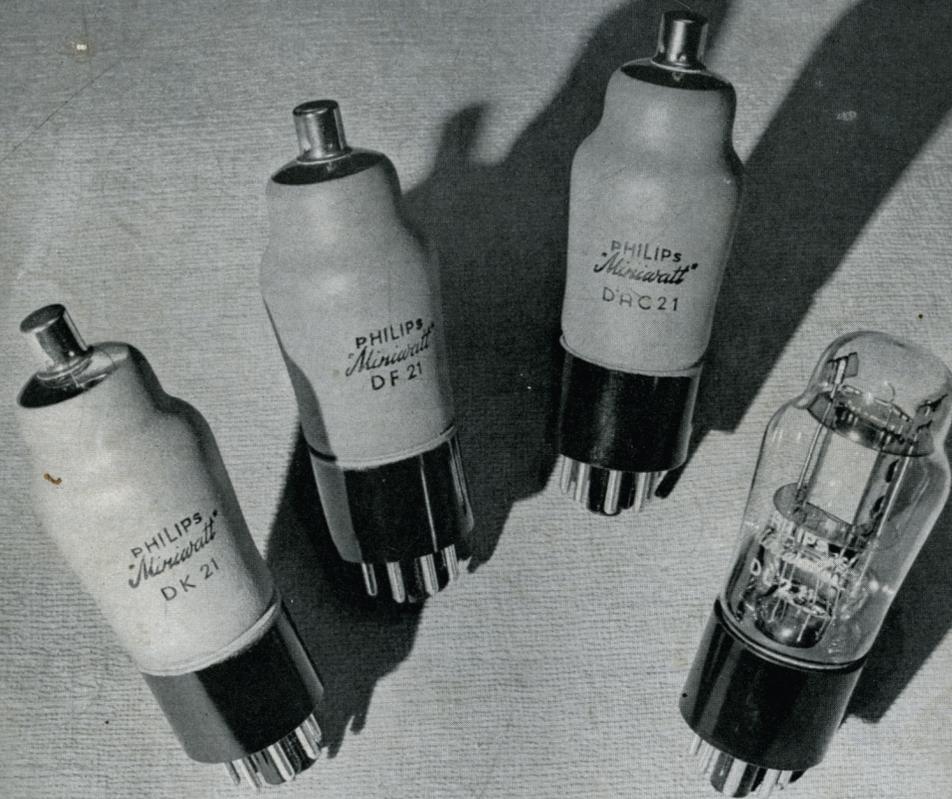




PHILIPS
Miniwatt
1941



pour une réception idéale

LE PONT

QUI MENE VERS UNE MEILLEURE ECOUTE

C'est en 1917 que Philips entama la fabrication en série des tubes de T.S.F.; actuellement, la production annuelle dépasse plusieurs millions. Du simple tube à une seule grille on en est arrivé aux tubes multigrilles qui, tout en remplissant les fonctions les plus compliquées, fonctionnent avec une régularité et une sécurité parfaites. On est parvenu à réaliser des tubes et des combinaisons de tubes assurant une amplification de plus de mille fois, alors que précédemment on considérait une amplification de 25 fois comme un critérium. En 23 ans, l'essai de réaliser industriellement des tubes de T.S.F. a fait naître des usines formidables, équipées de vastes laboratoires dans lesquels on effectue toutes les recherches scientifiques et pratiques et où mûrissent des idées nouvelles, qui amèneront la mise au point de nouveaux tubes, de puissance plus élevée, de meilleure qualité.

„Miniwatt” Philips montre la voie à suivre tant au point de vue de la qualité qu'au point de vue scientifique et pratique. Les tubes „Miniwatt” Philips forment le pont qui mène vers une meilleure écoute — les appareils de T.S.F. équipés de tubes „Miniwatt” Philips sont les meilleurs au monde!

Les tubes „Miniwatt” conviennent pour tous les appareils, tant pour les anciens modèles de récepteurs que pour les nouveaux... Dans tous les cas, les tubes „Miniwatt” Philips donnent les meilleurs résultats et assurent la plus grande sécurité de fonctionnement. „Miniwatt” Philips garantit des performances extraordinaires, une reproduction fidèle et une qualité supérieure, et sert ainsi l'intérêt des auditeurs.

PHILIPS



APERÇU DES TUBES PHILIPS

Type	Page	Prix	Type	Page	Prix	Type	Page	Prix	Type	Page	Prix	Type	Page	Prix	Type	Page	Prix
100 E1	25		4687	25		B 442	20		DAH 50	25		E 499	17		EM 11	14	
150 A1	25		4689	21		B 443	17, 20		DB 7-1	23		E 707	21		EZ 2	26	
150 C1	25		4694	21		B 443S	17		DB 7-2	23		EA 50	24		EZ 4	26	
328	26		4695	24		B 2038	20		DB 9-3	23		EAB 1	6		EZ 11	26	
329	26		4699	21		B 2043	20		DB 16-1	23		EB 4	6		EZ 12	26	
340	26		7475	25		B 2044	20		DB 16-2	23		EB 11	14		F 443N	21	
367	26		13201	25		B 2046	20		DBC 21	12		EBC 3	6		KB 2	18	
451	26		A 409	20		B 2052T	20		DCH 21	12		EBC 11	14		KBC 1	18	
452	26		A 415	20		B 2099	20		DF 21	13		EBF 2	6		KC 1	18	
506	26		A 425	20		C 1	26		DF 22	13		EBF 11	14		KC 3	18	
1010	26		AB 1	17		C 2	26		DG 3-2	23		EBL 1	6		KC 4	18	
1012	26		AB 2	16		C 3	26		DG 7-1	23		EC 50	23		KCH 1	18	
1018	26		ABC 1	16		C 8	26		DG 7-2	23		ECH 3	6		KDD 1	18	
1561	26		ABL 1	16		C 9	26		DG 9-3	23		ECH 4	6		KF 1	20	
1803	26		AC 2	16		C 12	26		DG 16-1	23		ECH 11	14		KF 2	20	
1805	26		ACH 1	17		C 243N	20		DG 16-2	23		ECL 11	14		KF 3	18	
1875	26		AD 1	16		C 408	25		DK 21	13		EDD 11	14		KF 4	19	
1876	26		AF 2	17		C 443	17		DL 21	13		EE 1	22		KH 1	19	
1877	26		AF 3	16		C 443N	17		DLL 21	13		EE 50	24		KK 2	19	
1878	26		AF 7	16		CB 1	9		DM 21	13		EF 5	6		KL 4	19	
3510	25		AH 1	16		CB 2	9		DN 7-1	23		EF 6	6		KL 5	19	
3512	25		AK 1	17		CBC 1	9		DN 7-2	23		EF 8	6		MS 11-1	24	
3520	25		AK 2	16		CBL 1	9		DN 9-3	23		EF 9	7		MW 22-1	24	
3530	25		AL 1	16		CC 2	9		DN 9-5	23		EF 11	14		MW 22-5	24	
3533	25		AL 2	16		C/EM 2	7		DN 16-1	23		EF 12	14		MW 31-6	24	
3534	25		AL 4	16		CF 2	9		DN 16-2	23		EF 13	14		MW 39-3	24	
3537	25		AL 5	16		CF 3	9		E1C	24		EF 50	24		TH 1	25	
3538	25		AM 1	16		CF 7	9		E1F	24		EFM 1	7		TH 2	25	
3541	25		AM 2	16		CF 50	22		E2F	24		EFM 11	14		TH 3	25	
4060	25		AX 1	26		CH 1	9		E 424N	17		EH 2	7		TH 4	25	
4357	25		AX 50	26		CK 1	9		E 438	17		EK 2	7		TH 5	25	
4641	21		AZ 1	26		CK 3	9		E 442	17		EK 3	7		UBF 11	15	
4646	26		AZ 4	26		CL 1	9		E 442S	17		EL 2	7		UBL 1	11	
4654	21		AZ 11	26		CL 2	9		E 443H	17		EL 3	7		UCH 4	11	
4662	25		AZ 12	26		CL 4	10		E 444	17		EL 5	7		UCH 11	15	
4671	24		B 217	20		CL 6	10		E 446	17		EL 6	7		UCL 11	15	
4672	24		B 228	20		CY 1	26		E 447	17		EL 11	14		UF 9	11	
4673	25		B 240	20		CY 2	26		E 449	17		EL 12	14		UF 11	15	
4674	25		B 406	20		D1C	24		E 452T	17		EL 51	21		UFM 11	15	
4682	21		B 409	20		D2C	24		E 453	17		ELL 1	7		UL 12	15	
4683	21		B 424	20		D3F	24		E 455	17		EM 1	7		UM 4	12	
4686	23		B 438	20		DAC 21	12		E 463	17		EM 4	8		UY 1	26	
															UY 11	26	

Sur demande, nous enverrons volontiers des catalogues spéciaux concernant les autres tubes, tels que: tubes émetteurs, grands tubes amplificateurs, tubes redresseurs, tubes pour applications industrielles, etc.

INTRODUCTION

Dans cette brochure figurent, sous forme de tableau, les caractéristiques électriques, les dimensions et autres données intéressantes, tant des nouveaux tubes que de ceux des années précédentes. On y trouve les données relatives aux tubes suivants: tubes récepteurs de T.S.F. avec indicateurs d'accord et redresseurs correspondants, tubes de sortie pour amplificateurs de puissance et tubes préamplificateurs spéciaux, tubes à rayons cathodiques pour oscillographes et pour appareils de télévision avec triodes à atmosphère gazeuse pour tension de relaxation et tubes redresseurs correspondants, tubes spéciaux pour récepteurs sur ondes courtes et tubes détecteurs ou amplificateurs haute fréquence pour appareils de télévision, ainsi qu'une série de tubes auxiliaires et de tubes pour applications spéciales.

Les données relatives aux tubes émetteurs, aux tubes redresseurs de grande puissance et aux tubes à rayons X etc., ne figurent pas dans cette brochure; ces données sont reprises dans des catalogues spéciaux.

Le but de cette brochure est de donner un aperçu général des divers tubes des catégories citées, fabriqués par Philips. Elle s'adresse à tous ceux qui s'intéressent directement à la réception de télévision ou à l'oscillographie.

Comme la radiotechnique se développe d'une façon constante, d'où lancement régulier de nouveaux types de tubes, voire de nouvelles séries de tubes, cette brochure paraît annuellement; elle donne donc un aperçu des nouveautés lancées dans le courant de l'année — Outre les données des nouveaux tubes et des nouvelles séries de tubes, la brochure donne aussi celles des tubes analogues des années précédentes, tenus en stock pour le remplacement.

Tubes de T.S.F.

Les séries de tubes de T.S.F. bien connues, pour alimentation en courant alternatif, pour alimentation C.C./C.A. et pour alimentation par batteries: la série E, la série C qui complète la série E et la série K, sont complétées cette année par deux nouvelles, une série C.C./C.A.: la série U, et une série batteries: la série D. Pour l'alimentation en courant alternatif par l'intermédiaire d'un transformateur réseau, la série E reste la plus importante; elle a été complétée par un tube changeur de fréquence.

Série E

Comme déjà mentionné, à la série rouge 6,3 V, courant alternatif, est venu s'adjoindre un nouveau tube changeur de fréquence: ECH 4. Il s'agit ici d'une triode-heptode dont les propriétés dépassent celles de la triode-hexode ECH 3 de l'année précédente. Dans l'ECH 4, la grille de la triode et la troisième grille de l'heptode ne sont pas interconnectées mais sorties séparément au culot. Ceci n'entraîne pas seulement une plus grande liberté dans le choix du montage oscillateur, mais les deux systèmes peuvent être utilisés séparément. Une application très intéressante de l'ECH 4 consiste par exemple à utiliser la partie heptode comme amplificateur H.F. et à faire servir la partie triode d'amplificateur B.F. à couplage par résistance. En combinant ce tube avec une diode-pentode de sortie, deux tubes permettent de réaliser un récepteur superhétérodyne jusqu'à l'étage changeur de fréquence. Deux tubes ECH 4 et un EBL 1 permettent de réaliser un récepteur superhétérodyne à trois tubes, dont la sensibilité est comparable à celle d'un appareil à quatre tubes.

Pour la modulation d'étages couplés en push-pull, on peut utiliser avec bon résultat la partie heptode de l'ECH 4 comme amplificateur B.F. et la partie triode comme inverseur de phase, de sorte qu'un montage très simple permet de supprimer le transformateur de modulation push-pull autrement indispensable.

Série U

Précédemment, les circuits de chauffage des appareils C.A./C.C. étaient prévus pour une intensité de 200 mA. Comme tubes, on utilisait les types de la série E à courant de chauffage d'une intensité de 200 mA, combinés aux types les plus modernes de la série C, car la puissance de chauffage de $6,3 \times 0,2 = 1,26$ W était insuffisante pour ces types.

Cette année, Philips a lancé une nouvelle série complète de tubes pour appareils C.C./C.A.: la série U, caractérisée par deux particularités:

- 1) Un courant de chauffage très réduit — son intensité est de 100 mA — de sorte que, comparativement à la série précédente de tubes C.C./C.A., l'intensité du courant dans le circuit de chauffage est réduite de 100 mA. Il en résulte qu'à une tension d'alimentation de 220 V, le circuit de chauffage absorbe 22 watts en moins.
- 2) Un très petit nombre de types de tubes. La série U ne comporte que 5 types:
 - 1) une triode-heptode: l'UCH 4 (identique à l'ECH 4),
 - 2) une diode-pentode de sortie: l'UBL 1 (dissipation anodique 11 W),
 - 3) une pentode H.F. à pente variable: l'UF 9 (identique à l'EF 9),
 - 4) un tube indicateur d'accord: l'UM 4 (identique à l'EM 4),
 - 5) un tube redresseur: l'UY 1 (intensité maximum du courant continu, 140 mA).

Le choix judicieux des types de tubes de cette série permet de construire des récepteurs de composition très diverse à l'aide de 5 types de tubes: des appareils très simples à un ou à deux circuits, des supers à trois, quatre ou cinq tubes, tout comme des grands récepteurs de luxe. Il est évident qu'une série de tubes à choix limité des types constitue une solution excellente, très avantageuse pour le possesseur d'appareils, tant au point de vue qualité que propriétés.

Série D

Au début, les tubes batterie étaient prévus pour une tension de chauffage de 4 volts. L'alimentation s'effectuait par des batteries d'accumulateurs à deux éléments. Par la suite, on adopta le chauffage par des batteries à un seul élément, la tension de chauffage nominale étant de 2 volts. C'est là l'origine de la série K. Cependant, comme les batteries de chauffage sont assez pesantes et qu'elles doivent être régulièrement chargées, on s'efforça de chauffer les tubes des postes batterie, et tout spécialement des postes portatifs, par des piles sèches. Jusqu'à présent, les éléments secs n'ont été que très peu utilisés, car à partir d'une certaine intensité du courant débité, leur utilisation est peu économique. Dans les tubes 2 V existants, l'intensité de courant correspondant à une utilisation économique est encore largement dépassée pour les récepteurs normaux. Pratiquement il s'est avéré que, pour qu'une batterie sèche reste économique par rapport à un accumulateur (prix d'acquisition et frais d'entretien enclen), l'intensité du courant ne doit pas dépasser 250 mA. Si le courant de chauffage absorbé est plus petit, le rapport est encore plus favorable.

Pour que l'alimentation des tubes batterie puisse s'effectuer par piles sèches, il faut que la puissance de chauffage requise soit très petite. Philips est parvenu à atteindre ce résultat en appliquant un tout nouveau procédé de fabrication. On réalisa une série de tubes permettant de construire des récepteurs dont le chauffage ne requiert qu'une intensité totale de 150 à 250 mA, suivant le type d'appareil; la tension de chauffage nominale est de 1,4 volt. C'est la série de tubes D. Elle comporte entre autres des tubes dont l'intensité du courant de chauffage n'est que de 25 mA, alors qu'elle est de 60 mA, voire plus, dans le cas des tubes correspondants de la série K à tension de chauffage nominale de 2 volts. Ces tubes permettent de construire un récepteur superhétérodyne dont le courant de chauffage ne dépasse pas 225 mA, tout en présentant une sensibilité et une puissance comparables à celles d'un récepteur réseau.

Cette série de tubes batterie permet de réaliser de petits récepteurs pratiques, portatifs. Dans les appareils fixes, on évite la charge des accumulateurs, tout en réduisant les frais d'exploitation.

