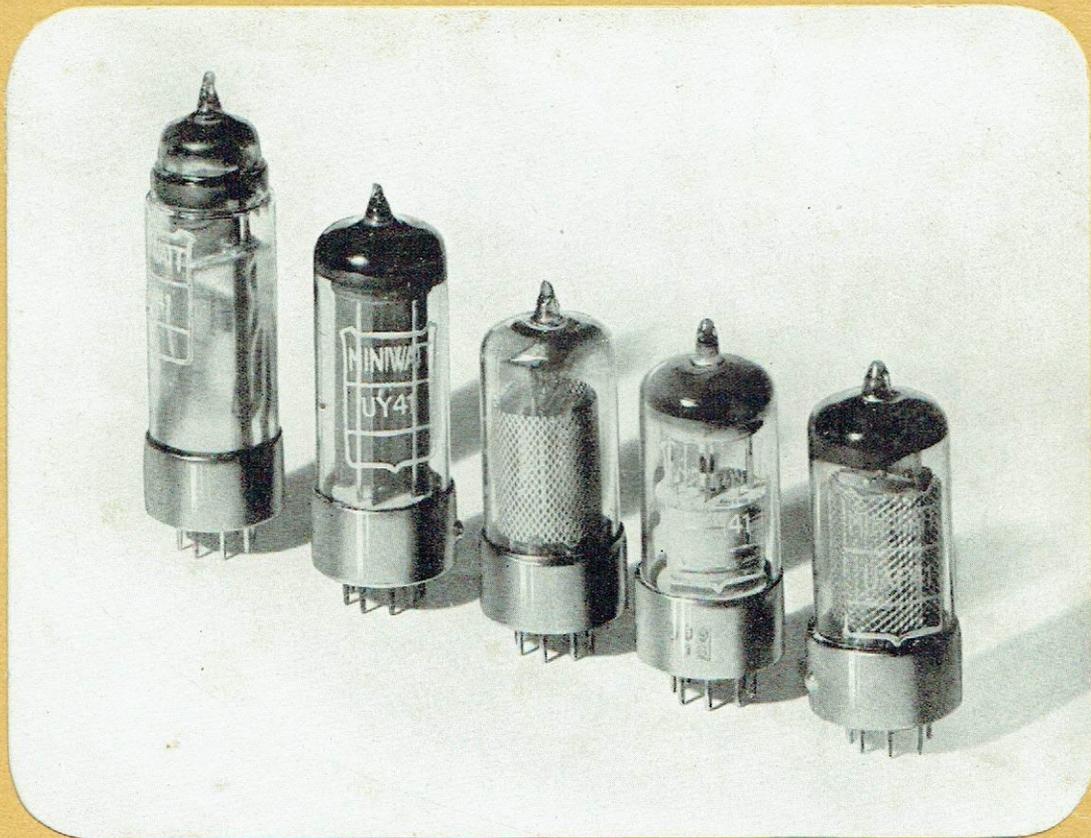


BULLETIN TECHNIQUE

Miniwatt



COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

82, RUE MANIN - PARIS (XIX^E)

TÉL. : BOTZARIS 31-19 ET 31-26

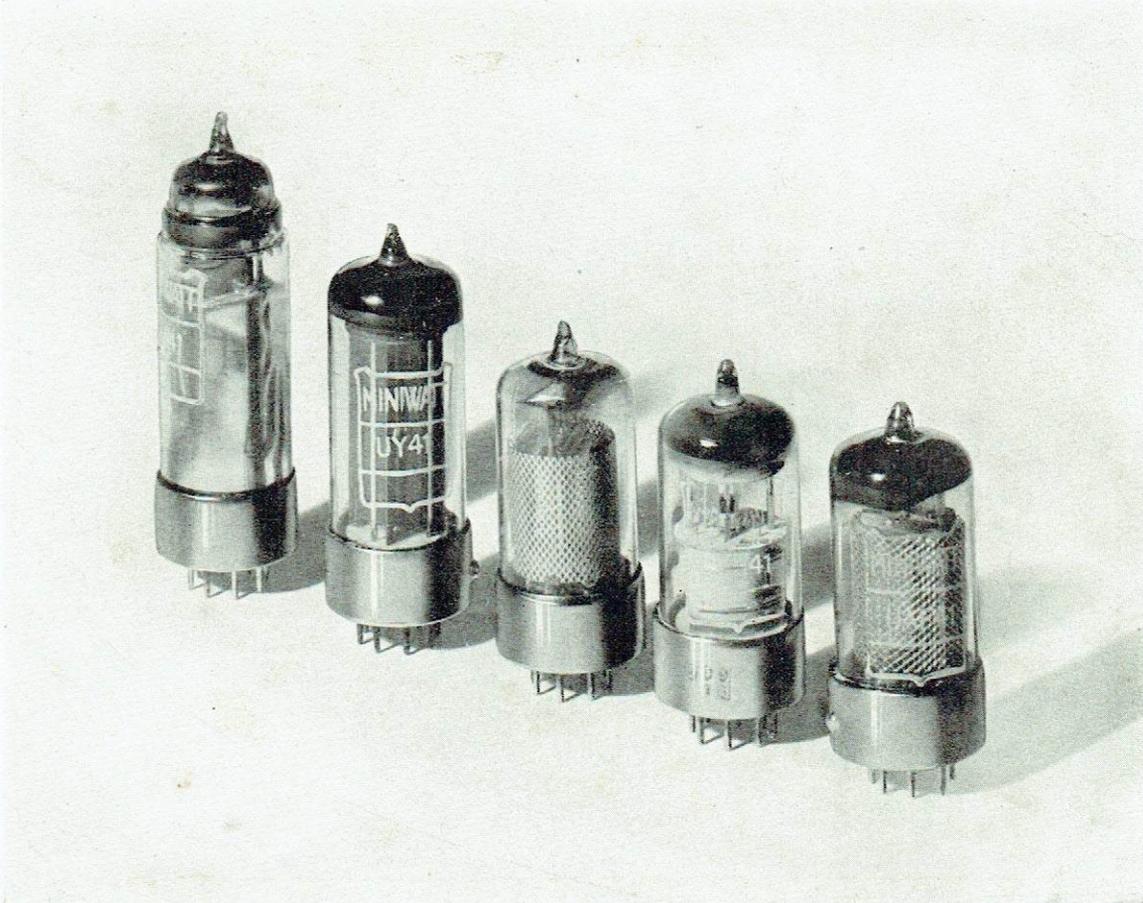
NUMÉRO SPÉCIAL

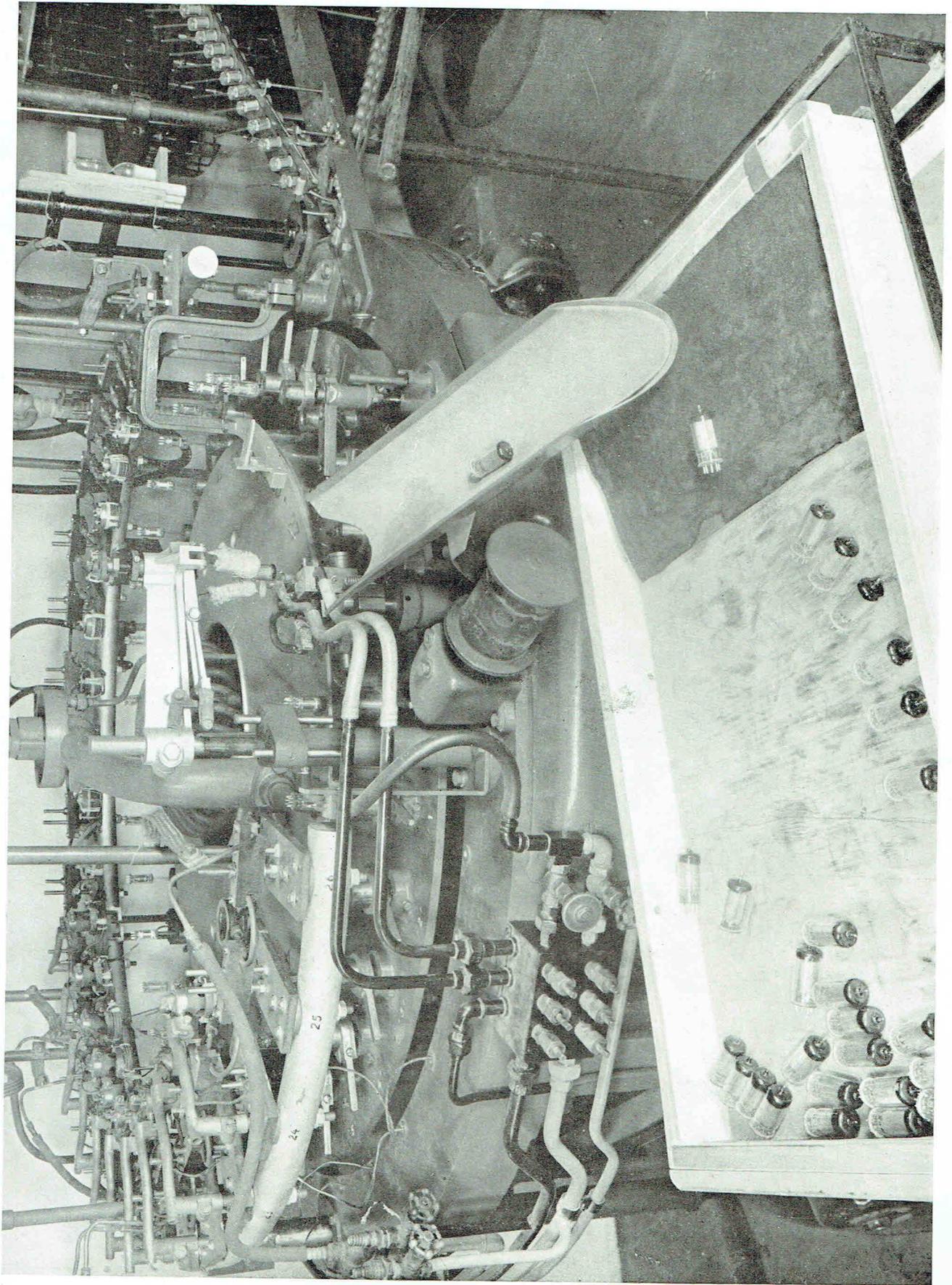
Miniwatt

**BULLETIN
TECHNIQUE**

ÉDITÉ PAR LA COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Les nouveaux tubes "Rimlock"





Vue de la pompe à vide utilisée pour la fabrication des tubes « Rimlock »

ÉDITÉ PAR LA COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

NUMÉRO SPÉCIAL

SUJETS TRAITÉS :

TUBES
RÉCEPTEURS

TUBES
SPÉCIAUX
POUR O.C., O.T.C.
TÉLÉVISION

TUBES A
RAYONS
CATHODIQUES

CELLULES
PHOTO-
ÉLECTRIQUES

TUBES RELAIS

TUBES
STABILISATEURS

THERMO-
COUPLES

TUBES
REDRESSEURS
etc.

SOMMAIRE

Les nouveaux tubes "Rimlock"

<i>Introduction</i>	3	<i>Choix des types</i>	11
<i>Particularités des tubes "Rimlock"</i>	3	<i>UCH 41, triode-hexode</i>	12
<i>Tubes en verre à fond plat</i>	4	<i>UAF 41, diode-pentode HF à pente variable</i>	23
<i>Nouvelle méthode de fabrication</i>	4	<i>UF 41, pentode HF à pente variable</i>	32
<i>Encombrement réduit</i>	6	<i>UL 41, pentode de sortie de 9 watts</i>	40
<i>Construction simple</i>	6	<i>UY 41, redresseur mono-plaque</i>	47
<i>Guidage des tubes lors de leur mise dans le support</i>	7	<i>UY 42, redresseur mono-plaque</i>	50
<i>Le support des tubes "Rimlock"</i>	7	<i>Récepteur superbétrodyne à 5 tubes : UCH 41,</i> <i>2 x UAF 41, UL 41 et UY 41</i>	52
<i>Les tubes "Rimlock" de la série U</i>	11		

LES NOUVEAUX TUBES "RIMLOCK"

Introduction.

La conception des tubes destinés à la réception radiophonique a connu une évolution très rapide. Après l'abandon de l'ancienne construction dite "à pincement", de nouveaux progrès ont conduit, au cours des dernières années qui précédèrent la guerre, à la réalisation des tubes en verre et de tubes en métal à fonds plats. Les efforts ont été orientés vers une réduction de l'encombrement des tubes, ainsi que vers l'amélioration de leurs propriétés électriques, spécialement pour la réception des ondes courtes. Chacune de ces deux constructions possédait ses avantages spécifiques, mais présentait également ses propres inconvénients. Tout per-

fectionnement ultérieur devait donc naturellement aboutir à la conception de tubes réunissant les avantages des deux constructions précédentes sans en présenter les inconvénients.

Miniwatt a pu réaliser ce projet par l'introduction d'un procédé de fabrication entièrement nouveau.

Le nouveau type possède, en effet, et les propriétés favorables du tube "tout verre", et les avantages de celui en métal à fond plat.

Les caractéristiques ne sont pas seulement aussi avantageuses; elles sont meilleures, ce qui n'empêche d'ailleurs pas son encombrement d'être encore une fois considérablement réduit. Ces nouveaux tubes ont reçu le nom de tubes "Rimlock".

Particularités des tubes "Rimlock"

Les principales particularités des nouveaux tubes "Rimlock" sont, en résumé, les suivantes :

1. Construction "tout verre" à fond plat, se distinguant par son excellent comportement en haute fréquence.
2. Encombrement fort réduit.
3. Construction simple, présentant toute la sécurité de fonctionnement voulue.
4. Précision dans le montage du système d'électrodes restant mieux maintenu pendant les phases ultérieures de fabrication.
5. Consommation d'énergie minime.
6. Broches de contact en métal dur, possédant un maximum de rigidité, évitant toute déformation.
7. Guidage sûr sans l'aide des broches, empêchant toute mise en place incorrecte.
8. Dispositif de verrouillage maintenant fermement le tube en place lors d'un transport éventuel du récepteur équipé de ses tubes.
9. Huit broches, permettant l'exécution dans la série d'un tube changeur de fréquence, à chauffage indirect, du type triode (triode-hexode).



Tubes en verre à fond plat.

Le nouveau tube Rimlock est en verre et son fond est plat.

Aussi possède-t-il en haute fréquence, toutes les propriétés spéciales particulières à ce type de tube, propriétés qui se font pleinement valoir, surtout dans le domaine de la réception des ondes courtes.

Dans la construction "tout verre" le système d'électrodes complètement monté est soudé aux broches de traversée. Ces dernières sont fixées par compression dans le fond en verre, et les traversées sont étanches à l'air. De cette façon, des liaisons très courtes ont été obtenues entre les électrodes et les broches de contact extérieures. Les capacités, les self-inductions et les pertes électriques des broches d'amenée peuvent ainsi être maintenues très petites. Les couplages capacitifs mutuels indésirables, entre ces broches d'amenée, sont, en conséquence, fortement diminués. Ce résultat explique le fonctionnement particulièrement bon des tubes "tout verre" en ondes courtes.

Étant donné que, lors du montage des tubes, toutes les connexions sont scellées au lieu d'être soudées, il en résulte que de bons contacts électriques sont toujours garantis; des craquements parasites résultant de mauvais contacts ne peuvent donc plus se produire.

Nouvelle méthode de fabrication.

Dans les tubes en verre à fond plat, l'ampoule est scellée sur le fond, par fusion, après fixation aux broches de traversée, du système d'électrodes complètement monté.

Suivant les méthodes antérieures, le verre devait être chauffé, à cet effet, jusqu'au point d'amollissement, à l'endroit du scellement. Il arrivait que la température du système d'électrodes fût telle (jusqu'à 500° C) que des précautions spéciales dussent être prises pour prévenir certains effets désagréables, tel que celui d'empoisonnement de la cathode.

Dans les tubes Rimlock, on évite ces hautes températures par l'application d'un nouveau procédé de fabrication.

Le fond en verre étant déjà muni de ses broches, on dépose, sur le bord de la plaque de fond, un anneau d'émail pulvérulent comprimé

(voir fig. 1). Le tout est chauffé jusqu'à la température nécessaire à la fusion de la poudre d'émail, qui adhère ainsi fortement au bord de la plaque. Cette température de fusion est notablement inférieure au point d'amollissement du verre.

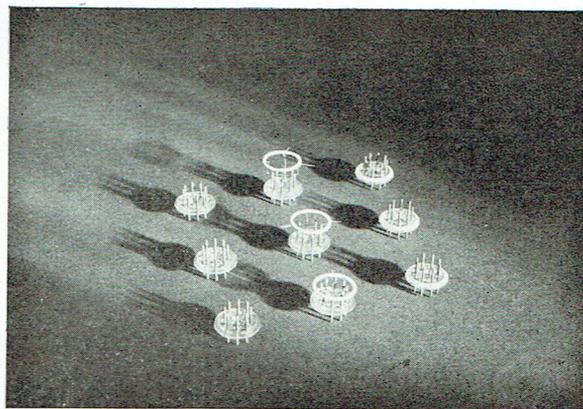


Fig. 1.

Fond en verre du tube Rimlock.

A gauche : Fond sans anneau en émail. Au centre des huit broches de raccordement, on voit le creux utilisé pour le blindage des tubes H.F. et M.F.

Au milieu : Fond avec anneau d'émail pulvérulent séparé.

A droite : Fond avec anneau d'émail rapporté.

Le système d'électrodes complètement monté est alors soudé aux broches de traversée, après quoi l'ampoule est scellée, par fusion, sur le fond en verre. Grâce à la présence de l'anneau intermédiaire en émail, ce scellement est réalisé à une température telle que celle du système d'électrodes ne dépasse pas 230° C.

Par l'emploi de cette nouvelle méthode de fabrication, il a été possible d'éviter les trop hautes températures au cours de tout le processus de fabrication. Ce fait a une influence considérable sur la qualité du produit fini, et c'est ce qui explique le grand progrès des tubes Rimlock par rapport aux constructions précédentes.

Voici quelques exemples de résultats favorables ainsi obtenus :

1. Par comparaison avec les constructions précédentes, la précision pouvant être obtenue lors du montage du système d'électrodes est beaucoup mieux conservée au cours des phases suivantes de la fabrication. Dans le tube complètement monté, les grilles gardent, par conséquent, leur position exacte l'une



par rapport à l'autre, ainsi que par rapport à la cathode et à l'anode.

Cette affirmation est confirmée par les radiographies que nous publions avec la description des différents types.

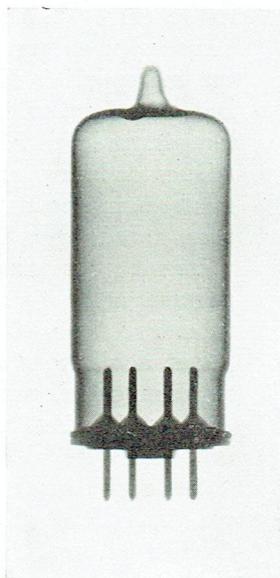


Fig. 2.

Radiographie du fond en verre avec broches de connexion d'un tube Rimlock et ampoule en verre (sans système d'électrodes). Un anneau métallique faisant saillie est aménagé à la partie inférieure de l'ampoule.

2. Comme la température de la cathode reste basse pendant le pompage du tube, aucun danger n'existe de voir apparaître ce qu'on appelle "une cathode empoisonnée". Le pouvoir émissif de la cathode bénéficie de cette situation favorable.
3. La température du fond en verre reste toujours très en dessous du point d'amollissement; ce fond ne subit donc aucune déformation. Les broches de contact se maintiennent exactement en place (voir fig. 2) et ne doivent plus, ultérieurement, être redressées dans leur position correcte. Il n'y a, par conséquent, aucun inconvénient à fabriquer les broches en métal dur, si bien qu'il devient impossible de les tordre lors de la mise en place dans le support.
4. Comme une température excessive n'est pas

nécessaire pour sceller par fusion l'ampoule au fond en verre, il n'y a pas d'inconvénient à réduire la distance entre le système d'électrodes et l'endroit du scellement. Il en résulte une possibilité de diminuer notablement l'encombrement du tube Rimlock, sans porter préjudice à ses propriétés électriques. Aussi, le diamètre n'est-il plus que de 22 mm. Le faible encombrement qu'occupent ces tubes grâce à leur petit diamètre, rend possible la construction de petits châssis compacts.

5. Dans les constructions antérieures de tubes en verre, on donnait au fond une forme courbée

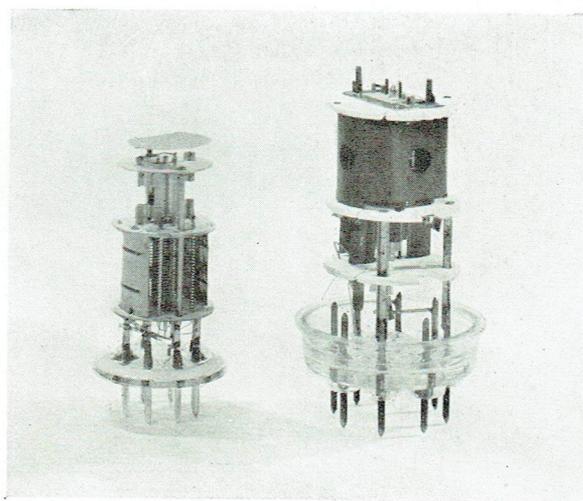


Fig. 3.

A gauche : Fond en verre d'un tube Rimlock avec anneau en émail soudé et un système d'électrodes (UCH 41) raccordé aux broches de traversée.

A droite : A titre de comparaison, le système correspondant dans la série des tubes à support-clef.

Cette photographie montre clairement la forme simplifiée du fond du tube Rimlock, ainsi que la construction plus compacte du système d'électrodes.

spéciale, de façon que la soudure de l'ampoule et du fond se produisit en un endroit tel que les conséquences désagréables de la haute température fussent réduites autant que possible (voir fig. 3). Avec la méthode de fabrication des tubes Rimlock, cette complication est évidemment superflue. Son fond consiste en une petite plaque circulaire, simplifiant la fabrication.

Encombrement réduit.

Lors des constructions antérieures des tubes en verre à fond plat, il était nécessaire de maintenir une distance déterminée entre l'ampoule en verre et le système d'électrodes. Une diminution de cette distance aurait notamment eu la conséquence suivante : au moment de la soudure de l'ampoule et du fond, la température aurait atteint un degré inadmissible, provoquant de nombreux effets nuisibles qui auraient influencé les propriétés électriques du tube.

Les nouveaux tubes Rimlock ne s'opposent

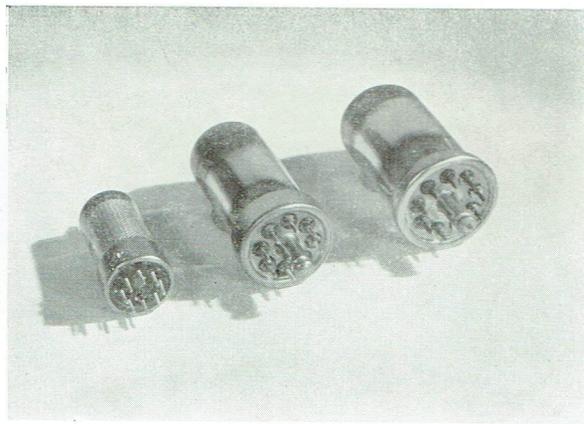


Fig. 4.

Comparaison entre les tubes "Miniwatt" de la série Rimlock (UF 41 à gauche) et les tubes "Miniwatt" à support-clef (au milieu : EF 51 et à droite EFF 51).

plus à la tendance de réduire l'encombrement. La température est devenue tellement basse lors du scellement par fusion de l'ampoule et du fond, que la distance entre le système d'électrodes et l'ampoule peut être considérablement diminuée sans nuire aux propriétés électriques.

La tendance à la réduction de l'encombrement est d'autre part limitée par la plus haute température que le tube peut supporter pendant son fonctionnement. En dépassant cette limite, la température dans le système d'électrodes deviendrait tellement élevée qu'elle provoquerait le phénomène d'émission par la grille. Cela est spécialement valable pour les tubes de sortie avec leur grande dissipation anodique. Pour les tubes de sortie Rimlock des séries E et U, il faut encore ajouter que ces derniers ont une pente très

élevée (9,5 mA/V.). Avec une pente plus faible, l'encombrement pourrait certes être plus réduit, mais par contre, les avantages de la pente élevée — qui sont mentionnés dans la description spéciale des tubes de sortie — seraient perdus.

En cours de fonctionnement, une certaine limite est également fixée à la température de l'enveloppe en verre, ainsi qu'à celle du support, car les propriétés diélectriques des matériaux isolants deviennent plus défavorables lorsque la température croît. Par exemple, les pertes diélectriques du verre entre les broches de raccordement augmentent avec l'élévation de la température, tandis que les chances d'électrolyse deviennent plus grandes, ce qui, à la longue, mettrait en danger l'existence du vide dans le tube. Par l'augmentation de la température, les pertes deviennent également plus fortes dans le support, ce qui peut provoquer la carbonisation de la matière isolante, avec, comme conséquence, un courant de fuite entre les broches de contact.

Les considérations précédentes ont abouti à ne pas diminuer le diamètre des tubes Rimlock au delà de 22 mm. En comparaison, par exemple, avec le diamètre de 32 mm. des "tubes-clef", ceci représente évidemment un gain de place considérable sur le châssis. La hauteur des tubes Rimlock est aussi fortement réduite. Comme la hauteur varie en réalité d'un type à l'autre, elle sera donnée dans la description particulière de chacun d'eux.

De ce qui précède, on peut déduire que l'encombrement des tubes Rimlock est déterminé par leurs propriétés électriques. Une réduction plus poussée n'est pas possible sans influencer défavorablement ces propriétés, de manière quelconque.

Construction simple.

D'une façon générale, l'on peut dire que la sécurité de fonctionnement d'un tube sera plus grande dans la mesure où la construction du système d'électrodes sera plus simple. L'idée directrice, en ce qui concerne le développement des tubes Rimlock, était donc d'arriver à une simplification logique et conséquente du système, qui puisse allier à un fonctionnement stable et sûr, de bonnes propriétés électriques. Nous reviendrons sur ce sujet dans la description des différents types.



Guidage des tubes lors de leur mise dans le support.

