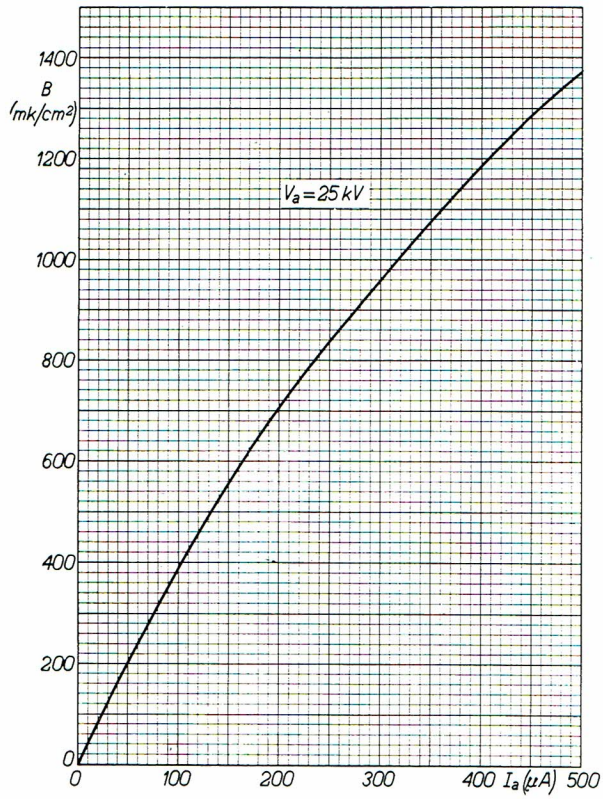


FIG. 9. — Brillance en fonction du courant d'anode.

La figure 10 montre la brillance et le courant d'anode en fonction de la tension négative de grille. Là encore, les chiffres s'entendent pour une tension d'anode de 25.000 volts et un balayage de 3,6 $^{c}/_{m}$ sur 4,6 $^{c}/_{m}$.

Concentration :

Le nombre d'ampère-tours nécessaires à la concentration est de 920 quand la tension d'anode est de 25.000 volts. Avec ce chiffre, on peut donner une épaisseur suffisante à la paroi en fer de la bobine de concentration, afin d'éviter la saturation de la douille interne. S'il est judicieux de travailler près du point de saturation de la douille, dans le but de

réduire l'effet des variations de la tension d'alimentation sur la concentration, il est nécessaire d'avoir environ 10 % d'ampère-tours de plus.

La distance entre le centre de l'entrefer, dans la douille interne de la bobine de concentration et la ligne de référence doit être de 83 à 87 m/m, tandis que la largeur de l'entrefer est de 11 à 13 m/m.

Pour centrer l'image sur l'écran, il est nécessaire que l'ensemble de la bobine de concentration puisse être incliné de quelques degrés de chaque côté.

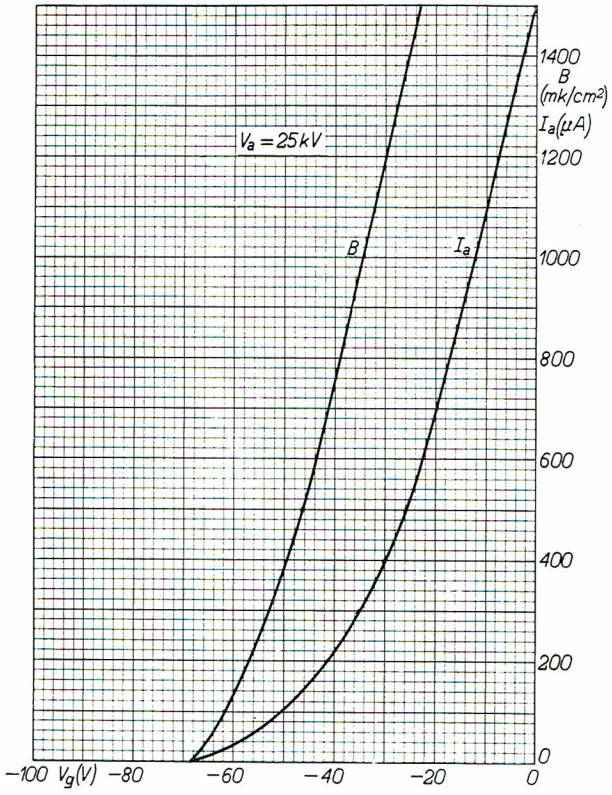


FIG. 10. — Brillance B et courant d'anode I *a* en fonction de la tension négative de grille.

Déviation :

La déviation du spot est donnée par la formule :

$$N = \frac{0{,}3\ P\ H\ L'}{\sqrt{V_a}}\ cm$$

dans laquelle :

N = déviation en centimètres ;

P = distance entre le centre de la bobine de déviation et l'écran, en centimètres ;

H = intensité maximum du champ magnétique, en gauss ;

L' = longueur, en centimètres, de l'équivalent de l'intensité H du champ magnétique ;

V_a = tension d'anode en volts.

Dans la plupart des cas pratiques, L' est environ égale à la moitié de la longueur réelle des bobines.

Normalement, une tension d'anode élevée donne une faible sensibilité de déviation; cependant, avec le MW 6-2, la sensibilité est comparable à celle d'un tube normal à vision directe, grâce au faible angle de déviation et au petit diamètre du col du tube.

Afin d'éviter que le faisceau d'électrons soit bloqué, pour la déviation maximum, par le col du tube et cause ainsi une coupure des angles de l'image, la distance entre le centre de déviation et la ligne de référence ne sera pas supérieure à 35 m/m.

Dissipation maximum de l'écran :

Il est nécessaire que la caractéristique de charge de tout élément très haute tension destiné à l'alimentation du MW 6-2, soit telle que, pour des courants de sortie de 0 à 200 μA, la tension fournie soit pratiquement constante, et que pour des courants plus grands que 200 μA la tension tombe rapidement, de façon à éviter toute surcharge de l'écran du tube à rayons cathodiques. Un accroissement soudain de la blancheur de l'image peut aussi provoquer une surcharge de l'écran quand la charge des capacités de filtrage est importante. La charge totale des capacités de filtrage ne peut donc pas être plus grande que 130 μ coulomb.

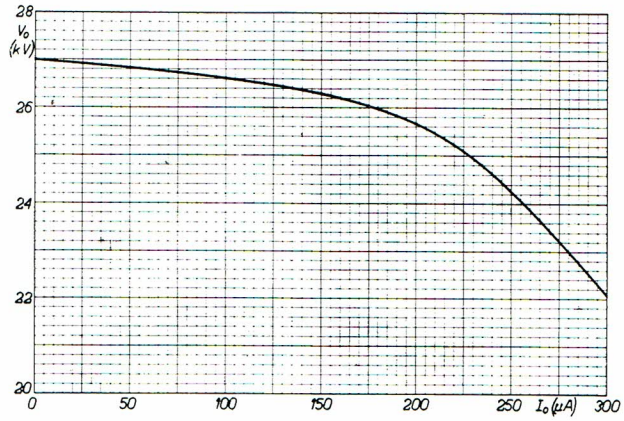


FIG. 11. — Courbe représentant la tension d'anode maximum permise en fonction du courant d'anode.