La série D comporte les types suivants:

- 1) DAC 21, une diode-triode; courant de chauffage 25 mA.
- 2) DBC 21, une diode-triode; courant de chauffage 50 mA.
- 3) DCH 21, une triode-hexode; courant de chauffage 150 mA.
- 4) DF 21, une pentode H.F.; courant de chauffage 25 mA.
- 5) DF 22, une pentode H.F. à pente variable; courant de chauffage 50 mA.
- 6) DK 21, une octode changeuse de fréquence; courant de chauffage 50 mA.
- 7) DL 21, une pentode de sortie; courant de chauffage 50 mA.
- 8) DLL 21, une double pentode de sortie; courant de chauffage 100 ou 200 mA.
- 9) DM 21, un tube indicateur d'accord; courant de chauffage 25 mA.

La série D comporte une série de types dont chaque unité a des propriétés remarquables.

Comme changeurs de fréquence, on a prévu deux types: une octode et une triode-hexode. À un courant de chauffage de 50 mA, l'octode DK 21 a une pente de conversion de $500 \mu\text{A/V}$, ce qui constitue une valeur très élevée pour un tube batterie. Ce résultat est obtenu par l'application du principe de concentration des électrons. La triode-hexode DCH 21 est conçue spécialement pour les appareils à ondes courtes. Ce tube permet le réglage dans la gamme d'ondes courtes. Aussi, l'intensité du courant de chauffage est plus élevée (150 mA). À un courant de chauffage de 25 mA, la pente de la pentode DF 21 est de $700 \mu\text{A/V}$. Comme pentode à pente variable, on utilisera le type DF 22, dont la pente est de $1100 \mu\text{A/V}$ à une intensité du courant de chauffage de 50 mA.

La double pentode DLL 21 est particulièrement intéressante. Les deux systèmes pentode montées en push-pull peuvent fournir une puissance utile de 1,5 W; de plus, la distorsion est plus avantageuse que dans le cas d'un étage de sortie à une seule pentode. Comme chaque système pentode de ce tube comporte deux filaments de chauffage, il présente plusieurs possibilités d'application. Enfin, mentionnons que la DM 21 est le premier tube indicateur d'accord à rayons électroniques utilisable pour appareils alimentés par batteries. Le DM 21 sert non seulement d'indicateur d'accord, mais de plus il indique que l'appareil est sous tension ou non. Comme l'intensité du courant de chauffage de ce tube n'est que de 25 mA, le supplément de charge qui en résulte pour la batterie de chauffage n'est guère important.

TUBES POUR AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

1. Tubes préamplificateurs

Les tubes amplificateurs de tension et amplificateurs de sortie utilisés dans les étages préliminaires des amplificateurs de puissance des récepteurs de T.S.F. sont normalement des pentodes et des triodes. Dans des cas déterminés, des tubes construits spécialement pour l'application envisagée permettront d'atteindre de meilleurs résultats. C'est ainsi que l'on peut imposer à des tubes amplificateurs de microphone des exigences très sévères. Le CF 50 Philips est conçu pour l'amplification de très petites tensions; on y a tout spécialement veillé à limiter au minimum le niveau de ronflement, ainsi que le souffle et l'effet microphonique. Le tube est à employer comme amplificateur du signal d'entrée dans les amplificateurs de microphone, derrière un microphone à cristal ou à ruban. Le CF 50 présente la possibilité de régler l'amplification par la variation de la pente du tube à l'aide de la polarisation de grille. Le mode de réglage de l'amplification est plus avantageux que celui effectué à l'aide d'un potentiomètre; on prévient ainsi les craquements pratiquement inévitables avec le potentiomètre d'intensité sonore usuel.

Le tube amplificateur par émission secondaire, type EE 1, a été conçu pour permettre la modulation sans transformateur d'étages montés en push-pull. Dans ces tubes, on exploite le fait qu'en insérant des résistances de couplage appropriées dans le circuit anodique et dans le circuit de la cathode à émission secondaire, les tensions alternatives aux bornes de ces résistances sont exactement égales mais en opposition de phase. Par l'intermédiaire de condensateurs de couplage avec résistances de fuite, les deux tensions alternatives de phase opposée sont appliquées aux grilles de deux tubes de sortie montés en push-pull.

2. Tubes de sortie d'amplificateurs de puissance

Si le rendement de l'étage de sortie est très élevé, on peut obtenir la même puissance utile à l'aide de tubes plus petits. C'est pour cette raison que, actuellement, les étages de sortie sont équipés de pentodes. Celles-ci assurent un rendement très élevé à tension de régime relativement petite. Bien que la série des tubes amplificateurs Philips comporte aussi des triodes, les tubes amplificateurs modernes sont réalisés sous forme de pentodes à chauffage indirect, à très grande sensibilité. Il est à noter que, dans la plupart des montages, la tension de la grille-écran est la même que celle appliquée à l'anode. Si la tension de la grille-écran doit être inférieure à celle de l'anode, il y a lieu d'utiliser un diviseur de tension. Ceci présente un inconvénient: dans le cas de montage en push-pull et à modulation croissante, la tension de grille-écran devient plus petite, de sorte que la gamme utile de la grille diminue. De ce fait, la puissance de sortie maximum obtainable est plus petite. En appliquant à la grille-écran la même tension qu'à l'anode, tout en utilisant un montage plus simple, à consommation plus réduite, on obtient une plus grande puissance de sortie (pas de consommation du diviseur de tension). La pente des nouvelles pentodes amplificatrices est très élevée, de sorte que leur modulation ne requiert que de petites tensions alternatives de grille; de plus, la distorsion dans les étages préamplificateurs est très petite. Dans le cas de petits amplificateurs, on utilisera, pour les tubes de sortie, une tension de régime de 400 V; dans le cas de plus grands amplificateurs, on utilisera des tensions plus élevées (500 V et plus). Les pentodes suivantes constituent une série de tubes amplificateurs pratiques:

Type	Dissipation anodique maximum admissible par tube W	Tension de régime V	Puissance utile dans le cas de deux tubes montés en push-pull W
4694	9	400	13 ¹⁾
4699	18	400	26 ¹⁾
4654	18	400	52,5 ²⁾
EL 51	45	500	67,5 ¹⁾

¹⁾ A polarisation automatique par l'intermédiaire d'une résistance cathodique commune.

²⁾ A polarisation fixe.

3. Tubes redresseurs

Par suite de la charge très variable résultant d'étages montés en push-pull, la résistance interne de l'appareil de tension anodique doit être très petite. Dans le cas d'amplificateurs de puissance, on utilisera des tubes redresseurs à atmosphère gazeuse. Pour les petits amplificateurs, on dispose des tubes biplaques AX 1 et AX 50, tandis que, pour les plus grands amplificateurs, on utilisera des tubes redresseurs de la série émission (DCG 1/150, DCG 4/1000 et RG 1-250 par exemple).

TUBES A RAYONS CATHODIQUES

Philips a créé une série très complète de tubes à rayons cathodiques, tant pour les oscillographes que pour la télévision. Le diamètre de l'écran des tubes pour oscillographes varie de 3 à 16 cm. L'écran de ces tubes est constitué de matières diverses (écran fluorescent vert ou bleu, ou écran à fluorescence persistante). Dans la série de tubes pour oscillographes Philips, le type DN 9-5 constitue une nouveauté; il s'agit d'un tube à accélération ultérieure qui permet de photographier des phénomènes à très grande vitesse d'inscription (max: 240 km/sec env.).

La série de tubes de télévision comporte des tubes dont le diamètre de l'écran varie de 18 à 39 cm. Les types les plus courants sont ceux dont le diamètre de l'écran est de 22 à 31 cm. De plus, on dispose d'un tube de projection qui, à l'aide d'une lentille, permet de projeter les images de télévision jusqu'à des dimensions de 50 × 60 cm. Pour l'alimentation des tubes à rayons cathodiques, on a créé des tubes redresseurs spéciaux à chauffage direct ou à chauffage indirect; ce sont les tubes 1875, 1876, 1877 et 1878. En outre, pour la déflexion de l'axe des temps on a prévu deux triodes à atmosphère gazeuse, l'une à remplissage d'argon, pour les oscillographes, et l'autre, à remplissage d'hélium, pour les oscillographes et pour les appareils de télévision. Cette dernière assure des fréquences de relaxation très élevées; elle permet d'obtenir des tensions de relaxation très élevées.

CELLULES PHOTO-ELECTRIQUES

En ce qui concerne les cellules photo-électriques, le tube à vide très poussé, type 3520, pourvu d'une cathode de césium, constitue une nouveauté. Avec trois étages d'amplification par émission secondaire et à déflexion électrostatique des électrons, elle est 15 fois environ plus sensible qu'une cellule à atmosphère gazeuse. Dans nombre de cas, pour réduire le niveau de souffle et de perturbation, il sera bon d'utiliser une cellule photo-électrique à grande sensibilité. Ce cas se présentera tout spécialement quand il est impossible de monter la cellule photo-électrique à proximité

immédiate de l'amplificateur. La cellule photo-électrique est alors reliée à l'amplificateur par l'intermédiaire d'un câble; cependant, même lorsqu'on utilise des câbles à faible capacité, la capacité est parfois encore si grande que, pour obtenir une caractéristique de fréquence suffisamment plate, on ne peut insérer dans le circuit anodique de la cellule photo-électrique qu'une résistance de très petite valeur. L'utilisation d'une petite résistance anodique entraîne un signal peu intense à l'entrée du câble, de sorte que l'amplification à la fin du câble doit être plus grande. De ce fait toutes les perturbations existant à l'entrée du câble seront amplifiées. Par suite de l'amplification par émission secondaire, la cellule 3520, utilisée avec petite résistance anodique, permet d'atteindre des tensions de sortie assez grandes, assurant un bon rapport souffle/signal.

TUBES RECEPTEURS ONDES COURTES

Philips a réalisé une série de tubes spéciaux pour la réception sur ondes courtes. A ce sujet, il y a lieu de mentionner les tubes bouton à chauffage direct et à chauffage indirect. Cette série comporte des triodes et des pentodes convenant non seulement pour les récepteurs mais aussi pour de petits émetteurs, normalement utilisables jusqu'à des longueurs d'ondes minima de 2 m. Pour l'amplification de larges bandes en ondes très courtes (télévision) on dispose d'une pentode à pente de 6,5 mA/V et d'un tube à émission secondaire, dont la pente est de 14 mA/V. Ces tubes sont normalement utilisés jusqu'à des longueurs d'ondes de 6 m environ. L'EF 50 permet un réglage de l'amplification, réalisable à l'aide d'une variation combinée de la polarisation des grilles 1 et 3 ou à l'aide d'une variation de la polarisation de la grille 3.

Les tubes s'emploient dans les récepteurs de télévision comme amplificateurs H.F., changeurs de fréquence à oscillateur séparé ou comme amplificateurs M.F. Leur construction spéciale (fond en verre pressé) donne d'excellents résultats pour la réception en ondes courtes.

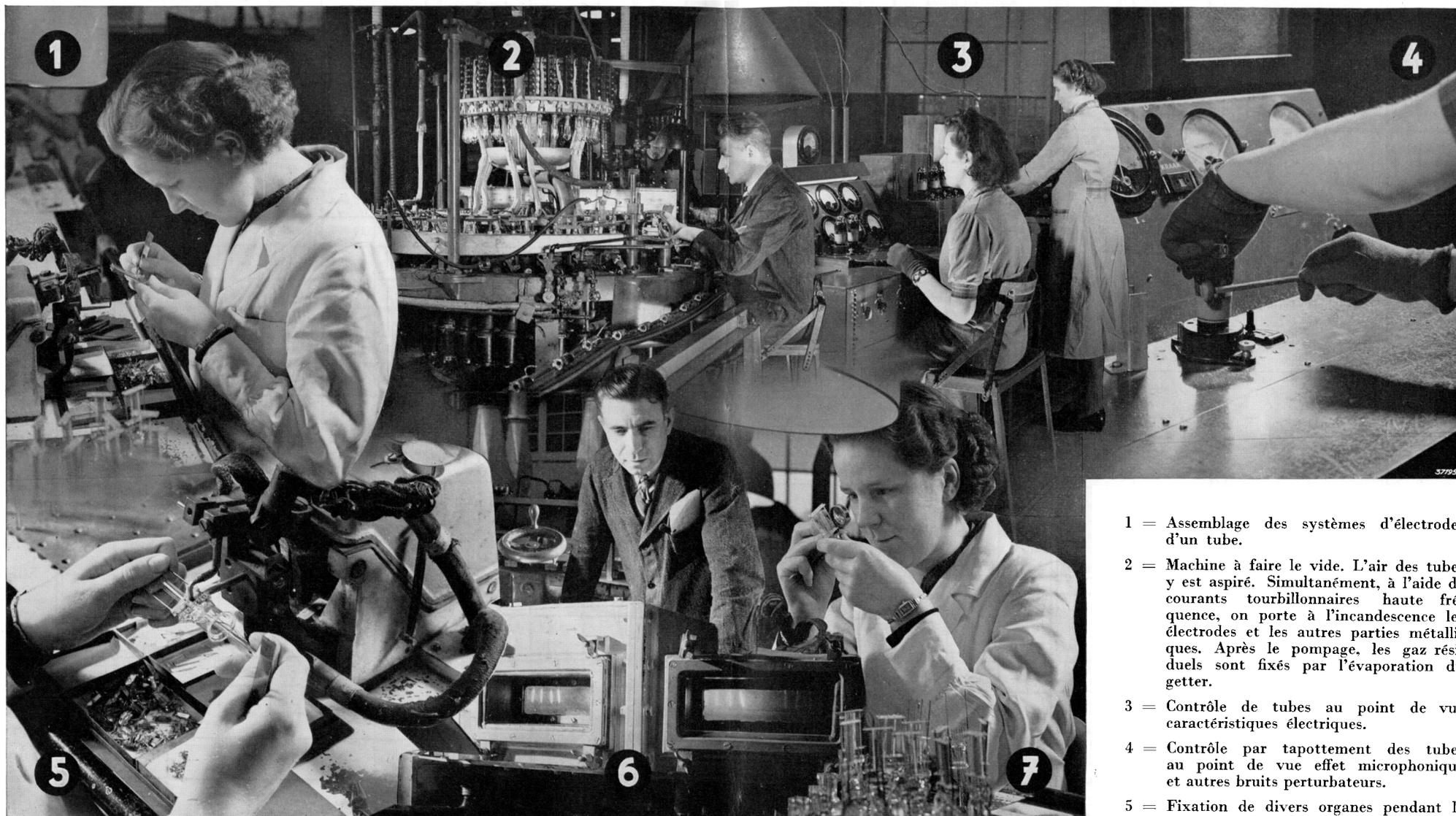
Pour la détection d'ondes porteuses à très large bande de modulation et pour la détection ondes courtes, Philips a créé une très petite diode à excellent rendement. Les connexions de ce tube se soudent dans le câblage d'un appareil. Dans les récepteurs de télévision, on l'utilise avantageusement comme détectrice de réception.

DIVERS TUBES SPECIAUX

Dans le domaine des tubes spéciaux, Philips a lancé une intéressante série de nouveautés. Signalons entre autres la triode électromètre pour la mesure de très petites intensités de courant et de très faibles tensions dans les laboratoires scientifiques.

En outre, nous mentionnerons le DAH 50, un nouveau tube à chauffage direct, prévu pour de petits récepteurs transportables. Il s'agit ici de la combinaison d'une heptode et d'une diode. L'heptode est en réalité une pentode à grille de charge spéciale, utilisable avec tension anodique, de grille-écran et de grille de charge spciale de 15 volts; le chauffage de l'ensemble du tube requiert 50 mA sous une tension de 1,4 V. Le tube peut donc être alimenté par un petit nombre de batteries sèches (3 ou 4 batteries de lampes de poche de 4,5 V) et est donc tout indiqué pour de petits appareils miniature à un ou à deux tubes (montages reflex) avec casque écouteur. La partie heptode est utilisable comme amplificateur H.F. ou B.F., tandis que la partie diode convient comme détectrice de réception.

QUELQUES VUES DE LA FABRICATION DES TUBES „MINIWATT”



- 1 = Assemblage des systèmes d'électrodes d'un tube.
- 2 = Machine à faire le vide. L'air des tubes y est aspiré. Simultanément, à l'aide de courants tourbillonnaires haute fréquence, on porte à l'incandescence les électrodes et les autres parties métalliques. Après le pompage, les gaz résiduels sont fixés par l'évaporation du getter.
- 3 = Contrôle de tubes au point de vue caractéristiques électriques.
- 4 = Contrôle par tapotement des tubes au point de vue effet microphonique et autres bruits perturbateurs.
- 5 = Fixation de divers organes pendant le montage par le procédé de soudure par points.
- 6 = Four pour le chauffage des filaments recouverts de matériau isolant.
- 7 = Contrôle de systèmes assemblés d'électrodes au point de vue position relative des électrodes.