Le fond des nouveaux tubes Rimlock est pourvu de huit broches de contact, uniformément réparties sur une circonférence de 11,5 mm. (voir fig. 5). L'exécution des électrodes d'un tube

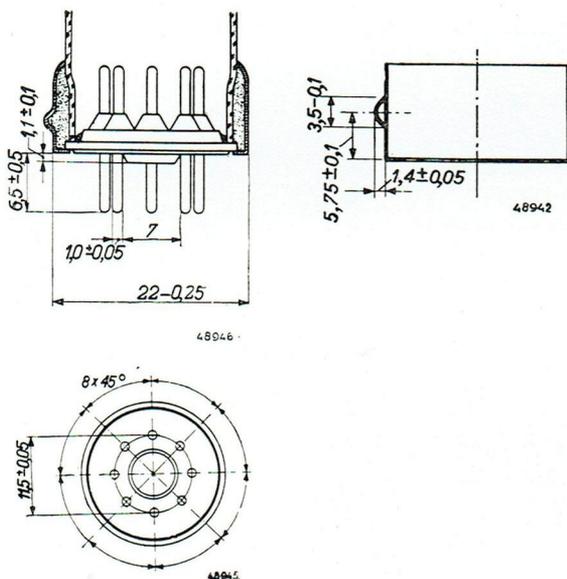


Fig. 5.

Dimensions du fond en verre avec broches de raccordement, et de l'anneau métallique qui entoure la partie inférieure du tube.

changeur de fréquence à chauffage indirect, du type triode-hexode, reste encore possible avec un tel dispositif à huit broches de raccordement.

Par suite de la disposition régulière des broches, un dispositif de guidage est cependant nécessaire pour la mise en place correcte du tube dans son support. Dans les "tubes-clef", ce guidage s'effectuait à l'aide d'une broche centrale solidaire d'un petit disque métallique serti sur le pourtour du fond. Un autre système est appliqué dans les tubes Rimlock. Un ergot situé sur le bord de l'ampoule sert aussi bien au guidage, lors de l'introduction du tube, qu'à son verrouillage. C'est à cette particularité qu'est dû le nom de "Rimlock", que porte cette série de tubes.

Pour permettre le guidage au moyen de cet ergot, on peut, par exemple, munir le support d'un bord dans lequel est aménagée une rainure.

Pour le placer, il suffit de tourner le tube jusqu'à ce que l'ergot s'engage dans la rainure. Dès

qu'il se trouve dans cette position correcte, le tube est poussé à fond dans son support. L'introduction d'un tube dans son support n'exige pas l'usage des broches elles-mêmes, ce qui constitue un grand avantage. La déformation des broches et le bris du verre sont ainsi évités.

Le support des tubes Rimlock.

Un des problèmes soulevés par l'introduction des nouveaux tubes Rimlock, fut la conception d'un support convenable. Ce dernier devait satisfaire à diverses exigences. Il devait répondre d'une part, à des conditions particulières, susceptibles de ne pas annuler les avantages spéciaux des nouveaux tubes. D'autre part, l'exécution d'un tel support devait rester simple, afin que son prix ne soit pas hors de proportion avec celui des tubes. Enfin, une exigence spéciale venait s'y ajouter : le support devait être muni d'un dispositif facilitant l'introduction du tube, tout en rendant impossible une introduction incorrecte.

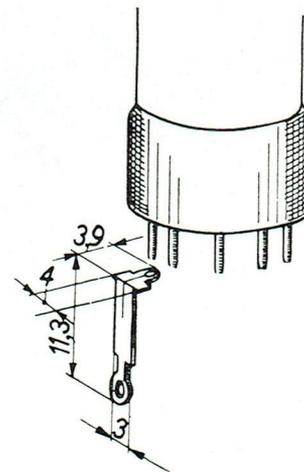


Fig. 6.

Croquis de la lamelle se terminant par une griffe à ressort.

Ci-après suivent quelques projets qui satisfont aux conditions requises et qui, au surplus, présentent quelques avantages qui n'ont pas été cités précédemment.

La méthode de la liaison directe des électrodes d'un tube avec les broches extérieures, à travers le fond en verre, présente quelques grands avantages, spécialement dans le domaine des ondes courtes : faibles capacités mutuelles entre les

broches de traversée et longueur réduite des connexions. Ces avantages subsistent dans le nouveau support par l'utilisation de lamelles se terminant par des "griffes à ressort", dont la fig. 6 donne une reproduction. Les dimensions de ces ressorts de contact sont petites, si bien que les capacités mutuelles le sont aussi. D'autre part, le contact avec les broches se fait directement sous le fond en verre, ce qui garantit des connexions courtes.

Les "griffes à ressort" constituent encore un autre avantage. Lors de l'introduction du tube dans le support, les broches sont véritablement raclées par les griffes. Toute impureté pouvant recouvrir ces broches, telle qu'une petite couche

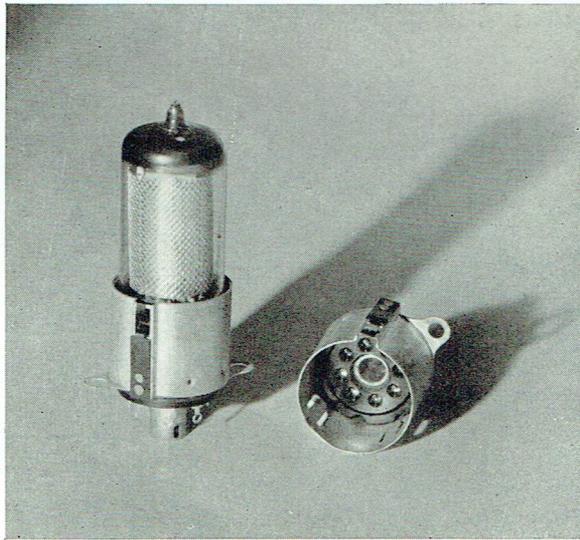


Fig. 7.

Photographie d'un support de tube avec isolement en matière moulée.

de crasse ou d'oxyde, est ainsi éliminée. Un contact bon conducteur entre les broches et la "griffe à ressort" est de ce fait toujours assuré. Comme les "griffes à ressort" immobilisent les broches du tube, elles servent également en fin de compte à maintenir les tubes en place, lors du transport du récepteur. Cette immobilisation des broches n'est cependant pas tellement forte qu'elle puisse nuire à l'introduction ou à l'enlèvement faciles du tube. Ces opérations restent aisées et ne demandent qu'un minimum d'effort.

Les "griffes à ressort" sont maintenues en place par deux petites plaques isolantes qui en

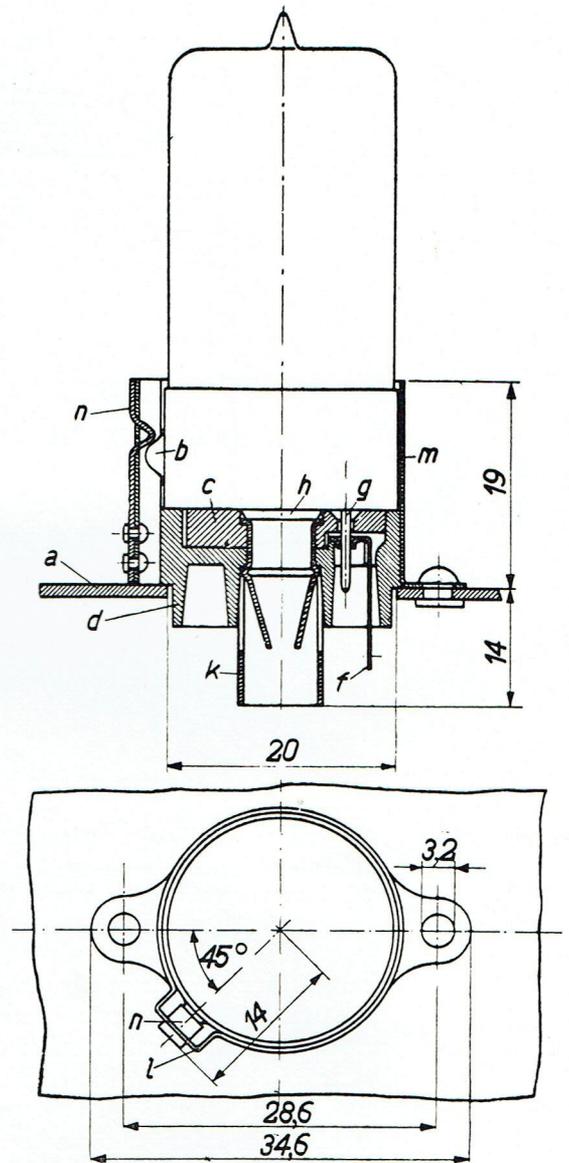


Fig. 8.

Support pour les tubes de la série Rimlock avec isolement en matière moulée.

Légendes des figures 8, 9 et 10.

- a = tôle du châssis
- b = ergot de guidage
- c } = plaquettes isolantes
- d }
- e }
- f = lamelle se terminant par griffe à ressort
- g = broches de raccordement du tube
- h = creux dans le fond en verre
- k = douille de blindage centrale
- l = rainure pour l'ergot de guidage b
- m = bord métallique droit
- n = ressort de verrouillage
- p = douille d'écartement.

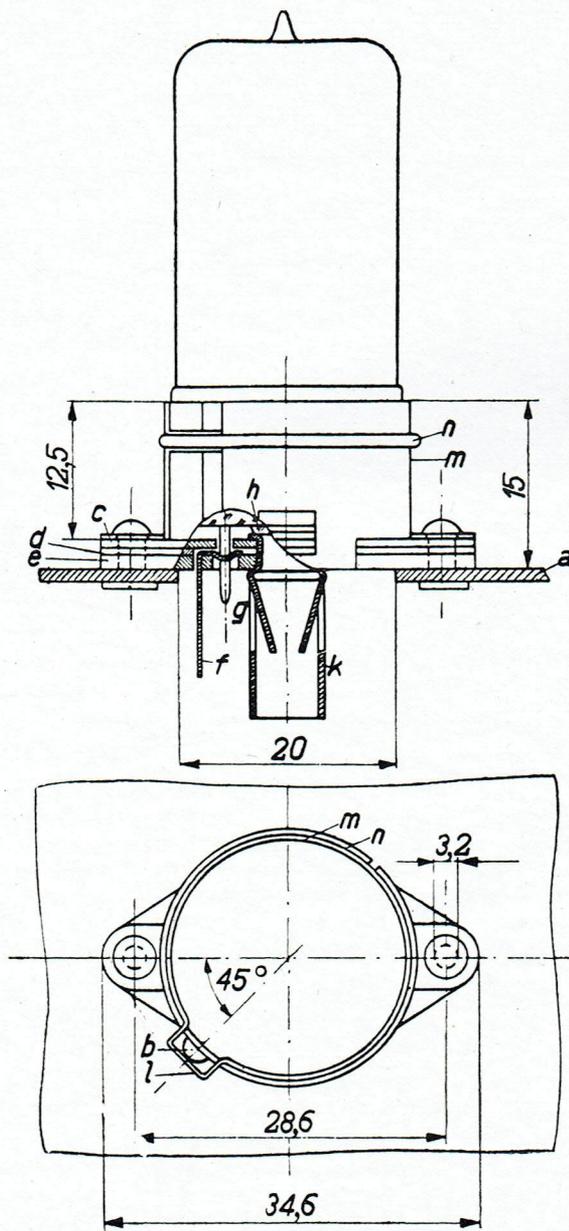


Fig. 9.

Support pour les tubes de la série Rimlock avec isolement en pertinax (montage sur le châssis).

coincant la partie supérieure; la partie inférieure des ressorts débordent sous ces plaques et font l'office de lamelle de connexion (cosse à souder).

Les fig. 7 et 8 donnent une exécution de support, dans laquelle les "griffes à ressorts" (f) sont fixées entre deux petites plaques en matière

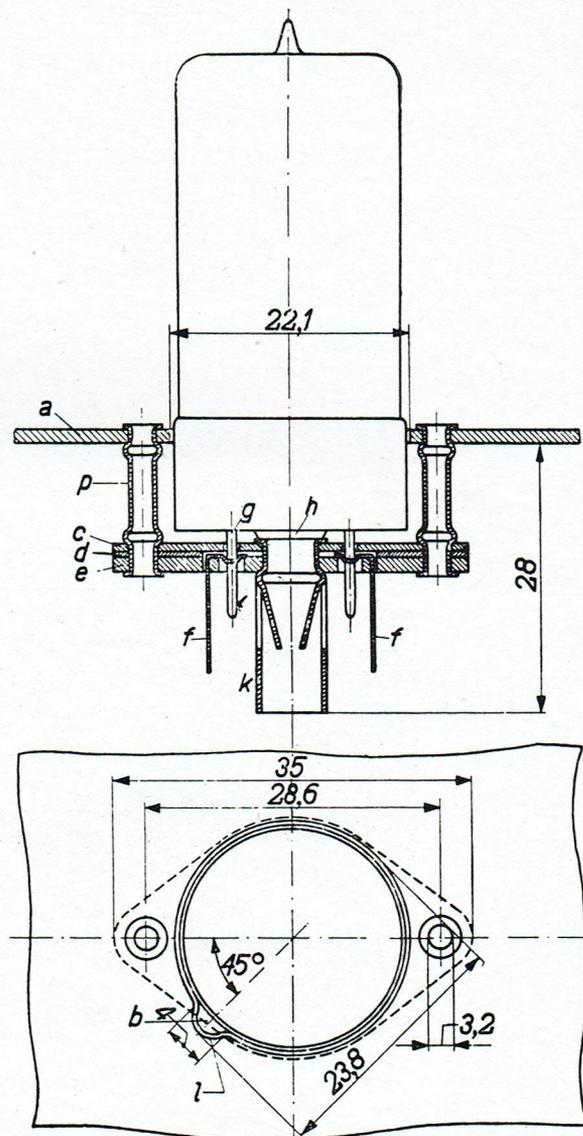


Fig. 10.

Support pour les tubes de la série Rimlock, avec isolement en pertinax (montage en dessous du châssis).

moulée (c) et (d). Grâce à la bonne qualité de la matière isolante, ce support satisfait à toutes les exigences en ce qui concerne la HF. Ce support possède un dispositif de guidage constitué par un bord métallique (g) muni d'une rainure (l). C'est uniquement lorsque l'ergot de guidage (b) s'engage dans la rainure qu'il est possible de pousser le tube à fond dans son support. Afin que le tube ne puisse pas sortir du support lors d'un transport prolongé, la rainure (l) est munie

d'un ressort (n) qui saisit l'ergot de guidage et assure ainsi un verrouillage parfait.

Un autre modèle de support est représenté fig. 9. L'isolant consiste en de petites plaques (c), (d) et (e) en papier, dur entre lesquelles sont fixées les "griffes à ressort". Cette exécution est munie, elle aussi, d'un rebord métallique comportant une rainure pour le guidage du tube. Le verrouillage est assuré par un fil en forme de boucle faisant ressort (n).

La fig. 10 donne un autre mode de fixation et de guidage dans cette même exécution. Le support est fixé à 9,5 mm. sous le châssis, à l'aide de pièces d'espacement (p). Afin de prévenir toute introduction incorrecte du tube, un évidement (l) a été ménagé dans le bord du trou pratiqué dans le châssis. C'est seulement lorsque l'ergot de guidage s'engage dans cet évidement qu'il est possible de pousser le tube à fond dans son support. Pour éviter que le tube ne sorte de son support par suite des cahots en cours de transport et pour mettre à la terre la bague métallique entourant la base du tube, un ressort est fixé au châssis et assure le même verrouillage que celui décrit plus haut.

La fig. 11 montre une exécution commode du support, à laquelle on pourra avoir recours

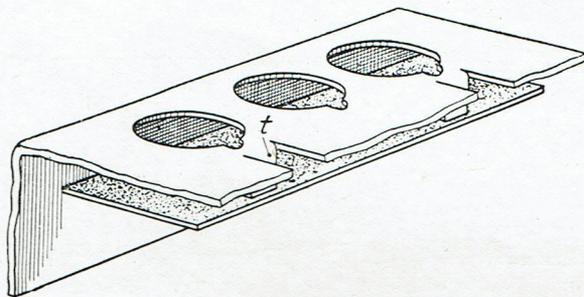


Fig. 11.

Croquis d'une combinaison de trois supports de tubes en une unité. Cette unité est montée en dessous du châssis à l'aide des languettes courbées t .

lorsque, dans un récepteur, plusieurs tubes sont montés très près les uns des autres. Dans cet exemple, trois supports sont combinés. Il va sans dire que l'on pourra modifier ce nombre selon les circonstances. Par ailleurs, il faudra étudier, pour chaque cas séparé, le mode de fixation le plus favorable.

Dans l'exemple de la fig. 11, la fixation se fait

comme suit : à l'arrière, des tenons dépassent de la plaque isolante et s'engagent dans des fentes correspondantes de la paroi verticale du châssis; à l'avant, on se sert des languettes recourbées (t) du châssis.

Entre les connexions, et à la partie inférieure du support, est fixée une virole supplémentaire (voir fig. 8); après introduction du tube, cette virole touche exactement le fond de celui-ci. Après mise à la terre de cette douille (par connexion au châssis), on obtient un blindage électrostatique entre les broches; la petite capacité (C_{ag} 1) requise pour les tubes amplificateurs MF reste ainsi maintenue lorsque le tube est placé dans son support.

D'autre part, il est très important de pousser le tube aussi profondément que possible dans son support. Le blindage interne entre les connexions d'électrodes de certains types de tubes (voir par exemple la description de l'UAF 41) se continue presque sans interruption dans le blindage externe constitué par la virole métallique (voir fig. 8).

De ce fait, les capacités entre les connexions d'électrodes sont réduites dans la mesure du possible.

Trois séries de tubes seront exécutées dans la construction Rimlock :

a) La série U pour alimentation en courant continu et en courant alternatif avec un courant de chauffage de 100 mA;

b) La série E pour alimentation en courant alternatif, avec une tension de chauffage de 6,3 V;

c) La série D pour alimentation par batteries avec une tension de chauffage de 1,4 V.

Ce bulletin est consacré à la description des tubes de la première de ces séries.

N.-B. — Le rebord métallique du support est pourvu d'une paire de petites lamelles. Il est très important de plier ces lamelles vers l'intérieur avant l'introduction du tube. Après la mise en place, un contact électrique est établi entre le bord métallique du support mis à la terre et la bague métallique entourant le tube. Les capacités entre les différentes connexions d'électrodes sont ainsi rendues aussi petites que possible, tandis que, dans le fond du tube, ces mêmes connexions sont soustraites à toute influence externe.

Au surplus, le transfert de chaleur entre la bague métallique du tube et le bord métallique du support est facilité, ce qui maintient la température du tube aussi bas que possible.

Ceci est particulièrement important pour les tubes de sortie et pour les tubes redresseurs.



Tubes Rimlock de la série U

Cette série se compose des types *UCH-41*, *UAF-41*, *UF-41*, *UL-41*, *UY-41* et *UY-42*. Par une combinaison judicieuse de ces types, on peut réaliser aussi bien des récepteurs universels simples que des appareils luxueux.

Dans chacun de ces récepteurs existe la possibilité d'exécuter les circuits de façon à ce qu'il en résulte un appareil universel, c'est-à-dire un appareil qui, moyennant quelques petites modifications dans la partie alimentation, est utilisable pour toutes les tensions continues ou alternatives comprises entre 110 et 250 V.

Le courant de chauffage des tubes de cette série U s'élève à 100 mA. En réduisant convenablement la puissance nécessaire au chauffage de la cathode, il a été possible d'inclure une série complète de cinq tubes Rimlock dans un raccordement série unique ne nécessitant aucune résistance additionnelle, si elle est employée sur réseau à basse tension (110 à 127 V.).

En comparaison avec la série actuelle des tubes rouges, cela signifie une économie considérable d'énergie. En outre, cette série de tubes Rimlock peut être branchée aussi bien sur des réseaux à 110 V que sur 127 V, sans résistance en série. Une économie de matériel en résulte par l'exécution très simple du commutateur de tension et par la suppression des résistances-série pour les réseaux à basse tension.

En branchant les filaments en série, il ne faut pas oublier que le tube détecteur est habituellement le plus sensible au ronflement. Ce tube doit donc venir en premier lieu dans le circuit de chauffage, c'est-à-dire à l'endroit où ce circuit est relié au châssis. Le tube pré-amplificateur BF viendra éventuellement en second lieu. Comme le tube de sortie et le tube redresseur sont les moins sensibles au ronflement, ils se placeront à la fin du circuit.

Choix des types.

En déterminant les types de la série U, on a estimé comme point de départ que les systèmes d'électrodes devaient rester aussi simples que possible et que l'on ne devait avoir recours à la com-

binaison de systèmes que dans le cas où cette dernière était logiquement justifiable en rapport avec leur fonction. La triode-hexode en est un exemple évident. Comme tube changeur de fréquence ces deux systèmes sont inséparablement liés l'un à l'autre. Le tube *UCH-41* se présente en premier lieu dans cette série.

En considérant qu'une diode n'utilise qu'une très petite partie de la cathode, on pourrait envisager de monter deux diodes auprès d'un autre système. Mais une telle combinaison imposerait, dans la plupart des récepteurs, de sévères conditions, non seulement au blindage entre les diodes et l'autre système, mais également à celui entre les diodes elles-mêmes. De ce fait, la simplicité de la construction serait perdue. C'est pourquoi, dans les tubes Rimlock, la construction avec une double diode a été abandonnée et que seule la combinaison avec une diode a été prévue.

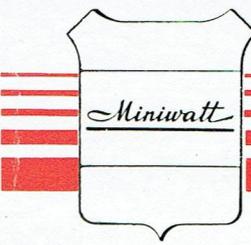
Étant donné que, dans un récepteur, la diode de détection suit directement la penthode MF, il est logique d'incorporer la diode dans ce tube. Le tube *UAF-41* est le résultat de cette combinaison. La partie penthode, avec une capacité C_{ag1} de 2 pF seulement, est utilisable comme tube amplificateur à pente réglable.

Le tube suivant dans cette série est le *UF-41* : une penthode HF réglable, à pente élevée (2,2 mA/V).

Comme tube de sortie, nous avons le *UL-41* : une penthode de 9 W à pente très élevée (9,5 mA/V). Grâce à cette pente élevée, il est possible de construire, avec les tubes *UCH-41*, *UAF-41* et *UL-41*, un récepteur simple, qui possède une sensibilité convenable malgré le nombre limité de tubes.

Le tube redresseur *UY-41* est à chauffage indirect et fournit un courant continu maximum de 90 mA, amplement suffisant pour alimenter en courant d'anode et de grille-écran une série complète de tubes Rimlock.

Le tube redresseur *UY-42* a été spécialement prévu pour les secteurs à 110 V, la tension redressée qu'il procure étant supérieure à celle fournie par la *UY-41* fonctionnant sur 110 V.



UCH 41 TRIODE-HEXODE

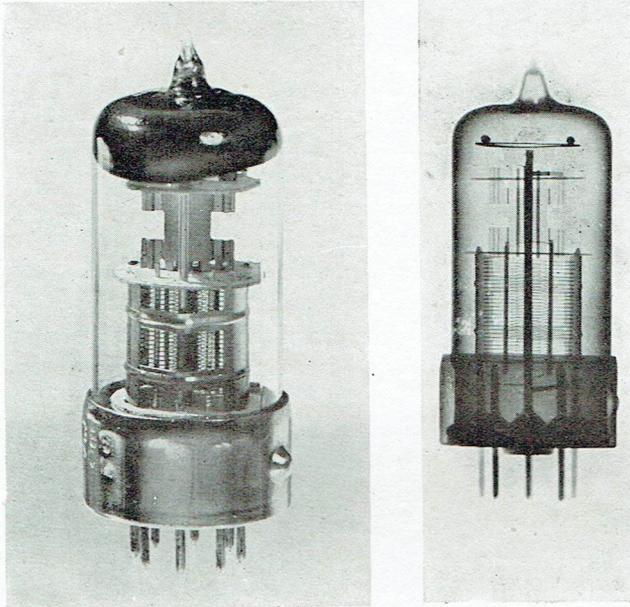


Fig. 1.

Photographie et radio-photographie du tube UCH 41, triode-hexode.

Le tube UCH-41 est un tube triode-hexode changeur de fréquence. Malgré sa construction très simple, il possède de bonnes propriétés comme changeur de fréquence. La grille de la triode et la grille modulatrice de la partie hexode sont reliées l'une à l'autre à l'intérieur du tube. Étant donné que le tube ne fait pas fonction d'amplificateur MF, on peut se contenter d'une $C_{ag} < 0,1$ pF.

Pour une tension d'alimentation de 170 V, la pente de conversion est de $450 \mu A/V$; pour une

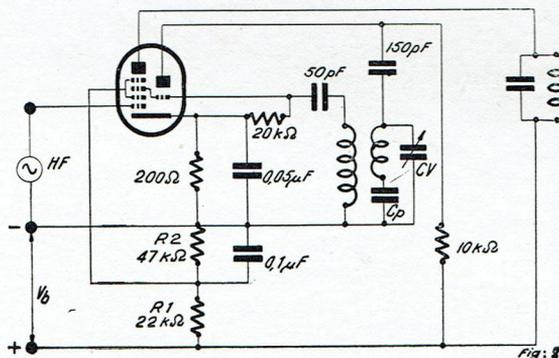


Fig. 2.

Montage normal du tube UCH 41 comme tube mélangeur.

tension de 100 V elle est de $320 \mu A/V$. Ces valeurs sont valables pour le montage de la fig. 2. La partie triode a une pente statique de $1,9 mA/V$, ce qui est amplement suffisant pour faire osciller facilement le tube. Toutefois, dans la gamme OC, il pourra être utile d'intercaler un petit circuit de surtension dont les données sont mentionnées dans le paragraphe suivant.

Utilisation.

Le schéma d'utilisation du tube UCH-41 comme tube changeur de fréquence est représenté fig. 2.

Étant donné que la partie modulatrice est une hexode, la tension de grille-écran doit être prise sur un potentiomètre R_1, R_2 . Sa valeur est telle que l'intensité du courant dans ce potentiomètre sera élevée par rapport au courant de la grille-écran. En procédant ainsi, le réglage de l'ampli-

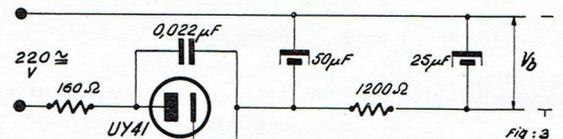


Fig. 3.

Montage de la partie alimentation d'un récepteur universel simple

fication (C.A.V.) n'influencera pas défavorablement la résistance interne.

Le circuit oscillateur est inséré dans le conducteur anodique de la triode. Le glissement de fréquence provoqué par le C.A.V. et les variations de tension du réseau, est ainsi limité au strict minimum.

Afin de bloquer le condensateur variable pour la tension anodique continue, on utilise l'alimentation en parallèle. Ce système favorise d'ailleurs la constance de la tension d'oscillation sur toute

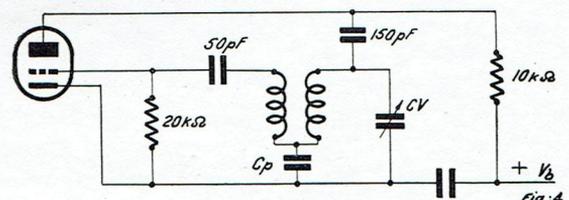


Fig. 4.