La figure 11 donne une courbe représentant la tension d'anode maximum à appliquer au tube à rayons cathodiques, en fonction du courant d'anode. Aucun élément de la caractéristique de charge d'un élément très haute tension ne peut se trouver au-dessus de cette courbe pour la tension de réseau normale. Les variations de tension de secteur normales de ± 10 % ont été prises en considération. Cependant, il faut souligner que le courant mentionné ci-dessus pour le MW 6-2 doit seulement être consommé en moyenne en cours de fonctionnement avec un balayage total (voir également la partie se rapportant aux circuits de protection).

MONTAGE ET RÉGLAGE

Nous allons, maintenant, traiter du processus à adopter pour monter, régler et entretenir le système.

I. MONTAGE DE LA BOITE DANS L'ÉBÉNISTERIE

L'image passe au travers de la plaque de correction, dans la position représentée figure 14. Dans cette position, le balayage ligne est parallèle à l'axe du tube. Puisque l'on peut renverser l'image, soit de bas en haut, soit de droite à gauche, en inversant simplement les connexions des fils de chaque bobine de déviation, on peut adopter indifféremment deux positions de boîte à 180° l'une par rapport à l'autre dans le plan de la plaque de correction. Comme mentionné au chapitre « Caractéristiques techniques », les boîtes sont livrables avec les bobines de déviation tournées de 90° autour de l'axe du tube, de telle sorte que l'image est aussi tournée de 90° autour de son axe. On peut voir qu'il est possible de tourner l'image sur 360° par paliers de 90°.

La boîte ne peut jamais être montée le tube étant vertical, la face en bas à l'intérieur d'un cône de 100° d'angle au sommet, mais toute autre position est permise. Après fixation de la boîte dans l'ébénisterie à l'aide de trois bouchons traversant les bandes de montage du bas, la fermeture et la vis de la plaque supérieure servant à bloquer la bobine de concentration peuvent être desserrées ou enlevées. Toutes les deux sont peintes en rouge. Avant tout transport, ces fermetures seront de nouveau remises en place.

II. CONNEXION ÉLECTRIQUE DU SYSTÈME

Pour connecter les bobines de déviation, l'ensemble doit être retiré de la partie arrière en desserrant d'un tour environ les trois vis A (fig. 12) et en tournant légèrement l'ensemble dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce que le bord de la partie découpée C vienne buter contre l'ergot d'arrêt B.

La position des plots à souder des bobines de déviation est représentée figure 13.

Les bobines lignes sont connectées entre les plots 5 et 7 et les bobines images entre 1 et 3. Le plot 9 est relié au fil constituant le blindage des bobines de déviation et au revêtement externe du tube. Il est important de relier ce plot à la terre car la capacitance entre le revêtement externe et la métallisation interne du tube est employée comme capacité de filtrage de l'alimentation très haute tension. Les fils peuvent être serrés sous la plaquette E (fig. 13).

Les conducteurs de la bobine de concentration sont, comme les extrémités du bobinage, soudés aux plots 2 et 4 (fig. 12) et serrés sous la plaquette D.

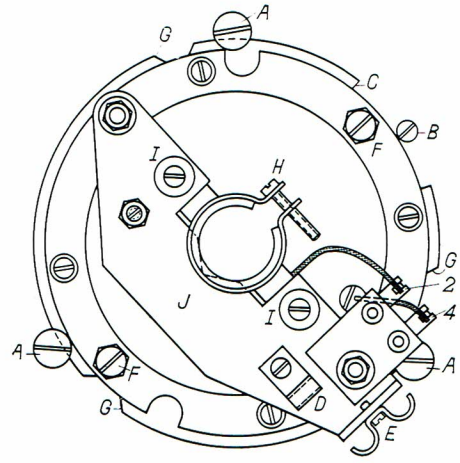


FIG. 12. — Disposition des vis sur la partie arrière et ensemble des bobines.

Le conducteur venant du côté intérieur de la bobine aura le potentiel le plus bas par rapport au logement.

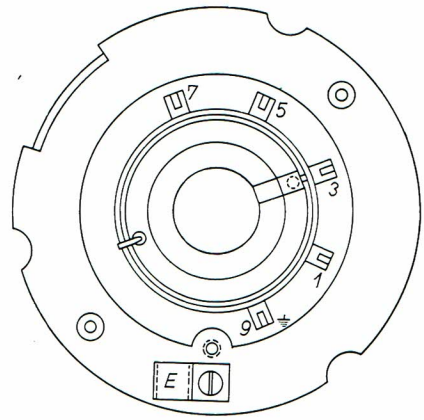


FIG. 13. — Connexions des bobines de déviation (face du tube en avant).

La connexion d'anode et le support du tube peuvent alors être repoussés, la connexion d'anode étant serrée, si nécessaire, sous la plaquette double E (fig. 12).

III. CENTRAGE DE L'IMAGE A LA SURFACE DU TUBE

Pour effectuer un réglage précis, l'ensemble des bobines doit être sorti de la boîte optique.

Précautions contre les rayons X. — Le bombardement de la face du tube par le faisceau d'élec-

trons à 25.000 volts produit des rayons X mous qui sont bien arrêtés par les parois de la boîte optique. Cependant, quand le tube fonctionne à pleine brillance en dehors de la boîte, l'observateur devra se protéger en plaçant devant le tube un blindage en verre au plomb correspondant à une épaisseur équivalente de plomb de 0,5 $^{m}/_{m}$. Normalement, cette précaution ne sera pas nécessaire, car le fonctionnement du tube à pleine brillance n'est pas indispensable pour centrer l'image sur la face du tube. Quand la brillance n'est pas choisie plus grande que celle qui est nécessaire pour voir convenablement l'image, le blindage en verre au plomb peut être supprimé.

Après avoir branché l'appareil, l'image, de préférence un oscillogramme d'essai, doit être centrée au moyen du contrôle prévu à cet effet. A l'aide des deux vis F (fig. 12) inclinant la bobine de concentration, l'image peut maintenant être centrée sur la face du tube. Ce réglage sera effectué avec soin, car il faut s'assurer que la bobine de concentration ne force pas contre le col du tube par suite d'une inclinaison excessive dans une direction donnée.

Après centrage, l'ensemble des bobines doit être de nouveau rentré dans la boîte optique. L'ensemble sera placé d'une façon telle que l'ergot d'arrêt B (fig. 12) passe dans l'échancrure C et les trois vis A dans les échancrures G. Le tube est alors doucement poussé dans le guide en caoutchouc du miroir plan. L'ensemble des bobines est alors tourné de quelques degrés dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et les vis serrées. Toute poussière accumulée sur la surface externe de la plaque de correction sera maintenant enlevée au moyen d'un chiffon doux.