TUBES ROUGES E „MINIWATT”

Tubes pour courant alternatif 6,3 V et tubes C.C./C.A. 200 mA avec cathode à chauffage rapide et culot sans broches (Type P)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre paren- thèses con- nexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique V_a V	Tension de grille- écran V_{g2} V	Tension à la grille 3 (et 5) $V_{g3(s)}$ V	Tension à la grille 4 V_{g4} V	Polarisation nég. de grille V_{g1} V	Résistance cathodique (ar- rondie) R_k Ω	Courant anodique I_a mA	Courant de grille- écran I_{g2} mA	Pente S $\mu A/V$	Coefficient d'amplifi- cation μ	Résistance interne R_i Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum R_a Ω	Puis- sance de sortie à distors. 10% W_o W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée $V_{i\text{eff}}$ V	Dissipa- tion anodique max. W_a W	Capacité grille- anode C_{g1} μF	Désig- nation							
				Chauf- fage	Tension V	Cour- rant A																								
EAB1	Triple diode (13)	79 x 33	P26 (43)	indir.	6,3	0,200	200 ¹⁾	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EAB1						
EB4	Duodiode à 2 cathodes séparées (13)	64 x 32	P26 (42)	indir.	6,3	0,200	200 ¹⁾	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EB4						
EBC3	Duodiode-triode (9)	90 x 32	P26 (47)	indir.	6,3	0,200	250	—	—	—	-5,5	—	5	—	2000	30	15.000	—	—	—	—	1,5	1,4	EBC3						
							100	—	—	—	-2,1	—	2	—	1600	30	19.000	—	—	—	—	—	—		—	—				
							$V_b = 250^3)$	—	—	—	—	—	4000	0,75	—	—	26 ⁴⁾	—	200.000	—	—	—	—		—	—	—	—		
EBF2	Duodiode et penthode M.F. (2, 13)	93 x 32	P26 (58)	indir.	6,3	0,200	250	$R_{g2} = 4)$ 95000 Ω	—	—	-2 -38	300	5	1,6	1800 18	—	1,3.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	1,5	< 0,002	EBF2						
							100	100	—	—	-2,0 -16,5	300	5	1,6	1800 18	—	0,4.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	—	—		—	—				
EBL1	Duodiode et penthode de sortie à forte pente (12, 13)	130 x 46	P35 (57)	indir.	6,3	1,18	250	250	—	—	-6	150 ⁴⁾	36	4 ⁷⁾	9000	—	50.000	7.000	4,5	4,2	9	< 0,8	EBL1							
ECH3	Triode-hexode (4)	95 x 36	P30 (66)	indir.	6,3	0,200	100 ⁸⁾	—	—	—	0 ⁹⁾ -10 ¹⁰⁾	—	10 3,3	—	—	2800	24	—	—	—	—	—	1,5	1,4	ECH3					
							250 ¹¹⁾	100	-10 ¹⁰⁾ -10 ¹⁰⁾	100	-2 -17 ¹²⁾	215	3	3 ¹³⁾	650 ¹⁴⁾ 6,5	—	1,3.10 ⁴ > 5.10 ⁴	—	—	—	—	—	—	—		1,2	< 0,003			
							200 ¹¹⁾	100 ¹⁵⁾ 145	-10 ¹⁰⁾ -10 ¹⁰⁾	100	-2 -23,5	210	3	3 ¹³⁾	650 ¹⁴⁾ 6,5	—	0,9.10 ⁴ > 2.10 ⁴	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—		
							100 ¹¹⁾	55 ¹⁶⁾ 75	-10 ¹⁰⁾ -10 ¹⁰⁾	55	-1,25 -13,5	210	1	1,4 ¹³⁾	450 ¹⁴⁾ 4,5	—	1,3.10 ⁴ > 4.10 ⁴	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	
ECH4	Triode-heptode (4, 2, 11)	95 x 36	P30 (67)	indir.	6,3	0,35	$V_a = 100^*)$	—	—	—	0	—	12	—	3200	22	—	—	—	—	—	—	—	ECH4						
							$V_b = 250^{10)}$	—	—	—	-9,5 ¹⁷⁾	—	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	0,5	2,1	
							$V_b = 250^3)$	—	—	—	-2 -4	—	1 0,9	—	—	—	13 ⁴⁾ 12 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
							250 ¹¹⁾	$R_{(g_2 + g_4)} = 24000 \Omega$	-9,5 ¹⁷⁾ -9,5 ¹⁷⁾	100 ¹⁸⁾ 250	-2 -24,5	150	3	6,2 ¹⁸⁾	750 ¹⁴⁾ 7,5	—	1,4.10 ⁴ > 3.10 ⁴	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	1,5
250 ¹⁴⁾	$R_{(g_2 + g_4)} = 45000 \Omega$	0	90 250 ¹⁹⁾	-2 -36	—	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
EF5	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	90 x 32	P26 (54)	indir.	6,3	0,200	250	100	0	—	-3 -34	285	8	2,6	1700 17	—	1,2.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	2	< 0,003	EF5						
EF6	Penthodes H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	90 x 32	P26 (54)	indir.	6,3	0,200	250	100	0	—	-2	—	3	0,8	1800	4500	2,5.10 ⁴	—	—	—	—	—	1	< 0,003	EF6					
							$V_b = 250^3)$	$R_{g_2} = 4)$ 0,4 M Ω	0	—	—	—	3000	0,9	0,35	—	140 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	
EF8	Amplificateur H.F. à faible souffle (1)	90 x 32	P26 (60)	indir.	6,3	0,200	250	0	250	0	-2,5 -34	305	8	0,2 ²⁰⁾	1800 18	—	0,45.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	—	2,5	< 0,001	EF8					
							250	-2,2 -22	250	0	-2,2 -22	265	8	0,2 ²⁰⁾	1800 18	—	0,45.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	—	—	—		—	—			

TUBES ROUGES E „MINIWATT” (Suite)

Tubes pour courant alternatif 6,3 V et tubes C.C./C.A. 200 mA avec cathode à chauffage rapide et culot sans broches (Type P)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses con- nexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille- écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (ar- rondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coeffi- cient d'ampli- fication μ	Résis- tance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie à distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissipa- tion anodique max. Wa W	Capacité grille- anode Cag ₁ μF	Désig- nation		
				Chauffage	Tension V	Courant A																			
EF9	Penthode H.F.-sélectode (1, 2, 11)	90 × 32	P26 (54)	indir.	6,3	0,200	250	Rg ₂ = ⁵⁾ 90.000Ω	0	—	-2,5 -39	325	6	1,7	2200	—	1,25.10 ⁴ >10 ⁷	—	—	—	2	<0,002	EF9		
							100	100	0	—	-2,5 -16	325	6	1,7	2200	—	0,4.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—					
							Vb=250 ^{s)}	Rg ₂ = ⁵⁾ 0,8 MΩ	0	—	-2,0 -25,5	1750	0,87	0,26	—	106 ⁴⁾	—	200.000	—	—				—	
EFM1	Penthode-amplific. B.F. et indic. d'accord (11, 14)	83 × 37	P30 (72)	indir.	6,3	0,200	Vb=Vl =250 ^{s)}	Rg ₂ = ⁵⁾ 350.000 Ω	—	—	-2 -20	980	0,6 0,5	0,6 0,2	Il = 0,65 mA Il = 1,8 mA	60 ⁴⁾ 13 ⁴⁾	α>70° α<5° ²¹⁾	130.000	—	—	0,4	—	EFM1		
EH2	Heptode-sélectode (1, 2, 5)	90 × 32	P26 (62)	indir.	6,3	0,200	250 ²²⁾	100	-12,5 ²²⁾ -12,5 ²²⁾	100	-3,0 -25	—	1,85	3,8 ¹³⁾	400 ¹⁴⁾ <10	—	2.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	1,5	<0,0015	EH2		
							250 ²⁴⁾	100	-3,0 -25	100	-3,0 -25	—	4,2	2,8 ¹³⁾	1400 <2	—	1.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—					
EK2	Octode (4)	90 × 32	P26 (65)	indir.	6,3	0,200	250	200 ²²⁾	50	-2,0 -15	-10 ²⁶⁾ -10 ²⁶⁾	490	1	2,1 ²⁷⁾	550 ¹⁴⁾ 5,5	—	1,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	1	Cag ₁ <0,07	EK2		
							100 ²²⁾	100 ²²⁾	80	-3,0 -26	-4,8 ²⁸⁾ -4,8 ²⁸⁾	395	2,5	2,3 ³⁰⁾	550 ¹⁴⁾ 5,5	—	0,65.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—					
EK3	Octode (4)	125 × 48	P35 (65)	indir.	6,3	0,6	250	100 ²²⁾	100	-2,5 -38	-15 ³¹⁾ -15 ³¹⁾	190	2,5	5 ³¹⁾	650 ¹⁴⁾ 6,5	—	2.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	1	Cag ₁ <0,07	EK3			
EL2	Penthode de sortie. excl. pour auto-radio (12, 15)	95 × 37	P30 (53)	indir.	6,3	0,2	250	250	—	—	-18	485	32	5	2800	—	70.000	8.000	3,6	10	8	<0,6	EL2		
EL3	Penthode de sortie à forte pente (12, 15)	120 × 46	P35 (52)	indir.	6,3	0,9	250	250	—	—	-6	150 ²⁾	36	4 ⁷⁾	9000	—	50.000	7.000	4,5	4,2	9	<0,8	EL3		
							250 ⁴¹⁾	250	—	—	—	140 ³³⁾	2 × 24 2 × 28,5	2 × 2,8 2 × 4,6	—	—	—	10.000 ³⁴⁾	0 8,2 ³⁵⁾	0 6,7 ³⁶⁾					
EL5	Penthode de sortie à forte pente (12, 15)	122 × 51	P35 (52)	indir.	6,3	1,35	250	275	—	—	-14	175 ²⁾	72	7 ⁷⁾	8500	—	22.000	3.500	8,8	9,1	18	<0,8	EL5		
							250 ⁴¹⁾	275	—	—	—	120 ³³⁾	2 × 58 2 × 65	2 × 6,25 2 × 10,5	—	—	—	4.500 ³⁴⁾	0 19,5 ³⁷⁾	0 12,5 ³⁸⁾					
EL6	Penthode de sortie à très forte pente (12, 15)	122 × 52	P35 (52)	indir.	6,3	1,3	250	250	—	—	-7	90 ²⁾	72	8 ⁷⁾	14.500	—	20.000	3.500	8	4,8	18	<0,7	EL6		
							250 ⁴¹⁾	250	—	—	—	90 ³³⁾	2 × 45 2 × 53	2 × 5,1 2 × 8,5	—	—	—	5.000 ³⁴⁾	0 14,5 ³⁹⁾	0 7,3 ⁴⁰⁾					
ELL1	Duopenthode de sortie pour auto-radio (15)	100 × 42	P35 (68)	indir.	6,3	0,45	250	250	—	—	-19,5 -24,5	560 ³²⁾	2 × 15 2 × 17	2 × 2,5 2 × 5	1700 ³⁹⁾	—	110.000	16.000 ³⁴⁾	0 4,5 ⁴⁰⁾	0 19 ³⁶⁾	4,5	<1,3 ³⁵⁾	ELL1		
EM1	Indic. d'accord à rayons électroniques (14)	73-78 × 27-28	P26 (69)	indir.	6,3	0,200	Vb=Vl =250	—	—	—	0 -5	—	0,095 0,021	Il=0,13 Il=0,14	—	—	2.0.10 ⁶	—	—	—	—	EM1			
							Vb=Vl =200	—	—	—	0 -4	—	0,075 0,020	Il=0,13 Il=0,14	—	—	2,0.10 ⁶	—	—						
C/EM2	Indic. d'accord à rayons électroniques (14)	75 × 31	P30 (70)	indir.	6,3	0,200	250 ⁴²⁾	VI=250	—	Vg' ₁ =+3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C/EM2		
							250 ⁴³⁾	VI=250	—	Vg' ₁ =0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—
							250 ⁴³⁾	VI=250	—	Vg' ₁ =-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—
							250 ⁴⁴⁾	VI=250	—	Vg' ₁ =0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
							250 ⁴⁴⁾	VI=250	—	Vg' ₁ =0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
							250 ⁴⁴⁾	—	—	—	-3,5	—	3	—	2000	50	25.000	—	—	—	—	—	—		

Voir les notes page 8.

Tubes pour courant alternatif 6,3 V et tubes C.C./C.A. 200 mA avec cathode à chauffage rapide et culot sans broches (Type P)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique V_a V	Tension de grille-écran V_{g_2} V	Tension à la grille 3 (et 5) $V_{g_3(s)}$ V	Tension à la grille 4 V_{g_4} V	Polarisation nég. de grille V_{g_1} V	Résistance cathodique (arrondie) R_k Ω	Courant anodique I_a mA	Courant de grille-écran I_{g_2} mA	Pente S $\mu A/V$	Coeff. d'amplification μ	Résistance interne R_i Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum R_a Ω	Puissance de sortie, à distors. 10% W_o W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée $V_{i\text{eff}}$ V	Dissipation anodique max. W_a W	Capacité grille-anode C_{ag} μF	Désignation
				Chauffage	Tension V	Courant A																	
EM4	Indic. d'accord à rayons électron. à deux sensibilités (14)	73-78 x 27-28	P26 (71)	indir.	6,3	0,200	$V_b = V_l = 250$	—	—	—	0 -5	—	—	$I_l = 0,75$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 5^{(45)}$	$R_{a1} = 1,0 \cdot 10^6$	—	—	—	—	EM4
							$V_b = V_l = 200$	—	—	—	0 -16	—	—	$I_l = 0,75$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 5^{(45)}$	$R_{a2} = 1,0 \cdot 10^6$	—	—	—	—	
							$V_b = V_l = 200$	—	—	—	0 -4,2	—	—	$I_l = 0,55$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 5^{(45)}$	$R_{a1} = 1,8 \cdot 10^6$	—	—	—	—	
							$V_b = V_l = 100$	—	—	—	0 -12,5	—	—	$I_l = 0,55$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 5^{(45)}$	$R_{a2} = 1,0 \cdot 10^6$	—	—	—	—	
										0 -2,5	—	—	$I_l = 0,2$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 0^{(45)}$	$R_{a1} = 1,0 \cdot 10^6$	—	—	—	—		
										0 -8	—	—	$I_l = 0,2$ —	—	—	$\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_1 = 0^{(45)}$	$R_{a2} = 1,0 \cdot 10^6$	—	—	—	—		

- 1) Valeur de crête max. de la tension alternative par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes EBC 3, EBF 2 et EBL 1.
- 2) Courant continu maximum dans la résistance de fuite par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes EBC 3, EBF 2 et EBL 1.
- 3) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les données de cette colonne s'appliquent également à l'amplification B.F. avec couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 0,7 M Ω . Amplification de la tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique. Résistance série de la grille-écran.
- 4) Résistance série de la grille-écran.
- 5) Utiliser uniquement à tension négative de grille automatique.
- 6) Afin d'éviter des oscillations parasites, insérer des résistances de protection dans les conducteurs d'alimentation de la grille de commande et de la grille-écran (ne pas shunter par des capacités), p.ex. 1000 Ω pour la grille de commande et 100 Ω pour la grille-écran.
- 7) Données de la partie triode utilisée comme oscillatrice. Pour l'alimentation sous 250 V, utiliser une résistance anodique série de 45 000 Ω .
- 8) Données pour le début de l'oscillation et caractéristiques typiques de la triode.
- 9) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 200 μA , par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω ($V_{osc\text{eff}} = 8$ V).
- 10) Données de la partie hexode ou de la partie heptode utilisée comme tube changeur de fréquence. A l'ECH 4, la grille 3 doit être raccordée à la grille g_T de la triode.
- 11) Pour une tension de grille-écran fixe. Dans le cas où les grilles-écran g_2 et g_4 sont alimentées par l'intermédiaire d'un diviseur de tension: $+V_b - 24\,000\,\Omega - (g_2 + g_4) - 33\,000\,\Omega - \text{châssis}$, la tension de grille requise pour un réglage jusqu'à 1:100 doit être de $-23,5$ V.
- 12) $I_{g_2} + I_{g_4}$.
- 13) Pente de conversion.