Montage oscillateur; la partie inférieure de la bobine de réaction est raccordée au condensateur padding. Ce montage permet d'obtenir une tension d'oscillation presque constante sur toute l'étendue de la gamme.



l'étendue de la gamme d'ondes. Une bonne valeur pour la résistance parallèle est $10\text{ k}\Omega$. Cette valeur est basée sur une tension d'alimentation de 100 à 170 V aux bornes du dernier condensateur de filtrage, suivant le schéma de la fig. 3. Les mêmes résistances seront employées pour toutes les tensions entre 110 et 220 V, si le tube est utilisé suivant les schémas des fig. 2 et 3. Si la tension du réseau est plus élevée ou si l'on se sert pour le filtrage d'une self au lieu d'une résistance de $1.200\ \Omega$, il faudra augmenter la résistance parallèle de $10\text{ k}\Omega$, en tenant compte des maxima admissibles pour le courant cathodique et pour la dissipation de la triode (5,5 mA et 0,75 W). La tension d'alimentation pourra également être abaissée jusqu'à 170 V en augmentant la valeur de la résistance de protection du tube UY-41 (voir la description de ce tube).

La constance de la tension d'oscillation sur toute l'étendue de la gamme d'ondes augmentera encore, si l'on raccorde la partie inférieure de la bobine de réaction avec le condensateur padding (fig. 4). Par ce procédé, la réaction inductive est combinée avec un couplage capacitif suivant le montage Colpitts. Pour une petite valeur du condensateur d'accord, la réaction inductive prédomine; pour une plus grande valeur, c'est le couplage capacitif qui devient le plus important. De cette façon, les deux couplages se complètent mutuellement et l'on obtient une tension d'oscillation pratiquement constante sur toute la gamme d'ondes.

Étant donné que l'impédance du circuit oscillateur est la plus petite en OC, il est utile d'étudier de plus près le schéma de couplage de l'oscillateur pour cette gamme d'ondes. Pour obtenir une tension d'oscillation convenable, le jeu de bobines doit posséder un couplage assez serré ($t =$ envi-

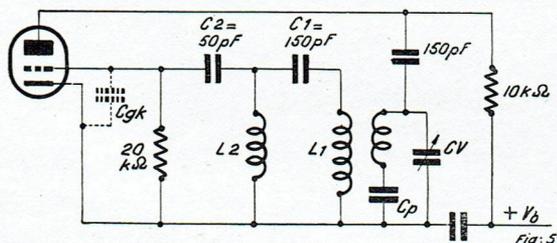


Fig. 5.

Montage oscillateur pour la gamme d'ondes courtes. Entre le condensateur de grille et la bobine de réaction se trouve une bobine supplémentaire L_2 . Celle-ci a pour but d'augmenter la tension d'oscillation pour les fréquences moins élevées de cette gamme.

ron 0,5, t étant le rapport entre la tension alternative de grille et la tension alternative d'anode). Il en résulte forcément un plus grand glissement de fréquence lors du contrôle automatique de volume, et la sur-oscillation peut se produire en particulier sur la longueur d'onde de 15 m. Par suite de cette dernière circonstance, la valeur maximum admissible est de $20\text{ k}\Omega$ pour la résistance de fuite de la grille, et de 50 pF pour le condensateur de grille. Si l'on veut obtenir un glissement de fréquence moins important, il y aura lieu d'utiliser le schéma de la fig. 5. On a choisi une réaction plus faible, par exemple : $t = 0,25$. Toutefois, une self induction supplémentaire (L_2) est intercalée entre le condensateur de grille et la bobine de réaction. La tension d'oscillation aux bornes de la bobine de réaction L_1 se répartit sur le raccordement série du condensateur de blocage C_1 et sur le circuit $L_2-C_2-C_{gk}$, dont la fréquence est déterminée principalement par L_2-C_{gk} . La valeur de L_2 est choisie de telle

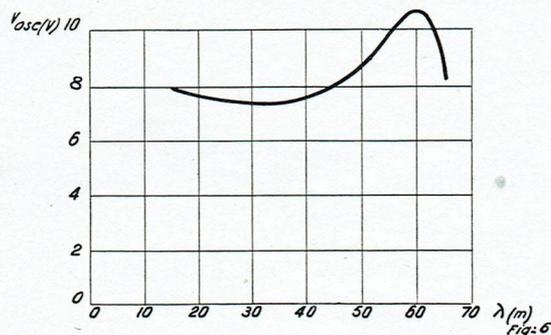
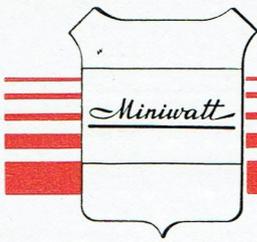


Fig. 6.

Variations de la tension d'oscillation en fonction de la fréquence. Cette courbe se rapporte au schéma de la fig. 5.

sorte que la surtension d'oscillation se produise pour une λ supérieure à 40 m. Le couplage inductif, plus faible pour 50 m., est ainsi compensé par la surtension en L_2 ; si bien que la tension varie en fonction de la longueur d'onde, comme indiqué fig. 6.

Pour donner une idée de l'amplification réalisable, nous citerons les chiffres suivants à titre d'exemple. En employant un filtre de bande MF à couplage critique et sans dérivation branchée dans le circuit anodique du tube UCH-41, et en supposant que, dans chaque circuit, le condensateur d'accord ait une capacité de 100 pF environ, et que le coefficient de qualité r/L s'élève à ± 20.000 , on obtient une amplification de conversion de 90 fois environ.



Caractéristiques provisoires.

Cathode : Chauffage indirect par courant continu ou alternatif; alimentation en série.

Tension de chauffage $V_f = 14$ V
 Courant de chauffage $I_f = 0,100$ A

Capacités :

A. Partie hexode
 $C_{g_1} = 3,4$ pF
 $C_a = 6,0$ pF
 $C_{ag_1} < 0,1$ pF
 $C_{g_1f} < 0,15$ pF

B. Partie triode
 $C_{gk} = 4,9$ pF
 $C_{ak} = 1,5$ pF
 $C_{ag} = 1,2$ pF

C. Entre partie triode
 et partie hexode
 $C_{(gT+g_3)-g_1H} < 0,35$ pF
 $C_{(gT+g_3)-aH} < 0,2$ pF

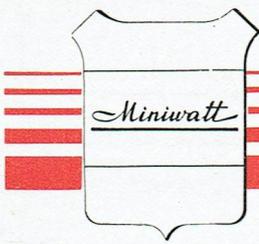
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode.

(alimentation de la grille-écran par potentiomètre (voir fig. 2).)

Tension anodique et d'alimentation	$V_{aH} = V_b =$	100	170	200	V
Potentiomètre d'alimentation de la grille-écran	$R_1 =$	22	22	22	kΩ
	$R_2 =$	47	47	47	kΩ
Résistance cathodique	$R_k =$	200	200	225	Ω
Résistance de fuite de la 3 ^e grille et de la grille de la triode	$R_{(gT+g_3)} =$	20	20	20	kΩ
Courant d'oscillation.	$I_{(gT+g_3)} =$	200	320	360	μA
Tension de la grille 1.	$V_{g_1} =$	-1	-1,8	-2,2	V
		14	22	27	
Tension de la grille-écran.	$V_{(g_2+g_3)} =$	53	87	105	V
		68	116	136	
Courant anodique	$I_{aH} =$	1,0	2,2	3,0	mA
Courant de grille-écran.	$I_{(g_2+g_3)} =$	1,0	1,9	2,1	mA
Pente de conversion	$S_c =$	320	450	500	μA/V
		3,2	4,5	5	
Résistance interne	$R_i =$	1,4	1,2	1,0	MΩ
		>5	>5	>5	
Résistance équivalente de souffle	$R_{eq} =$	115	145	220	kΩ

Caractéristiques d'utilisation de la partie triode.

Tension d'alimentation de l'anode	$V_b =$	100	170	200	V
Résistance chutrice dans le circuit anodique	$R_a =$	10	10	20	kΩ
Courant anodique	$I_a =$	2,8	4,9	4,6	mA
Résistance de fuite de la grille oscillatrice.	$R_{(gT+g_3)} =$	20	20	20	kΩ
Courant d'oscillation.	$I_{(gT+g_3)} =$	200	320	360	μA
Tension d'oscillation.	$V_{osc} =$	4	7	8	V _{eff}
Pente effective.	$S_{eff} =$	0,56	0,6	0,5	mA/V



Caractéristiques statiques de la partie triode.

Tension anodique	$V_a = 100 \text{ V}$
Tension négative de la grille	$V_g = 0 \text{ V}$
Courant anodique	$I_a = 8,5 \text{ mA}$
Pente	$S = 1,9 \text{ mA/V}$
Coefficient d'amplification	$\mu = 19$

Caractéristiques limites de fonctionnement de la partie hexode.

Tension d'anode à froid	V_{a0}	= max.	550 V
Tension anodique	V_a	= max.	250 V
Dissipation anodique	W_a	= max.	0,8 W
Tension de grille-écran à froid	$V_{(g_2+g_1)_0}$	= max.	550 V
Tension de grille-écran	$V_{(g_2+g_1)}$	= max.	125 V
Dissipation de grille-écran	$W_{(g_2+g_1)}$	= max.	0,3 W
Limite du point de naissance du courant de grille	$V_{g_1} (I_{g_1} = + 0,3 \mu\text{A})$	= min.	-1,3 V
Courant cathodique	I_k	= max.	7 mA
Résistance extérieure entre la grille 1 et la cathode	R_{g_1k}	= max.	3 M Ω
Résistance extérieure entre la grille 3 et la cathode	R_{g_3k}	= max.	3 M Ω
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	= max.	20 kW
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	= max.	150 V

Caractéristiques limites de fonctionnement de la partie triode.

Tension d'anode à froid	V_{a0}	= max.	550 V
Tension anodique	V_a	= max.	175 V
Dissipation anodique	W_a	= max.	0,75 W
Point de naissance du courant de grille	$V_g (I_g = + 0,3 \mu\text{A})$	= min.	-1,3 V
Courant cathodique	I_k	= max.	5,5 mA
Résistance extérieure entre la grille et la cathode	R_{gk}	= max.	3 M Ω
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	= max.	20 k Ω
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	= max.	150 V

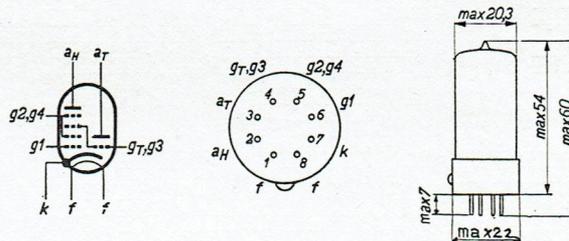


Fig. 7.

Schéma de raccordement des électrodes et encombrement maximum du tube UCH 41.

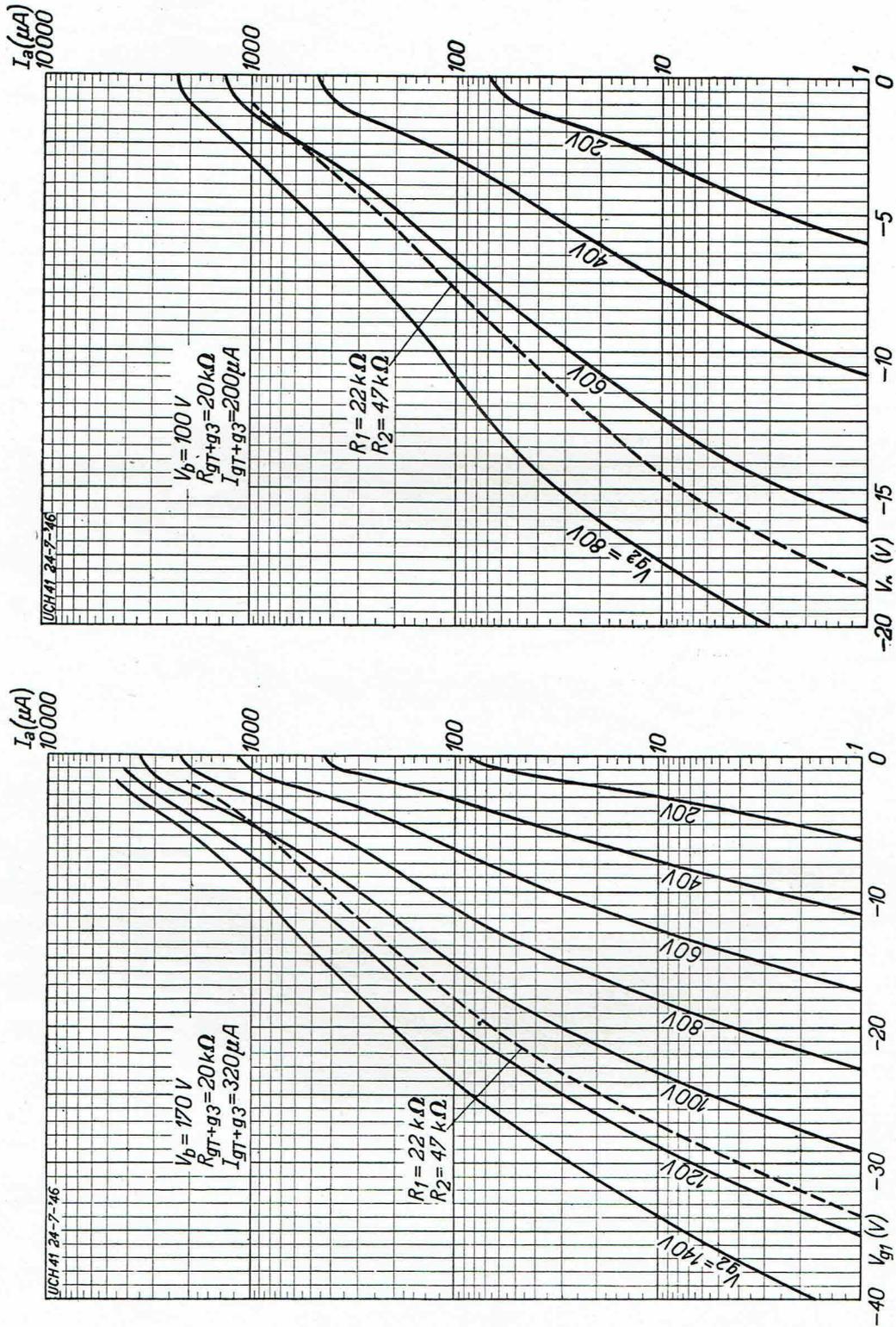
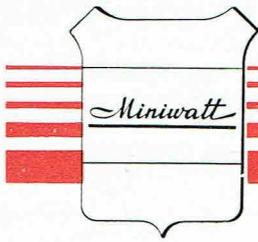


Fig. 8.

Courant anodique de la partie hexode du tube UCH 41 en fonction de la tension de polarisation négative de grille pour différentes tensions de la grille-écran. La courbe en pointillé donne le courant anodique du montage de la fig. 2.

A gauche : $V_b = 100 V$. A droite : $V_b = 170 V$.
 Pour la signification de V_b , R_1 et R_2 , voir fig. 2.

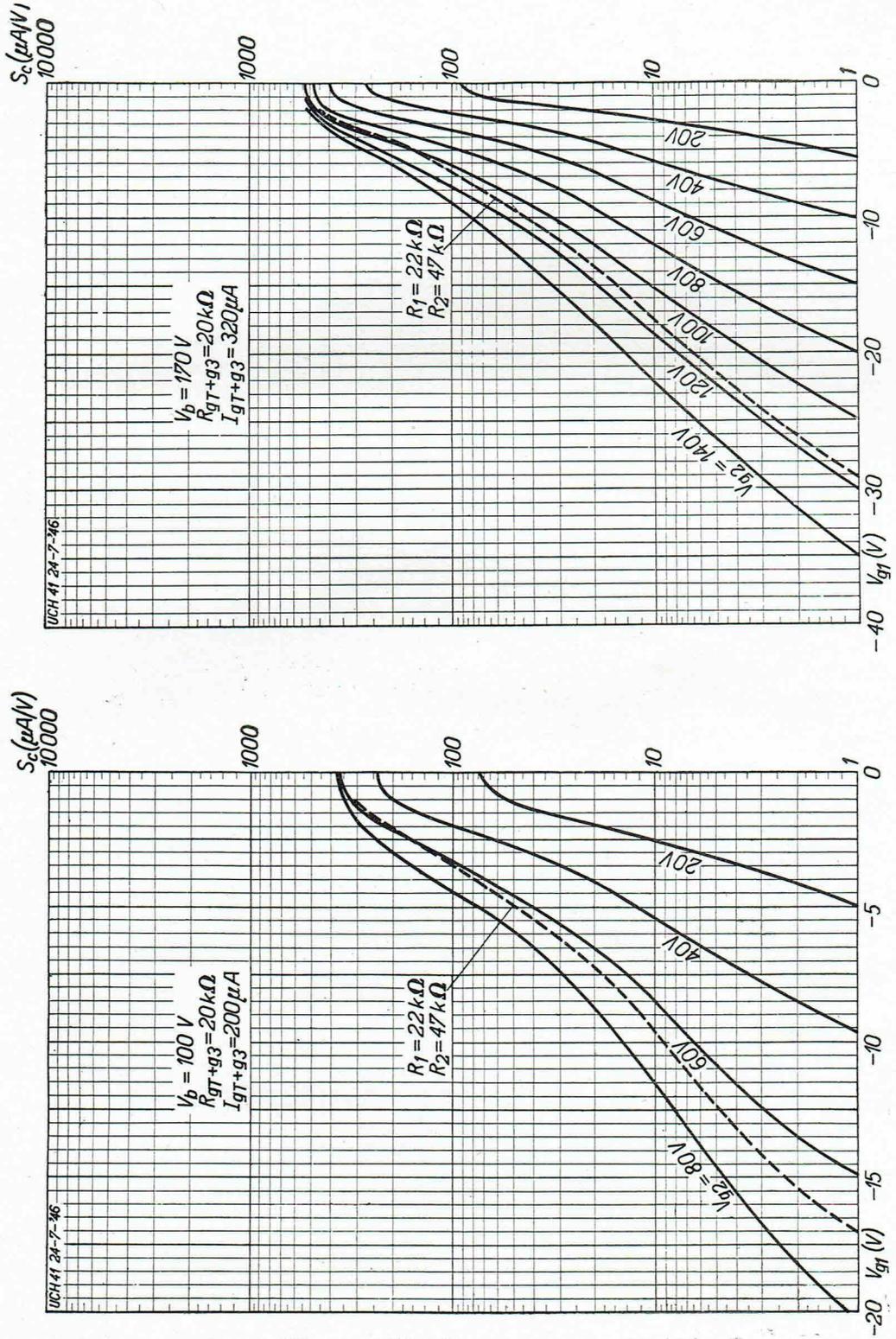
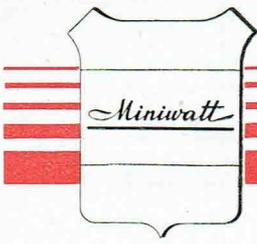


Fig. 9.

Pente de conversion de la partie hexode du tube UCH 41 en fonction de la tension de polarisation négative de grille, pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. La courbe en pointillé donne la pente de conversion dans le cas du montage de la fig. 2.

A gauche : $V_b = 100 V$, A droite $V_b = 170 V$.
 Pour la signification de V_b , R_1 et R_2 , voir fig. 2.

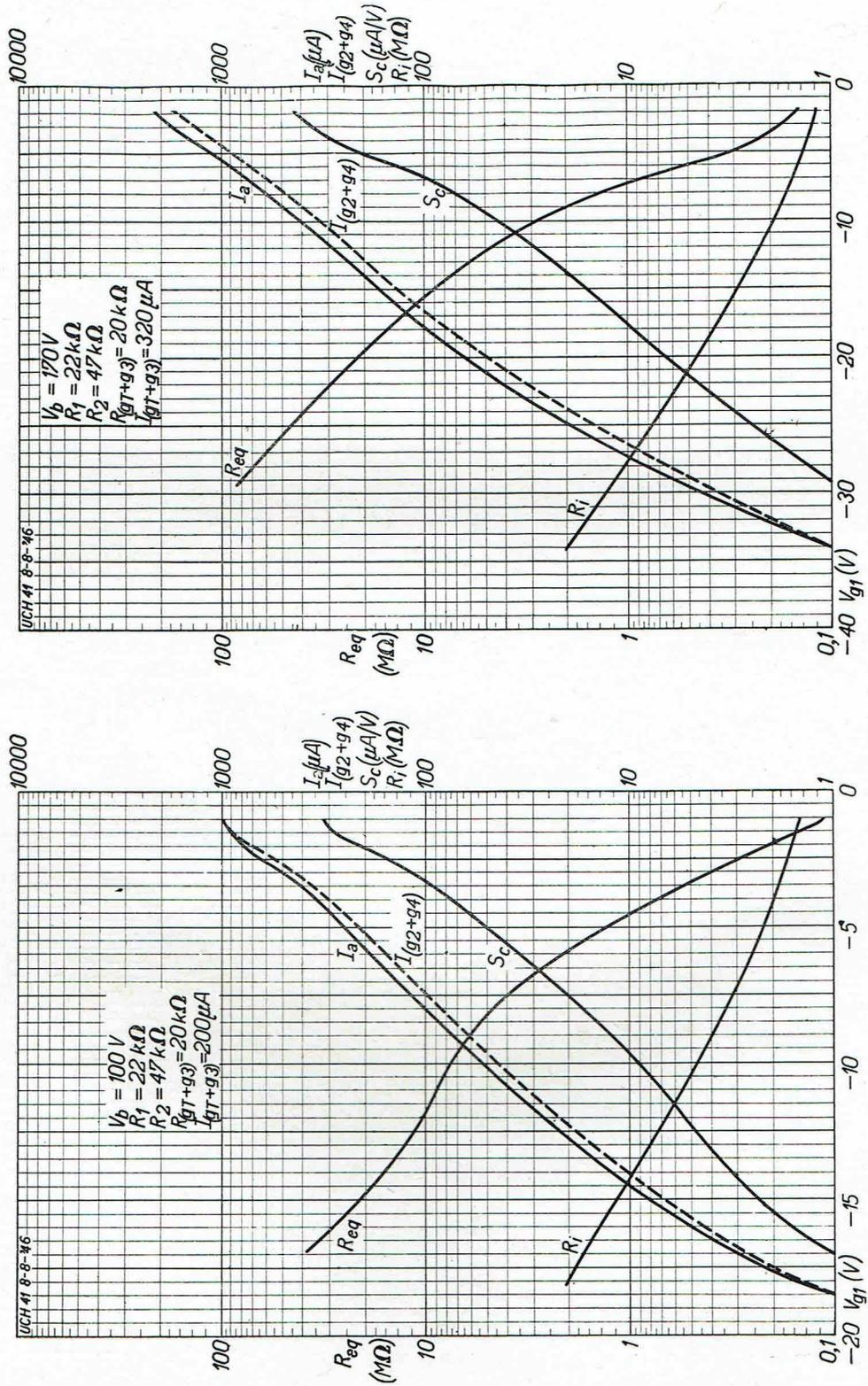
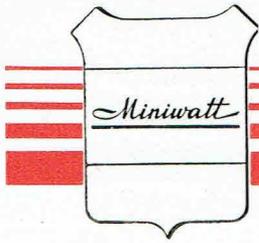


Fig. 10.

Courant anodique (I_a), courant de grille-écran ($I_{g_2 + g_4}$), pointillé. Pente de conversion (S_c), résistance interne (R_i) et résistance équivalente de souffle (R_{eq}) de la partie hexode du tube UCH 41 en fonction de la tension de polarisation négative de grille (V_{g_1}). Pour la signification de V_b , R_1 et R_2 , voir fig. 2.

A gauche : $V_b = 100\text{ V}$; à droite : $V_b = 170\text{ V}$.

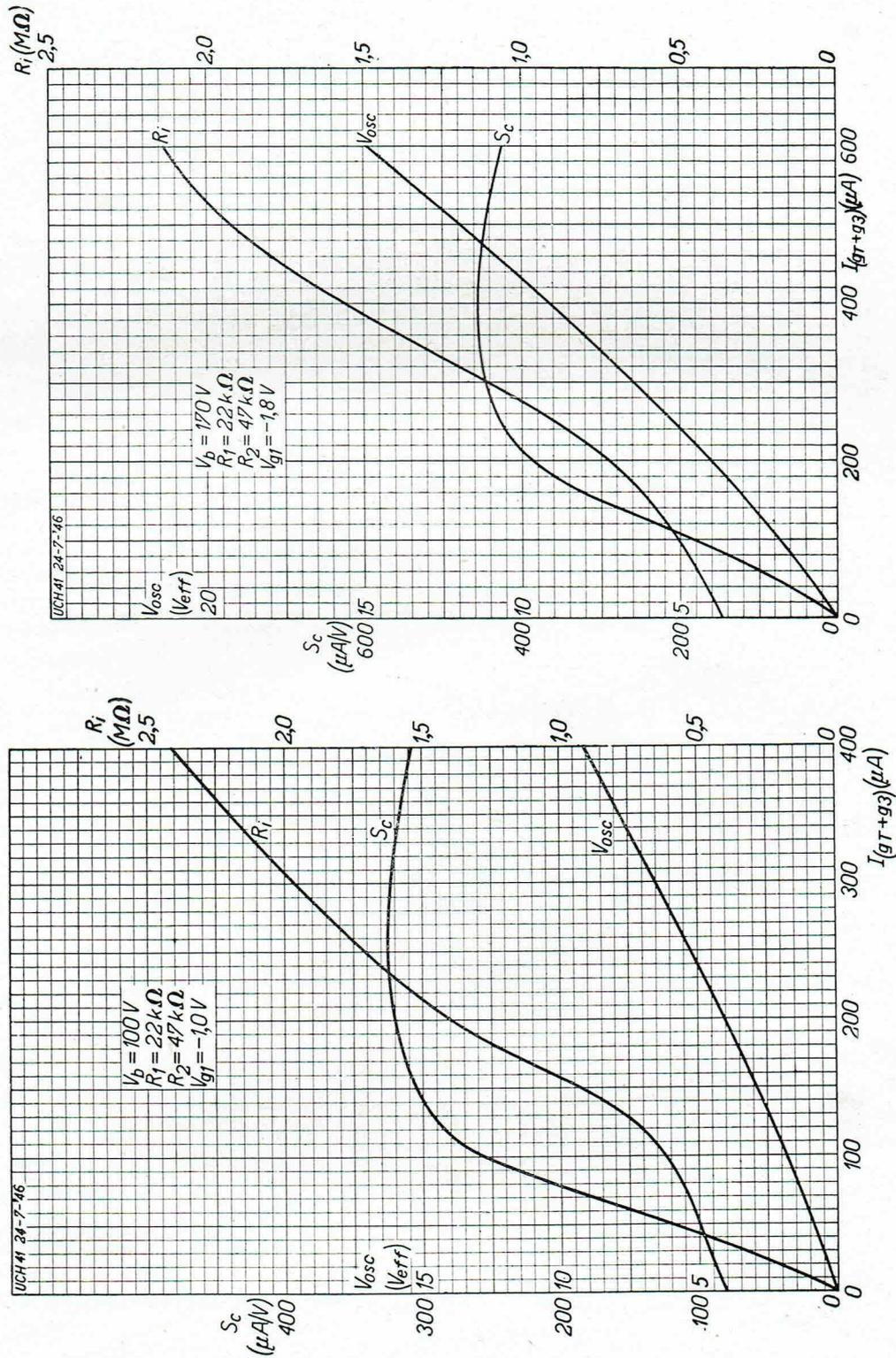


Fig. 11.