IV. CENTRAGE ET MISE AU POINT DE L'IMAGE SUR L'ÉCRAN DE PROJECTION

Centrage. — Il y a deux réglages permettant d'aligner l'image projetée avec les bords de l'écran de projection.

a) La boîte peut être inclinée dans n'importe quelle direction, au moyen de trois vis placées dans les bandes de montage. Les boulons joints à ces vis et qui fixent la boîte dans l'ébénisterie, doivent d'abord être desserrés. Avec ce réglage, le centre de l'image projetée peut être amené en coïncidence avec le centre de l'écran de projection. Serrer de nouveau les boulons quand ce réglage est terminé.

b) Après le réglage ci-dessus, l'image projetée peut encore être tournée par rapport à l'écran de projection dans son propre plan. Les côtés de l'image projetée peuvent être alignés avec les bords de l'écran de projection en tournant l'ensemble des bobines dans la boîte optique. Pour cela, les vis A (fig. 12) doivent être desserrées d'environ un tour et l'ensemble des bobines tourné jusqu'à ce qu'un réglage correct soit obtenu ; après cela, les vis doivent être de nouveau serrées.

Mise au point optique. — Bien qu'il soit tout à fait possible de faire la mise au point avec une image normale de télévision, un oscillogramme transmis spécialement sera préférable pour effectuer ce

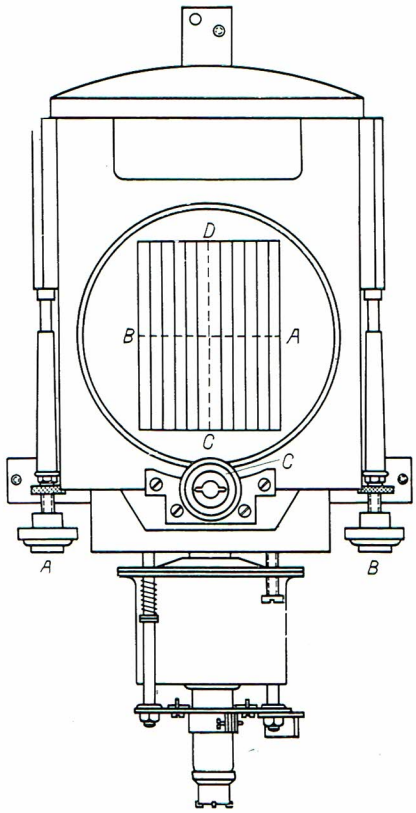


FIG. 14. — Vue en plan montrant l'emplacement des boutons de réglage.

réglage. Trois boutons de réglage A, B et C (fig. 14) permettent de régler la face du tube dans le système optique. Les axes de ces boutons sont bloqués par des écrous filetés qui doivent être desserrés à la main avant de procéder au réglage. Après achèvement du réglage, ils seront de nouveau bloqués.

Une fente, ménagée sur la face supérieure des boutons, permet leur commande au moyen d'un tournevis ou d'un outil spécial dont le croquis est donné figure 15. Cet outil permet de tourner les

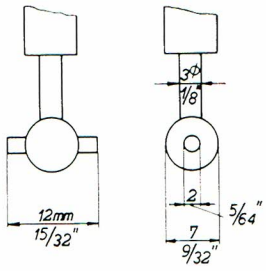


FIG. 15. — Outil pour la manœuvre des boutons de réglage.

boutons à partir d'un angle maximum de 30° dans toutes les directions, ce qui peut rendre service quand l'espace disponible dans l'ébénisterie est réduit. Il protège aussi l'opérateur de tout contact accidentel avec les points sous haute tension.

Les boutons A et B (fig. 14) servent à mettre au point, sur l'écran de projection, une ligne de l'image de la face du tube à rayons cathodiques passant par le centre de la face du tube et parallèle au plan de la plaque de correction. Cette ligne est représentée figure 14, telle qu'elle émerge de la plaque de correction. Puisque l'image, telle qu'elle apparait sur la face du tube, est renversée par le miroir sphérique, le point A de cette ligne correspond au bouton A et le point B au bouton B. Le bouton C met au point, sur l'écran de projection, une ligne CD passant par le centre de la face du tube et perpendiculaire à la ligne AB.

La mise au point correcte de l'image sur l'écran de projection doit être amenée à la valeur convenable en réglant le point A à l'aide du bouton A et le point B à l'aide du bouton B. Cette opération doit être répétée environ trois fois et, chaque fois, elle doit être suivie de la mise au point de la ligne CD au moyen du bouton C.

Après avoir ainsi procédé, l'image complète sera correctement au point. En effectuant les réglages de mise au point optique comme décrit ci-dessus, le contrôle de la concentration électrique du récepteur sera ajusté chaque fois. Avec un peu de pratique, une déconcentration électrique ou optique peuvent être rapidement distingués l'une de l'autre.

Il est très important de ne pas s'écarter du processus décrit ci-dessus. En particulier, la relation entre les points de la ligne AB et les boutons A et B ne sera pas perdue de vue. Si, par exemple, le bouton A est manœuvré pour mettre au point le point B de l'image, un réglage correct de la ligne complète AB ne pourra jamais se faire. Ceci peut être illustré par la figure 16, dans laquelle la ligne en pointillés A' B' représente la position convenable de la face du tube dans le système optique et A B la position réelle.

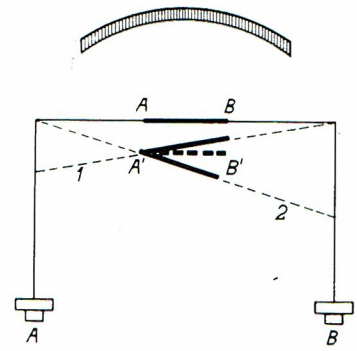


FIG. 16. — Déplacement de la face avant du tube au moyen des boutons de réglage.

Il est aisé de voir que le point A sera ajusté avec le bouton A (ligne pointillée 1), et le point B avec le bouton B. La manœuvre du bouton B, pour mettre au point le point B, amène A un peu en dehors de la bonne mise au point et c'est pour cette raison que le processus sera répété plusieurs fois.

REMPLACEMENT DU TUBE A RAYONS CATHODIQUES

Le remplacement du tube à rayons cathodiques est une chose facile et peut être effectué en quelques minutes de la façon suivante :

1° Desserrer d'environ un tour les trois vis A (fig. 12) ;

2° Tourner l'ensemble des bobines dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce que le bord de la partie découpée C vienne buter contre l'ergot d'arrêt B et retirer l'ensemble ;

3° Déconnecter la connexion d'anode de la prise du tube et enlever le support ;

4° Desserrer la vis H du collier (fig. 12), aussi loin que possible et desserrer les vis I de quelques tours ;

5° Retirer le tube de l'ensemble des bobines ;

6° Le nouveau tube doit être placé avec la partie en verre entourant la prise d'anode en face de la plaquette serre-fil E (fig. 13) ;

7° Pousser le tube dans le porte-bobines, de telle façon qu'il n'y ait, si possible, aucun jeu latéral ;

8° Le col du tube doit être appuyé contre la partie découpée en forme de V de la plaque J (fig. 12) ;

9° Serrer la vis H et, ensuite, chacune des vis I ;

10° Replacer la connexion d'anode et le support du tube ;

11° Répéter tous les réglages décrits aux paragraphes 3° et 4° du chapitre « Montage et Réglage ».