- 14) Données pour l'utilisation dans des appareils C.C./C.A. commutables et dans le cas d'alimentation des grilles-écran par l'intermédiaire d'un diviseur de tension: $+V_b - 19\,000\,\Omega - (g_2 + g_4) - 54\,000\,\Omega - \text{châssis}$.
- 15) Données de la partie triode, utilisée comme oscillatrice. Le circuit oscillateur doit être raccordé à l'anode de la triode, la bobine de réaction à la grille de la triode.
- 16) Tension négative se réglant à l'état oscillant, pour un courant de grille de 190 μA , par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω ($V_{osc\text{eff}} = 7,6$ V).
- 17) Données de la partie heptode utilisée comme amplificatrice M.F. Dans ce cas, la troisième grille ne doit pas être raccordée à la grille de la triode.
- 18) $V(g_2 + g_4)$.
- 19) I_{g_2} ; la résistance équivalente de souffle sur la grille est de 3200 Ω .
- 20) Angle du secteur ombré, mesuré au bord de l'écran.
- 21) Données pour l'utilisation comme tube changeur de fréquence à oscillateur séparé (signal d'oscillateur à la grille 3).
- 22) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille $I_{g_2} = 25\,\mu A$, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite $R_{g_2,k} = 0,5\,M\Omega$ ($V_{osc\text{eff}} = 10$ V).
- 23) Données pour l'utilisation comme amplificateur H.F. ou comme amplificateur M.F.
- 24) Tension anodique de l'oscillateur. Dans le cas de l'EK 2, le circuit d'accord doit être raccordé à la grille de l'oscillateur et dans celui de l'EK 3 à l'anode de l'oscillateur; dans le cas de l'EK 2, la bobine de réaction se raccordera à l'anode de l'oscillateur et dans celui de l'EK 3 à la grille. La résistance de fuite de la grille doit se connecter à la cathode.
- 25) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille $I_{g_1} = 200\,\mu A$, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite $R_{g_1,k} = 50\,000\,\Omega$ ($V_{osc\text{eff}} = 9$ V).

- 26) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran $I_{g_3} + I_{g_4}$ est de 1 mA.
- 27) Les données de cette colonne sont valables pour réception toutes ondes. Pour tenir compte du glissement de fréquence, ne pas régler l'EK 2 dans la gamme des ondes courtes.
- 28) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille $I_{g_1} = 300\,\mu A$, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite $R_{g_1,k} = 16\,000\,\Omega$ ($V_{osc\text{eff}} = 6$ V).
- 29) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran $I_{g_3} + I_{g_4}$ est de 2,8 mA.
- 30) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille $I_{g_1} = 300\,\mu A$, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite $R_{g_1,k} = 50\,000\,\Omega$ ($V_{osc\text{eff}} = 12$ V).
- 31) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran $I_{g_3} + I_{g_4}$ est de 5,5 mA.
- 32) Résistance cathodique commune.
- 33) D'anode à anode.
- 34) A pleine charge. La distorsion sera de 3,1%.
- 35) Tension alternative par grille.
- 36) A pleine charge. La distorsion sera de 5,1%.
- 37) A pleine charge. La distorsion sera de 2,2%.
- 38) Pour chaque penthode.
- 39) A pleine charge. La distorsion sera de 3,5%.
- 40) Données pour deux tubes montés en push-pull.
- 41) Angle d'un secteur lumineux, mesuré au bord de l'écran.
- 42) Tension de l'anode de la triode.
- 43) Données pour l'utilisation de la triode comme amplificatrice.
- 44) Angle ombré de la partie sensible, mesuré au bord de l'écran.
- 45) Angle ombré de la partie insensible, mesuré au bord de l'écran.

TUBES C „MINIWATT”

Tubes C.C./C.A. de 200 mA (réseaux à courant continu et à courant alternatif), culot sans broches (Types P ou V)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses con- nexion du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (ar- rondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Iga mA	Pente S μA/V	Coeffi- cient d'ampli- fication μ	Résis- tance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissipa- tion anodique max. Wa W	Capacité grille- anode Cag ₁ μF	Désig- nation		
				Chauf- fage	Tension V	Cour- rant A																			
CB1	Duodiode (13)	89 × 29	V22 (85)	indir.	13	0,200	200 ¹⁾	—	—	—	—	—	0,5 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CB1	
CB2	Duodiode (13)	85 × 29	V24 (84)	indir.	13	0,200	200 ¹⁾	—	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CB2	
CBC1	Duodiode-triode (9)	100 × 37	P30 (47)	indir.	13	0,200	200	—	—	—	—5	—	4,0	—	2000	27	13.500	—	—	—	1,5	—	—	CBC1	
							100	—	—	—	—2,5	—	2,0	—	1800	27	15.000	—	—	—					
							Vb=200 ³⁾	—	—	—	—	—	12.500	0,39	—	—	18 ⁴⁾	—	0,2.10 ⁴⁾	—					—
							Vb=100 ³⁾	—	—	—	—	—	12.500	0,20	—	—	17 ⁴⁾	—	0,2.10 ⁴⁾	—					—
CBL1	Duodiode et penthode de sortie à forte pente (13, 12)	130 × 52	P35 (57)	indir.	44	0,200	200	200	—	—	—8,5	170 ³⁾	45	6,0 ²³⁾	8000	—	40.000	4.500	4	5	9	<1	CBL1		
							100	100	—	—	—4	170 ⁴⁾	21	3,0 ²³⁾	6500	—	48.000	4.500	0,85	2,4					
CC2	Triode (3, 11)	100 × 37	P30 (45)	indir.	13	0,200	200	—	—	—	—4	—	6	—	2500	30	12.000	—	—	—	2	1,7	CC2		
							100	—	—	—	—2,5	—	2	—	1800	30	16.000	—	—	—					
CF2	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	109 × 43	P30 (54)	indir.	13	0,200	200	100	0	—	—2	340	4,5	1,4	2200	—	1,4.10 ⁴ *)	—	—	—	1,5	<0,003	CF2		
CF3	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	106 × 43	P30 (54)	indir.	13	0,200	200	100	0	—	—3	285	8,0	2,6	1800	—	0,9.10 ⁴ *)	—	—	—	2	<0,003	CF3		
CF7	Penthode H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	106 × 43	P30 (54)	indir.	13	0,200	200	100	0	—	—2	490	3	1,1	2100	4000	2.0.10 ⁴ *)	—	—	—	1	<0,003	CF7		
							Vb=200 ³⁾	Rg ₁ =*) 0,25 MΩ	0	—	—	4000	0,98	0,30	—	135 ⁴⁾	—	0,2.10 ⁴⁾	—	—					
							Vb=100 ³⁾	Rg ₁ =*) 0,25 MΩ	0	—	—	4000	0,50	0,15	—	110 ⁴⁾	—	0,2.10 ⁴⁾	—	—					
CH1	Hexode-sélectode (1, 2, 5)	110 × 46	P35 (61)	indir.	13	0,200	200 ¹⁰⁾	100	—12 ¹¹⁾	50	—2	—	2,2	4 ¹²⁾	550 ¹³⁾	—	2.10 ⁵	—	—	—	1,5	<0,003	CH1		
							200 ¹⁴⁾	100	—2	50	—2	—	4,0	2,0 ¹⁴⁾	2000	—	2.10 ⁶	—	—	—					
CK1	Octode (4)	116 × 46	P35 (65)	indir.	13	0,200	200	90 ¹⁶⁾	70	—1,5	—11 ¹⁷⁾	—	1,6	2,0 ¹⁸⁾	600 ¹³⁾	—	1,5.10 ⁶	—	—	—	0,5	Cag ₁ <0,06	CK1		
							100	90 ¹⁶⁾	70	—1,5	—11 ¹⁷⁾	—	1,6	2,0 ¹⁸⁾	550 ¹³⁾	—	1,0.10 ⁶	—	—						
CK3	Octode (4)	125 × 48	P35 (65)	indir.	19	0,200	200	100 ¹⁹⁾	100	—2,5	—15 ²⁰⁾	190	2,5	5,0 ²¹⁾	650 ¹³⁾	—	1,7.10 ⁶	—	—	—	1	Cag ₁ <0,1	CK3		
							100	100 ¹⁹⁾	100	—2,3	—15 ²⁰⁾	175	2,5	5,0 ²¹⁾	650 ¹³⁾	—	0,7.10 ⁶	—	—						
CL1	Penthode de sortie (12)	109 × 43	P30 (53)	indir.	13	0,200	200	200	—	—	—14	—	25	—	2500	—	50.000	8.000	1,7	7	5	—	CL1		
CL2	Penthode de sortie (12)	123 × 46	P35 (53)	indir.	24	0,200	200 100	100 100	— —	— —	—19 —15	420 258	40 50	5 8	3100 3800	—	23.000 16.000	5.000 2.000	3,0 1,7	8,8 9,4	8	<1,3	CL2		

Voir les notes page 10.

Tubes C.C./C.A. de 200 mA (réseaux à courant continu et à courant alternatif), culot sans broches (Types P ou V)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre paren- thèses con- nexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille- écran Vg _z V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance catho- dique (ar- rondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Ig _z mA	Pente S μA/V	Coeffi- cient d'ampli- fication μ	Résis- tance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie. distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissi- pation grille- anode max. Wa W	Capacité grille- anode Cag ₁ μμF	Désig- nation	
				Chauf- fage	Tension V	Cou- rant A																		
CL4	Pentode de sortie à forte pente (12, 15)	127×50	P35 (53)	indir.	33	0,200	200	200	—	—	-8,5	170 ¹⁾	45	6 ²⁾	8000	—	35.000	4.500	4,0	5	9	<1	CL4	
							200 ³⁾	200	—	—	-9,9 -12,5	135 ²⁴⁾	2×33 2×40	2×3,5 2×6	—	—	—	4500 ²⁵⁾	0 8,0	0 —				
CL6	Pentode de sortie à forte pente (12, 15)	130×51	P35 (53)	indir.	35	0,200	200	100	—	—	-9,5	190 ⁴⁾	45	5,5 ²²⁾	8000	—	22.000	4.500	4	5,6	9	<0,5	CL6	
							200	Rg _z = ⁵⁾ 27.000Ω	—	—	—	—	140 ⁶⁾	45	4,5	—	—	—	6.000	2,6				3,8
							100	100	—	—	-8,3	140 ⁶⁾	50	9	8500	—	12.000	2.000	2,1	5,6				
							250 ⁷⁾	125	—	—	—	7 ⁸⁾	2×36 2×42,5	2×4,1 2×12,5	—	—	—	7.000 ²⁶⁾	0 13,5 ²⁷⁾	0 13,7 ²⁸⁾				
							200 ⁹⁾	Rg _z = ¹⁰⁾ 10.000Ω	—	—	—	8 ¹¹⁾	2×190 2×40	2×5,2 2×6,2	—	—	—	6.000 ²⁹⁾	0 6,8 ³⁰⁾	0 5,9 ³¹⁾				
							100 ¹²⁾	100	—	—	—	9 ¹³⁾	2×42 2×190	2×7,5 2×12,5	—	—	—	3.000 ³²⁾	0 4 ³³⁾	0 6,7 ³⁴⁾				

- 1) Valeur de crête maximum de la tension alternative par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes CBC 1 et CBL 1.
2) Courant continu maximum dans la résistance de fuite par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes CBC 1 et CBL 1.
3) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les valeurs de ces colonnes s'appliquent également à l'amplification B.F. à couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 0,7 MΩ.
4) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.
5) Utiliser uniquement à tension négative de grille automatique.
6) Pour une tension anodique de 100 V, la résistance interne est de 0,4 MΩ.
7) Pour une tension anodique de 100 V, la résistance interne est de 0,25 MΩ.
8) Pour une tension anodique de 100 V, la résistance interne est de 0,7 MΩ.
9) Résistance série de la grille-écran.
10) Données pour l'utilisation comme tube changeur de fréquence à oscillateur séparé (signal d'oscillateur à la grille 3).
11) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille Ig_z = 24 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite Rg_zk = 0,5 MΩ (Vosc_{eff} = 9 V env.).

- 12) Ig₄ = 0,1 mA.
13) Pente de conversion.
14) Données pour l'application comme amplificateur H.F. ou M.F.
15) Ig₄ = 0,25 mA.
16) Tension anodique de l'oscillateur. Le circuit oscillateur doit être raccordé à la grille, la bobine de réaction à l'anode de l'oscillateur. La résistance de fuite de grille doit se connecter au conducteur zéro (châssis).
17) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 190 μA par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 8,5 V env.). Cette tension comprend la polarisation négative supplémentaire de la résistance cathodique.
18) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig_z + Ig₅ est de 3,8 mA.
19) Tension anodique de l'oscillateur. Le circuit oscillant doit se raccorder à l'anode de l'oscillateur, la bobine de réaction à la grille. La résistance de fuite de grille se connectera à la cathode.
20) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 300 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 12 V env.).

- 21) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig_z + Ig₅ est de 5,5 mA.
22) Afin d'éviter des oscillations parasites, insérer des résistances de protection dans les conducteurs de la grille de commande et de la grille-écran (non shuntées par des capacités), p.ex. 1000 Ω pour la grille de commande et 100 Ω pour la grille-écran.
23) Données pour deux tubes montés en push-pull.
24) Résistance cathodique commune.
25) D'anode à anode.
26) Tension alternative par grille.
27) Résistance série commune de la grille-écran.
28) Pour chaque tube, appliquer une résistance cathodique séparée.
29) Pour une distorsion de 6,3%.
30) Pour une distorsion de 3,5%.
31) Pour une distorsion de 5,6%.

Tubes C.C./C.A. 100 mA (réseaux à courant continu et réseaux à courant alternatif), culot à huit broches (Type K8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée V _{ieff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μF	Désignation	
				Chauffage	Tension V	Courant A																		
UBL1	Duodiode et penthode de sortie à forte pente (12, 13)	128×46	K8A35 (25)	indir.	55	0,100	200	200 ¹⁾	—	—	—11,5	185 ²⁾	55	7	8.500	—	20.000	3 500	5,2	7	11	<0,8	UBL1	
							200	200 ¹⁾	—	—	—13	260 ²⁾	45	6	7.500	—	28.000	4 500	4,0	6,4				
							185	185 ¹⁾	—	—	—10	150 ²⁾	59	6,5	8.800	—	23.000	3.000	5,0	7				
							100	100 ¹⁾	—	—	—5	150 ²⁾	28,5	4	7.000	—	25.000	3.000	1,05 ³⁾	3,3				
UCH4	Triode-heptode (4, 2, 11)	95×36	K8A26 (29)	indir.	20	0,100	100 ⁴⁾	—	—	—	0	—	12	—	3200	22	—	—	—	—	0,5	2,1	UCH4	
							Vb = 200 ⁵⁾	—	—	—	—9,5 ⁶⁾	—	3,5	—	—	—	—	—	28.500	—				—
							Vb = 100 ⁵⁾	—	—	—	—4,75 ⁷⁾	—	1,5	—	—	—	—	—	28.500	—				—
							Vb = 200 ⁸⁾	—	—	—	—2	—	0,8	—	—	10 ⁹⁾	—	—	0,2.10 ⁶⁾	—				—
							Vb = 100 ⁸⁾	—	—	—	—1	—	0,37	—	—	10 ⁹⁾	—	—	0,2.10 ⁶⁾	—	—			
							200 ¹⁰⁾	100 ¹¹⁾ 200	—9,5 ⁴⁾ —9,5	100 ¹¹⁾ 200	—2 —26,5	150	3 —	6,5 ¹²⁾ —	750 ¹³⁾ 7,5	—	1,3.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	—	—		
							100 ¹⁰⁾	53 ¹¹⁾ 100	—4,75 ⁷⁾ —4,75	53 ¹¹⁾ 100	—1 —13,5	150	1,5 —	3 ¹²⁾ —	600 ¹³⁾ 6	—	1,0.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	—	—		
							200 ¹⁴⁾	94 ¹⁵⁾ 200	0	94 ¹⁵⁾ 200	—2 —27	—	5,2 —	3,5 ¹²⁾ —	2200 22	—	0,7.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	—	—		
100 ¹⁴⁾	50 ¹⁵⁾ 98	0	50 ¹⁵⁾ 98	—1 —13	—	2,6 —	1,9 ¹²⁾ —	2100 21	—	0,7.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	—	—									
UF9	Penthode H.F.-sélectode (1, 2, 11)	90×32	K8A26 (24)	indir.	12,6	0,100	200	Rg ₁ = 1 ⁶⁾ 60.000Ω	0	—	—2,5 —32	325	6 —	1,7 —	2200 22	—	0,9.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	2	<0,002	UF9	
							100	Rg ₁ = 1 ⁶⁾ 60.000Ω	0	—	—1,3 —16,5	325	3,2 —	0,85 —	2000 20	—	1,0.10 ⁶⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—				
							Vb = 200 ⁸⁾	Rg ₁ = 1 ⁶⁾ 0,4 MΩ	0	—	V _R = 0 17) V _R = 10	1300	1,22 0,36	0,35 0,09	—	78 ⁹⁾ 6	—	0,1.10 ⁶⁾	—	—				
							Vb = 100 ⁸⁾	Rg ₁ = 1 ⁶⁾ 0,4 MΩ	0	—	V _R = 0 17) V _R = 10	1300	0,61 0,36	0,15 0,04	—	72 ⁹⁾ 6	—	0,1.10 ⁶⁾	—	—				

1) Afin d'éviter des oscillations parasites, insérer des résistances de protection dans les conducteurs de la grille de commande et de la grille-écran (non shuntées par des capacités), p.ex. 1000 Ω pour la grille de commande et 100 Ω pour la grille-écran.
 2) Utiliser uniquement à tension négative de grille automatique.
 3) Pour une distorsion de 6,8%.
 4) Données pour le débu* de l'oscillation et caractéristiques typiques de la triode.
 5) Données de la partie triode utilisée comme oscillatrice. Le circuit oscillateur doit être raccordé à l'anode de la triode et la bobine de réaction à la grille de la triode.

6) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 190 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 7,4 V env.).
 7) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 95 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 4 V env.).
 8) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les données de cette colonne s'appliquent également à l'amplification B.F. avec couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 0,7 MΩ.
 9) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.
 10) Données de la partie heptode utilisée comme tube changeur de fréquence. Dans ce cas, la grille 3 doit être raccordée à la grille g_T de la triode.

11) Tension sur les grilles-écran (g₂ + g₄), alimentées par l'intermédiaire d'une résistance série de 15 500 Ω.
 12) Ig₁ + Ig₄.
 13) Pente de conversion.
 14) Données pour l'utilisation de la partie heptode comme amplificatrice M.F. Dans ce cas, la troisième grille ne doit pas être raccordée à la grille de la triode.
 15) Tension aux grilles-écran (g₂ + g₄), alimentées par l'intermédiaire d'une résistance série de 30 000 Ω.
 16) Résistance série de la grille-écran.
 17) Données pour l'utilisation comme amplificateur B.F. à réglage par résistance, V_R = tension négative de réglage appliquée à la grille de commande.

TUBES U ROUGES „MINIWATT” (Suite)

Tubes C.C./C.A. 100 mA (réseaux à courant continu et réseaux à courant alternatif), culot à huit broches (Type K8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre pa- renthèses connexions du culot; voir p. 28)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique V_a V	Tension de grille- écran V_{g_2} V	Tension à la grille 3 (et 5) $V_{g_3(a)}$ V	Tension à la grille 4 V_{g_4} V	Polarisation nég. de grille V_{g_1} V	Résistance cathodique (ar- rondie) R_k Ω	Courant anodique I_a mA	Courant de grille- écran I_{g_2} mA	Pente S $\mu A/V$	Coefficient d'ampli- fication μ	Résistance interne R_i Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum R_a Ω	Puis- sance de sortie, dists. 10% W_o W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée $V_{i\text{eff}}$ V	Dissi- pation anodique max. W_a W	Capacité grille- anode C_{ag_1} $\mu\mu F$	Désig- nation
				Chauf- fage	Tension V	Cou- rant A																	
UM4	Indicateur d'accord à rayons électroniques, à deux sen- sibilités (14)	73—78 × 27—28	K8A26 (32)	innir.	12.6	0,100	$V_b = V_i$ = 200	—	—	—	0 -4,2	—	—	$I_i = 0,55$ —	—	—	$a_1 = 90^\circ$ $a_1 = 5^\circ$	$R_a =$ 1,0.10 ⁶	—	—	—	—	UM4
								—	—	—	0 -12,5	—	—	$I_i = 0,55$ —	$a_2 = 90^\circ$ $a_2 = 5^\circ$	$R_a =$ 1,0.10 ⁶	—	—					
								—	—	—	0 -2,5	—	—	$I_i = 0,2$ —	$a_1 = 90^\circ$ $a_1 = 0^\circ$	$R_a =$ 1,0.10 ⁶	—	—					
								—	—	—	0 -8	—	—	$I_i = 0,2$ —	$a_2 = 90^\circ$ $a_2 = 0^\circ$	$R_a =$ 1,0.10 ⁶	—	—					

18) Angle ombré de la partie sensible, mesuré au bord de l'écran.

19) Angle ombré de la partie insensible, mesuré au bord de l'écran.

TUBES D ROUGES „MINIWATT”

Tubes 1,4 A à chauffage par batterie, culot à huit broches (Type K8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre pa- renthèses connexions du culot; voir p. 28)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique V_a V	Tension de grille- écran V_{g_2} V	Tension à la grille 3 (et 5) $V_{g_3(a)}$ V	Tension à la grille 4 V_{g_4} V	Polarisation nég. de grille V_{g_1} V	Résistance cathodique (ar- rondie) R_k Ω	Courant anodique I_a mA	Courant de grille- écran I_{g_2} mA	Pente S $\mu A/V$	Coefficient d'ampli- fication μ	Résistance interne R_i Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum R_a Ω	Puis- sance de sortie, dists. 10% W_o W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée $V_{i\text{eff}}$ V	Dissi- pation anodique max. W_a W	Capacité grille- anode C_{ag_1} $\mu\mu F$	Désig- nation
				Chauf- fage	Tension V	Cou- rant A																	
DAC21	Diode-triode (9)	95 × 36	K8A30 (20)	dir.	1,4	0,025	120	—	—	—	0	—	0,75	—	400	40	100.000	—	—	0,1	1,6	DAC21	
							90	—	—	—	0	—	0,45	—	300	40	130.000	—	—				
							$V_b =$ 120 ¹⁾	—	—	—	0	—	0,12	—	—	25 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—				—
							$V_b =$ 90 ¹⁾	—	—	—	0	—	0,08	—	—	23 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—				—
DBC21	Duodiode-triode (9)	95 × 36	K8A30 (21)	dir.	1,4	0,050	120	—	—	—	-1,5	—	1,6	—	900	25	28.000	—	—	0,3	2,6	DBC21	
							90	—	—	—	-0,5	—	1,4	—	850	25	30.000	—	—				
							$V_b =$ 120 ¹⁾	—	—	—	-1,0	—	0,14	—	—	19,5 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—				—
							$V_b =$ 90 ¹⁾	—	—	—	-0,5	—	0,09	—	—	19 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—				—
DCH21	Triode-hexode (4)	95 × 36	K8A30 (27)	dir.	1,4	0,150	$V_a = 60^3)$	—	—	—	0	—	2,1	—	1400	28	—	—	—	0,5	2,3	DCH21	
							$V_b = 120$	—	—	—	-7,7 ⁴⁾	—	1,7	—	—	—	—	35.000	—				—
							$V_b = 90^4)$	—	—	—	-7,7 ⁴⁾	—	1,7	—	—	—	—	17.500	—				—
							120	60 ⁶⁾	-7,7 ⁵⁾	60 ⁶⁾	-0,5	—	0,9	1,9 ⁶⁾	440 ⁶⁾	—	1,2.10 ⁶	—	—				
90	60 ⁷⁾	-7,7 ⁵⁾	60 ⁷⁾	0	—	1,0	2,0 ⁶⁾	450 ⁶⁾	—	0,4.10 ⁶	—	—											
120	120	-7,7	120	-18	—	—	—	—	—	>5.10 ⁶	—	—											
90	90	-7,7	90	-14	—	—	—	—	—	>5.10 ⁶	—	—											

Voir les notes page 13.

TUBES D ROUGES „MINIWATT” (Suite)

Tubes 1,4 V à chauffage par batterie, culot à huit broches (Type K8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg ₃₍₅₎ V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μF	Désignation
				Chauffage	Tension V	Courant A																	
DF21	Pentode H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	95 × 36	K8A30 (23)	dir.	1,4	0,025	120	Rg ₂ = ¹⁰⁾ 0,12MΩ	0	—	-0,5 -4,6	—	1,0	0,21	660 6,6	—	3.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	0,2	<0,006	DF21
							90	90	0	—	0 -3,5	—	1,2	0,25	700 7	—	2.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—			
							Vb=120 ¹⁾	Rg ₂ = ¹⁰⁾ 2 MΩ	0	—	-0,5	—	0,15	0,032	—	85 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—	—			
							Vb=90 ¹⁾	Rg ₂ = ¹⁰⁾ 2 MΩ	0	—	-0,5	—	0,10	0,020	—	69 ²⁾	—	0,5.10 ⁶	—	—			
DF22	Pentode H.F.-sélectode (1, 2)	95 × 36	K8A30 (23)	dir.	1,4	0,050	120	Rg ₂ = ¹⁰⁾ 0,1MΩ	0	—	-1,5 -8	—	1,4	0,3	1100 11	—	2,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	0,2	<0,005	DF22	
							90	90	0	—	-1,5 -6	—	1,4	0,3	1100 11	—	1,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—				
DK21	Octode (4)	95 × 36	K8A30 (26)	dir.	1,4	0,050	120	Rg ₂ = ¹¹⁾ 25.000Ω	90 ¹²⁾ 120	¹³⁾ -8	-7 ¹⁴⁾	—	1,5	2,4 ¹⁵⁾	500 ¹⁶⁾ 5	—	1,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	0,3	Cag ₄ <0,1	DK21	
							90	Rg ₂ = ¹¹⁾ 12.500Ω	90	¹³⁾ -6	-7 ¹⁴⁾	—	1,5	2,4 ¹⁵⁾	500 ¹⁶⁾ 5	—	1,25.10 ⁶ >10 ⁷	—	—				
DL21	Pentode de sortie (12)	85 × 36	K8A30 (22)	dir.	1,4	0,050	120	—	—	—	-4,8	—	5	0,9	1400	—	350.000	24.000	0,27	3 2	0,7	<0,5	DL21
							90	90	—	—	-3,0	—	4	0,7	1300	—	300.000	22.500	0,165	2,1			
DLL21	Duopentode de sortie (15)	85 × 36	K8A30 (30)	dir.	1,4	0,100 ¹⁶⁾	120 ¹⁸⁾	120	—	—	-8,7	—	2 × 1,0 2 × 4,15	2 × 0,16 2 × 1,1	—	—	—	30.000 ¹⁹⁾	0 0,6 ²⁰⁾	0 6,8 ²¹⁾	0,5 ²²⁾	Cag ₁ <0,6 Cag ₂ <0,6	DLL21
							90 ¹⁸⁾	90	—	—	-5,75	—	2 × 1,0 2 × 3,0	2 × 0,16 2 × 0,7	—	—	—	30.000 ¹⁹⁾	0 0,3 ²¹⁾	0 4,8 ²¹⁾			
							135 ¹⁸⁾	135	—	—	-9,4	—	2 × 2,0 2 × 8,8	2 × 0,35 2 × 2,3	—	—	—	15.000 ¹⁹⁾	0 1,5 ²²⁾	0 7,6 ²¹⁾			
							120 ¹⁸⁾	120	—	—	-8,2	—	2 × 2,0 2 × 7,5	2 × 0,35 2 × 2,0	—	—	—	15.000 ¹⁹⁾	0 1,2 ²²⁾	0 7,0 ²¹⁾			
DM21	Indicateur d'accord à rayons électroniques (14)	73—78 × 27—28	K8A26 (31)	dir.	1,4	0,025	Vb=Vl 120	—	—	0	—	0,045 0,022	Il=0,25 Il=0,31	—	—	α=60° ²³⁾ α=5°	2.0.10 ⁶	—	—	—	—	DM21	

- 1) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les données de cette colonne s'appliquent également à l'alimentation B.F. avec couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 1 MΩ.
2) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.
3) Données pour le début de l'oscillation et caractéristiques typiques de la triode.
4) Données pour l'utilisation de la partie triode comme oscillatrice. Le circuit oscillateur doit se raccorder à l'anode de la triode, la bobine de réaction à la grille.
5) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 220 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 35 000 Ω (Vosc_{eff} = 7,7 V env.).
6) Tension des grilles-écran (g₂ + g₃), alimentées par l'intermédiaire d'une résistance série de 30 000 Ω.
7) Tension des grilles-écran (g₂ + g₄), alimentées par l'intermédiaire d'une résistance série de 15 000 Ω.

- 8) Ig₂ + Ig₄.
9) Pente de conversion.
10) Résistance série de la grille-écran.
11) Résistance série de l'anode de l'oscillateur g₂. La tension sur l'anode de l'oscillateur à l'état non réglé est de 60 V.
12) Tension de la grille-écran g₂, alimentée par l'intermédiaire d'une résistance série de 120 000 Ω.
13) Dans la gamme des ondes courtes, le tube ne doit pas être réglé.
14) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille Ig₁ de 200 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite Rg₁ de 35 000 Ω (Vosc_{eff} = 8,7 V env.). Le circuit oscillateur doit être raccorder à la grille de l'oscillateur, la bobine de réaction à l'anode de l'oscillateur.
15) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₂ est de 0,25 mA.

- 16) Courant de chauffage obtenu lorsque la tension de chauffage est appliquée aux broches +f et fc ou -f et fc.
17) Courant de chauffage obtenu lorsque la tension de chauffage est appliquée aux broches interconnectées +f et -f, ainsi qu'à la broche fc.
18) Données pour amplification de sortie en push-pull.
19) D'anode à anode.
20) Pour une distorsion de 3%.
21) Pour une distorsion de 2,8%.
22) Pour une distorsion de 3,8%.
23) Pour une distorsion de 5%.
24) Tension alternative par grille.
25) Puissance maximum par anode.
26) Angle ombré, mesuré au bord de l'écran.

Suite des notes page 14

- 7) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 200 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 8 V).
8) Données de la partie hexode pour l'utilisation comme tube changeur de fréquence.
9) Tension requise pour un réglage de 1 : 100 à tension de grille-écran fixe. Lorsque les grilles-écran (g₂ + g₄) sont alimentées par l'intermédiaire d'une résistance série de 50 000 Ω, il faut, pour un réglage de 1 : 100, une tension négative de grille de -16,5 V.
16) Par anode.

- 17) Angle ombré, mesuré au bord de l'écran.
18) A utiliser exclusivement avec tension de grille automatique.
19) Afin d'éviter des oscillations parasites, insérer des résistances de protection dans les conducteurs de la grille de commande et de la grille-écran (non shuntées par des capacités), p.ex. 1000 Ω pour la grille de commande et 100 Ω pour la grille-écran.
20) Angle ombré de la partie sensible, mesuré au bord de l'écran.
21) Angle ombré de la partie insensible, mesuré au bord de l'écran.