Pente de conversion (S_c). Tension efficace d'oscillation (V_{osc}) et résistance interne (R_i) de la partie hexode du tube UCH 41 en fonction du courant de la grille d'oscillation $I(gT+g_3)$, mesurés dans le cas du montage de la fig. 2.

A gauche : $V_b = 100\text{ V}$. A droite : $V_b = 170\text{ V}$.

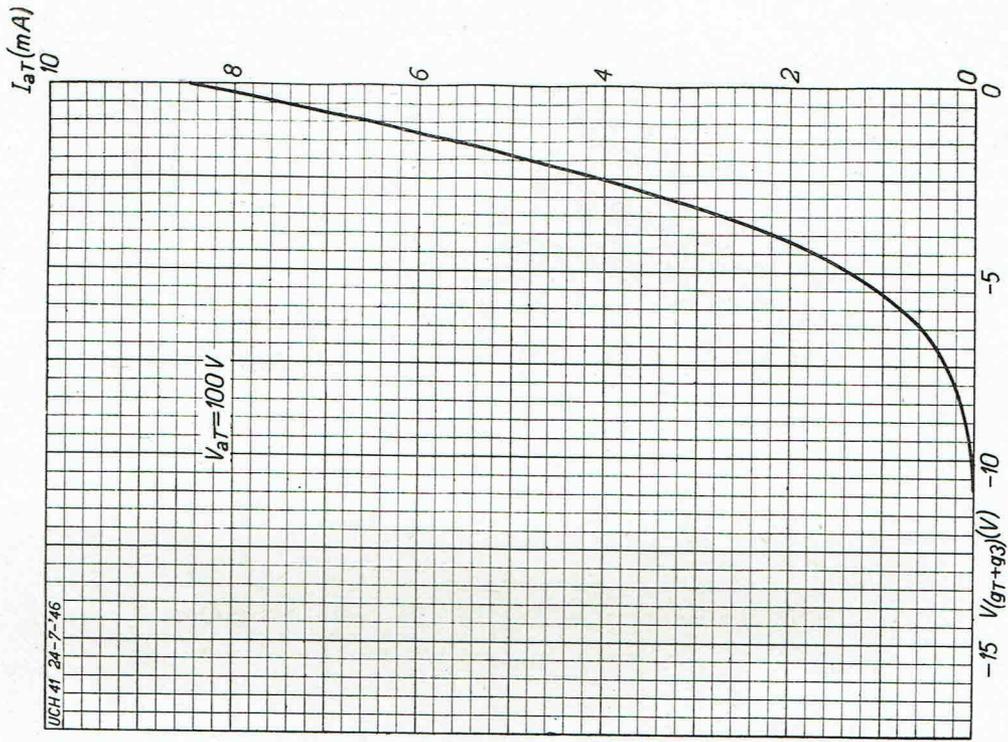


Fig. 13.

Courant anodique de la partie triode du tube UCH 41, en fonction de la tension de polarisation négative de grille et pour une tension anodique de 100 V.

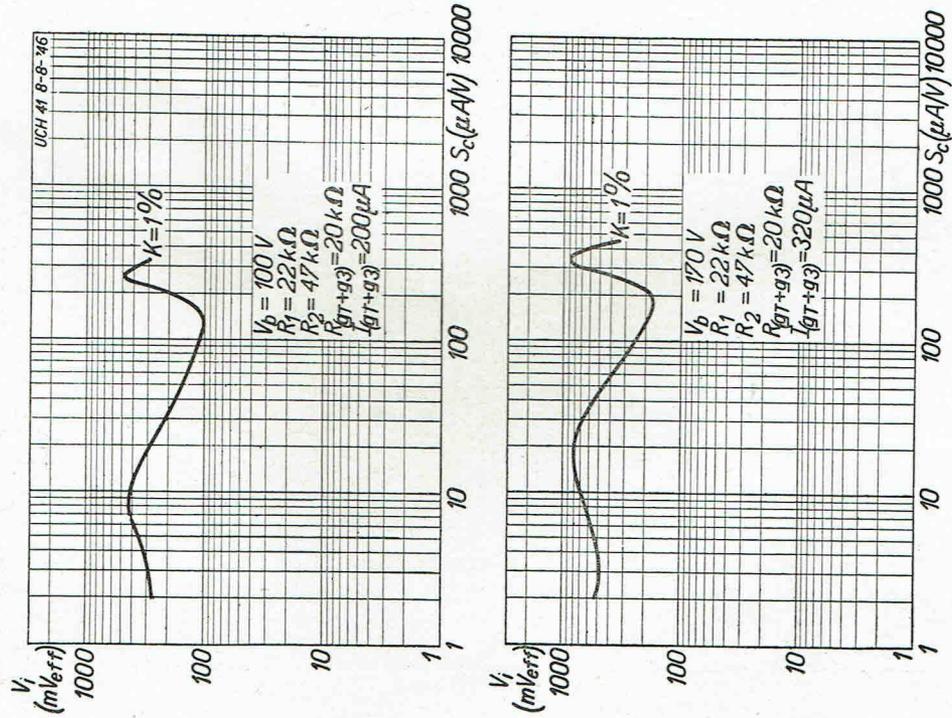


Fig. 12.

Tension efficace (V_i) d'un signal perturbateur sur la grille de commande du tube UCH 41 en fonction de la pente de conversion. Ce signal perturbateur provoque une transmodulation de 1 %. Les mesures se rapportent au montage de la fig. 2.

En haut : $V_b = 100 \text{ V}$. En bas : $V_b = 170 \text{ V}$.

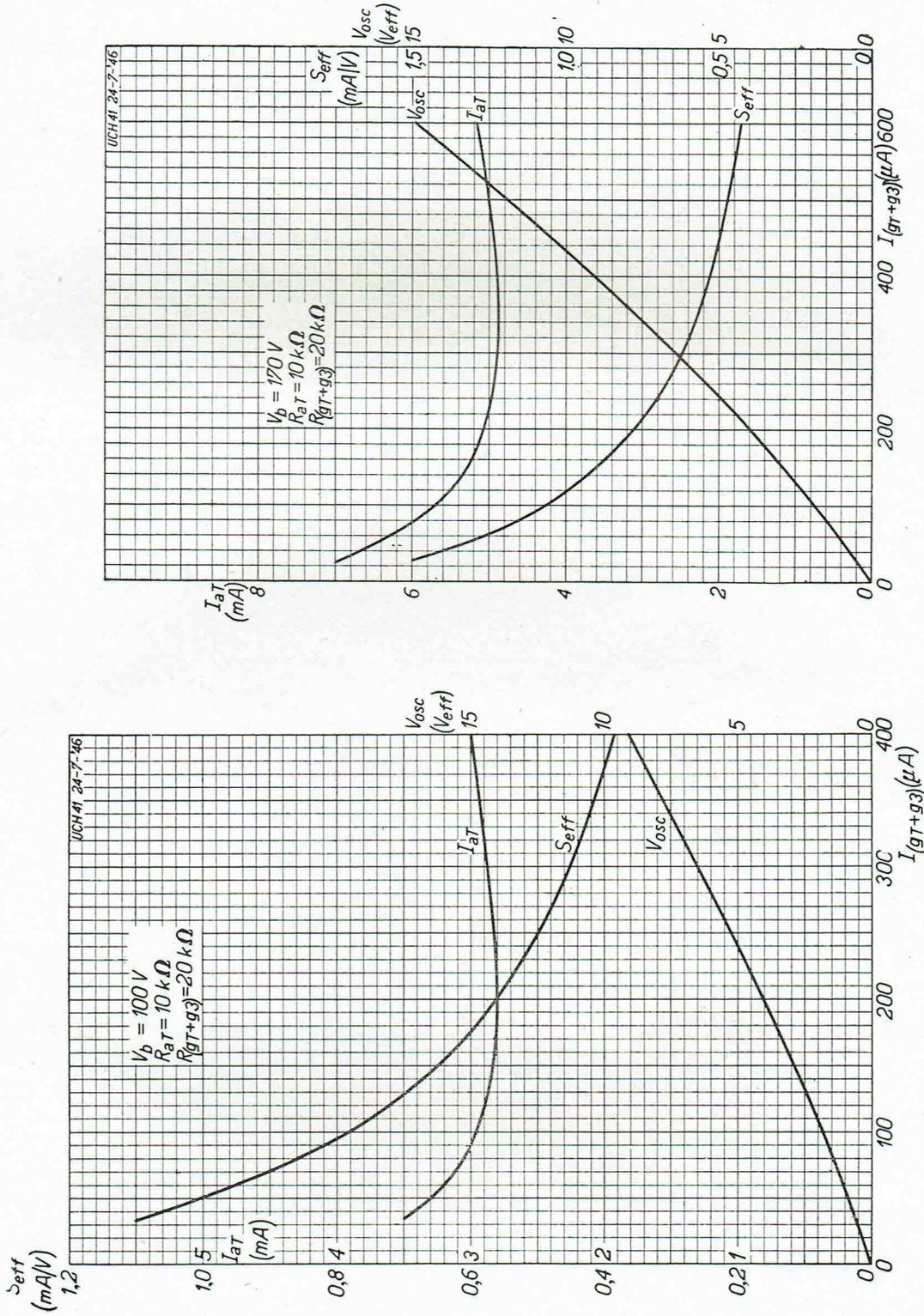


Fig. 14. Courant anodique, pente réelle et tension efficace d'oscillation de la partie triode d'un tube UCH 41 en fonction du courant de grille.

Les mesures se rapportent au montage de la fig. 2.
 A gauche : $V_b = 100\text{ V}$. A droite : $V_b = 170\text{ V}$.

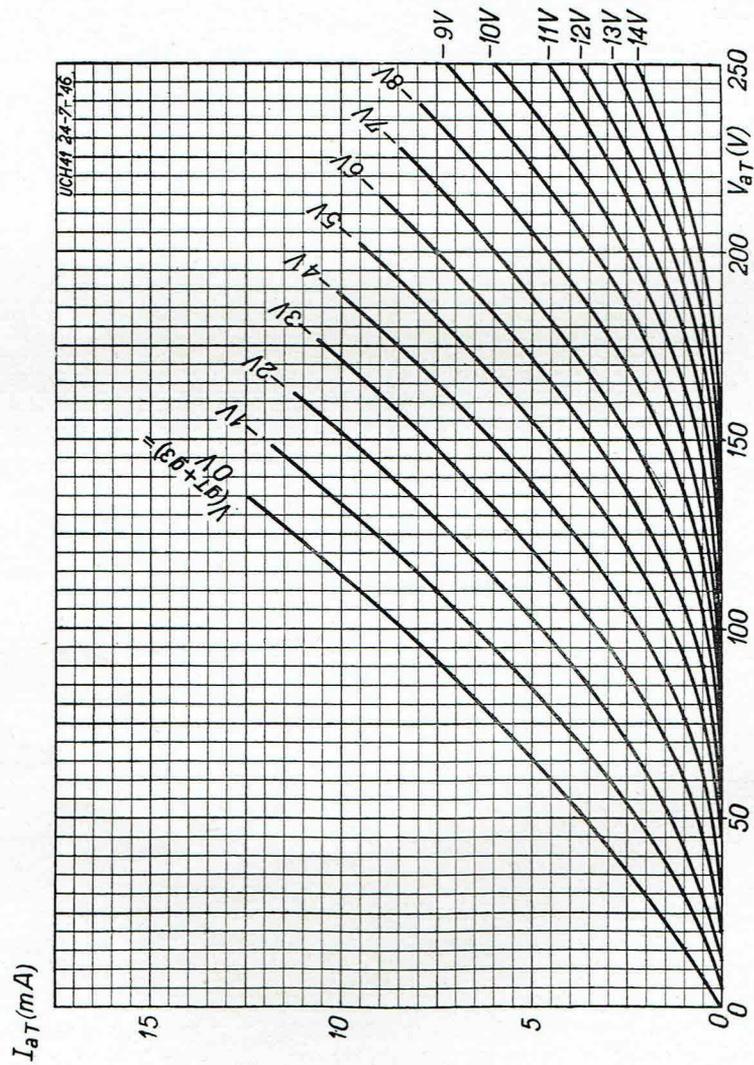
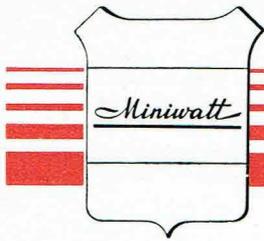


Fig. 15.

Courant anodique de la partie triode du tube UCH 41 en fonction de la tension d'anode, pour différentes valeurs de la tension de polarisation négative.

UAF 41 DIODE-PENTHODE H. F. A PENTE VARIABLE

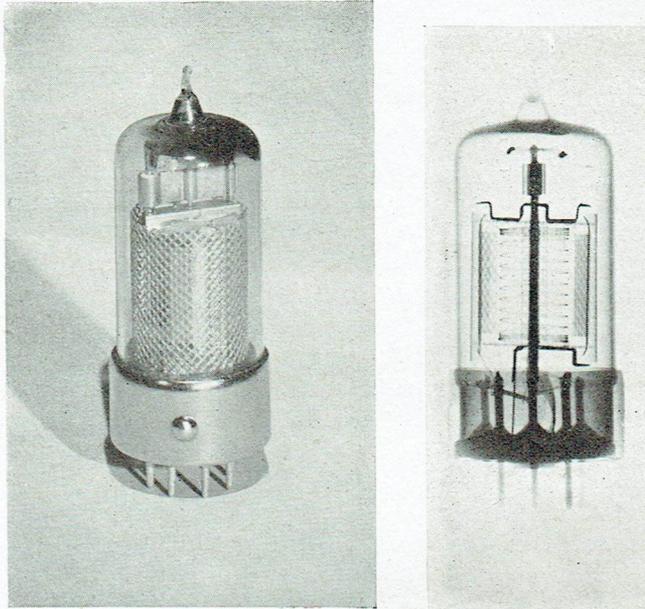


Fig. 1.

Photographie et radio-photographie du tube UAF 41, diode-penthode.

Le tube UAF-41 est une diode-penthode à pente variable et à tension de grille-écran glissante. La partie penthode convient comme ampli-

ificateur MF ou BF avec couplage à résistance. La partie diode convient pour la détection ou pour d'autres applications, telle que le contrôle automatique du volume sonore, par exemple.

Utilisation et particularités.

Dans la fig. 2, le premier tube UAF-41 est utilisé comme amplificateur MF. La valeur optimum de la résistance-série de la grille-écran est, dans ce cas, de 44 k Ω . Le deuxième tube UAF-41 est employé comme amplificateur BF avec couplage à résistances.

Ci-dessous, nous donnons, pour différents cas, les coefficients qui permettront de se faire une idée de l'amplification obtenue.

Nous distinguerons les deux circuits suivants :

a) Circuit dans lequel la tension de contrôle automatique du volume sonore est dérivée de la diode de détection.

Partant d'une impédance de 0,5 M Ω , pour chacun des circuits du filtre de bande MF et pour un couplage critique, on obtient un coefficient d'amplification de 131. Dans ce cas, l'anode de la penthode et celle de la diode sont reliées aux extrémités de leurs propres circuits. Si le raccordement de ces circuits se fait à une prise

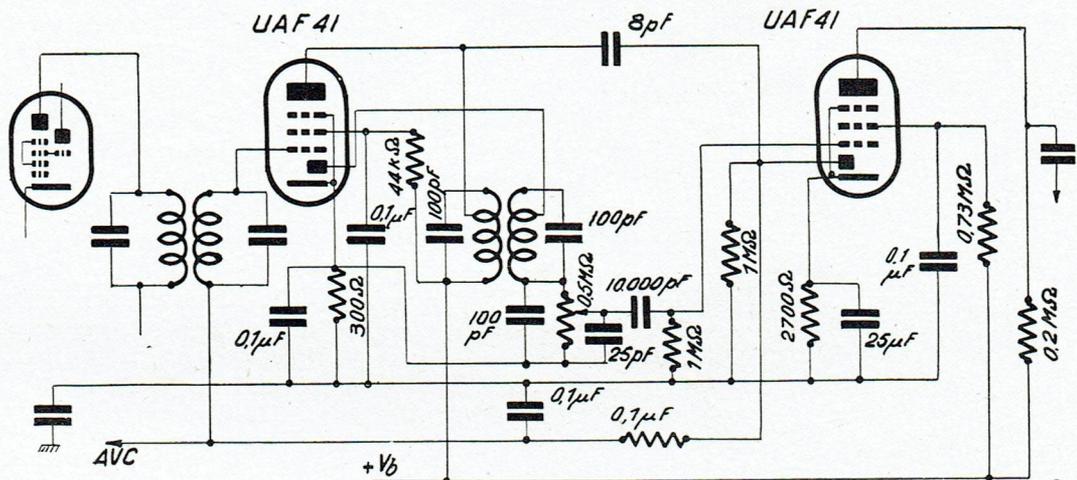


Fig. 2.

Montage du tube UAF 41 comme amplificateur MF (UAF 41 de gauche), et comme amplificateur BF à couplage par résistances (UAF 41 de droite).

La diode du premier tube est utilisée comme détectrice, celle du deuxième tube sert au contrôle automatique du volume sonore.

intermédiaire des bobinages, située à 0,7 du nombre total des spires, et que le couplage du filtre de bande est moindre que le couplage critique ($\frac{k}{\delta} = 0,7$, où k est le facteur de couplage des bobines et δ l'angle de perte), le coefficient d'amplification sera de 86. Les deux cas se rapportant à un signal faible, pour lequel l'amortissement de la diode atteint environ 110 k Ω . Si l'amplification n'était pas diminuée par le contrôle automatique de volume, ces coefficients d'amplification seraient plus élevés pour un signal plus fort, l'amortissement de la diode étant plus faible.

b) *Circuit dans lequel on utilise une diode séparée pour le contrôle automatique du volume sonore.*

Cette diode est connectée au primaire du dernier filtre de bande MF (voir fig. 2). Comme diode séparée, on prendra, par exemple, celle du tube amplificateur BF, à condition d'utiliser à cette fin un tube UAF-41. Les coefficients d'amplification correspondant aux deux cas du paragraphe a) deviennent alors respectivement 100 et 71. Ces chiffres sont plus bas que dans les deux cas du paragraphe a) par suite de l'amortissement supplémentaire de la deuxième diode.

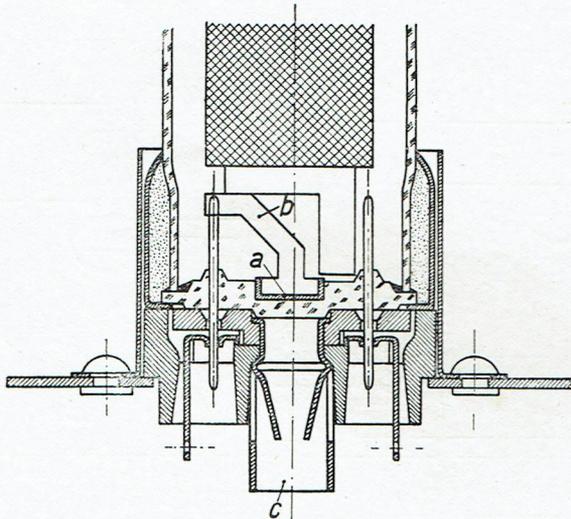


Fig. 3.

Blindage entre les fils d'amenée de l'anode et de la grille de commande du tube UAF 41. *a* est une plaquette métallique se trouvant dans le creux central du fond en verre; *b* est une lamelle métallique qui relie la plaquette *a* au blindage du système d'électrodes; *c* est une douille métallique qui se trouve entre les broches de raccordement du support.

Ces quatre coefficients d'amplification sont valables pour une tension de secteur de 220 V. En cas de raccordement sur 110 V, la sensibilité est abaissée de 15 % environ.

Afin d'obtenir le blindage indispensable, le système d'électrodes est déjà entouré, à l'intérieur du tube, d'une cage métallique. Il devient donc inutile de le blinder extérieurement. Si l'on emploie un tube UAF-41 comme amplificateur MF, un blindage supplémentaire devient nécessaire entre les broches de la grille de commande et de l'anode. Dans ce but, une petite plaque métallique (*a*) a été prévue. Elle se trouve dans le petit creux central du fond en verre (voir fig. 3) et est connectée, au moyen d'une lamelle métallique (*b*), au blindage du système d'électrodes. A l'extérieur du tube, ce blindage se

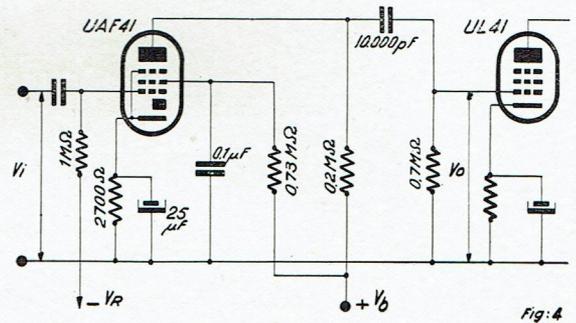


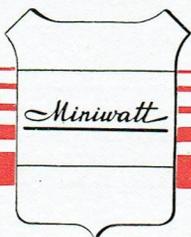
Fig. 4.

Montage du tube UAF 41 comme amplificateur BF à résistances. Une tension de réglage (V_r) est appliquée à la grille de commande.

continue par une douille métallique (*c*) mise à la terre, fixée sur le support et s'engageant entre les broches de contact. De cette façon, on est parvenu à ramener la capacité grille-anode à 0,002 pF.

La fig. 4 donne le schéma d'utilisation d'un tube UAF-41 comme amplificateur BF. Avec une tension de secteur de 110 V, le coefficient d'amplification est déjà de l'ordre de 70. Comme une amplification aussi élevée n'est habituellement pas nécessaire, la réserve peut servir à l'application de la contre-réaction. La qualité de reproduction en est notablement améliorée. Avec une contre-réaction de 6 à 7 fois, l'amplification effective totale de l'étage BF atteint encore le coefficient 10 environ.

Cette contre-réaction est obtenue, par exemple, en renvoyant une partie de la tension aux bornes



du haut-parleur, à une petite résistance non shuntée, intercalée dans le circuit cathodique du tube UAF-41.

Dans le schéma de la fig. 2, la diode du premier tube UAF-41 sert de détectrice, et celle du second est utilisée pour le contrôle automatique de volume (C.A.V.). Dans ce cas, l'avantage de la construction d'une diode unique dans le système penthode apparaît clairement. Les deux diodes sont, en effet, reliées aux circuits du deuxième filtre de bande MF. Pour prévenir un trop fort couplage capacitif entre ces circuits, un blindage spécial est nécessaire, pour maintenir la capacité mutuelle entre diodes à la limite admissible de 0,2 pF. L'incorporation d'une seule diode dans le tube UAF-41 a donné lieu à une construction très simple. De plus, cette exécution permet de connecter la diode-anode à la broche la plus appropriée pour limiter de façon satisfaisante la capacité entre cette anode et la grille de commande de la penthode. L'emploi du tube UAF-41 comme amplificateur BF ne nécessite dès lors aucune mesure spéciale de blindage et un signal résiduel perturbateur ne pourra passer quand le contrôle de volume sonore est tourné au minimum.

Contrairement aux indications du schéma de la

fig. 2, les fonctions des deux diodes peuvent être interverties de telle sorte que la diode du tube amplificateur MF serve au contrôle automatique de volume, et que la diode du tube amplificateur BF serve à la détection. Lors du réglage, la variation de tension sur la diode pour le contrôle de volume, diffère de celle qui se manifeste dans le montage de la fig. 2. Un réglage plus rapide est ainsi obtenu. Le schéma ainsi décrit présente un avantage par rapport à celui de la fig. 2 : un éventuel signal résiduel provoqué par un couplage indésirable entre le circuit diode et le circuit penthode du deuxième tube UAF-41, n'est pas déformé quand le contrôle du volume sonore est tourné au minimum.

Si, dans un appareil simple, on n'utilise qu'un seul tube UAF-41, la diode pourra servir à la fois pour la détection et pour le C.A.V.

Remarque. — Pour rendre la liaison entre les blindages intérieur et extérieur aussi continue que possible, il faut prendre la précaution d'enfoncer le tube à fond dans son support. De plus, il est nécessaire que la bague métallique, à la base du tube, soit mise à la terre. A cette fin, on pliera vers l'intérieur, avant l'introduction du tube, les lamelles de contact découpées dans le bord vertical du support.

Cathode : Chauffage indirect par courant continu ou alternatif; alimentation en série.

Tension de chauffage..... $V_f = 12,6 \text{ V}$
 Courant de chauffage..... $I_f = 0,100 \text{ A}$

Capacités :

A. Partie penthode

$C_{ag1} < 0,002 \text{ pF}$

$C_{g1} = 4 \text{ pF}$

$C_{g1f} < 0,05 \text{ pF}$

$C_a = 7,0 \text{ pF}$

B. Partie diode

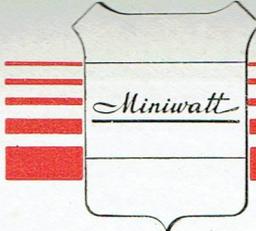
$C_{dk} = 3,8 \text{ pF}$

$C_{df} < 0,02 \text{ pF}$

C. Entre parties penthode et diode

$C_{dg1} < 0,0015 \text{ pF}$

$C_{da} < 0,15 \text{ pF}$



Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode utilisée comme amplifia- trice H. F. et M. F.