PROTECTION DE L'ÉCRAN DU TUBE EN CAS D'ARRÊT DU BALAYAGE

Comme l'alimentation très haute tension n'est, normalement, en aucune façon dépendante des circuits de déviation, un arrêt du balayage horizontal ou du balayage vertical ou des deux en même temps, entraîne une concentration de toute l'énergie du faisceau d'électrons sur une ligne ou un point de l'écran du tube à rayons cathodiques.

Les énergies renfermées dans le faisceau sont si grandes que l'on peut s'attendre à une brûlure irrémédiable de l'écran dans l'éventualité d'un arrêt du balayage. L'expérience a montré que cet incident peut se produire assez souvent pour qu'il soit prudent de s'en garantir et étudier les moyens de protection possibles contre de telles brûlures. Il est indispensable d'incorporer un circuit de protection simple afin d'éviter la détérioration du tube à rayons cathodiques.

Dans le cas idéal, un circuit de protection prendrait ses éléments actifs dans le champ de déviation magnétique réel du tube à rayons cathodiques. Un tel circuit de protection protègerait pratiquement contre toutes les défectuosités de circuit qui peuvent se présenter.

Un circuit de protection quelque peu simplifié pourrait être sensible à la présence de courant dans le circuit des bobines de déviation, tandis que le circuit le plus simple pourrait être sensible à la présence de tension dans les circuits externes des amplificateurs de balayage. L'expérience a montré que la cause première des arrêts de balayage provient des amplificateurs de balayage et des éléments des circuits associés, et que les courtcircuits ou les coupures dans les bobines de déviation n'ont comparativement causé que très peu de perturbations.

La figure 17 représente un circuit de protection

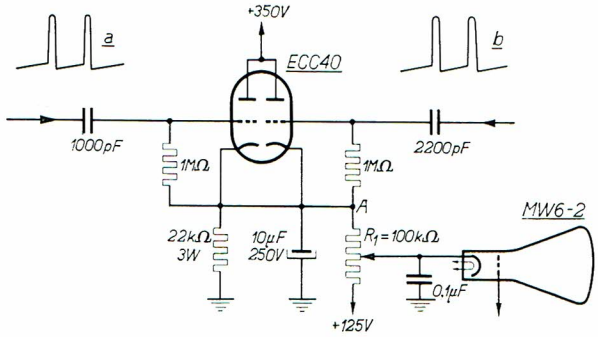


FIG. 17. — Schéma d'un circuit de protection.

simple dont le fonctionnement s'est révélé tout à fait satisfaisant en pratique. Ce circuit permet de s'assurer que le signal video est appliqué à la grille du tube à rayons cathodiques et que la commande courant continu de la brillance est fournie au moyen d'une tension positive appliquée à la cathode du MW 6-2. Les impulsions horizontales positives (*a* de la fig. 17), sont prises sur le secondaire du transformateur de sortie du balayage horizontal et appliquées à la grille d'un des éléments triodes du tube de commande, par l'intermédiaire d'un condensateur de 1.000 *p* F. Ce circuit grille-cathode agit comme une diode et forme une polarisation qui, pour tous les buts pratiques, bloque cet élément triode tant qu'il existe une tension de sortie de balayage horizontal. Les impulsions verticales positives (*b* de la fig. 17), sont appliquées à l'autre élément triode de ce tube de protection, élément qui fonctionne de la même manière que le premier.

Les impulsions peuvent être prises sur le primaire du transformateur de sortie du balayage vertical. Si, éventuellement, l'un de ces signaux (ou les deux) disparaît, la triode associée accuse un courant d'anode important, ce qui augmente la tension de cathode. Cette tension polarise pleinement le MW6-2 puisqu'elle est appliquée à sa cathode.

Dans un tel circuit, il est recommandé de prendre la tension appliquée à l'anode du tube de protection sur la source qui alimente l'élément haute tension, de façon à éviter un arrêt de la protection si l'alimentation de la déviation tombe en panne. Si le tube à rayons cathodiques est connecté directement au point A et R1 enlevée, on obtient un circuit de protection similaire dans lequel la modulation video est appliquée à la grille du tube à rayons cathodiques, mais dans lequel la commande en courant continu de la luminosité est obtenue par l'application d'une tension négative à la grille du tube à rayons cathodiques. Le fonctionnement de ce circuit est compréhensible d'après l'explication donnée plus haut.

Beaucoup de types de circuits de protection sont utilisables. Les deux circuits proposés ici ont donné toute satisfaction en pratique, mais plusieurs variantes peuvent être adoptées. En général, si les impulsions positives n'existent pas, la différentiation produira fréquemment des impulsions positives. D'autres prises de tension peuvent quelquefois être trouvées satisfaisantes après un nombre raisonnable d'expériences. Dans le cas le plus élégant, des boucles de captage pourraient être insérées dans les bobines de déviation et avec une amplification suffisante, une protection complète pourrait être obtenue. On estime que cette extrême précaution n'est pas nécessaire.

Si les bobines de déviation sont connectées au châssis des circuits de déviation au moyen d'un câble et d'une prise, il est recommandé d'ajouter deux broches additionnelles dans cette dernière. Ces broches additionnelles peuvent être employées comme verrouillage dans l'arrivée du courant alternatif ou dans l'alimentation en tension redressée des amplificateurs de balayage et de l'ensemble haute tension. Un tel verrouillage évitera les brûlures de l'écran dûes au manque de connexion du câble des bobines de déviation.

POUSSIÈRE, RÉFLEXIONS ET LUMIÈRES INDÉSIRABLES

L'accumulation de la poussière à la surface de la plaque de correction de la boîte optique affectera la brillance et le contraste de l'image projetée pour deux raisons :

a) La perte de lumière provenant de l'étendue et de l'épaisseur de la couche de poussière ;

b) La dispersion de la lumière émanant de la boîte de projection.

Perte de lumière. — Ceci affecte seulement la brillance de l'image et a une influence limitée surle contraste.

Dispersion de la lumière. — Les rayons lumineux destinés à tomber sur les parties hautement lumineuses de l'image, peuvent, en raison de la dispersion, être amenés sur des surfaces qui doivent être noires. Il en résulte une réduction du contraste. La dispersion de la lumière est aussi provoquée par la réflexion des parties brillantes du châssis du récepteur. Afin d'assurer le meilleur fonctionnement possible, deux remèdes doivent être considérés :

a) Chemin optique entre la boîte de projection et l'écran à l'abri de la poussière ;

b) Elimination des surfaces réfléchissantes à proximité du trajet optique.

En général, le fait de mettre le chemin optique à l'abri de la poussière éliminera aussi la possibilité des fausses réflexions.

Cependant, les surfaces réfléchissantes vues à partir de la position normalement occupée par l'écran de projection doivent être noircies avec une peinture noire mate ou par d'autres moyens. La figure 18 montre comment peut être constituée une enceinte protectrice de poussière.

La plupart des ébénisteries que l'on peut concevoir nécessitent seulement un panneau simple pour former la base d'un triangle constitué par l'écran de projection et le grand miroir de l'ébénisterie. Ce panneau sera pourvu d'une ouverture découpée. Un conduit en toile rigide noire est fixé au bord de ce découpage ; son bord inférieur est pourvu d'un anneau en fil métallique cousu dans l'ourlet. L'extrémité inférieure du conduit sera fixée au moyen de fil ou de corde aux pièces de verrouillage qui sont régulièrement espacées autour de la plaque de correction sur la boîte à projection. Le conduit noir protecteur ne doit pas s'incliner et, par conséquent, ne pas intercepter le chemin optique.