Tubes pour courant alternatif, ou tubes auto-radio, culot à huit broches (Type Y8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille- écran Vg ₁ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathod- dique (ar- rondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Ig ₁ mA	Pente S μA/V	Coeffi- cient d'ampli- fication μ	Résis- tance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissip- ation anodique max. Wa W	Capacité grille- anode Cag ₁ μF	Désig- nation				
				Chauf- fage	Tension V	Cour- rant A																					
EB11	Duodiode à 2 cathodes séparées (13)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (89)	indir.	6,3	0,200	200 ¹⁾	—	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	EB11			
EBC11	Duodiode-triode (9)	43,5 × 36,	Y8A43,5 (90)	indir.	6,3	0,200	250	—	—	—	—8	—	5	—	2200	25	11.500	—	—	—	—	1,5	—	EBC11			
							100	—	—	—	—3,2	—	2	—	1800	25	14.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
EBF11	Duodiode et penthode M.F. (2, 13, 11)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (94)	indir.	6,3	0,200	250	Rg ₁ = ⁴⁾ 85.000Ω	—	—	—2,0 —41	300	5	1,8	1800 18	—	2,0.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	—	1,5	<0,002	EBF11		
							100	100	—	—	—2,0 —16	300	5	1,8	1800 18	—	0,3.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							Vb = 250 ³⁾	Rg ₁ = ⁴⁾ 0,4 MΩ	—	—	—1,96 —25,5	1000	1,5 0,38	0,46 0,11	—	83 ⁴⁾ 5	—	0,1.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ECH11	Triode-hexode (4)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (96)	indir.	6,3	0,200	Vb = 250 ³⁾	—	—	0 —10 ⁷)	—	15,5 3,3	—	2800 20	—	—	30.000	—	—	—	—	1,0	<1,5	ECH11			
							250 ³⁾	100	—10 ⁷)	100	—2 —12 ³⁾	230	2,3 —	3,0 ¹⁰⁾ —	650 ¹¹⁾ 6,5	—	1,4.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	—	—	—	1,5	<0,001	ECH11
ECL11	Triode et tétrade de sortie (11, 12)	110 × 47	Y8A35 (95)	indir.	6,3	1,0	250 ¹²⁾	—	—	—2,5	—	2,0	—	2000	70	—	—	—	—	—	—	0,5	1,5	ECL11			
							250 ¹²⁾	250	—	—	—6	—	36	4	9000	—	25.000	7000	3,8	4,2	9	<0,9	ECL11				
EDD11	Duotriode de sortie (16)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (98)	indir.	6,3	0,4	250	—	—	—8	—	2 × 3,5 2 × 17,5	—	—	—	—	—	16.000 ¹⁴⁾	0 5,5 ¹⁵⁾	—	—	3 ¹⁴⁾	—	EDD11			
EF11	Penthode H.F.-sélectode (1, 2, 11)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (91)	indir.	6,3	0,200	250	Rg ₁ = ⁴⁾ 75.000Ω	—	—	—2 —45	250	6 —	2,0 —	2200 22	—	2.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	—	2	<0,002	EF11		
							100	100	—	—	—2 —17	250	6 —	2,0 —	2200 22	—	0,45.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							Vb = ³⁾ 250	Rg ₁ = ⁴⁾ 0,4 MΩ	—	—	—1,9 —25,5	1000	1,43 0,35	0,47 0,12	—	88 ⁴⁾ 5	—	0,1.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—
EF12	Penthode H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (91)	indir.	6,3	0,200	250	100	—	—	—2	500	3	1,0	2100	—	>1,5.10 ⁶	—	—	—	—	1,5	<0,002	EF12			
							Vb = 250 ³⁾	Rg ₁ = ⁴⁾ 0,6 MΩ	—	—	—	—	3000	0,8	0,28	—	160 ⁴⁾	—	0,2.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—
EF13	Penthode H.F. à faible souffle (1)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (92)	indir.	6,3	0,200	250	100	0	—2 —17	400	4,5 —	0,6 —	2300 23	—	>0,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	—	2	<0,002	EF13				
EFM11	Penthode amplif. B.F. et indic. d'accord à rayons électroniques (11, 14)	76 × 37	Y8A35 (97)	indir.	6,3	0,200	Vb = Vl = 250	Rg ₁ = ⁴⁾ 0,35MΩ	—	—	—1,5 —20	650	1,0 0,58	0,63 0,26	II = 0,65 mA II = 1mA	80 ⁴⁾ 12	0,7.10 ⁶ >3.10 ⁶	0,13.10 ⁶	α = 70 ¹⁷⁾ α = 3 ^o	—	—	0,4	<0,7	EFM11			
EL11	Tétrade de sortie à forte pente (12, 15)	110 × 51	Y8A35 (93)	indir.	6,3	0,9	250	250	—	—6	150 ¹⁴⁾	36	4 ¹⁵⁾	9000	—	50.000	7000	4,5	4,2	9	<0,8	EL11					
EL12	Tétrade de sortie à forte pente (12, 15)	110 × 51	Y8A35 (93)	indir.	6,3	1,2	250	250	—	—7	90 ¹⁴⁾	72	8 ¹⁵⁾	14.500	—	20.000	3500	8	4,8	18	<0,7	EL12					
EM11	Indicateur d'accord à rayons électroniques à deux sensi- bilités (14)	76 × 37	Y8A35 (99)	indir.	6,3	0,200	Vb = Vl = 250	—	—	—	0 —5	—	—	II = 0,35 —	—	α ₁ = 75 ^o α ₁ = 5 ^o	Ra ₁ = 1,5.10 ⁴	—	—	—	—	—	—	—			
							—	—	—	—	0 —16	—	—	II = 0,35 —	—	α ₂ = 80 ^o α ₂ = 5 ^o	Ra ₂ = 1,0.10 ⁴	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1) Valeur de crête maximum de la tension alternative par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes EBC 11 et EBF 11.

2) Courant continu maximum dans la résistance de fuite par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes EBC 11 et EBF 11.

3) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les données de cette colonne s'appliquent également à l'amplification B.F. avec couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 0,7 MΩ.

4) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.

5) Résistance série de la grille-écran.

6) Données de la partie triode utilisée comme oscillatrice, tension aux bornes de la résistance anodique série de 30 000 Ω.

10) Ig₂ + Ig₄.

11) Pente de conversion.

12) Données caractéristiques de la partie triode.

13) Données de la partie tétrade. Afin d'éviter des oscillations parasites, insérer une résistance d'amortissement dans le conducteur d'alimentation de la grille-écran (non shuntée par une capacité), p.ex. 100 Ω.

14) D'anode à anode.

15) Mesuré avec une EBC 11 comme tube préamplificateur (Va = 250 V, Rk = 1600 Ω), rapport de transformation u = 3 : (1 + 1); tension alternative requise par la grille de l'EBC 11 = 4,5 V (valeur efficace).

Tubes pour appareils C.C./C.A., culot à huit broches (Type Y8A)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ ⁽¹⁾ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg ₃₍₅₎ V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée. V _{eff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cg ₁ μF	Désignation				
				Chauffage	Tension V	Courant A																					
UBF11	Duodiode et penthode M.F. (2, 13)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (94)	indir.	20	0,100	200	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 80.000Ω	—	—	-2 -42	300	5	1,5	1800 13	—	1,5.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	1,5	<0,002	UBF11				
							100	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 80.000Ω	—	—	-1 -22	300	2,6	0,8	1300 13	—	0,8.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	—	—		—	—	—	—
UCH11	Triode-hexode (4)	43,5 × 36,5	Y A43,5 (96)	indir.	20	0,100	Vb = 200 *)	—	—	—	-3 *)	—	2,8	—	—	—	—	—	30.000	—	—	1,0	C(g _T + g ₃) a _T = 1,5				
							Vb = 100 *)	—	—	—	-5 *)	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	30.000	—	—	—	—		
							Vb = 150 *)	—	—	—	0	—	19	—	—	—	—	3200	17	—	—	—	—	—	—	—	—
							200 *)	R(g ₂ + g ₄) = 40.000Ω	-8 *)	V(g ₂ + g ₄) = 80 200	-2 -18	240	2,5	3 ⁷⁾	750 *) 7,5	—	1,0.10 ⁶ > 0,3.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	<0,001
100 *)	R(g ₂ + g ₄) = 40.000Ω	-5 *)	V(g ₂ + g ₄) = 40 100	-1 -11,7	240	1,2	—	450 *) 4,5	—	0,6.10 ⁶ > 1,0.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
UCL11	Triode et tétrode de sortie (11, 12)	110 × 47	Y8A35 (95)	indir.	60	0,100	200	—	—	—	-2	—	2	—	2100	65	30.000	—	—	—	0,6	1,4					
							200	200	—	—	-3,5	—	45	6	9000	—	18.000	4500	4,0	5	9	<0,9					
UF11	Penthode H.F.-sélectrode (1, 2)	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (91)	indir.	15	0,100	200	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 70.000Ω	—	—	-2 -42	260	6	1,7	2200 22	—	1,5.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	2	<0,002					
							100	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 70.000Ω	—	—	-1 -22	260	2,7	0,85	1800 13	—	1,1.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	—	—	—	—	—		
UFM11	Penthode ampl. et indicateur d'accord à rayons électroniques (11, 14)	76 × 37	Y8A35 (97)	indir.	15	0,100	Vb = VI = 200	Rg ₂ = 0,5 MΩ	—	—	0 -11	—	0,95 0,45	0,37 0,18	II = 0,8 mA II = 1,1 mA	95 *) 12	0,2.10 ⁶ 0,2.10 ⁶	0,15.10 ⁶	α = 85° ¹⁰⁾ α = 20°	—	0,4	<0,8					
							Vb = VI = 100	Rg ₂ = 0,5 MΩ	—	—	0 -6	—	0,5 0,24	0,18 0,08	II = 0,3 mA II = 0,4 mA	75 *) 9	0,2.10 ⁶ 0,2.10 ⁶	0,15.10 ⁶	α = 80° ¹⁰⁾ α = 15°	—	—	—	—				
UL12	Tétrode de sortie (12)	110 × 47	Y8A35 (93)	indir.	60	0,100	200 ¹¹⁾	125	—	—	-3	100	75	9	12.000	—	12.000	2750	6,5	6,7	15	<0,5					
							100 ¹¹⁾	100	—	—	-6,5	110	50	8	10.000	—	8000	2000	2	3,7	—	—	—	—			
							200 ¹²⁾	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 8000 Ω	—	—	-8	100	75	9	12.000	—	12.000	2750	4,8	5	—	—	—	—	—		
							100 ¹²⁾	Rg ₂ ⁽¹⁾ = 8000 Ω	—	—	-4	100	36	5	9000	—	12.000	2750	1,1	2,8	—	—	—	—	—		

1) Résistance série de la grille-écran.
 2) Tension aux bornes de la résistance anodique série de 30 000 Ω. Les données de cette colonne s'appliquent à la partie triode utilisée comme oscillatrice.
 3) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille Ig_T + Ig₃ de 160 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (V_{osc_{eff}} = 7 V).
 4) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille Ig_T + Ig₃ de 100 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (V_{osc_{eff}} = 4 V).
 5) Données caractéristiques de la partie triode et données pour le début de l'oscillation.

6) Données de la partie hexode utilisée comme tube changeur de fréquence.
 7) Ig₂ + Ig₄.
 8) Pente de conversion.
 9) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.
 10) Angle ombré, mesuré au bord de l'écran.
 11) Données pour le réglage optimum à la tension de régime indiquée.
 12) Données pour la commutation facile de 200 sur 100 V et inversement.

TUBES 4 V „MINIWATT” COURANT ALTERNATIF, CULOT SANS BROCHES (Type P ou V)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg ₃₍₅₎ V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern à la grille pour la puissance de sortie indiquée Vi _{eff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μF	Désignation				
				Chauffage	Tension V	Courant A																					
AB2	Duodiode (13)	85 × 29	V24 (84)	indir.	4,0	0,65	200 ¹⁾	—	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AB2				
ABC1	Duodiode-triode (9)	100 × 37	P30 (47)	indir.	4,0	0,65	250	—	—	—	-7,0	—	4,0	—	2000	27	13.500	—	—	—	1,5	—	ABC1				
ABL1	Duodiode et penthode de sortie à forte pente (13, 12)	130 × 52	P30 (57)	indir.	4,0	2,4	250	250	—	—	-6	150	36	4	9000	—	50.000	7.000	4,5	4,2	9	<0,8	ABL1				
AC2	Triode (3, 6, 10, 11)	100 × 37	P30 (45)	indir.	4,0	0,65	250	—	—	—	-5,5	—	6	—	2500	30	12.000	—	—	—	2	1,7	AC2				
AD1	Triode de sortie (12, 15)	135 × 53	P35 (44)	dir.	4,0	0,95	250	—	—	—	-45	—	60	—	6000	4	670	2.300	4,2 ³⁾	30	15	<23	AD1				
							250 ⁴⁾	—	—	—	—	375 ⁵⁾	2 × 60 2 × 64,5	—	—	—	—	4000 ⁶⁾	9,5 ⁷⁾	30 ⁸⁾							
AF3	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	106 × 43	P30 (54)	indir.	4,0	0,65	250	100	0	—	-3,0 -55	—	18	2,6	1800 <2	—	1,2.10 ⁹⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	2	<0,003	AF3				
AF7	Pentodes H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	106 × 43	P30 (54)	indir.	4,0	0,65	250	100	0	—	-2,0	—	3	1,1	2100	—	2.10 ⁹⁾	—	—	—	1	<0,003	AF7				
AH1	Hexode-sélectode (1, 2, 5)	110 × 46	P35 (61)	dir.	4,0	0,65	250 ⁹⁾	80	-12 ¹⁰⁾	80	-2,0 -24	—	1,7	2,6 ¹¹⁾	550 ¹²⁾ <2	—	2.10 ⁹⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	1,5	<0,003	AH1				
							250 ¹³⁾	80	-2,0 -24	80	-2,0 -24	—	3,0	1,1 ¹¹⁾	1800 <2	—	2.10 ⁹⁾ >10 ⁷⁾										
AK2	Octode (4)	116 × 46	P35 (65)	indir.	4,0	0,65	250	90 ¹⁴⁾	70	-1,5 -25	-11 ¹⁵⁾	—	1,6	2,0 ¹⁶⁾	600 ¹²⁾ <2	—	1.6.10 ⁹⁾ >10 ⁷⁾	—	—	—	0,5	Cag ₄ <0,06	AK2				
AL1	Penthode de sortie (12)	115 × 51	P35 (51)	dir.	4,0	1,1	250	250	—	—	-15	350	36	6,8	2800	—	43.000	7.000	3,1	9,7	9	—	AL1				
AL2	Penthode de sortie (12, 15)	115 × 46	P35 (53)	indir.	4,0	1,0	250	250	—	—	-25	625	36	4	2600	—	60.000	7.000	3,8	14	9	<1,5	AL2				
AL4	Penthode de sortie à forte pente (12, 15)	115 × 50	P35 (52)	indir.	4,0	1,75	250	250	—	—	-6	150	36	4	9000	—	50.000	7.000	4,5	4,2	9	<1,5	AL4				
AL5	Penthode de sortie à forte pente (12, 15)	122 × 51	P35 (52)	indir.	4,0	2,0	250	275	—	—	-14	175	72	7	8500	—	22.000	3.500	8,8	9,1	18	<0,8	AL5				
AM1	Indicateur d'accord à rayons électroniques (14)	73-78 × 27-28	P26 (69)	indir.	4,0	0,3	Vb = Vl = 250	—	—	—	0 -5	—	0,095 0,021	II = 0,13 II = 0,14	—	—	θ = 16° ¹⁷⁾ θ = 90°	2,0.10 ⁹⁾	—	—	—	—	AM1				
AM2	Indicateur d'accord à rayons électroniques (14)	75 × 31	P30 (70)	indir.	4,0	0,32	250 ¹⁸⁾	VI = 250	—	Vg' = +3	—	—	—	—	—	—	—	θ = 160° ¹⁷⁾ θ = 150° θ = 0°	—	—	—	—	—	AM2			
							250 ¹⁸⁾	VI = 250	—	Vg' = 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—
							250 ¹⁸⁾	VI = 250	—	Vg' = 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	—

1) Valeur de crête max. de la tension alternative par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes ABC 1 et ABL 1.

2) Courant continu maximum dans la résistance de fuite par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes des tubes ABC 1 et ABL 1.

3) Pour une distorsion de 5%.

4) Données de fonctionnement pour 2 tubes montés en push-pull, à polarisation automatique de grille.

5) Résistance cathodique commune.

6) D'anode à anode.

7) Pour une distorsion de 1,5%.

8) Tension alternative par grille.

9) Données pour l'utilisation comme tube changeur de fréquence à oscillateur séparé (signal d'oscillateur à la grille 3).

10) Tension négative se réglant à l'état oscillant, pour un courant de grille Ig₂ = 24 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite Rg_{2k} = 0,5 MΩ (Vosc_{eff} = 9 V env.).

11) Ig₃ + Ig₄.

12) Pente de conversion.

13) Données pour l'utilisation comme amplificateur H.F. ou M.F.

14) Tension anodique de l'oscillateur. Le circuit d'accord doit être raccordé à la grille et la bobine de réaction à l'anode de l'oscillateur. La résistance de fuite de la grille de l'oscillateur se raccordera au conducteur zéro (châssis).

15) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 190 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 8,5 V env.). Cette tension comprend la polarisation négative supplémentaire dans la résistance cathodique.

16) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₃ + Ig₄ est de 3,8 mA.