Tension anodique et d'alimentation	$V_a = V_b =$	100	170	200	V
Résistance série de la grille-écran	$R_{g_2} =$	44	44	44	k Ω
Résistance cathodique	$R_k =$	300	300	300	Ω
Tension de la grille	$V_{g_1} =$	-1,1 - 17	-2 - 28	-2,4 - 34	V
Courant anodique	$I_a =$	2,8 -	5 -	6 -	mA
Courant de la grille-écran	$I_{g_2} =$	0,9 -	1,6 -	1,9 -	mA
Pente	$S =$	1650 16,5	1800 18	1900 19	$\mu A/V$
Résistance interne	$R_i =$	1 > 10	1,2 > 10	1,3 > 10	M Ω
Coefficient d'amplification de la grille- écran par rapport à la grille 1	$\mu_{g_2 g_1} =$	17 -	17 -	17 -	
Résistance équivalente de souffle	$R_{eq} =$	7 -	9 -	9,6 -	k Ω

Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode utilisée comme amplifia- trice B. F. avec couplage à résistances.

(pour schéma, voir figure 4). Les valeurs des résistances mentionnées dans ces tableaux permettent d'obtenir les résultats les plus favorables.

A. $V_b = 170$ V; $R_a = 0,2$ M Ω ; $R_{g_2} = 0,73$ M Ω ; $R_k = 2.700$ Ω .

Tension de réglage $-V_R$ (V)	Courant anodique I_a (mA)	Courant de grille-écran I_{g_2} (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V d_{tot} (%), pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V d_{tot} (%), pour $V_o = 5 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 8 V d_{tot} (%), pour $V_o = 8 V_{eff}$
0	0,58	0,18	78	0,8	1,1	1,6
5	0,46	0,13	25	1,2	2,1	4,0
10	0,36	0,08	15	2,0	3,2	4,8
15	0,26	0,05	10	2,6	3,7	5,8
20	0,18	0,03	7	3,0	4,4	7,3
25	0,12	0,01	5	5,1	8,0	13,0

B. $V_b = 100$ V; $R_a = 0,2$ M Ω ; $R_{g_2} = 0,73$ M Ω ; $R_k = 2.700$ Ω .

Tension de réglage $-V_R$ (V)	Courant anodique I_a (mA)	Courant de grille-écran I_{g_2} (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V d_{tot} (%), pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V d_{tot} (%), pour $V_o = 5 V_{eff}$
0	0,34	0,10	73	0,8	1,0
2,5	0,26	0,07	27	3,0	4,0
5,0	0,20	0,05	15	3,5	5,0
7,5	0,16	0,04	10	3,8	5,7
10,0	0,12	0,02	7	4,4	7,5
12,5	0,08	0,01	5,5	5,7	9,0



Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode montée en triode.

(grille-écran reliée à l'anode; amplification BF avec couplage à résistances)

Tension d'alimentation V_b (V)	Résistance d'anode R_a (M Ω)	Résistance de cathode R_k (Ω)	Tension de polarisation négative $-V_R$ (V)	Courant d'anode I_a (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V d_{tot} (%), pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V d_{tot} (%), pour $V_o = 5 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 8 V d_{tot} (%), pour $V_o = 8 V_{eff}$
170	0,1	1.200	0	1,3	15	1,2	1,8	3,4
			5	0,9	7,3	1,5	2,4	3,8
			10	0,6	5,0	1,3	2,1	3,0
			15	0,35	3,7	1,9	3,7	6,0
			20	0,2	2,6	4,0	6,8	9,5
100	0,1	2.300	0	0,55	12	1,9	2,8	
			2,5	0,45	7,2	2,6	5,6	
			5,0	0,3	4,9	2,3	4,9	
			7,5	0,2	3,8	3,0	6,0	
			10,0	0,15	2,8	6,0	10,0	
170	0,05	700	0	2,2	15	1,0	1,4	3,0
			5	1,35	7,0	1,9	3,4	5,5
			10	0,8	4,5	2,0	3,6	5,8
			15	0,45	3,0	3,0	5,8	8,0
			20	0,2	1,8	7,5	>10	>10
100	0,05	1.300	0	1,15	12	1,4	3,0	
			2,5	0,8	7,0	3,0	6,4	
			5,0	0,5	4,7	3,9	6,8	
			7,5	0,35	3,5	5,0	8,0	
			10,0	0,2	2,5	8,0	>10	

Caractéristiques limites de la partie penthode.

Tension d'anode à froid	V_{a0}	= max.	550 V
Tension anodique	V_a	= max.	250 V
Dissipation anodique	W_a	= max.	2 W
Tension de grille-écran à froid	V_{g20}	= max.	550 V
Tension de grille-écran pour $I_a < 3$ mA	V_{g2} ($I_a < 3$ mA)	= max.	250 V
Tension de grille-écran pour $I_a = 6$ mA	V_{g2} ($I_a = 6$ mA)	= max.	150 V
Dissipation de grille-écran	W_{g2}	= max.	0,3 W
Courant cathodique	I_k	= max.	10 mA
Point de naissance du courant de grille	V_{g1} ($I_{g1} = + 0,3 \mu A$)	= min.	-1,3 V
Résistance extérieure entre la grille et la cathode	R_{g1k}	= max.	3 M Ω
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	= max.	20 k Ω
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	= max.	150 V



Caractéristiques limites de la partie diode.

Valeur de crête de la tension alternative à la diode	V_d (valeur de crête)	=	max.	200 V
Courant continu dans la résistance de fuite de la diode ..	I_d	=	max.	0,8 mA
Point de naissance du courant de la diode	V_d ($I_d = + 0,3 \mu A$)	=	min.	-1,3 V
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	=	max.	20 k Ω
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	=	max.	150 V

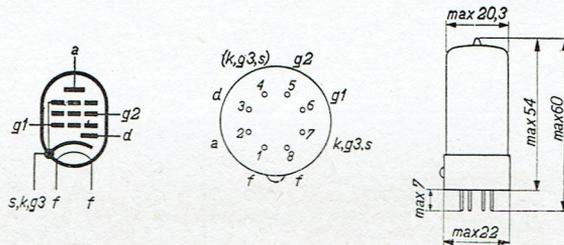


Fig. 5.

Schéma de raccordement des électrodes et encombrement maximum du tube UAF 41.

A côté de la broche 4, il est indiqué entre parenthèses que cette broche est reliée à la cathode, la grille 3 et le blindage. Cela signifie qu'en ondes courtes, il est recommandé de raccorder ces électrodes à la broche 7, et non à la broche 4.

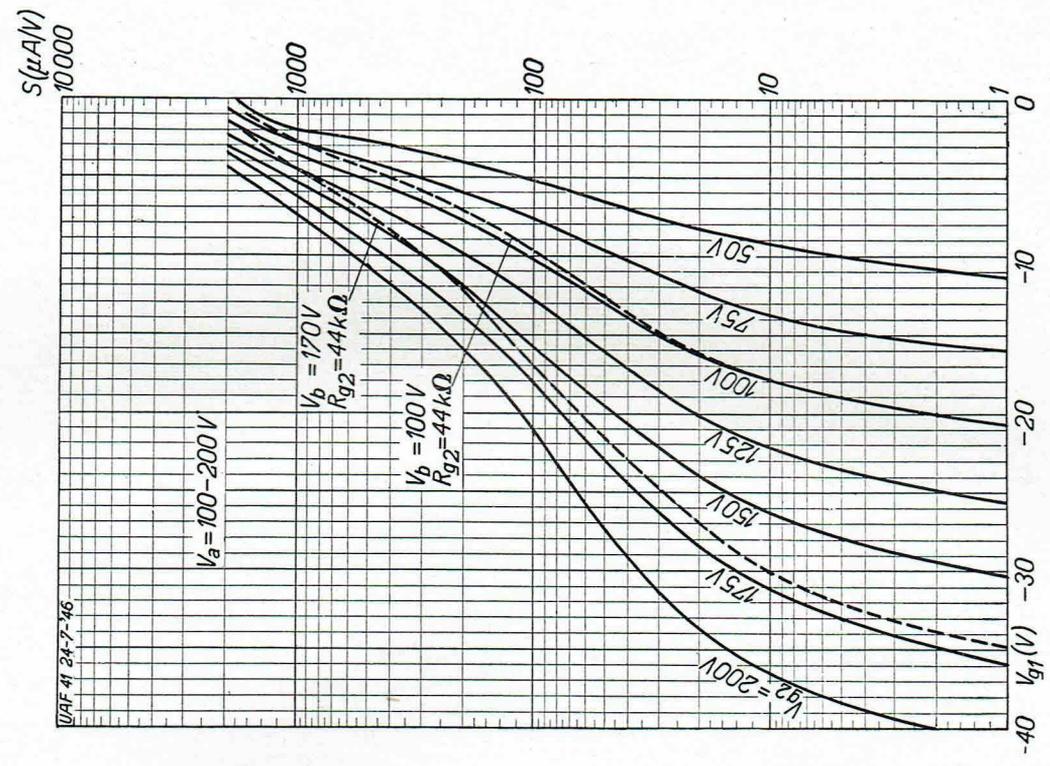


Fig. 7.

Pente de la partie penthode du tube UAF 41 en fonction de la tension de polarisation négative de la grille de commande, pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. Les courbes en pointillé donnent la pente du tube UAF 41, du montage de la fig. 2, pour $V_b = 100V$ et $V_b = 170V$.

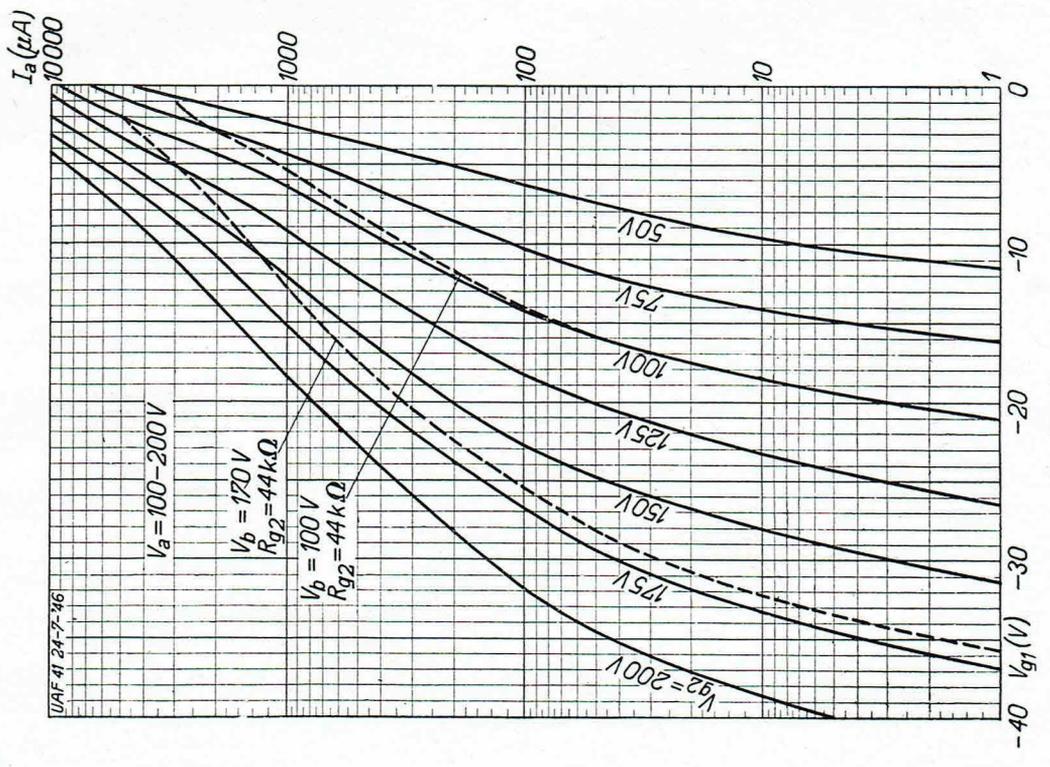


Fig. 6.

Courant anodique de la partie penthode du tube UAF 41 en fonction de la tension de polarisation négative, pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. Les courbes en pointillé donnent le courant anodique du premier tube UAF 41 dans le montage de la fig. 2, pour $V_b = 100V$ et $V_b = 170V$.

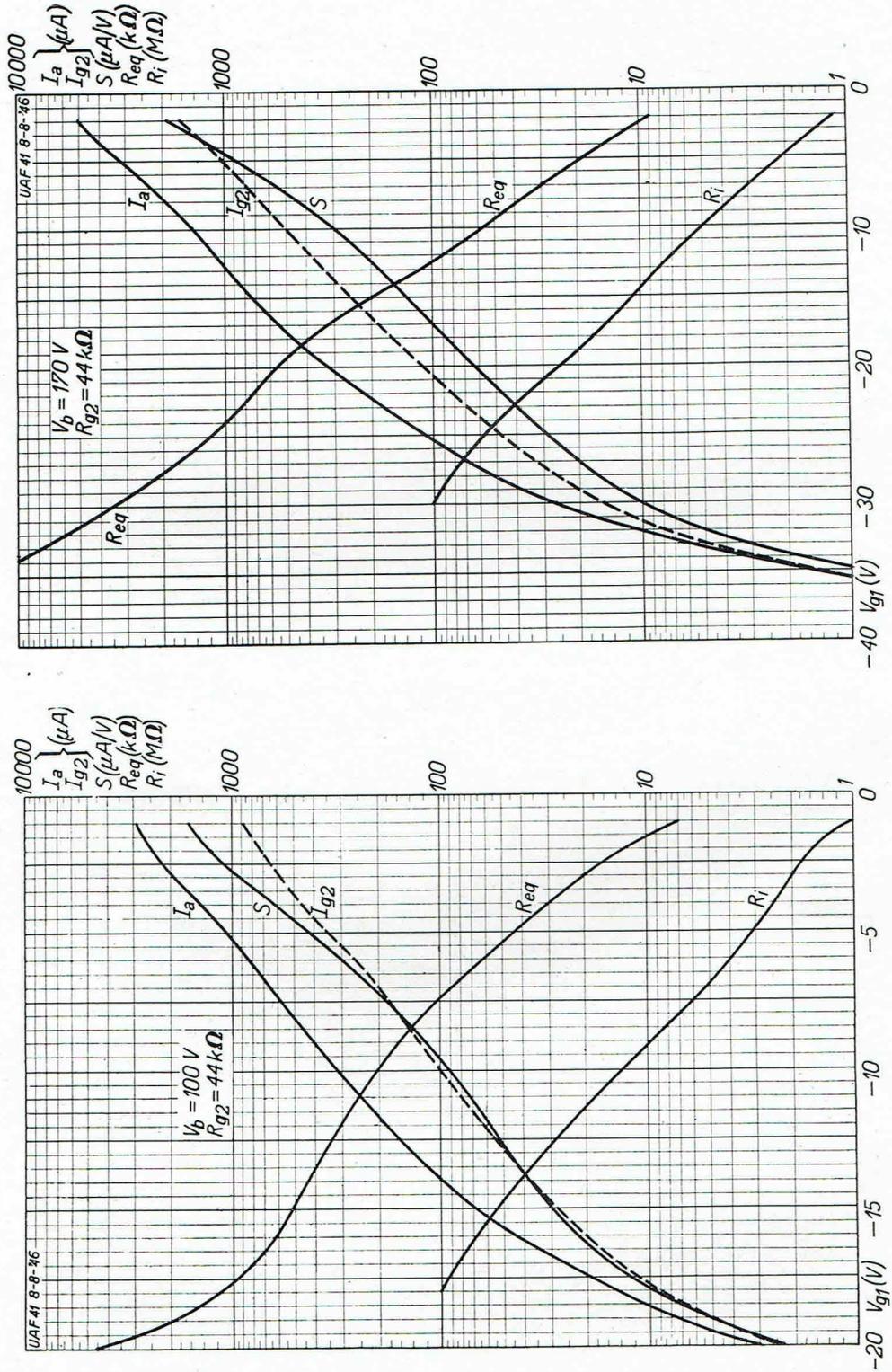
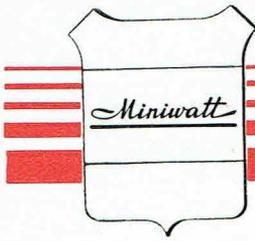


Fig. 8.

Courant anodique (I_a), courant de grille-écran (I_{g2}), pente (S), résistance équivalente de souffle (R_{eq}) et résistance interne (R_i) de la partie penthode du tube UAF 41 en fonction de la tension de polarisation négative de la grille de commande. Les mesures se rapportent au premier tube UAF 41 de la fig. 2.

A gauche : $V_b = 100 V$. A droite : $V_b = 170 V$.

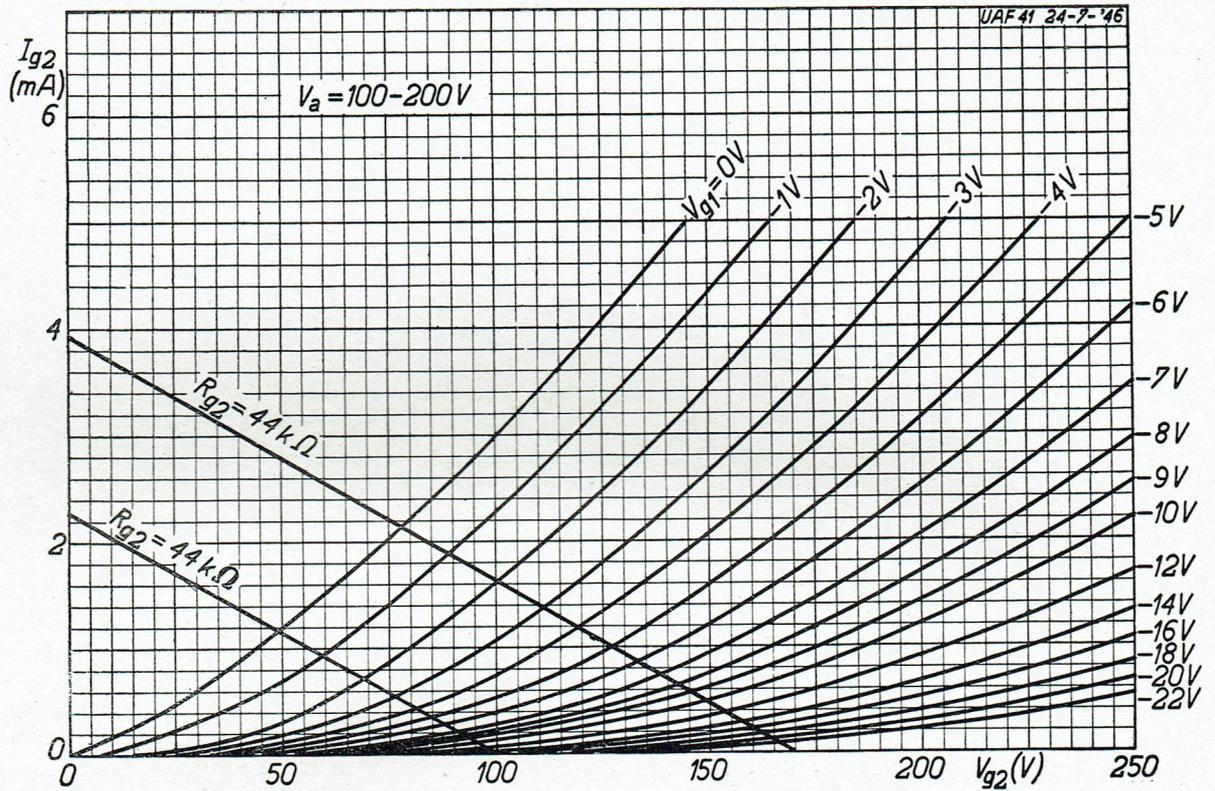


Fig. 9.

Courant de grille-écran de la partie penthode du tube UAF 41 en fonction de la tension de grille-écran pour différentes valeurs de la tension de polarisation négative de la grille de commande. Les droites sont valables pour une résistance de 44 kOhms, intercalée dans le circuit de grille-écran (voir fig. 2), pour $V_b = 100$ V et $V_b = 170$ V.

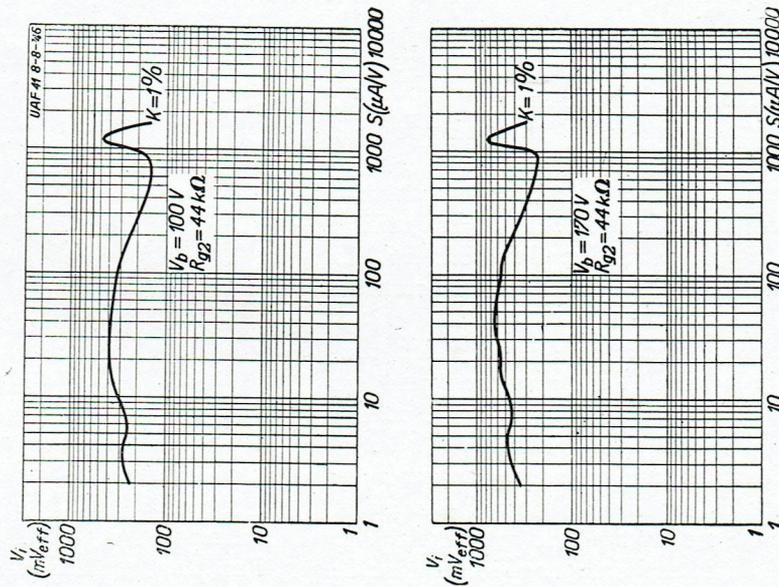


Fig. 10.

Valeur efficace de la tension d'un signal perturbateur appliqué à la grille de commande. Ce signal provoque une transmodulation de 1 %. Les mesures sont effectuées sur le premier tube UAF 41 de la fig. 2.

En haut : $V_b = 100$ V. En bas : $V_b = 170$ V.

UF 41 - PENTHODE H. F. A PENTE VARIABLE

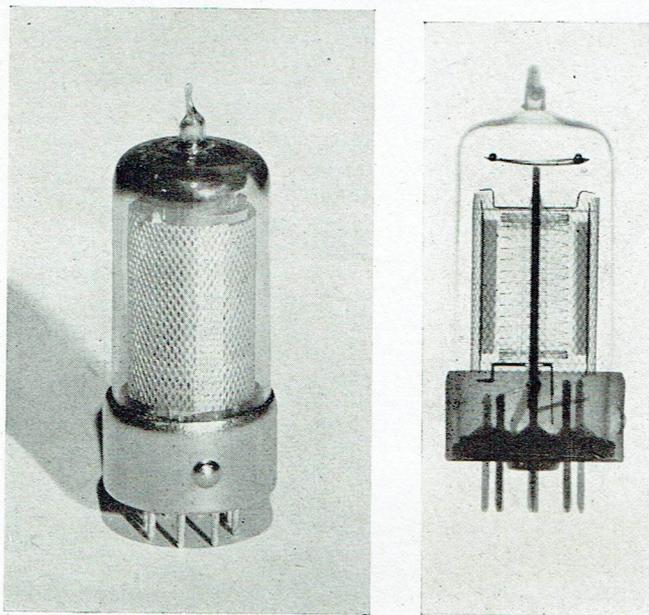


Fig. 1.

Photographie et radic-photographie du tube penthode UF 41.

Le UF-41 est une penthode à pente variable, utilisable comme amplificateur HF, MF et BF. La pente atteint 2,2 mA/V, si bien que, dans les récepteurs à grande sensibilité, la préférence sera donnée à ce tube UF-41, plutôt qu'au tube UAF-41.

Utilisation.

Le fonctionnement optimum du tube UF-41 est obtenu avec tension de grille-écran glissante. La résistance série de grille-écran doit avoir pour cela une valeur de 40 kΩ.

Si l'on emploie, dans un récepteur, un tube UF-41 comme amplificateur MF, il faut utiliser un tube UAF-41 comme amplificateur BF. La diode de ce tube sert à la détection et au contrôle automatique de volume.

Pour donner une idée de l'amplification possible et de l'influence de l'amortissement résultant de la résistance interne de la diode de détection, nous donnons ci-après les chiffres qui se rapportent à deux cas différents. Pour cela, nous sommes partis du schéma dans lequel la tension pour le contrôle automatique de volume est prise sur la diode de détection. Pour l'impédance de

chaque circuit, on a pris 500 kΩ, avec une capacité d'accord de 100 pF.

Si les circuits ont un couplage critique et sont raccordés aux extrémités, on obtient une amplification de 157 fois. Si le raccordement de ces circuits se fait à une prise intermédiaire des bobines située à 0,7 du nombre total des spires, l'amplification s'élève à 110 fois. Ces chiffres sont valables pour un signal faible, pour lequel l'amortissement de la diode détectrice est le plus fort, c'est-à-dire environ 110 kΩ. Pour un signal fort, cet amortissement atteint 250 kΩ, en supposant qu'on ait pris 0,5 MΩ pour le circuit de détection.

Les coefficients d'amplification pour les deux cas précédents sont respectivement de 212 et 139, en admettant que l'amplification ne soit pas diminuée par le contrôle automatique de volume.

Pour obtenir la faible capacité nécessaire entre la grille de commande et l'anode, un blindage est disposé à l'intérieur du tube, comme indiqué à la fig. 2 de la description du tube UAF-41. Afin que ce blindage intérieur se raccorde aussi bien que possible avec le blindage extérieur, constitué par la douille centrale du support, il est nécessaire d'enfoncer le tube aussi profondément que possible dans son support.

De plus, la bague métallique du tube doit toujours être mise à la terre, en pliant vers l'intérieur,

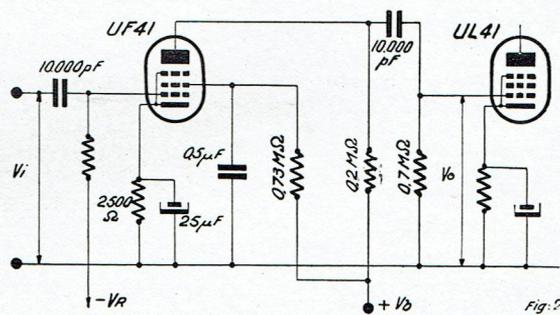
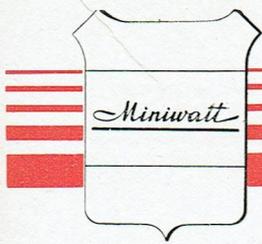


Fig. 2.

Montage du tube UF 41 en amplificateur BF à couplage à résistances. Une tension de réglage (-VR) est appliquée à la grille de commande.

avant l'introduction du tube, les lamelles de contact découpées dans le bord vertical du support.

Le schéma du tube UF-41 utilisé comme amplificateur BF est donné fig. 2. L'amplification que l'on peut atteindre est de 80 fois environ. Habi-



tuellement, on n'a pas besoin d'une amplification aussi élevée.

On pourra utiliser la réserve disponible pour l'application de la contre-réaction BF, ce qui améliore sensiblement la qualité de reproduction.

Cette contre-réaction sera obtenue en renvoyant une partie de la tension recueillie aux bornes du haut-parleur, à une petite résistance non shuntée, insérée dans le circuit de cathode du tube UF-41.