Si l'on n'emploie pas de conduit protecteur de poussière, il faut veiller à éviter toute clarté indésirable provenant de la lueur du filament des lampes d'éclairage du cadran, etc., sur le châssis.

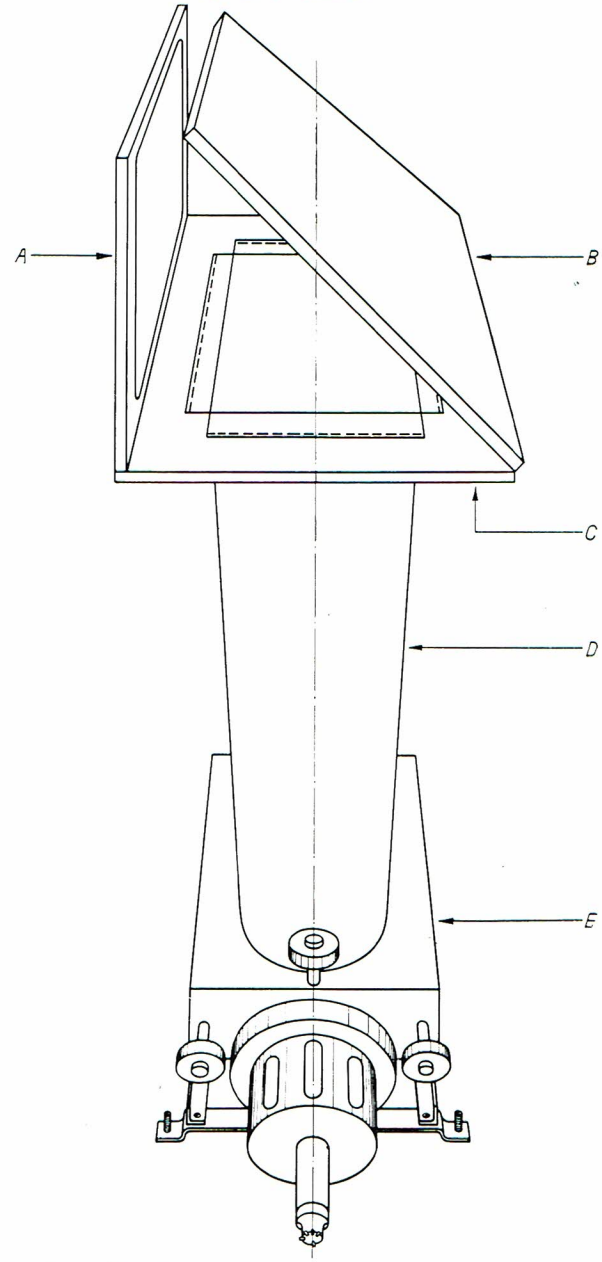


FIG. 18. — Enceinte protectrice contre la poussière pour le chemin optique.

A = écran de projection ;
B = panneau de montage du miroir à 45° ;
C = panneau supérieur horizontal découpé ;
D = conduit en toile rigide noire ;
E = boîte optique.
Les dimensions et la forme de l'ouverture du panneau horizontal supérieur peuvent être déterminées en maintenant le panneau à la hauteur voulue et en traçant une ligne à 25 m/m environ au delà du bord extérieur de l'image lumineuse. Le panneau horizontal supérieur s'ajustera convenablement le long des quatre côtés de l'ébénisterie pour empêcher les courants de convexion d'amener la poussière dans la chambre supérieure. à moins que cette dernière soit elle-même bien étanche.

CONSIDÉRATIONS SUR LE MIROIR DE L'ÉBÉNISTERIE

La plupart des récepteurs de télévision à projection utilisent un ou plusieurs miroirs placés dans l'ébénisterie, miroirs qui servent à replier le faisceau lumineux. Dans ces installations, le miroir fonctionne comme un élément du système optique et peut, si le dispositif prévu n'est pas soigneusement exécuté, réduire la qualité optique générale du système.

Pour obtenir une performance optique convenable, un miroir d'ébénisterie de récepteur de télévision à projection doit être un miroir à face avant réfléchissante. La surface de réflexion convenable d'un miroir à face avant réfléchissante peut être essentiellement caractérisée par l'élimination de tout parallaxe quand un objet opaque est observé en contact avec la surface réfléchissante. Si un miroir est installé de façon que les réflexions de la surface arrière soient utilisées, il en résultera une très sérieuse diminution de la performance optique. Un miroir à face avant réfléchissante doit être traité de telle façon qu'une exposition permanente aux vapeurs corrosives, à l'humidité et autres influences (qui bien que présentes ne nuisent pas à un récepteur normal) n'entraîne qu'une réduction négligeable du coefficient de réflexion, tout en n'introduisant en même temps aucune réflexion diffuse de la lumière. En général, pour assurer une performance optimum, le miroir doit être nettoyé occasionnellement de façon à enlever la poussière et autres corps étrangers qui peuvent s'y accumuler. La surface du miroir doit être traitée pour supporter un nettoyage par les méthodes normales sans perte de ses propriétés réfléchissantes.

Si, après installation, la surface du miroir réfléchissant n'est pas parfaitement plane, on peut s'attendre à une distorsion optique.

En général, plus le miroir de l'ébénisterie est près de la boîte de projection, plus le miroir doit être parfaitement plan. En conséquence, dans la plupart des systèmes proposés comportant deux miroirs, une attention spéciale doit être apportée au choix et au montage du miroir qui est près de la boîte à projection.

On a constaté que la qualité optique des miroirs faits de plaque de verre spécial de 6 à 7 $^{m}/_{m}$ = 1/4" est satisfaisante pour les installations dans les ébénisteries de téléviseurs à projection. En général, on a trouvé que la distorsion introduite par les forces dues à la pesanteur est négligeable. Néanmoins, une attention particulière doit être apportée au montage de tout miroir plan dans une ébénisterie. Une légère pression au centre du miroir ou un effort de fléchissement appréciable sur les bords ou les angles du miroir peut causer une sérieuse perte de résolution optique. Il est recommandé de monter le miroir d'ébénisterie sur des petites équerres garnies de feutre ou de caoutchouc de façon à réduire au minimum la transmission des efforts de distorsion.

Certaines méthodes ont été étudiées pour essayer la qualité optique d'un miroir plan indépendant de la boîte optique, mais elles impliquent l'utilisation d'un équipement spécial. Cependant, l'essai des ensembles en ébénisterie peut être réalisé au moyen de l'emploi d'un tube factice (1) à l'intérieur de la boîte de projection. Si une disposition à l'intérieur de l'ébénisterie se montre satisfaisante au moyen de cette méthode expérimentale, une performance uniforme de la production en série peut être espérée par l'exécution d'essais très limités effectués sur les plaques de verre spécial destinées aux miroirs des ébénisteries.

(1) Un tel tube factice a exactement les mêmes dimensions que le véritable tube et il est pourvu d'un dessin d'essai modèle fixé sur la face interne du tube et qui est éclairé par une lampe 6 V.-15 W., montée aussi à l'intérieur du tube.