17) Angle d'un secteur lumineux, mesuré au bord de l'écran.

18) Tension de l'anode de la triode.

19) Données pour l'utilisation du système triode comme amplificateur.

TUBES 4 V „MINIWATT” A COURANT ALTERNATIF, CULOT A BROCHES (Types B, C ou O)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. à la grille pour la puissance de sortie indiquée Vi _{eff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μμF	Désignation	
				Chauffage	Tension V	Courant A																		
AB1	Duodiode (13)	91 × 28	O24 (39)	indir.	4,0	0,65	200 ¹⁾	—	—	—	—	—	0,8 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AB1
ACH1	Triode-hexode (4)	130 × 50	C35 (14)	indir.	4,0	1,0	150 ³⁾	—	—	0	—	2,5	—	2000	13	—	—	—	—	—	1,0	—	ACH1	
							300 ⁴⁾	70	Vosz. = 15 V ⁵⁾	70	-2 -20	—	—	750 ⁶⁾ <2	—	> 0,8.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	—	1,5	Cg _{1,2} < 0,1		
AF2	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	138 × 51	O35 (41)	indir.	4,0	1,1	200	100	—	-2 -22	—	4,25	1,8	2500	—	—	—	—	—	—	1,5	< 0,006	AF2	
AK1	Octode (4)	118 × 46	C35 (13)	indir.	4,0	0,65	200	90 ⁷⁾	70	-1,5 -25	-11 ⁸⁾	—	1,6	2,0 ⁹⁾	600 ⁶⁾ <2	—	—	—	—	—	0,5	Cag ₄ < 0,06	AK1	
B443	Penthode de sortie (12)	92 × 51	O35 (37)	dir.	4,0	0,15	250	150	—	—	-19	—	12	2,4	1300	—	45.000	20.000	1,35	12	3,0	1,5	B443	
B443S	Penthode de sortie (12)	92 × 51	O35 (37)	dir.	4,0	0,15	250	80	—	—	-12	—	12	2,0	1600	—	60.000	22.000	1,12	6,8	3,0	1,4	B443S	
C443	Penthode de sortie (12)	92 × 51	O35 (37)	dir.	4,0	0,25	300	200	—	—	-25	—	20	4,5	1700	—	35.000	15.000	2,8	16	6,0	1,3	C443	
C443N	Penthode de sortie (12)	89 × 51	O35 (37)	dir.	4,0	0,25	300	200	—	—	-45	—	20	0,4	1400	—	23.000	15.000	3	20	6,0	1	C443N	
E424N	Triode (3, 6, 7, 10, 11)	100 × 46	O35 (35)	indir.	4,0	1,0	200	—	—	—	-3,5	—	6,0	—	2400	30	12.500	—	—	—	1,5	2	E424N	
E438	Triode (7, 8, 11)	91 × 47	O35 (35)	indir.	4,0	1,0	200 100	—	—	—	-2,5 -2,0	—	2,5 0,6	—	1100 800	38 38	35.000 47.500	—	—	—	1,5	3,0	E438	
E442	Tétrode H.F. (1, 2)	116 × 46	O35 (40)	indir.	4,0	1,0	200	100	—	—	-1,3	—	1,5	0,6	900	—	0,8.10 ⁶	—	—	—	1,0	0,005	E442	
E442S	Tétrode H.F. (1, 2, 3, 11)	120 × 51	O35 (40)	indir.	4,0	1,0	200	60	—	—	-2,0	—	4,0	0,5	1000	—	0,4.10 ⁶	—	—	—	1,0	0,02	E442S	
E443H	Penthode de sortie (12)	123 × 55	O35 (37)	dir.	4,0	1,1	250	250	—	—	-15	350	36	6,8	2800	—	43.000	7000	3,1	9,7	9,0	1,1	E443H	
E444	Diode-tétrode (9)	130 × 51	B35 (8)	indir.	4,0	1,1	200	33	—	—	-2,3	—	0,35	—	3000	1000	2,5.10 ⁶	0,3.10 ⁶	—	—	1,0	—	E444	
E446	Penthode H.F. (1, 2, 7, 8, 11)	138 × 51	O35 (41)	indir.	4,0	1,1	200	100	—	—	-2,0	—	3,0	1,1	2300	—	2,2.10 ⁶	—	—	—	1,0	< 0,006	E446	
E447	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	138 × 51	O35 (41)	indir.	4,0	1,1	200	100	—	—	-2,0 -5,0	—	4,5	1,8	2300 <2	—	1,0.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	1,5	< 0,006	E447	
E449	Hexode-sélectode (1, 2)	130 × 50	C35 (12)	indir.	4,0	1,2	200	80	-2,0 -8,0	80	-2,0 -8,0	—	3,0	—	1800 <2	—	0,45.10 ⁶ > 5.10 ⁷	—	—	—	1,0	< 0,002	E449	
E452T	Tétrode H.F. (1, 2, 7, 8, 11)	129 × 51	O35 (40)	indir.	4,0	1,0	200	100	—	—	-2,0	—	3,0	0,7	2000	—	0,45.10 ⁶	—	—	—	1,0	0,003	E452T	
E453	Penthode de sortie (12)	105 × 51	B35 (9)	indir.	4,0	1,1	250	250	—	—	-15	—	24	7	2500	—	70.000	15.000	2,8	8	6,0	1,2	E453	
E455	Tétrode H.F.-sélectode (1, 2)	127 × 55	O35 (40)	indir.	4,0	1,0	200	100	—	—	-1,5 -40	—	3,0	0,8	2000 5	—	0,35.10 ⁶ > 10 ⁷	—	—	—	1,0	0,003	E455	
E463	Penthode de sortie (12)	119 × 55	B35 (9)	indir.	4,0	1,35	250	250	—	—	-22	—	36	3,2	2700	—	37.000	8.000	4,1	12,3	9,0	1,0	E463	
E499	Triode (7, 8, 11)	101 × 46	O35 (35)	indir.	4,0	1,0	200	—	—	—	-1,5	—	1,0	—	2200	99	45.000	—	—	—	1,5	3,0	E499	
							150	—	—	—	-1,5	—	0,5	—	2200	99	45.000	—	—	—	—	—		—

1) Valeur de crête max. de la tension alternative par diode.

2) Courant continu max. dans la résistance de fuite par diode.

3) Données caractéristiques de la partie triode.

4) Données de la partie hexode pour l'utilisation comme tube changeur de fréquence.

5) Valeur efficace aux bornes d'une résistance de fuite de 20 000 Ω.

6) Pente de conversion.

7) Tension anodique de l'oscillateur. Le circuit d'accord doit être raccordé à la grille et la bobine de réaction à l'anode de l'oscillateur. La résistance de fuite de la grille de l'oscillateur se raccordera au conducteur zéro (châssis).

8) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 190 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 50 000 Ω (Vosz_{eff} = 8,5 V env.). Cette tension comprend la polarisation négative supplémentaire de la résistance cathodique.9) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₁ + Ig₂ est de 3,8 mA.

TUBES 2 V „MINIWATT” A CHAUFFAGE PAR BATTERIE, CULOT SANS BROCHES (Type P ou V)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre paren- thèses con- nexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille- écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg ₃ (V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplifi- cation μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie, distor. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissipa- tion anodique max. Wa W	Capacité grille- anode Cag, μF	Désig- nation		
				Chauf- fage	Tension V	Cou- rant A																			
KB2	Duodiode (13)	72 × 30	V24 (84)	indir.	2,0	0,095	125 ¹⁾	—	—	—	—	0,5 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	KB2	
KBC1	Duodiode-triode (9)	112 × 47	P35 (46)	dir.	2,0	0,115	135	—	—	—	-4,5	—	2,5	—	1000	16	16.000	—	—	—	0,6	3,1	KBC1		
							90	—	—	—	-3,4	—	1,0	—	700	16	23.000	—	—	—					
							Vb = 135 ³⁾	—	—	—	-2,0	—	0,35	—	—	V _o = 12,5 ⁴⁾ V _i	—	0,2.10 ⁶	—	—				—	
KCI	Triode (7, 11)	92 × 40	P30 (44)	dir.	2,0	0,065	135	—	—	—	-1,5	—	1,2	—	600	25	40.000	—	—	—	0,5	3,5	KCI		
							90	—	—	—	-1,5	—	0,3	—	400	25	60.000	—	—	—					
KC3	Triode (10)	92 × 40	P30 (44)	dir.	2,0	0,21	135	—	—	—	-2,8	—	3,0	—	2500	25	10.000	—	—	—	1,0	6,3	KC3		
							90	—	—	—	-1,6	—	2,0	—	2200	25	11.500	—	—	—					
KC4	Triode (3, 10, 11)	82 × 36	P30 (44)	dir.	2,0	0,1	135	—	—	—	-1,5	—	2,2	—	1400	30	21.500	—	—	—	0,5	2,9	KC4		
							90	—	—	—	-1,5	—	0,5	—	800	30	37.500	—	—	—					
							Vb = 135 ³⁾	—	—	—	-1,5	—	0,32	—	—	V _o = 21,5 ⁴⁾ V _i	—	0,2.10 ⁶	—	—				—	
KCH1	Triode-hexode (4)	124 × 48	P35 (64)	dir.	2,0	0,18	Vb = 135 ³⁾	—	—	—	0 -7 ⁶⁾	—	—	3,0	—	1300	28	—	22.000	—	—	0,5	3,5	KCH1	
							Vb = 90 ³⁾	—	—	—	0 -7 ⁶⁾	—	—	2,0	—	1100	28	—	22.000	—	—				
							135 ⁷⁾	55	-7 ⁶⁾	55	-0,5 -8 ⁸⁾	—	1,0	1,2 ⁹⁾	—	325 ¹⁰⁾ 3	—	1,5.10 ¹¹⁾ > 10 ⁷	—	—	—				—
							90 ⁷⁾	55	-7 ⁶⁾	55	-0,5 -8 ¹²⁾	—	1,0	1,2 ⁹⁾	—	320 ¹³⁾ 3	—	0,7.10 ¹²⁾ > 10 ⁸	—	—	—				—
KDD1	Duotriode de sortie (16)	94 × 44	P30 (48)	dir.	2,0	0,22	135	—	—	—	0	—	2 × 1,5 2 × 14	—	1000	58	60.000	10.000 ¹⁴⁾	0 2,0 ¹⁵⁾	—	—	—	Cag = 2,6 Ca g' = 2,7	KDD1	
							90	—	—	—	0	—	2 × 0,8 2 × 0,5	—	800	58	70.000	10.000 ¹⁴⁾	0 0,72 ¹⁵⁾	—	—				—
KF3	Penthode H.F.-selectode (1, 2)	102 × 40	P30 (49)	dir.	2,0	0,045	135	135	0	—	-0,5 -13,5	—	2,0	0,6	650 6,5	—	1,3.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—	6,5	< 0,006	KF3		
							90	90	0	—	-0,5 -9	—	1,0	0,2	500 5	—	2,0.10 ⁴ > 10 ⁷	—	—	—				—	

(Suite)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (arrondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplification μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adaptation optimum Ra Ω	Puissance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puissance de sortie indiquée Vi _{eff} V	Dissipation anodique max. Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μF	Désignation		
				Chauffage	Tension V	Courant A																			
KF4	Penthode H.F. et B.F. (1, 2, 7, 11)	102 x 40	P30 (49)	dir.	2,0	0,065	135	135	0	—	-0,5	—	2,6	1,0	800	—	0,8.10 ⁶	—	—	—	0,5	<0,008	KF4		
							90	90	0	—	-0,5	—	1,2	0,4	700	—	0,9.10 ⁶	—	—	—				—	
							Vb=135 ²⁾	Rg ₂ =1 ¹⁶⁾ 0,4 MΩ	0	—	-1,5	—	0,41	0,15	—	Vo Vi=62 ²⁴⁾	—	0,2.10 ⁶	—	—				—	—
							Vb=90 ²⁾	Rg ₂ =1 ¹⁶⁾ 0,25 MΩ	0	—	-1,5	—	0,24	0,1	—	Vo Vi=48 ²⁴⁾	—	0,2.10 ⁶	—	—				—	—
KH1	Hexode-sélectode (1, 2, 5)	108 x 44	P35 (59)	dir.	2,0	0,135	135 ¹⁷⁾	60	Rg ₂ = 0,5 MΩ, Voszeff = 10 V	60	-1,5 -8	—	1,0	1,1 ¹⁸⁾	450 ¹⁹⁾ 4,5	—	1,0.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	0,4	<0,002	KH1			
							135 ¹⁸⁾	60	60	0	-1,5 -7,5	—	2,0	0,95 ¹⁹⁾	1400 14	—	1,3.10 ⁶ >10 ⁷	—	—						
							135 ²⁰⁾	60	0	60	-1,5 -8,5	—	2,2	0,7 ²⁾	1500 15	—	0,7.10 ⁶ >10 ⁷	—	—						
KK2	Octode (4)	120 x 46	P35 (63)	dir.	2,0	0,13	135	135 ²¹⁾	45	-0,5 -11	-8 ²²⁾ -8 ²²⁾	—	0,7	2,2 ²³⁾	270 ²⁴⁾ <2,7	—	2,5.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	0,5	Cag ₄ <0,07	KK2			
							90	90 ²¹⁾	45	-0,5 -11	-8 ²²⁾ -8 ²²⁾	—	0,7	1,6 ²⁴⁾	270 ²⁴⁾ <2,7	—	2,0.10 ⁶ >10 ⁷	—	—						
							135	135 ²¹⁾	60	-1,5 ²⁵⁾ -15	-5,5 ²⁶⁾ -5,5 ²⁶⁾	—	1,0	3,0 ²⁷⁾	300 ²⁸⁾ 3	—	1,7.10 ⁶ >10 ⁷	—	—						
KL4	Penthode de sortie (12)	100 x 42	P35 (50)	dir.	2,0	0,15	135	135	—	—	-5	—	7	1,1	2100	—	130.000	19.000	0,44	3,3	1,0	<1,0	KL4		
							90	90	—	—	-2,6	—	4,7	0,8	1800	—	150.000	19.000	0,16	1,9					
KL5	Penthode de sortie (12)	87 x 37	P35 (51)	dir.	2,0	0,1	135	135	—	—	-6,5	—	8,5	1,5	1700	—	135.000	16.000	0,52	4,8	2,0	<0,6	KL5		
							90	90	—	—	-4	—	4,8	0,9	1400	—	180.000	19.000	0,2	2,6					
							135 ²⁹⁾	135	—	—	-12	—	2 x 2,0 2 x 6,25	2 x 0,35 2 x 2,4	—	—	—	25.000 ¹⁴⁾	0 1,05 ²⁹⁾	0 8,7 ²⁹⁾					
							90 ²⁹⁾	90	—	—	-8,5	—	2 x 1,0 2 x 3,6	2 x 0,1 2 x 1,0	—	—	—	25.000 ¹⁴⁾	0 0,35 ³¹⁾	0 6,5 ³⁰⁾					

1) Valeur de crête max. de la tension alternative par diode. Cette valeur est également applicable aux diodes du tube KBC 1.
 2) Courant continu maximum dans la résistance de fuite par diode. Pour les diodes du tube KBC 1, la valeur max. est de 0,2 mA.
 3) Tension d'alimentation de la résistance anodique série. Les données de cette colonne s'appliquent à l'amplification B.F. à couplage par résistance. La résistance de fuite de grille du tube suivant est de 1 MΩ.
 4) Amplification de tension du circuit de grille par rapport au circuit anodique.
 5) Données de la partie triode; tension aux bornes de la résistance anodique série de 22 000 Ω.
 6) Tension négative se réglant à l'état oscillant pour un courant de grille de 280 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite de 25 000 Ω (Vosc_{eff} = 8,5 V).
 7) Données de la partie hexode utilisée comme tube changeur de fréquence.
 8) Pour une tension de grille-écran fixe. Dans le cas où les grilles-écran (g₂ + g₄) sont alimentées par l'intermédiaire d'une résistance-série de 67 000 Ω, la tension de grille requise pour un réglage jusqu'à 1 : 100 doit être de -17 V.
 9) Courant de grille-écran Ig₂ + Ig₄.
 10) Pente de conversion.
 11) En cas d'alimentation des grilles-écran par l'intermédiaire d'une résistance série de 67 000 Ω, la résistance interne tombe, lors du réglage de -0,5 V à -6 V, à 0,55 MΩ environ, pour atteindre ensuite 1,5 MΩ environ.