Cathode : Chauffage indirect par courant continu ou alternatif ;
alimentation en série.

Capacités :

Tension de chauffage $V_f = 12,6 \text{ V}$
Courant de chauffage $I_f = 0,100 \text{ A}$

$C_{ag1} < 0,002 \text{ pF}$
 $C_a = 7,0 \text{ pF}$
 $C_{g1} = 5,0 \text{ pF}$
 $C_{g1f} < 0,05 \text{ pF}$

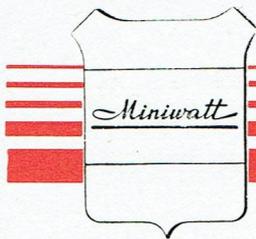
Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur H.F. et M.F.

a) A tension de grille-écran glissante.

Tension anodique et tension d'alimentation	$V_a = V_b =$	100	170	200	V
Résistance série de la grille-écran	$R_{g2} =$	40	40	40	k Ω
Résistance cathodique	$R_k =$	325	325	325	Ω
Polarisation négative de la grille	$V_{g1} =$	-1,4	-2,5	-3	V
Courant anodique	$I_a =$	3,3	6,0	7,2	mA
Courant de grille-écran	$I_{g2} =$	1,0	1,75	2,1	mA
Pente	$S =$	1900	2200	2300	$\mu\text{A/V}$
Résistance interne	$R_i =$	0,8	1,0	1	M Ω
Coefficient d'amplification de la grille-écran par rapport à la grille 1	$\mu_{g2g1} =$	18	18	18	—
Résistance équivalente de souffle	$R_{eq} =$	5,5	6,5	7,0	k Ω

b) A tension de grille-écran fixe.

Tension anodique	$V_a =$	100	V
Tension de grille-écran	$V_{g2} =$	100	V
Résistance cathodique	$R_k =$	325	Ω
Polarisation négative de la grille	$V_{g1} =$	-2,5	V
Courant anodique	$I_a =$	6,0	mA
Courant de grille-écran	$I_{g2} =$	1,75	mA
Pente	$S =$	2200	$\mu\text{A/V}$
Résistance interne	$R_i =$	0,6	M Ω
Coefficient d'amplification de la grille-écran par rapport à la grille 1 ..	$\mu_{g2g1} =$	18	—
Résistance équivalente de souffle	$R_{eq} =$	6,5	k Ω



Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur B. F. avec couplage à résistances.

(Voir schéma de la fig. 2.) Les valeurs des résistances mentionnées dans ces tableaux permettent d'obtenir les résultats les plus favorables.

A. $V_b = 170 \text{ V}$; $R_a = 0,2 \text{ M}\Omega$; $R_{g_2} = 0,73 \text{ M}\Omega$; $R_k = 2500 \Omega$.

Tension de réglage $-V_R$ (V)	Courant anodique I_a (mA)	Courant de grille-écran I_{g_2} (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V $d_{tot} (\%)$ pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V $d_{tot} (\%)$ pour $V_o = 5 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 8 V $d_{tot} (\%)$ pour $V_o = 8 V_{eff}$
0	0,62	0,20	84	0,7	1,1	1,7
5	0,48	0,16	29	1,4	1,9	3,0
10	0,38	0,12	17	1,8	3,2	4,5
15	0,30	0,09	11	2,1	3,5	5,1
20	0,22	0,07	8	3,0	4,0	6,4
25	0,15	0,05	6	3,8	5,7	9,0

B. $V_b = V$; $R_a = 0,2 \text{ M}\Omega$; $R_{g_2} = 0,73 \text{ M}\Omega$; $R_k = 2.500 \Omega$.

Tension de réglage $-V_R$ (V)	Courant anodique I_a (mA)	Courant de grille-écran I_{g_2} (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V $d_{tot} (\%)$ pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V $d_{tot} (\%)$ pour $V_o = 5 V_{eff}$
0	0,36	0,12	80	0,8	1,3
2,5	0,28	0,10	29	3,0	4,3
5	0,23	0,08	17	3,3	4,9
7,5	0,18	0,06	11	3,8	6,0
10	0,15	0,05	8	4,2	6,9
12,5	0,12	0,04	6	5,4	8,0



Caractéristique d'utilisation en triode.

(grille-écran reliée à l'anode ; amplification B. F. avec couplage à résistance).

Tension d'alimentation V_b (V)	Résistance d'anode R_a (M Ω)	Résistance de cathode R_k (Ω)	Tension de polarisation négative $-V_R$ (V)	Courant d'anode I_a (mA)	Amplification $\frac{V_o}{V_i}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 3 V d_{tot} (%), pour $V_o = 3 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 5 V d_{tot} (%), pour $V_o = 5 V_{eff}$	Distorsion tot. pr. tension de sortie de 8 V d_{tot} (%), pour $V_o = 8 V_{eff}$
170	0,1	1.000	0	1,35	15	1,8	2,2	4,2
			5	0,95	7,0	1,4	2,1	3,2
			10	0,7	4,5	1,25	2,0	3,0
			15	0,5	3,6	1,5	2,4	3,6
			20	0,3	2,7	2,5	3,8	6,0
100	0,1	1.800	0	0,7	12	2,5	3,5	
			2,5	0,55	6,7	2,6	3,8	
			5,0	0,4	4,8	2,2	3,4	
			7,5	0,3	3,8	2,2	3,7	
			10,0	0,2	3,1	3,0	6,0	
170	0,05	500	0	2,5	15	1,2	1,5	4,0
			5	1,65	7,0	1,6	2,4	4,0
			10	1,1	4,4	1,7	2,6	4,0
			15	0,7	3,2	1,9	4,0	6,5
			20	0,4	2,3	3,5	6,7	10,0
100	0,05	1.000	0	1,3	12	2,3	2,5	
			2,5	0,9	6,7	3,0	4,5	
			5,0	0,7	4,6	3,1	5,5	
			7,5	0,5	3,5	3,8	6,5	
			10,0	0,3	2,6	5,2	8,6	



Caractéristiques limites.

Tension d'anode à froid	V_{a0}	= max.	550 V
Tension anodique	V_a	= max.	250 V
Dissipation anodique	W_a	= max.	2 W
Tension de grille-écran à froid	V_{g20}	= max.	550 V
Tension de grille-écran pour $I_a < 4$ mA	$V_{g2} (I_a < 4 \text{ mA})$	= max.	250 V
Tension de grille-écran pour $I_a = 7,2$ mA	$V_{g2} (I_a = 7,2 \text{ mA})$	= max.	150 V
Dissipation de grille-écran	W_{g2}	= max.	0,3 W
Courant cathodique	I_k	= max.	10 mA
Point de naissance du courant de grille	$V_{g1} (I_{g1} = + 0,3 \mu\text{A})$	= min.	-1,3 V
Résistance extérieure entre la grille et la cathode	R_{g1k}	= max	3 M Ω
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	= max.	20 k Ω
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	= max.	150 V

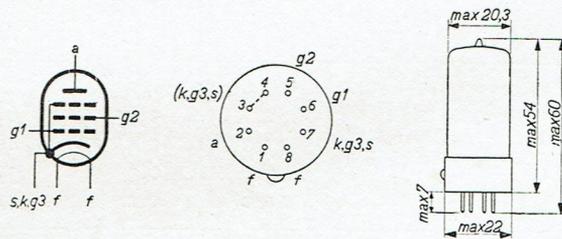


Fig. 3.

Encombrement maximum, schéma et raccordement des électrodes du tube UF 41.

A côté des broches 3 et 4, qui sont connectées entre elles, il est indiqué que ces broches doivent être reliées à la cathode, la grille 3 et le blindage. Cela signifie que, spécialement en ondes courtes, il est recommandé de raccorder ces électrodes à la broche 7 et non aux broches 3 ou 4.

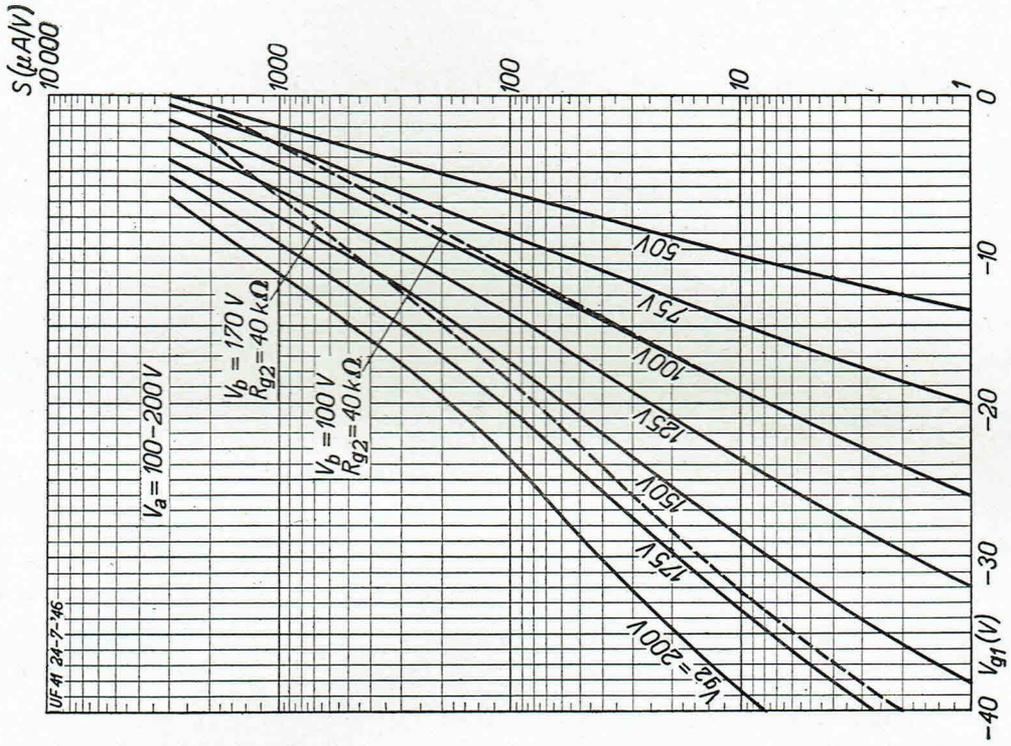


Fig. 5.

Pente (S) du tube UF 41 en fonction de la tension de polarisation négative de grille de commande, pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. Les courbes en pointillés donnent la pente pour différentes valeurs de la tension de grille-écran glissante ($R_{g2} = 40 k\Omega$), pour $V_b = 100 V$ et $V_b = 170 V$.

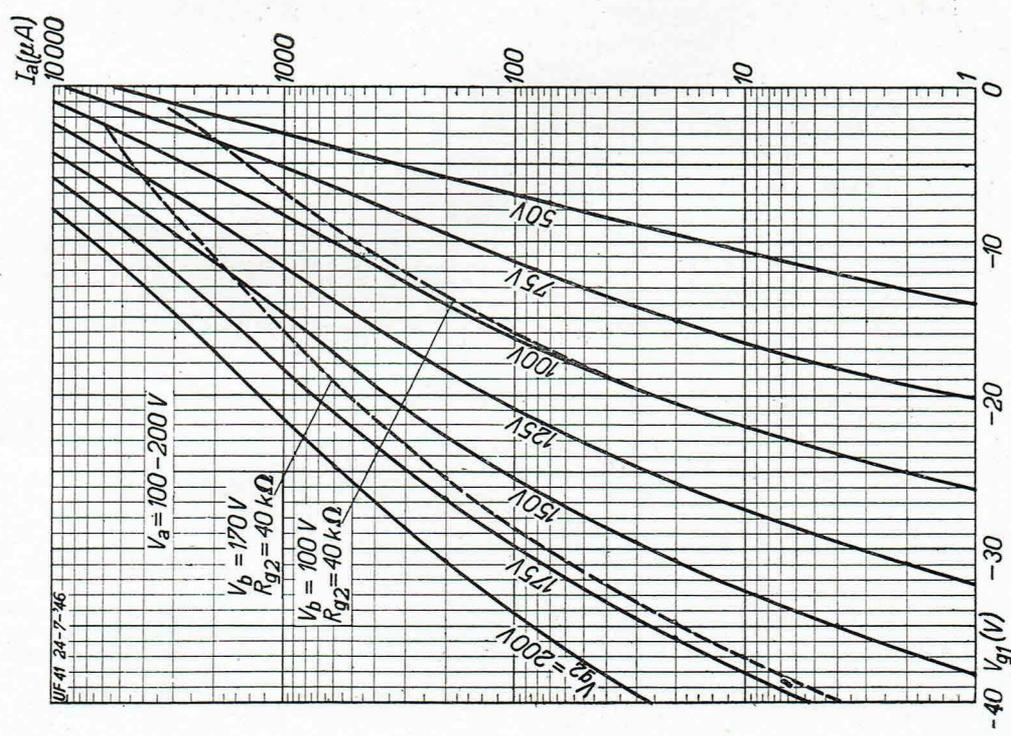


Fig. 4.

Courant anodique du tube UF 41 en fonction de la tension de polarisation négative de grille de commande, pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. Les courbes pointillées donnent le courant anodique pour différentes valeurs de la tension de grille-écran. ($R_{g2} = 40 k\Omega$), pour $V_b = 100 V$, et $V_b = 170 V$.

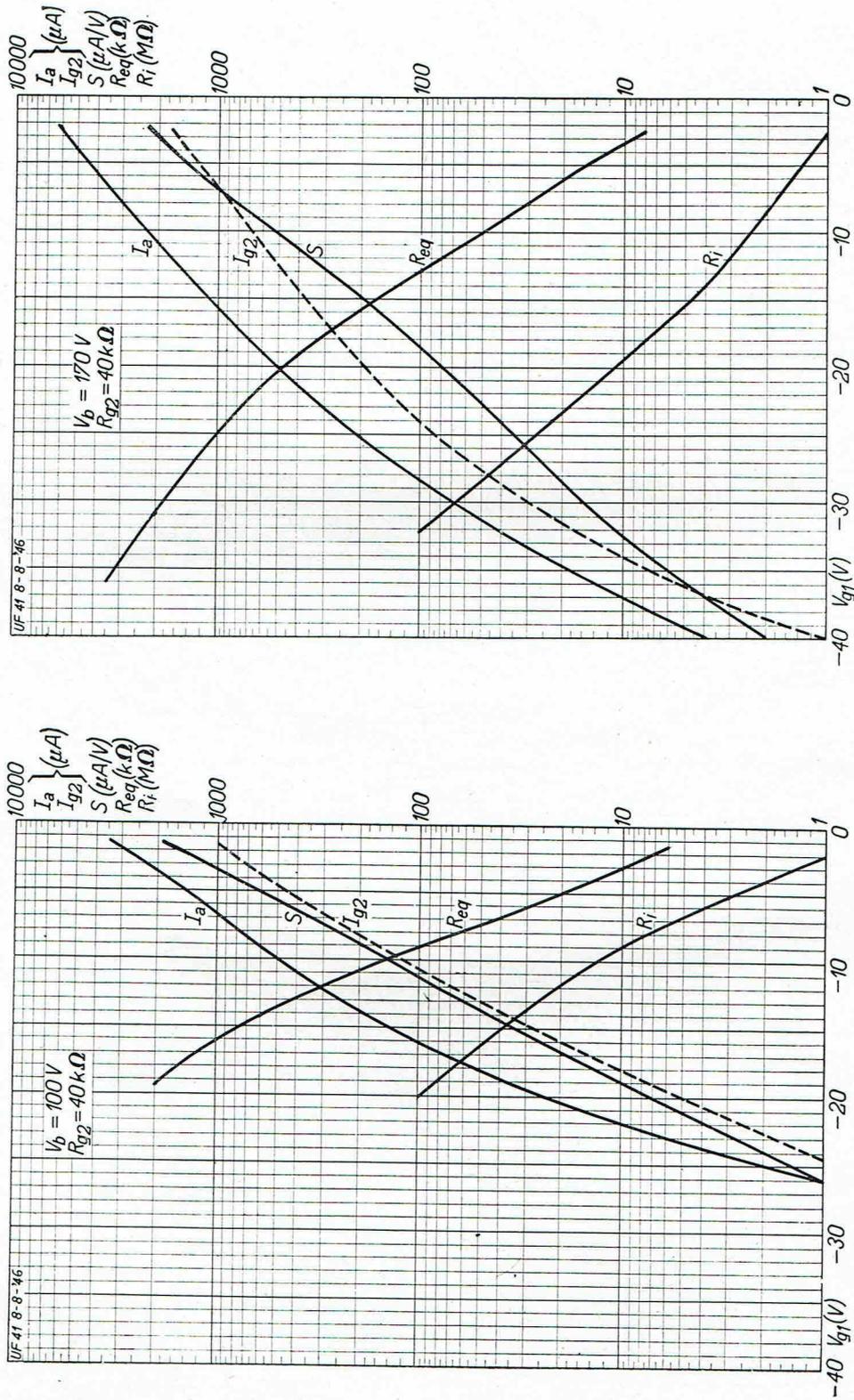


Fig. 6.

Courant anodique (I_a), courant de grille-écran (I_{g2} , pointillé), pente (S), résistance équivalente de soufflé (R_{eq}) et résistance interne (R_i) du tube UF 41 en fonction de la tension de polarisation négative de la grille de commande. Mesures faites avec tension de grille-écran glissante ($R_{g2} = 40 k\Omega$).
 A gauche : $V_b = 100 V$. A droite : $V_b = 170 V$.

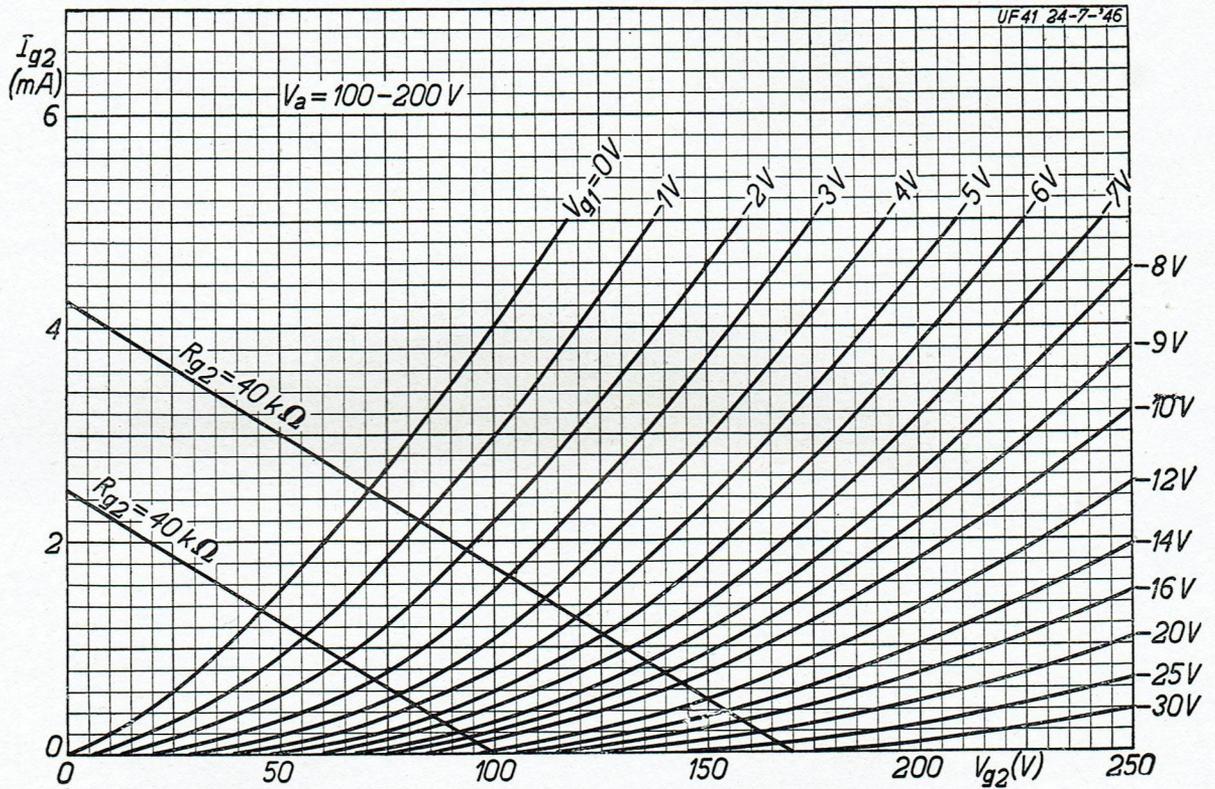


Fig. 7.

Courant de grille-écran du tube UF 41 en fonction de la tension de grille-écran pour différentes valeurs de la tension de polarisation négative de grille de commande. Les droites correspondent à une résistance de $40\text{ k}\Omega$ dans le circuit de grille-écran, pour $V_b = 100\text{ V}$ et $V_b = 170\text{ V}$.

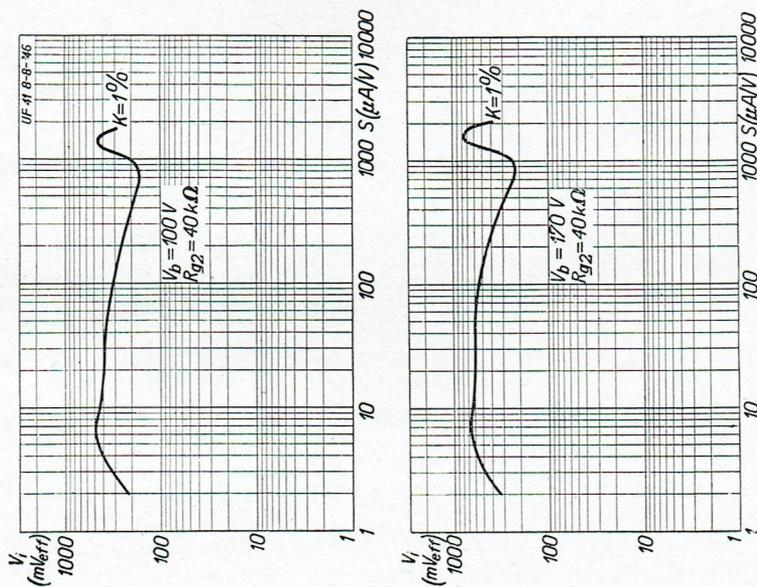


Fig. 8.

Tension alternative HF efficace pour 1 % de transmodulation en fonction de la pente.

Courbe supérieure :

$V_b = 100\text{ V}$, $V_{g3} = 0\text{ V}$, $R_{g2} = 40\text{ k}\Omega$.

Courbe inférieure :

$V_b = 170\text{ V}$, $V_{g3} = 0\text{ V}$, $R_{g2} = 40\text{ k}\Omega$.

UL 41 - PENTHODE DE SORTIE DE 9 W

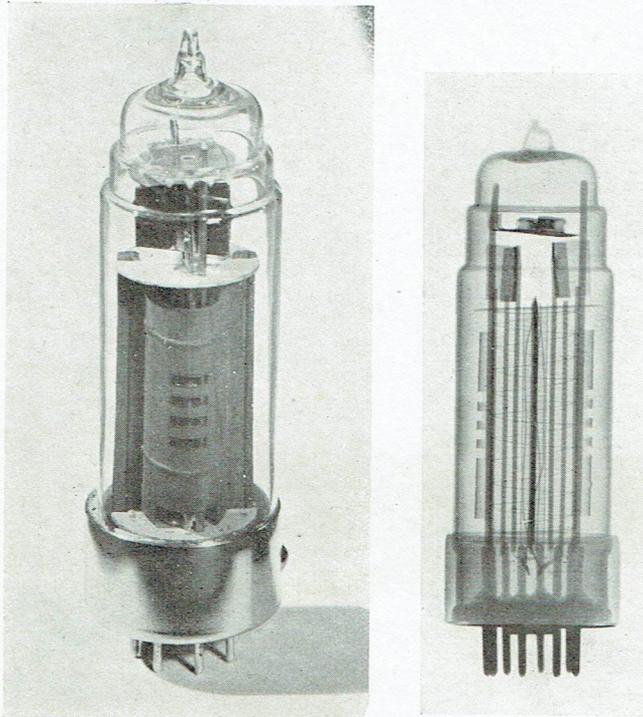


Fig. 1.

Photographie et radio-photographie du tube de sortie UL 41.

Le tube UL-41 est une penthode de sortie à pente élevée; sa dissipation anodique maximum est de 9 W. Il est utilisable sur des réseaux alternatifs ou continus, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une modification quelconque du schéma d'utilisation. La résistance cathodique peut toujours rester égale à 140 Ω ; il n'est pas nécessaire d'intercaler une résistance supplémentaire dans le circuit de grille-écran et la résistance de charge la plus favorable se maintient aux environs de 3 k Ω .

La pente atteint 9,5 mA/V pour 165 V, et 8,5 mA/V pour 100 V de tension d'anode et de grille-écran. La puissance maximum de sortie de 4,2 W est atteinte pour la tension citée en premier lieu. Pour une tension d'anode et de grille-écran de 110 V (conforme à une tension de réseau de 115 V environ), la puissance de sortie maximum est de 1,7 W.

La pente élevée offre deux avantages :

1. La modulation complète est déjà obtenue

pour un signal d'entrée réduit (4 V_{eff} pour $V_a = V_{g_2} = 100$ V et 6,2 V_{eff} pour $V_a = V_{g_2} = 165$ V). Ceci est particulièrement important pour de petits récepteurs sans tube amplificateur BF. Dans les récepteurs avec tube amplificateur BF, la réserve d'amplification plus élevée sera utilisable pour la contre-réaction.

2. La tension de polarisation négative de grille est faible. Comme la tension continue totale (V_b) est répartie entre la tension anodique et la tension de polarisation négative de grille, il reste plus de tension disponible pour l'anode et la grille-écran, ce qui est particulièrement important pour les réseaux à basse tension.

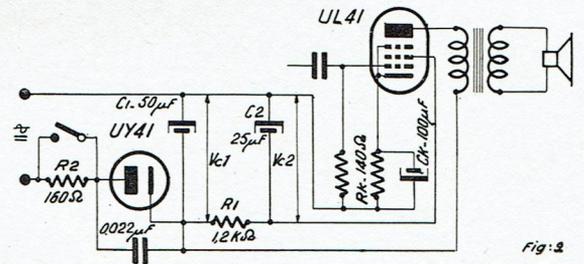


Fig. 2.

Montage du tube UL 41 avec circuit d'alimentation d'un récepteur universel simple.

La fig. 2 représente un montage très utilisé dans la pratique. Elle donne un exemple d'utilisation du tube UL-41 dans l'étage de sortie des récepteurs tous courants.

La cellule de filtrage est constituée par les condensateurs C_1 et C_2 et une résistance de 1.200 Ω . Afin de ne pas perdre trop de tension dans ce filtre, la tension anodique nécessaire au tube de sortie est prélevée sur C_1 . La pratique a montré que ce montage donne entière satisfaction et que, dans la plupart des cas, il est exempt de ronflement.