DESSINS D'ÉBÉNISTERIES

Les croquis qui suivent montrent la souplesse du système à projection par les variétés des types d'ébénisterie. Ces dessins représentent seulement quelques-unes des multiples possibilités d'emploi de ce système : modèles de table, modèles de chevet, consolettes et consoles. Des dimensions variées de l'image projetée sont possibles :

— Le dispositif de la figure 22 *a*, *b* est particulièrement intéressant ; il montre une consolette à double usage, c'est-à-dire munie d'une part d'un écran escamotable pour réception normale en ébénisterie et, d'autre part, d'un agencement permettant de projeter l'image sur un écran mural de cinéma d'amateur.

Cette ébénisterie peut être équipée de galets de roulement rendant facile sa mise en place à l'endroit désiré dans la salle où on l'utilise. Le changement d'écran de projection se fait rapidement en escamotant l'écran normal de l'ébénisterie et en déplaçant le meuble pour le mettre à l'endroit convenable permettant la projection sur le grand écran mural.

— Il est clair que toutes les possibilités ne sont pas épuisées par les quelques suggestions qui terminent cette documentation sur l'Ensemble de télévision par projection « Protelgram ».

— Un des avantages majeurs de ce système à projection est d'offrir des possibilités illimitées à

l'esprit d'imagination de l'ingénieur chargé d'étudier les ébénisteries de téléviseurs.

— Il n'y a pas le moindre doute que dans la marche constante de la télévision vers la popularité de masse, la forme de l'ébénisterie comme cela a d'ailleurs été le cas en radio, passera par divers stades de mode et de style. Dans cette évolution, la télévision par projection est certaine de jouer un rôle majeur.

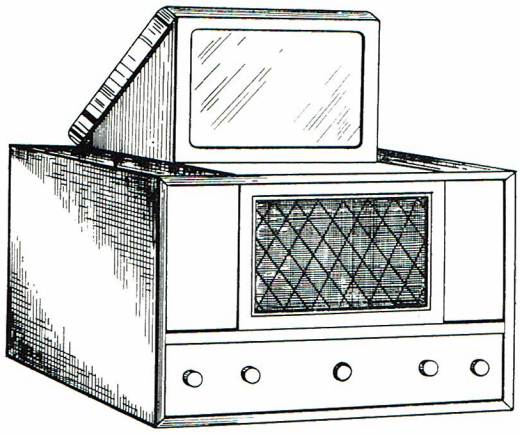


FIG. 19 *a*. — Modèle de table à écran escamotable.

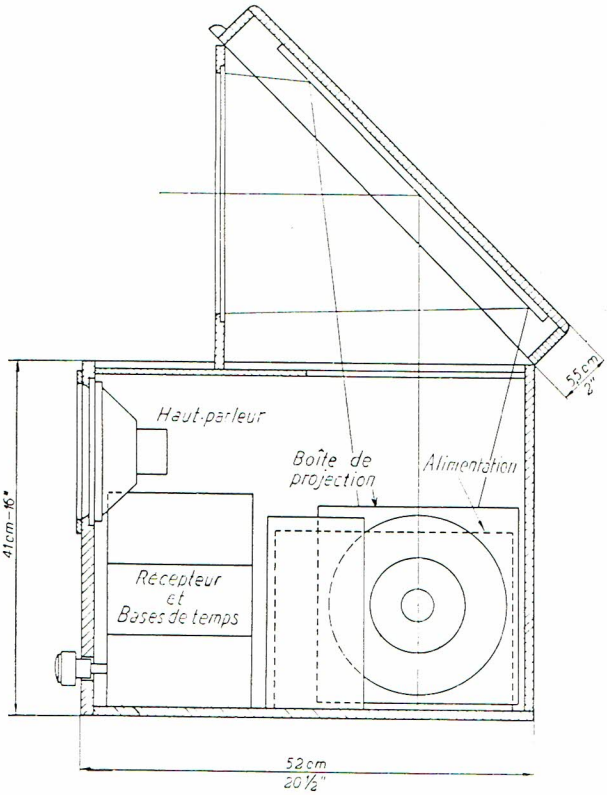


FIG. 19 *b*. — Coupe du modèle de table représenté fig. 19 *a*. La boîte optique utilisée est le type 10 950/17.

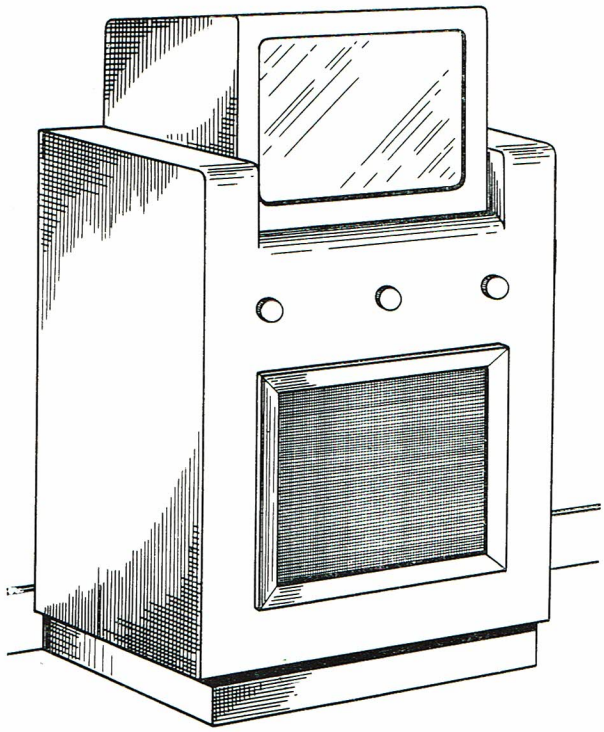


FIG. 20 *a*. — Consolette à écran fixe.

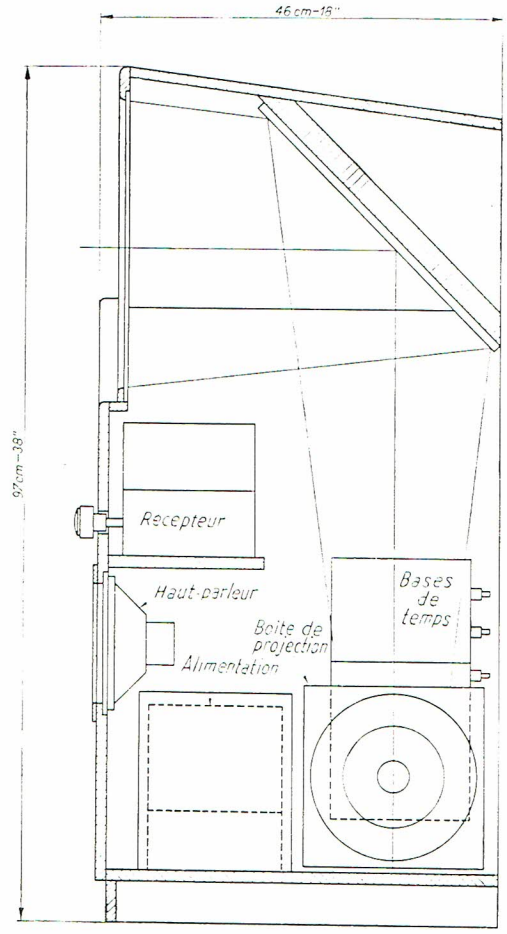


FIG. 20 *b*. — Coupe de la consolette représentée fig. 20 *a*. Boîte type 10 950/15.