La consommation totale de courant anodique, sur un réseau alternatif de 220 V, est de 82 mA. L'anode du tube de sortie absorbe 54 mA, et les 28 mA restants sont absorbés par les autres tubes, par la grille-écran du tube de sortie et par le potentiomètre du tube UCH-41. Cette dernière valeur ne s'applique que dans le cas où il n'y a pas de

tension de réglage sur le tube changeur de fréquence et sur le tube MF.

Étant donné que, dans les récepteurs à contrôle automatique de volume, les tensions continues varient assez bien avec l'intensité du signal d'entrée, il faudra veiller à ce que les tensions sur le tube de sortie ne puissent pas devenir trop élevées, compte tenu de la dissipation anodique maximum. A l'aide d'un exemple, nous allons démontrer que ce n'est pas le cas avec le montage de la fig. 2.

Nous considérons à cet effet un récepteur équipé des tubes UCH-41, UAF-41, UL-41 et UY-41. Sur un réseau alternatif de 200 V, la consommation totale de courant anodique de ces tubes est de 82 mA, pour un signal faible. L'anode du tube de sortie absorbe 54 mA, et les 28 mA restants sont absorbés par les autres tubes, par la grille-écran du tube de sortie et par le potentiomètre du tube UCH-41. La tension aux bornes de C_1 atteint dans ce cas 198 V. Avec un courant anodique de 54 mA, la chute de tension dans le transformateur de sortie atteindra environ 20 V. La perte de tension dans la résistance cathodique de 140 Ω (courant anodique et courant de grille-écran valent ensemble 63 mA) s'élève à 9 V, de sorte que l'on dispose d'une tension anodique de $198 - (20 + 9) = 169$ V.

La tension de grille-écran est égale à la tension aux bornes de C_3 , diminuée de celle aux bornes de la résistance cathodique. La chute de tension dans R_1 est de 34 V; aux bornes de C_2 la tension sera donc de 164 V et, en l'absence de signal, la tension de grille-écran s'élèvera à 155 V.

Avec un signal fort — donc avec une tension de réglage élevée sur les tubes changeurs de fréquence et MF — la tension aux bornes de C_1 sera de ± 203 V et celle aux bornes de C_2 , de ± 181 V. Dans ce cas, la tension anodique s'élèvera à ± 174 V et celle de la grille-écran à ± 172 V. Avec de telles valeurs, l'on voit que les écarts de la valeur nominale de $V_a = V_{g_2} = 165$ V peuvent être considérées comme admissibles. En cas de réception d'un signal d'intensité normale, le tube de sortie sera réglé aux environs de sa valeur normale.

Si l'on utilise une self de filtrage au lieu d'une résistance, la tension anodique et la tension de grille-écran seront dérivées toutes deux de C_2 . En tenant compte d'une résistance ohmique de 125 Ω pour la self, la tension aux bornes de C_2 ,

sera de 188 V en cas de signal faible. La tension anodique sera de 159 V et la tension de grille-écran sera de 179 V. Dans ce cas, une résistance

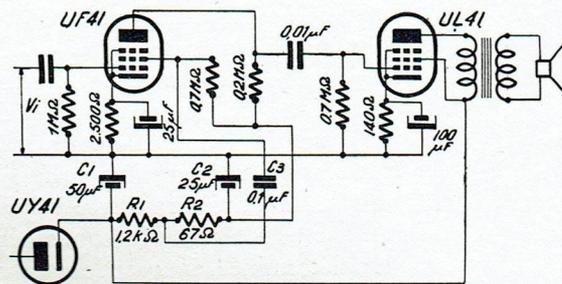


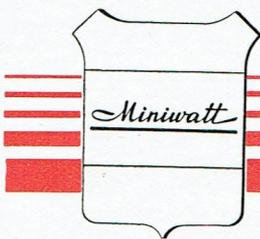
Fig. 3

Fig. 3.

Montage du tube UL 41 avec préamplificateur BF spécialement étudié pour réseaux à basse tension (110-127 V). Afin d'augmenter les tensions appliquées aux tubes de sortie, V_a et V_{g_2} sont dérivés avant la résistance de filtrage (R_1 , R_2). La compensation du ronflement introduit de cette façon se fait en reliant la grille-écran du préamplificateur B à travers un condensateur C_3 , relié à une prise intermédiaire sur la résistance de filtrage.

supplémentaire de 1,6 k Ω sera nécessaire dans le circuit de grille-écran. La tension d'alimentation pourra également être abaissée en augmentant la résistance de protection du circuit anodique du tube UY-41 (voir description de ce tube).

Sur des réseaux à plus faible tension, il est indispensable d'avoir une tension de grille-écran aussi élevée que possible, en vue d'obtenir la puissance de sortie maximum. Le montage représenté fig. 3 permettra d'obtenir d'excellents résultats. Dans ce montage, non seulement la tension anodique, mais également la tension de grille-écran, sont dérivées de C_1 . Il est vrai que l'on introduit de cette façon une tension de ronflement dans le tube de sortie. Pour la compenser, on branche la grille-écran du tube BF précédent sur une prise de la résistance de filtrage. La tension de ronflement est ainsi déphasée de 180° sur la grille du tube de sortie et le ronflement est complètement supprimé. Avec les valeurs mentionnées dans le schéma pour les résistances et les condensateurs, on obtient la tension de grille exacte. Il est inutile de faire remarquer que ce montage ne peut être appliqué que pour des récepteurs à préamplification BF. Pour des appareils plus simples, équipés des tubes UCH-41, UAF-41 et UL-41, ce montage n'est pas applicable; on aura recours, par exemple,



à un enroulement anti-ronflement disposé sur le transformateur de sortie.

En général, pour des montages compensateurs de ronflement comme celui-ci, on songe à remplacer la tension de ronflement perturbatrice sur une des électrodes (ici, la grille-écran) par une tension de ronflement sur la grille de commande, ce qui donne le même résultat. Cette tension de ronflement doit être compensée par une autre tension de ronflement appliquée à la grille de commande, ayant la même valeur, mais déphasée de 180°. La tension de ronflement compensatrice est déterminée en grandeur et en phase par les résistances R_1 et R_2 , par la valeur et la résistance de fuite du condensateur C_2 et par l'amplification de la grille-écran par rapport à l'anode du tube UF-41.

Pour éviter l'oscillation parasite, il est recommandé d'intercaler une résistance de 1 k Ω dans

le circuit de grille de commande et éventuellement une résistance de 100 Ω dans le circuit de grille-écran. Ces résistances ne doivent pas être shuntées par un condensateur.

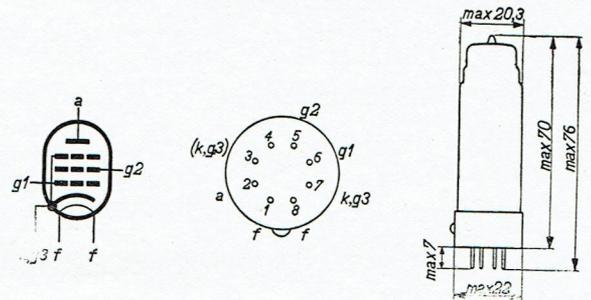


Fig. 4.

Encombrement maximum en mm., schéma et raccordement des électrodes du tube UL 41.

Cathode : Chauffage indirect par courant continu ou alternatif; alimentation en série.

Tension de chauffage..... $V_f = 45$ V
 Courant de chauffage..... $I_f = 0,100$ A

Capacités :

$C_a = 9,3$ F
 $C_{g1} = 12,0$ F
 $C_{ag1} < 1$ F

Caractéristiques d'utilisation.

Tension anodique	V_a	=	100	110	165	V
Tension de grille-écran	V_{g2}	=	100	110	165	V
Polarisation négative de la grille	$V_{g1'}$	=	-5,3	-5,9	-9,5	V
Courant anodique	I_a	=	32,5	36	54,5	mA
Courant de grille-écran	I_{g2}	=	5,5	6	9	mA
Pente	S	=	8,5	8,6	9,5	mA/V
Résistance interne	R_i	=	18	18	20	k Ω
Coefficient d'amplification de la grille-écran par rapport à la grille 1	μ_{g1g2}	=	10	10	10	
Impédance de charge optimum	R_a	=	3	3	3	k Ω
Puissance de sortie.....	W_o ($d = 10\%$)	=	1,35	1,7	4,2	W
Tension alternative de grille pour la modulation complète	V_i ($d = 10\%$)	=	4,0	4,4	6,2	V_{eff}
pensibilité	V_i ($W_o = 50$ mW)	=	0,55	0,55	0,5	V_{eff}

1) Pour toutes ces tensions anodiques, on peut employer une résistance cathodique $R_k = 140$ Ω . Celle-ci est toutefois minimum pour $V_a = V_{g2} = 165$ V. Il faut en tenir compte en cas d'emploi de résistances à larges tolérances.



Caractéristiques limites.

Tension anodique à froid	V_{a0}	= max.	550 V
Tension anodique	V_a	= max.	250 V
Dissipation anodique	W_a	= max.	9 W
Tension de grille-écran à froid	V_{g20}	= max.	550 V
Tension de grille-écran	V_{g2}	= max.	250 V
Dissipation de la grille-écran à modulation nulle	$W_{g2} (V_i = 0 \text{ V})$	= max.	1,5 W
Dissipation de la grille-écran à pleine modulation	$W_{g2} (W_o = \text{max.})$	= max.	3 W
Courant cathodique	I_k	= max.	75 mA
Point de naissance du courant de grille	$V_{g1} (I_{g1} = + 0,3 \mu\text{A})$	= min.	-1,3 V
Résistance extérieure entre la grille et la cathode	R_{g1k}	= max.	1,0 M Ω
Résistance extérieure entre le filament et la cathode	R_{fk}	= max.	20 k Ω
Tension entre le filament et la cathode	V_{fk}	= max.	150 V

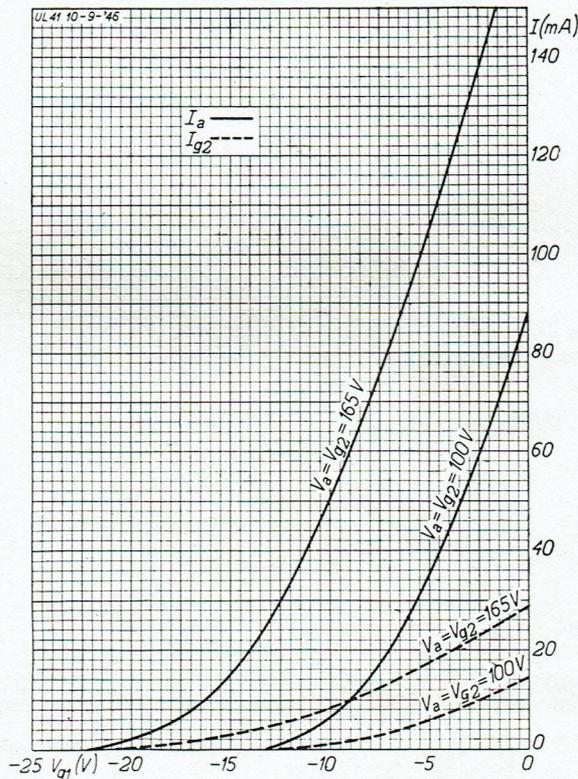


Fig. 5.

Courant anodique (trait plein), courant de grille-écran (en pointillé) du tube UL 41, en fonction de la tension de polarisation négative de grille de commande, pour $V_a = V_{g2} = 165 \text{ V}$ et pour $V_a = V_{g2} = 100 \text{ V}$.

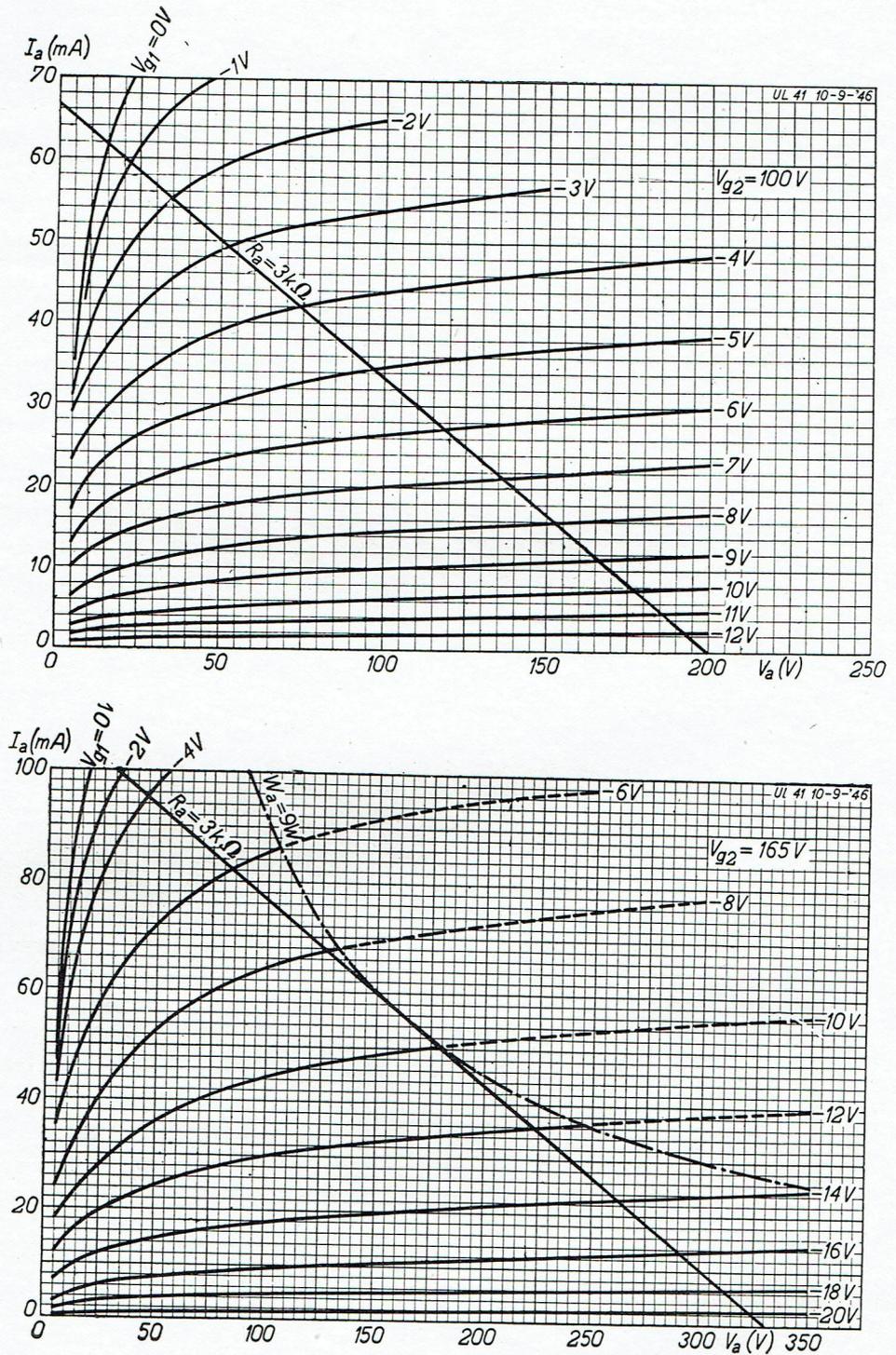


Fig. 6.

Courant anodique du tube UL 41 en fonction de la tension d'anode pour différentes tensions de polarisation négative de grille de commande. La droite en trait plein correspond à une résistance de charge de $3k\Omega$. La courbe en trait mixte donne la dissipation anodique maximum du tube UL 41 (9 W).

En haut : $V_{g2} = 100V$. En bas : $V_{g2} = 165V$.

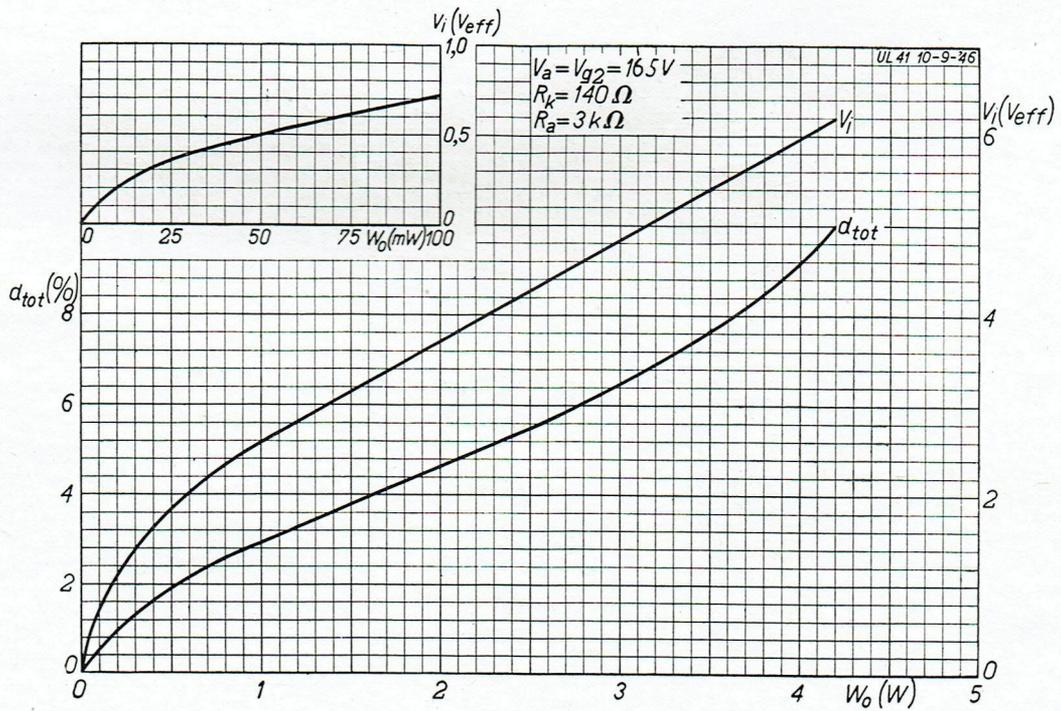
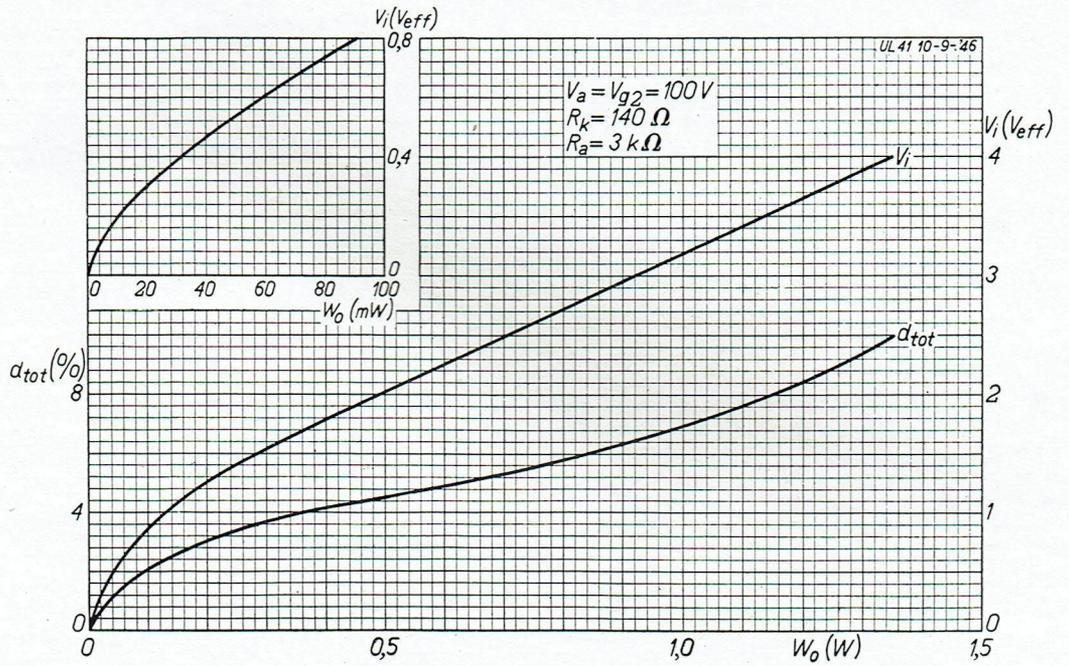


Fig. 7.

Distorsion totale (d_{tot}) et tension alternative d'entrée (V_i) en fonction de la puissance de sortie (W_o), pour une résistance de charge de $3 \text{ k}\Omega$.
 En haut : $V_a = V_{g2} = 100 \text{ V}$. En bas : $V_a = V_{g2} = 165 \text{ V}$.

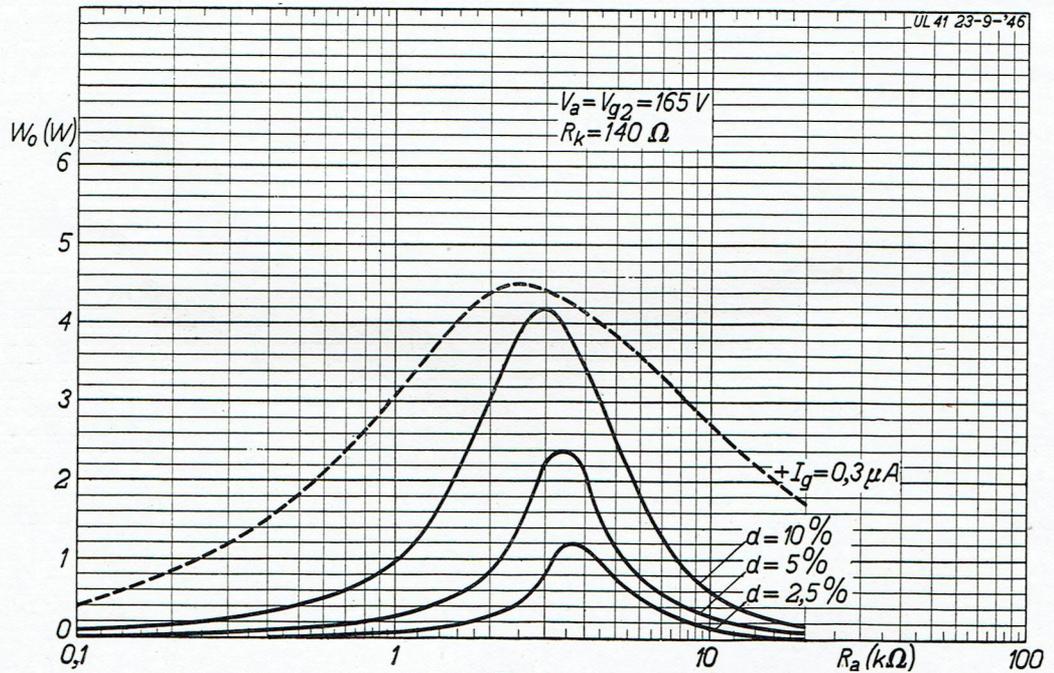
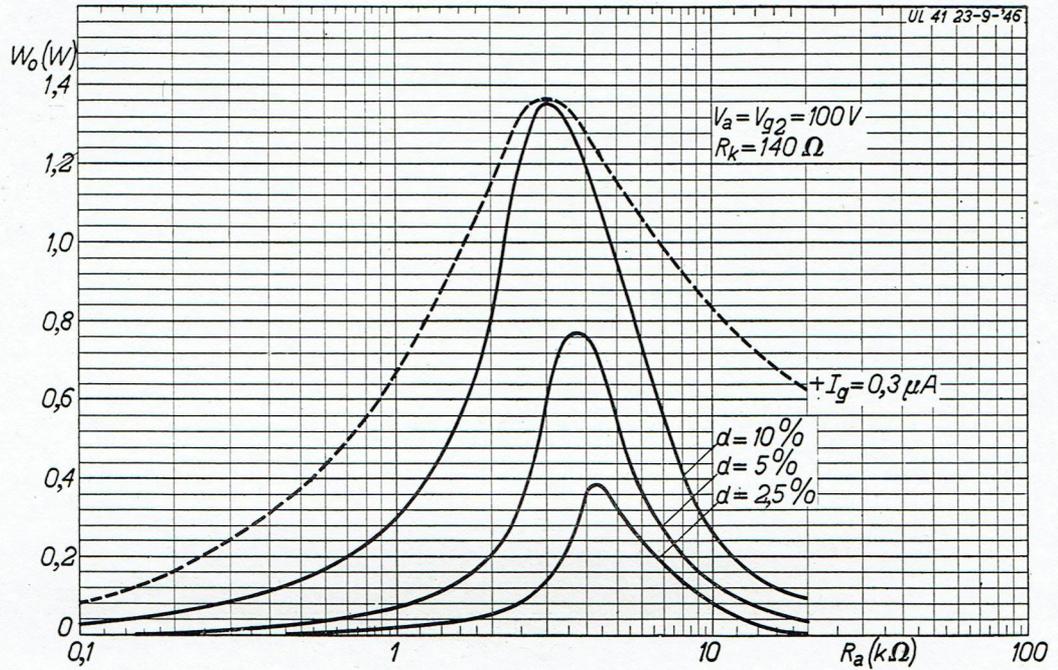
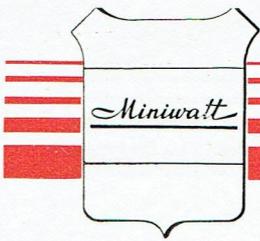


Fig. 8.

Courbes en trait plein: Puissance de sortie (W_0) du tube UL 41 en fonction de la résistance de charge (R_a), pour une distorsion totale (d) de 10,5 et 2,5 %, respectivement.

Courbes en pointillé: Puissance de sortie (W_0) en fonction de la résistance de charge (R_a) avec un courant de grille de commande de $+ 0,3 \mu A$.

En haut: $V_a = V_{g2} = 100 V$. En bas: $V_a = V_{g2} = 165 V$.



UY 41 - REDRESSEUR MONOPLAQUE

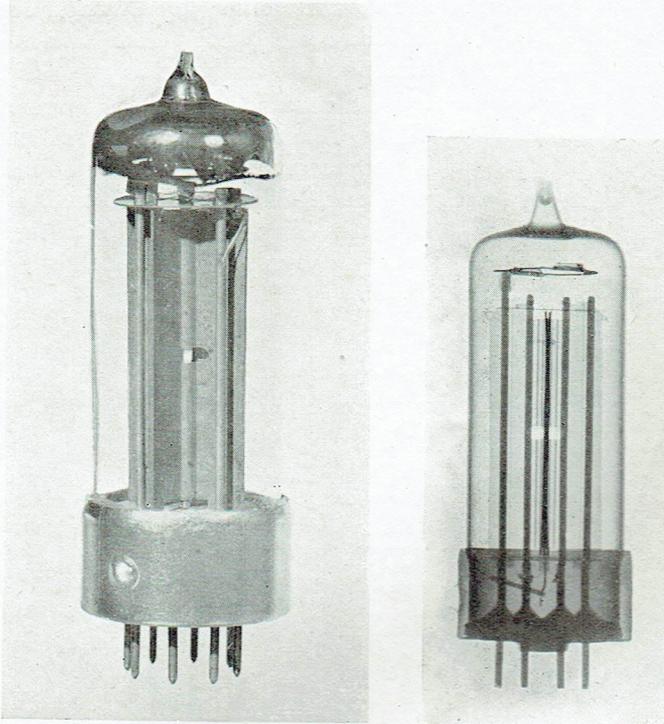


Fig. 1.

Photographie et radio-photographie du tube UY 41.

Le tube UY-41 est un redresseur mono-plaque à vide poussé, à chauffage indirect, donnant une intensité de courant redressé de 90 mA maximum.

Sur un réseau du 220 V, le courant anodique d'un récepteur normal (équipé d'un tube UCH-41, de deux tubes UAF-41 et d'un tube UL-41, est d'environ 80 mA. La réserve de courant d'un tube UY-41 est suffisante et permet l'emploi d'un tube HF supplémentaire ou d'un indicateur d'accord.

Sur des réseaux à basse tension (127 V), le courant anodique du récepteur précité est d'environ 50 mA. La réserve de courant permet la construction de récepteurs de qualité avec étage de sortie en push-pull. Le courant anodique total est d'environ 80 mA.

Utilisation.

Un exemple d'utilisation du tube UY-41 est donné par le schéma de montage de la fig. 2.

La cellule de filtrage est constituée par les condensateurs électrolytiques C_1 et C_2 et une résistance de 1.200Ω . La tension anodique du tube de sortie est dérivée de C_2 ; les autres tensions anodiques, ainsi que le courant de grille-écran sont dérivés de C_1 . Habituellement, le filtrage de ce circuit est satisfaisant pour les petits récepteurs, dont le haut-parleur donne une reproduction modérée des fréquences les plus basses. Dans les récepteurs de meilleure qualité, il est à conseiller d'ajouter un enroulement anti-ronflement sur le transformateur de sortie.

Si l'on a recours à une self de filtrage, au lieu d'une résistance, la perte de tension correspondante atteindra environ 10 V, le courant anodique total étant de 80 mA et la résistance ohmique de 125Ω . Pour cela, il faut admettre que la tension anodique du tube de sortie soit prise sur C_2 . Sur des réseaux à 220 V, la tension aux bornes de C_1 est de 198 V environ, de sorte que la tension aux bornes de C_2 est de 188 V. Avec le filtrage à résistance de la fig. 2, ces valeurs sont de 198 V aux bornes de C_1 et de 166 V aux bornes de C_2 . Étant donné la dissipation anodique maximum des tubes, et par suite de la tension plus élevée résultant de l'emploi d'une self, il faudra intercaler une résistance-série ou augmenter la résistance de protection du circuit anodique du tube UY-41 (voir ci-après).

Sur des réseaux 200-220 V, une résistance de

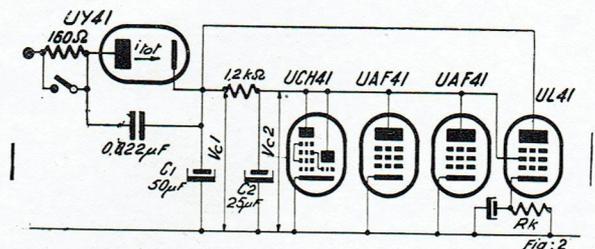
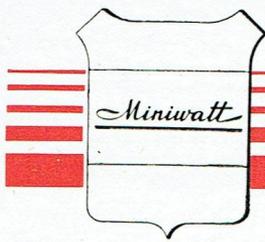


Fig. 2.

Partie alimentation d'un récepteur universel équipé d'un tube UY 41. Le filtrage se fait par résistance. Les tubes UCH 41,2 × UAF 41 et UL 41 sont indiqués schématiquement. Si l'alimentation se fait par un réseau de 200 V et plus, le circuit anodique du tube UY 41 comprend une résistance de protection de 160Ω . Si la tension du réseau est de 130 V ou inférieure à cette valeur, cette résistance peut être court-circuitée. Parallèlement au tube UY 41 est branchée une capacité de $0,022 \mu F$, afin d'empêcher le ronflement de modulation.



protection de 160Ω doit être intercalée dans le circuit anodique du tube UY-41 (voir fig. 2). Pour des tensions de réseau inférieures à 130 V , cette résistance peut être supprimée. Pour des tensions intermédiaires, la résistance nécessaire est calculable par interpolation linéaire. Par exemple, pour une tension de réseau de 150 V , la résistance sera : $\frac{150 - 130}{200 - 130} \times 160 = 45 \Omega$ environ.

Remarquons encore qu'il s'agit de valeurs minima de ces résistances. Il faudra en tenir compte

si l'on utilise des résistances à grandes tolérances.

Pour une tension de réseau plus élevée que 220 V , la résistance de protection doit être choisie de telle sorte que la dissipation maximum permise pour les tubes ne soit pas dépassée.

Si un courant parasite HF circule dans le tube UY-41, il est possible qu'il soit modulé par la fréquence du réseau, ce qui donnera lieu à un ronflement dans le haut-parleur. Pour éliminer cet inconvénient, il suffit de connecter un condensateur de $0,022 \mu\text{F}$ en parallèle sur le tube (voir fig. 2).

Cathode : Chauffage indirect par courant continu ou alternatif; alimentation en série.

Tension de chauffage..... $V_f = 31 \text{ V}$
 Courant de chauffage..... $I_f = 0,100 \text{ A}$

Caractéristiques limites.

Tension alternative d'anode $V_i = \text{max } 250 \text{ V}_{eff}$
 Intensité du courant redressé $I_o = \text{max. } 90 \text{ mA}$
 Tension entre le filament et la cathode $V_{fk} = \text{max. } 550 \text{ V}$ (valeur de crête)
 Capacité d'entrée du circuit de filtrage $C = \text{max. } 50 \mu\text{F}$

Tension de réseau	Condensateur de filtrage	Résistance de protection
max. 220 V	max. $50 \mu\text{F}$	min. 160Ω
max. 127 V	max. $50 \mu\text{F}$	0Ω
max. 117 V	max. $50 \mu\text{F}$	0Ω
max. 110 V	max. $50 \mu\text{F}$	0Ω

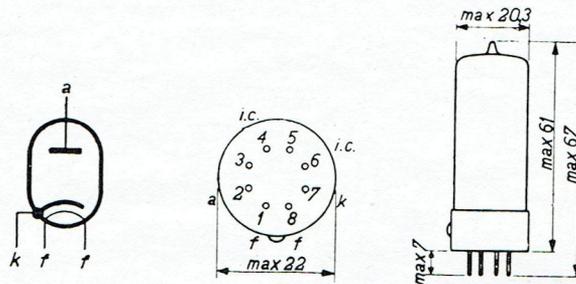


Fig. 3.

Encombrement maximum en mm., schéma et raccordement des électrodes du tube UY 41.

N.B. — Les broches 4 et 6 sont connectées intérieurement à l'anode.

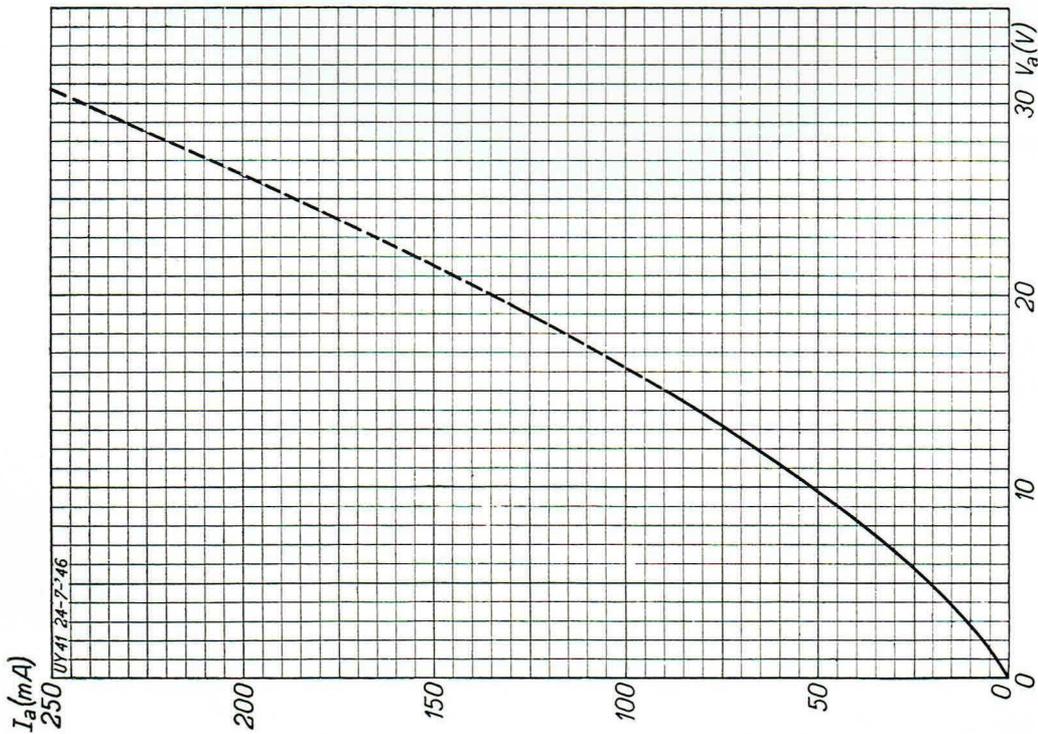


Fig. 4.

Courant anodique du tube UY 41 en fonction de la tension continue appliquée. Le courant anodique maximum étant de 90 mA, la partie de la courbe qui dépasse cette valeur est dessinée en pointillé.

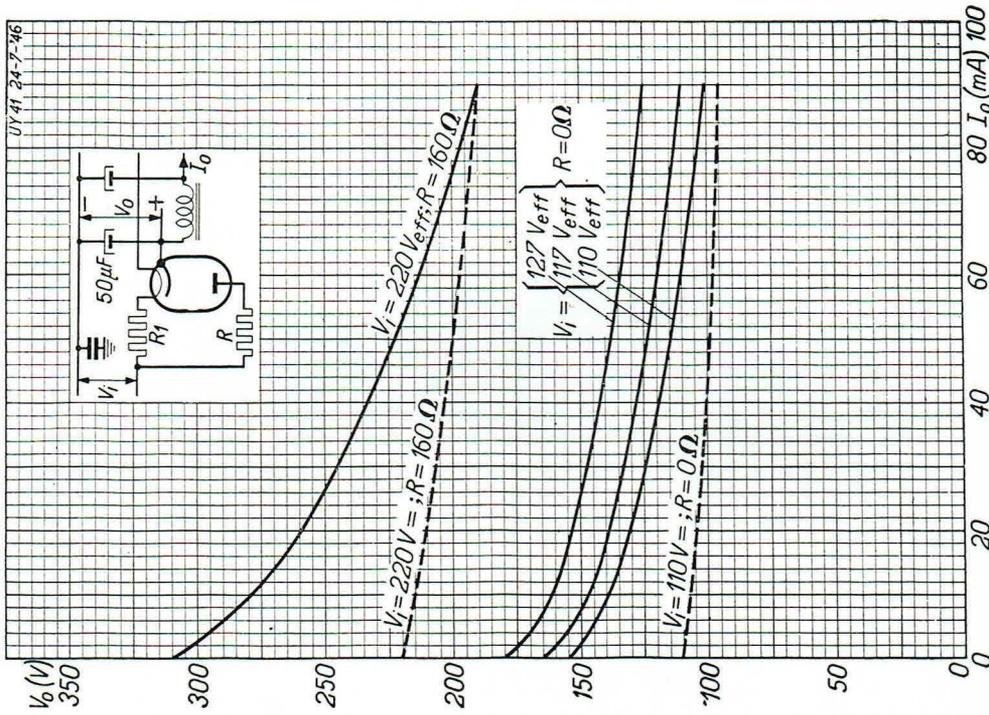


Fig. 5.

Courbes de charge du tube UY 41 (tension de sortie continue V_o en fonction du courant continu débité). Les courbes en trait plein sont valables pour des réseaux alternatifs et les courbes en trait pointillé sont valables pour les réseaux continus. Si la tension du réseau est de 220 V, il y a lieu d'intercaler une résistance de protection de 160Ω dans le circuit d'anode du tube UY 41. Si la tension du réseau est basse (110-127 V), cette résistance peut être court-circuitée. La résistance R_1 en série avec le circuit de chauffage doit être choisie de telle façon que les tubes reçoivent exactement leur tension de chauffage.



UY 42

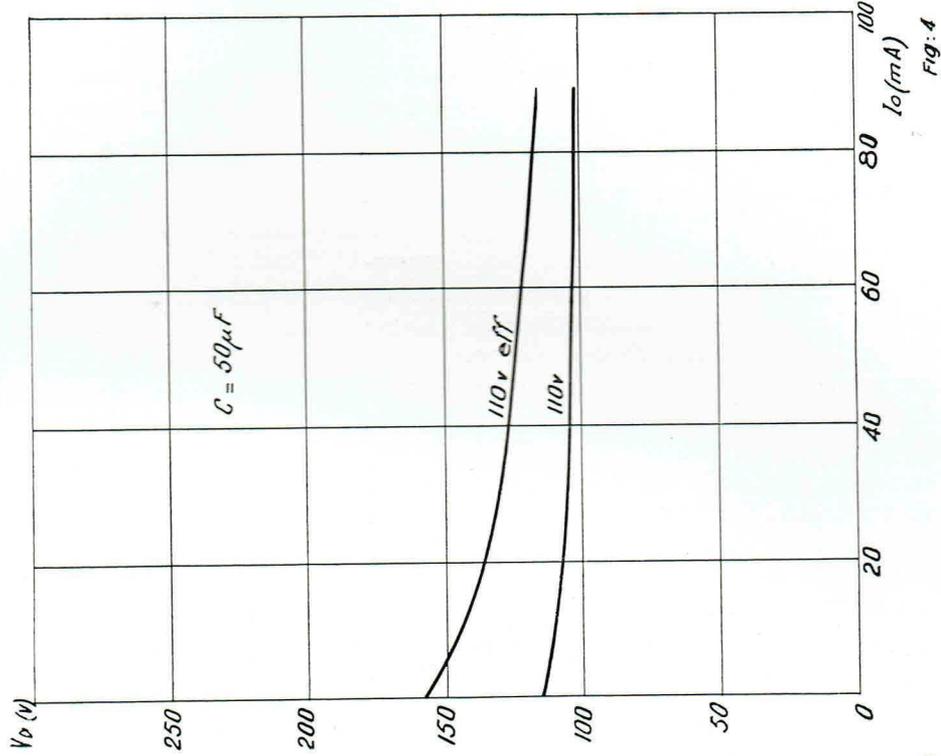


Fig. 4

Courbes de charge du tube UY 42 (tension de sortie continue V_0 en fonction du courant continu débité). La courbe supérieure est valable pour les réseaux alternatifs 110 V, la courbe inférieure pour les réseaux continus 110 V.

UY 42

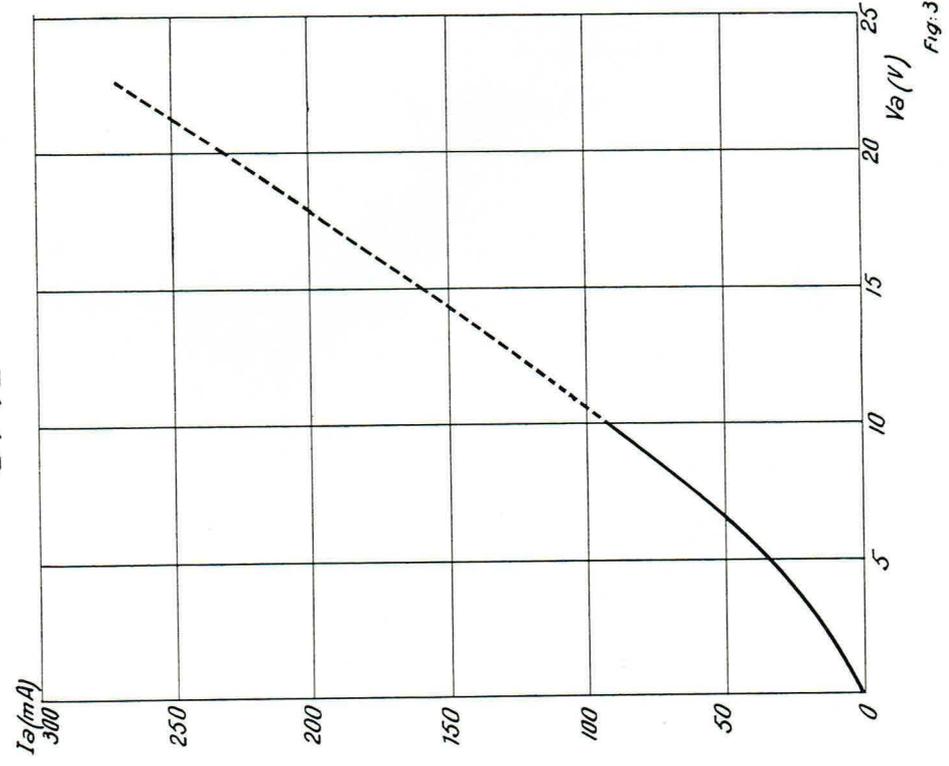


Fig. 3

Courant anodique du tube UY 42 en fonction de la tension continue appliquée. Le courant anodique maximum étant de 90 mA, la partie de la courbe qui dépasse cette valeur est dessinée en pointillé.

Fig. 4

Fig. 3

RÉCEPTEUR SUPERHETERODYNE A CINQ TUBES : UCH 41 - UAF 41 - UAF 41 - UL 41 ET UY 41

Le montage décrit concerne un récepteur simple à trois gammes d'ondes (longues, moyennes et courtes), ayant une bonne sensibilité (environ $13 \mu\text{V}$) et une qualité de reproduction convenable, par l'utilisation de la contre-réaction BF.

Les parties HF et MF de cet appareil correspondent à ce qui a été dit précédemment. La détection et le contrôle automatique de volume sont réalisés par deux diodes. Comme diode détectrice, on se sert de la diode du premier tube UAF-41, qui est raccordée à une prise du dernier enroulement MF.

La tension pour le contrôle automatique du volume sonore est obtenue par la diode du deuxième tube UAF-41. Grâce aux résistances du circuit cathodique du deuxième tube UAF-41, on obtient une tension de retard telle que le réglage commence à fonctionner juste avant le moment où le tube de sortie est modulé au maximum.

D'autre part, le réglage est tel que, pour un signal d'antenne de $0,1 \text{ V}$, la tension de commande du tube de sortie ne dépasse pas quatre fois la tension qui correspond à la modulation complète. Dans la fig. 2, la ligne en trait plein représente la courbe C.A.V. calculée, et la ligne pointillée représente la courbe mesurée.

La partie penthode du deuxième tube UAF-41

est utilisée comme amplificatrice BF avec couplage à résistances. Une amplification d'environ 75 fois est ainsi obtenue. Cette grande amplification offre la possibilité d'appliquer une contre-réaction de six à sept fois. À cet effet, une résistance non-shuntée est insérée dans le circuit cathodique.

Cette résistance est branchée en série avec une autre de 290Ω et leur ensemble est monté en parallèle aux bornes de la bobine du haut-parleur. Grâce à cette contre-réaction BF, la distorsion maximum de la tension de sortie est réduite à moins de 2 %.

La tension totale de chauffage de l'appareil atteint environ 115 V . Une résistance supplémentaire n'est pas nécessaire pour des réseaux de 110 à 127 V . Pour des réseaux à 220 V , une résistance en série de 1.100Ω , 11 W (tolérance $\pm 5 \%$) est intercalée.

Le tube UY-41 peut être utilisé sans résistance de protection sur des réseaux à basse tension; sur des réseaux à 220 V , une résistance d'au moins 160Ω doit être intercalée en série dans le circuit anodique.

La position du commutateur d'ondes du schéma, correspond aux ondes courtes (position 1). Pour les ondes moyennes et les grandes ondes, le commutateur doit chaque fois être tournée de 90° vers la droite et vient ainsi en positions 2 et 3.

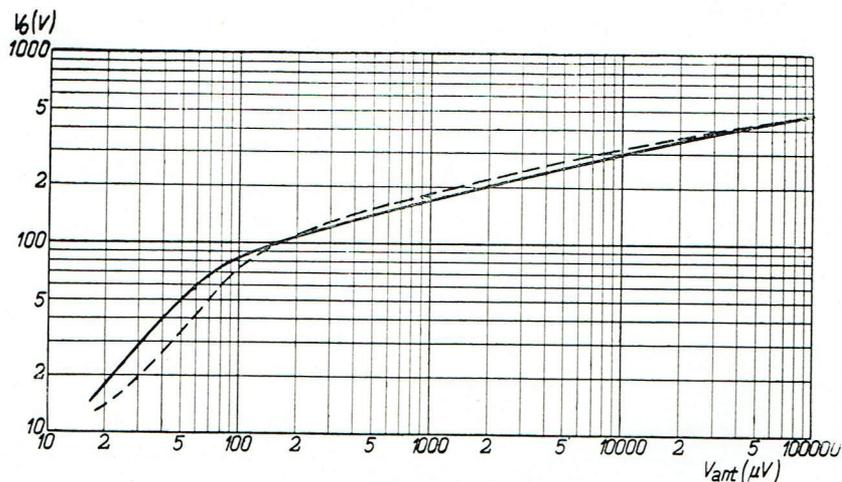


Fig. 2.

Courbe du réglage automatique du volume d'un récepteur à cinq tubes.

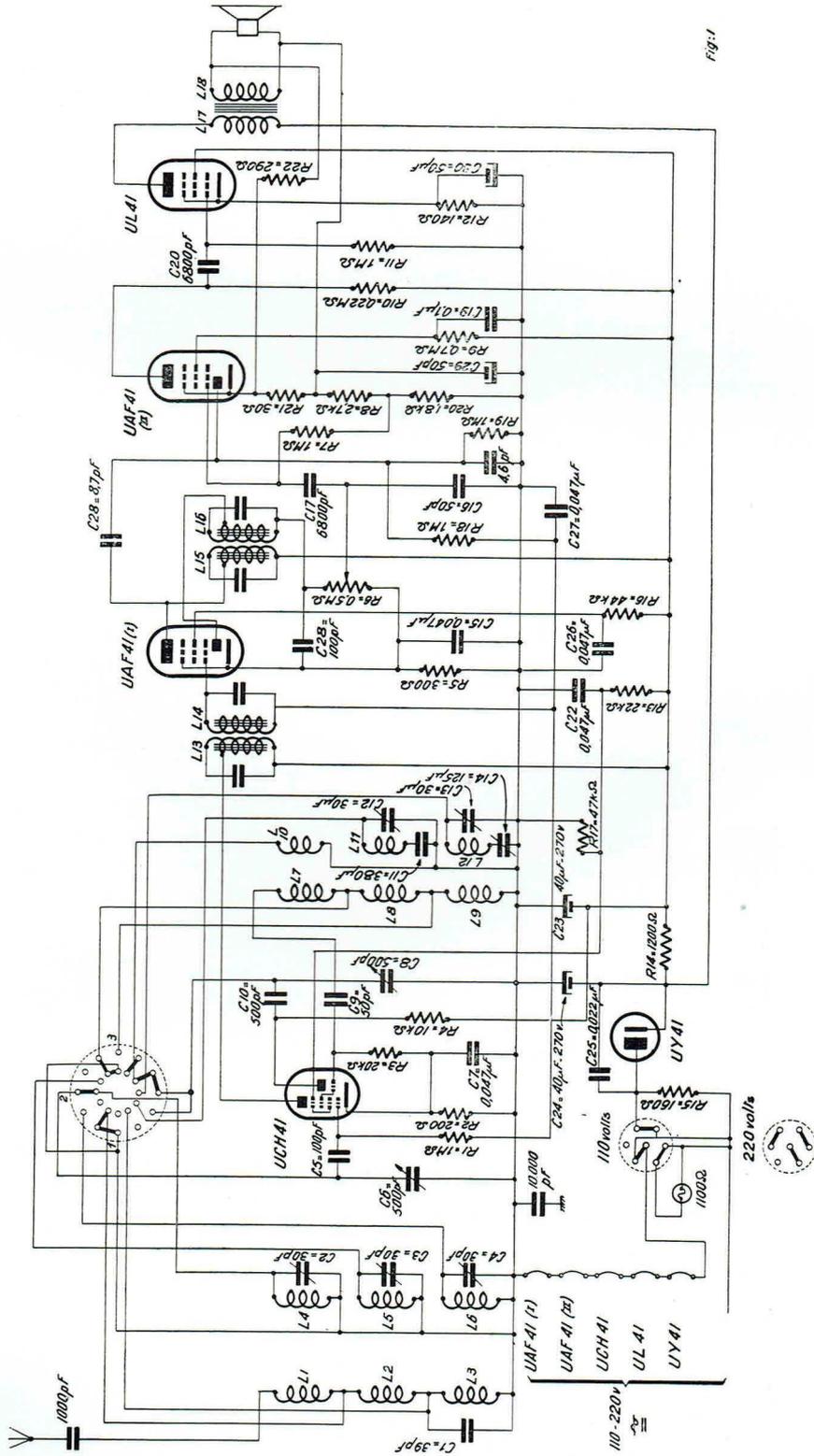


Fig. 1. Schéma de principe d'un récepteur superhétérodyne équipé des tubes : UCH 41, 2 × UAF 41, UL 41 et UY 41.

Selfs

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| $L_1 = 12 \mu\text{H}$ | $L_5 = 160 \mu\text{H}$ | $L_9 = 70 \mu\text{H}$ | $L_{13} = 1,1 \text{ mH}$ |
| $L_2 = 750 \mu\text{H}$ | $L_6 = 2,150 \mu\text{H}$ | $L_{10} = 1,3 \mu\text{H}$ | $L_{14} = 1,1 \text{ mH}$ |
| $L_3 = 10 \text{ mH}$ | $L_7 = 1 \mu\text{H}$ | $L_{11} = 75 \mu\text{H}$ | $L_{15} = 1,1 \text{ mH}$ |
| $L_4 = 1,4 \mu\text{H}$ | $L_8 = 11,6 \mu\text{H}$ | $L_{12} = 320 \mu\text{H}$ | $L_{16} = 1,1 \text{ mH}$ |

Les schémas publiés dans ce Bulletin sont donnés sans garantie quant à leur protection éventuelle par des brevets,