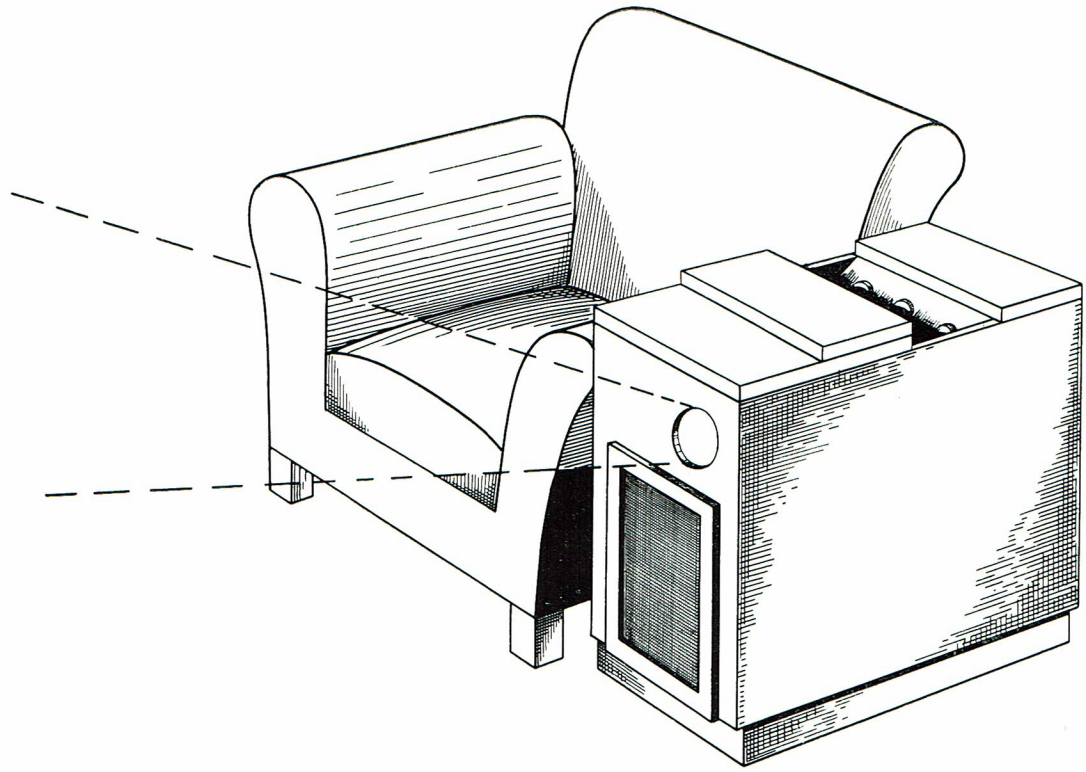


FIG. 21 *a*. — Modèle de chevet pour projection sur écran mural de cinéma d'amateur.

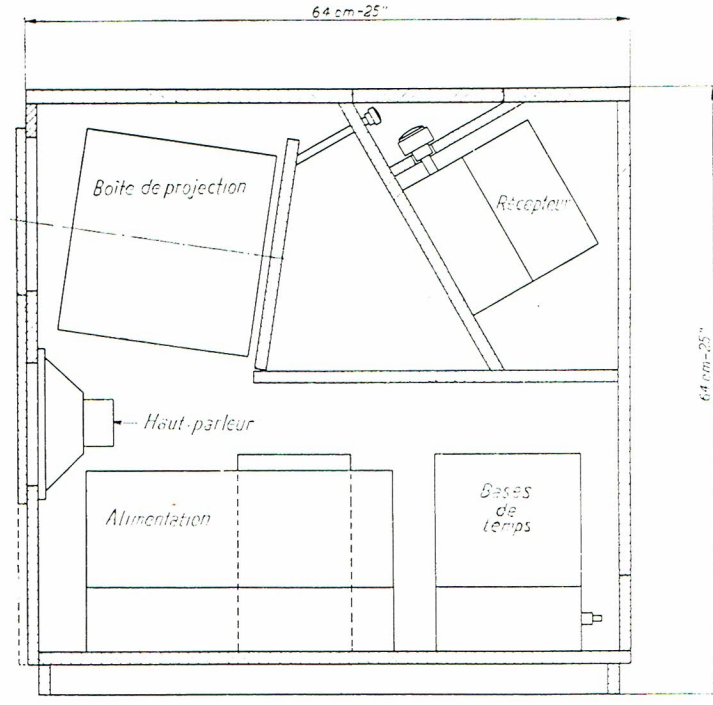


FIG. 21 *b*. — Coupe du modèle de chevet représenté fig. 21 *a*. L'ébénisterie peut être munie de galets de roulement métalliques ou de petites roues permettant le déplacement facile du meuble. Ce modèle peut être équipé avec la boîte type 10 950 /21 ou 23.

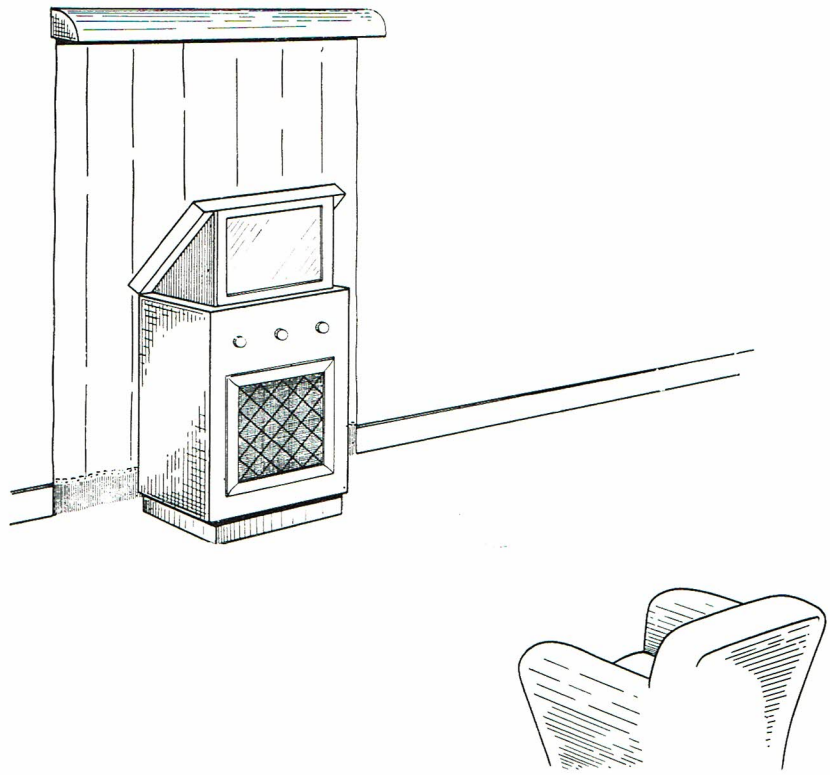


Fig. 22 *a*. — Consolette à deux utilisations disposée pour la vision sur l'écran normal du meuble.

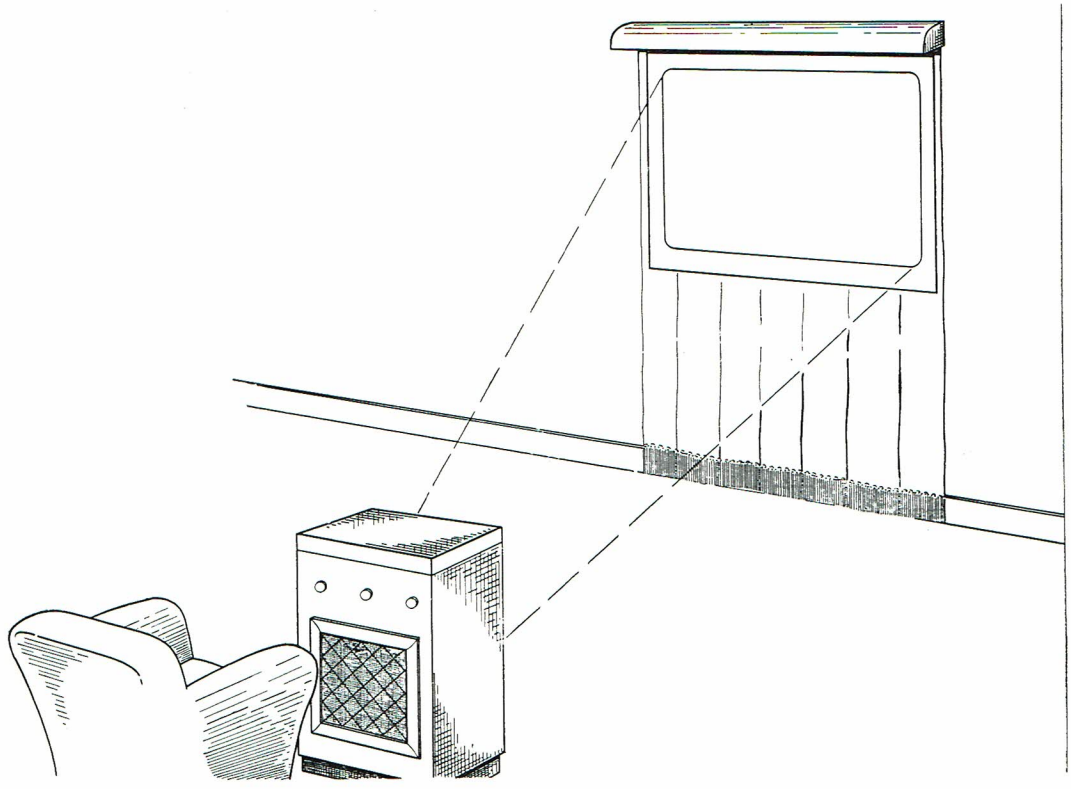


Fig. 22 *b*. — Consolette à deux utilisations de la fig. 22 *a* disposée pour la projection sur grand écran mural de cinéma d'amateur.

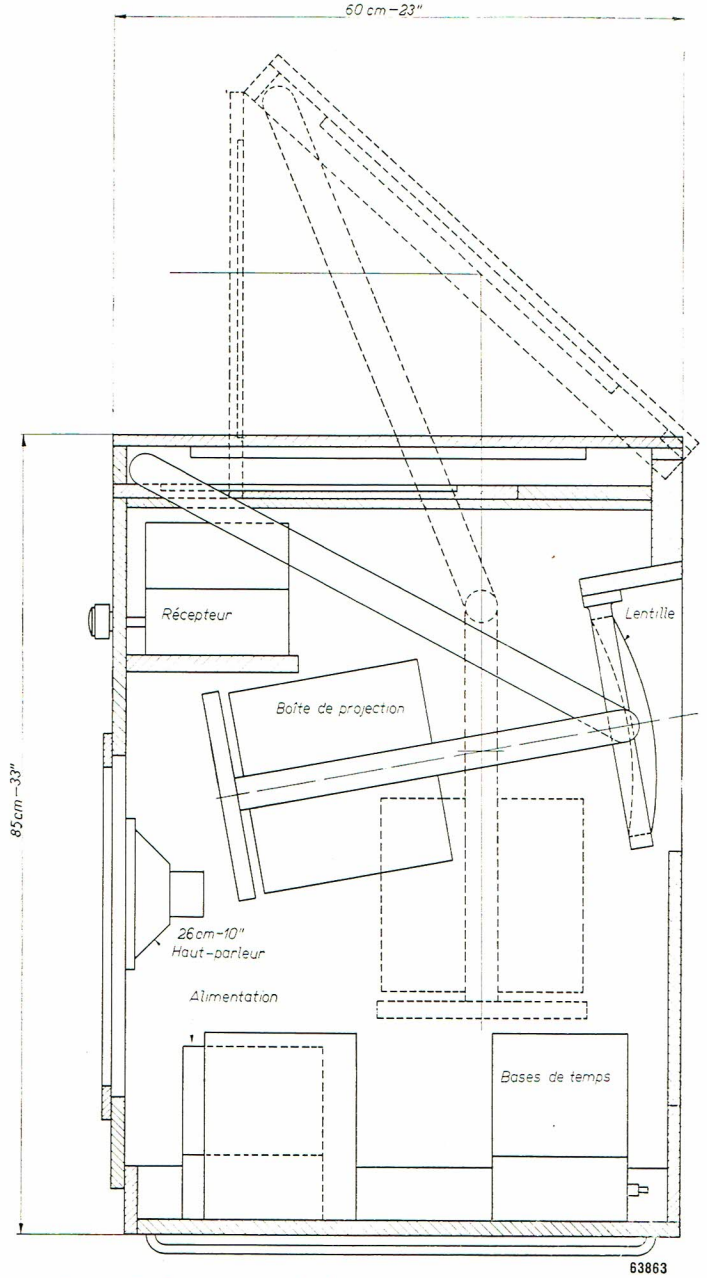


Fig. 22 *c*. — Coupe de la consolette à deux utilisations des fig. 22 *a* et 22 *b*. Cette consolette est équipée avec la boîte type 10 950 15. Un autre type de boîte, par exemple 10 950 17 ou 25 peut être naturellement employé, mais comme le parcours du faisceau lumineux et les dimensions de l'image sont différents, ceci implique d'autres dimensions d'ébénisterie, ces dimensions étant inférieures pour les types mentionnés. Les lignes ou traits pleins représentent la boîte dans la position de foncionnement pour projeter l'image sur un écran de cinéma d'amateur, une lentille étant employée pour modifier le parcours du faisceau lumineux en conséquence. Quand le couvercle est ouvert, la boîte et l'écran occupent, dans l'ebénisterie, les positions représentées en lignes pointillées. On peut voir ainsi que le changement de dimensions de l'image peut être effectué par une seule manœuvre. L'ébénisterie est munie de galets de roulement permettant le déplacement facile du meuble.