12) Pour une tension de grille-écran fixe. Dans le cas où les grilles-écran sont alimentées par l'intermédiaire d'un diviseur de tension: +Vb - 22 000 Ω - (g₂ + g₄) - 110 000 Ω - châssis, la tension de grille requise pour un réglage jusqu'à 1 : 100 doit être de -10 V.
 13) En cas d'alimentation des grilles-écran par l'intermédiaire d'un diviseur de tension de 22 000/110 000 Ω, la résistance interne tombe pendant le réglage de -0,5 à -6 V, à 0,5 MΩ environ, pour atteindre ensuite 3 MΩ environ.
 14) D'anode à anode.
 15) Rapport de transformation du transformateur intermédiaire μ = 2 : (1 + 1); comme tube préamplificateur on utilise le KC 3 (tension alternative de grille requise du KC 3 pour 135 V : 1,9 V et pour 90 V : 1,5 V; Vg₁ pour 135 V: -2,45 V et pour 90 V: -1,6 V).
 16) Résistance série de la grille-écran.
 17) Données pour l'utilisation du KH 1 comme tube changeur de fréquence à oscillateur séparé. Le signal d'oscillateur est conduit à la troisième grille, laquelle sera raccorder, par l'intermédiaire d'une résistance de 0,5 MΩ, à la cathode; le signal H.F. doit être appliqué à la première grille.
 18) Données pour l'utilisation du KH 1 comme penthode H.F. (grilles 2 et 3 interconnectées; grille 4 raccorder à la cathode).
 19) Courant de grille-écran Ig₂ + Ig₃.
 20) Données pour l'utilisation du KH 1 comme tétrade H.F. (grilles 2 et 4 interconnectées; grille 3 raccorder à la cathode).

21) Tension anodique de l'oscillateur. Le circuit d'accord doit être raccorder à la grille de l'oscillateur, la bobine de réaction à l'anode de l'oscillateur et la résistance de fuite de la grille à la cathode.
 22) Tension négative se réglant à l'état oscillant; pour un courant de grille Ig₂ = 160 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite Rg_k = 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 8,5 V).
 23) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₂ + Ig₃ est de 1,0 mA.
 24) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₂ + Ig₃ est de 0,6 mA.
 25) Ce tube ne doit pas être réglé dans la gamme des ondes courtes.
 26) Tension négative se réglant à l'état oscillant, pour un courant de grille Ig₁ = 110 μA, par l'intermédiaire d'une résistance de fuite Rg_k = 50 000 Ω (Vosc_{eff} = 6 V).
 27) Courant anodique de l'oscillateur. Le courant de grille-écran Ig₂ + Ig₃ est de 1,4 mA.
 28) Données pour deux tubes KL 5 montés en push-pull.
 29) Pour une distorsion de 7%.
 30) Tension alternative de grille par grille.
 31) Pour une distorsion de 3,8%.

TUBES „MINIWATT” 180 mA A COURANT CONTINU, CULOT A BROCHES (Type B ou C)

Désignation	Type de tube (entre parenthèses utilisation; voir page 29)	Dimensions maxima mm	Culot (entre paren- thèses con- nexion du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille écran Vg ₂ V	Tension à la grille 3 (et 5) Vg _{3(s)} V	Tension à la grille 4 Vg ₄ V	Polarisation nég. de grille Vg ₁ V	Résistance cathodique (ar- rondie) Rk Ω	Courant anodique Ia mA	Courant de grille- écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Coefficient d'amplifi- cation μ	Résistance interne Ri Ω	Résist. anod. extér. ou adap- tation optimum Ra Ω	Puis- sance de sortie, distors. 10% Wo W	Tens. altern. à la grille pour la puis- sance de sortie indiquée V _{eff} V	Dissipa- tion anodique max. Wa W	Capacité grille- anode Cag ₁ μF	Désig- nation
				Chauf- fage	Tension V	Cour- rant A																	
B2038	Triode (3, 6, 7, 10, 11)	105 × 51	O35 (35)	indir.	20	0,180	200	—	—	—	-3,0	—	6,0	—	2300	33	14.000	—	—	—	1,5	—	B2038
B2043	Penthode de sortie (12)	105 × 51	B35 (9)	indir.	20	0,180	200	200	—	—	-13	—	20	8	1700	—	40.000	10.000	1,7	11,5	5,0	—	B2043
B2044	Diode-tétrode (9)	130 × 51	B35 (8)	indir.	20	0,180	200	40 60	—	—	-3,2 -4,0	—	0,29 0,76	—	—	—	2,4.10 ⁶ 1,2.10 ⁶	0,32.10 ⁶ 0,1.10 ⁶	—	—	1,0	0,003	B2044
B2046	Penthode H.F. (1, 2, 7, 8, 11)	138 × 51	O35 (41)	indir.	20	0,180	200	100	—	—	-2,0	—	3,0	1,1	2200	—	2,2.10 ⁶	—	—	—	1,0	<0,006	B2046
B2052T	Tétrode H.F. (1, 2, 7, 8, 11)	127 × 51	O35 (40)	indir.	20	0,180	200	100	—	—	-2,0	—	3,0	0,2	2000	—	0,45.10 ⁶	—	—	—	1,0	0,003	B2052T
B 2099	Triode (11)	101 × 46	O35 (35)	indir.	20	0,180	200	—	—	—	-1,5	—	1,0	—	2200	99	45.000	—	—	—	1,5	3,0	B2099

TUBES „MINIWATT” A CHAUFFAGE PAR BATTERIE, CULOT A BROCHES (Type A, C ou O)

B217	Triode (3, 6, 10)	81 × 41	A32 (1)	dir.	2,0	0,1	150	—	—	—	-4,5	—	3,0	—	1300	17	13.000	—	—	—	0,9	5,5	B217	
B228	Triode (7, 11)	81 × 41	A32 (1)	dir.	2,0	0,1	150	—	—	—	-2,0	—	2,0	—	1200	28	23.000	—	—	—	0,75	5,5	B228	
B240	Duotriode de sortie (16)	96 × 47	C35 (10)	dir.	2,0	0,2	120	—	—	—	0	—	2 × 1,5	—	—	—	—	14.000 ¹⁾	0 1,3 ²⁾	0 14	—	—	B240	
C243N	Penthode de sortie (12, 15)	89 × 51	O35 (37)	dir.	2,0	0,2	150	150	—	—	-4,5	—	9,5	—	2400	—	75.000	15.000	0,58	4	1,5	—	C243N	
KF1	Pentodes H.F. et B.F. (1, 2, 7, 8, 11)	118 × 47	C35 (11)	dir.	2,0	0,2	135	135	0	—	0	—	3,0	1,0	1800	—	0,9.10 ⁶	—	—	—	0,8	<0,01	KF1	
KF2	Penthode H.F.-sélectode (1, 2)	118 × 47	C35 (11)	dir.	2,0	0,2	135	135	0	—	0 -16	—	3,0	1,0	1300 <2	—	1,1.10 ⁶ >10 ⁷	—	—	—	0,8	<0,01	KF2	
A409	Triode (3, 6, 10)	83 × 42	A32 (1)	dir.	4,0	0,065	150	—	—	—	-9,0	—	3,5	—	900	9	10.000	—	—	—	—	4	A409	
A415	Triode (3, 6, 10)	83 × 42	A32 (1)	dir.	4,0	0,085	150	—	—	—	-4,0	—	4,0	—	1500	15	10.000	—	—	—	—	4,5	A415	
A425	Triode (7, 8, 11)	83 × 42	A32 (1)	dir.	4,0	0,065	150 200	—	—	—	-2,0 -2,5	—	1,0 2,3	—	800 1200	25 25	31.000 21.000	—	—	—	—	—	3,0	A425
B406	Triode (12)	91 × 46	A32 (1)	dir.	4,0	0,1	150	—	—	—	-15	—	8,0	—	1300	6	4500	—	—	—	—	—	B406	
B409	Triode (12)	91 × 46	A32 (1)	dir.	4,0	0,15	250	—	—	—	-16	—	12	—	1800	9	5000	12.000	0,65 ³⁾	12	3	5,2	B409	
B424	Triode (3, 6, 10)	92 × 46	A35 (1)	dir.	4,0	0,100	200	—	—	—	-2,3	—	6,0	—	2500	24	9000	—	—	—	—	4	B424	
B438	Triode (7, 8 11)	91 × 47	A35 (1)	dir.	4,0	0,100	200 150	—	—	—	-2,0 -1,5	—	1,8 1,0	—	1300 1000	38 38	29.000 38.000	—	—	—	—	—	3,5	B438
B442	Tétrode (1, 2)	108 × 46	A35 (3)	dir.	4,0	0,100	200	100	—	—	-1,0	—	4,5	—	900	350	0,4.10 ⁶	—	—	—	—	—	0,005	B442
B443	Penthode de sortie (12)	92 × 51	O35 (37)	dir.	4,0	0,150	250	150	—	—	-17	—	12	2,4	1300	—	45.000	20.000	1,35	12	3	1,5	B443	

1) D'anode à anode.

2) Mesurée avec un tube B 217 comme préamplificateur.

3) Pour une distorsion de 5%.

TUBES „MINIWATT” AMPLIFICATEURS DE SORTIE

Désignation	Type de tube	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir pages 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Application	Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Impédance d'adaptation de l'anode (d'an. à an.) Ra Ω	Résist. cathod. commune Rk Ω	Tension nég. de grille Vg ₁ V	Tens. alt. de grille eff. (p. grille) Vi _{eff} V	Courant anod. Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Pente S μA/V	Rés. int. Ω	Puiss. de sortie Wo W	Distors. due aux harmoniques d _{tot} %	Charge anodique max Wa W	Capacité grille-anode Cag ₁ μF	Désignation
				Chauffage	Tension V	Courant A																
4641	Triode	165 × 68	W42 (86)	dir.	4,0	2,1	Classe B, 2 tubes en push-pull	1500	—	40.000	—	-144	0 105	2 × 10 2 × 41	—	—	—	0 68	0 1,9	25	< 7	4641
							Classe AB, 2 tubes en push-pull	1000	—	35.000	1700	-85 -97	0 58	2 × 25 2 × 28	—	—	—	0 29	0 4,5			
							Classe B, 2 tubes en push-pull	1000	—	20.000	—	-93	0 65	2 × 10 2 × 45	—	—	—	0 41	0 2,35			
4654	Penthode	135 × 51	P35 (55)	indir.	6,3	1,35	Classe AB, 2 tubes en push-pull	400 ¹⁾	425	10.000	315	-31,5 -37,8	0 18,5	2 × 45 2 × 47	2 × 5 2 × 13	6000	30.000	0 25	0 4	18	< 0,8	4654
							Classe B, 2 tubes en push-pull	400 ¹⁾	425	5000	—	-37	0 25	2 × 25 2 × 97	2 × 2,5 2 × 23	—	—	0 52,5	0 3,7			
							Classe B, 2 tubes en push-pull	600 ¹⁾	400	10.000	—	-37	0 25	2 × 22 2 × 82	2 × 2 2 × 20	4000	50.000	0 69	0 5,2			
4682	Penthode	115 × 46	P35 (53)	indir.	4,0	1,0	Classe AB, 2 tubes en push-pull	375	250	9000	—	-32	0 21,5	2 × 20 2 × 45	2 × 3 2 × 5,5	—	—	0 19	0 1,5	9	< 1,5	4682
							Classe AB, 2 tubes en push-pull	375	250	15.000	540	—	0 25	2 × 24 2 × 29	2 × 3,5 2 × 4	—	—	0 14	0 5,2			
4683	Triode	135 × 53	P35 (44)	dir.	4,0	0,95	Classe AB, 2 tubes en push-pull	350	—	5000	—	-75	0 49	2 × 35 2 × 70	—	—	—	0 20	0 2,1	15	< 23	4683
							Classe AB, 2 tubes en push-pull	350	—	8000	850	-73 -78	0 51	2 × 43 2 × 46	—	—	—	0 15,6	0 2,3			
4689	Penthode	117 × 51	P35 (52)	indir.	6,3	1,35	Classe AB, 2 tubes en push-pull	375	275	6500	165	-17,5 -23,4	0 16	2 × 48 2 × 62	2 × 5 2 × 9	—	—	0 28,5	0 2,25	18	< 0,8	4689
4694	Penthode	120 × 46	P35 (52)	indir.	6,3	0,9	Classe AB, 2 tubes en push-pull	400	425	20.000	315	-15,6 -19,7	0 9	2 × 22 2 × 25	2 × 2,8 2 × 6,2	7000	75.000	0 13	0 5	9	< 0,8	4694
4699	Penthode	122 × 51	P35 (52)	indir.	6,3	1,3	Classe AB, 2 tubes en push-pull	400	425	8.000	180	-18,2 -23,4	0 12,5	2 × 45 2 × 54	2 × 6 2 × 11	10.000	35.000	0 26	0 5	18	< 0,7	4699
E707	Triode	200 × 51	W42 (86)	dir.	7,2	1,1	Classe AB, 2 tubes en push-pull	800	—	10.000	—	-87	0 55	2 × 30 2 × 52	—	—	—	0 23	0 1,3	25	—	E707
							Classe AB, 2 tubes en push-pull	800	—	12.000	1000	-80 -90	0 61	2 × 40 2 × 45	—	—	2000	3500	0 24			
EL51	Penthode	170 × 60	P40 (55) ²⁾	indir.	6,3	1,9	Classe AB, 2 tubes en push-pull	500	500	4800	100	-20,4 -27,2	0 19	2 × 90 2 × 111	2 × 12 2 × 25	11.000	33.000	0 67,5	0 4	45	< 1,5	EL51
F443N	Penthode	160 × 67	O40 (37)	dir.	4,0	2,0	Classe AB, 2 tubes en push-pull	550	250	12.000	445	-40,8 -53,8	0 37	2 × 45 2 × 53	2 × 0,8 2 × 7,4	—	—	0 41	0 4,3	25	1,6	F443N
							Classe B, 2 tubes en push-pull	300	300	4500	—	-63	0 46	2 × 15 2 × 72,5	2 × 4 2 × 14,3	—	—	0 26,5	0 4,5			
							Classe AB, 2 tubes en push-pull	300	300	4000	330	-43,6 -55,7	0 39	2 × 64 2 × 72,5	2 × 2 2 × 11,9	—	—	0 24	0 2,9			

¹⁾ La troisième grille de ce tube doit être mise à la terre ou être reliée à la cathode.

²⁾ Mais la troisième grille à la cathode.

Dans la colonne „Tension alternative de grille eff (par grille)”, on trouve deux valeurs pour les étages push-pull. Les valeurs correspondant à la valeur supérieure (tension alternative de grille = 0 V) se trouvant sur la même ligne des autres colonnes (courant anodique, courant de grille-écran, tension négative de grille, pente, résistance interne, etc.) s'appliquent à l'état non modulé; les

valeurs correspondant à la valeur inférieure et se trouvant sur la même ligne des autres colonnes, s'appliquent à modulation totale (dans le cas d'étages push-pull en général jusqu'au début du courant de grille) pour laquelle sont indiquées aussi les valeurs de la puissance de sortie et la distorsion.

TUBES „MINIWATT” PREAMPLIFICATEURS SPECIAUX POUR AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

Désignation	Type de tube et application	Dim. max. mm	Culot (entre par. conn. du culot; voir p. 28 et 30)	Chauffage indirect		Tens. anod. Va, ou le cas échéant, tens. d'alim. du montage Vb V	Tens. de grille-écran Vg ₂ V	Tens. de la cathode à émiss. second. Vk ₂ V	Tens. nég. de grille Vg ₁ V	Courant anod. Ia mA	Cour. de grille-écran Ig ₂ mA	Cour. de la cathode à émiss. second. Ik ₂ mA	Pente S μA/V	Résist.; voir schémas R ₁ Ω	Résist.; voir schémas R ₂ Ω	Résist.; voir schémas R ₃ Ω	Résist.; voir schémas R ₄ Ω	Résist.; voir schémas R ₅ Ω	Résist.; voir schémas R ⁰ Ω	Résist.; voir schémas R _γ Ω	Tens. altern. de sortie Voeff V	Amplif. Vo/Vi	Distors. dtot %	Capacité grille-anode Cag ₁ μμF				
				Tens. de chauff. V	Cour. de chauff. A																							
				V	A																							
CF50	Penthode, tube amplif. de microph. à pente variable	131 × 46	P35 (XVI)	30	0,200	250 ¹⁾	100	—	—2	1,5	0,3	—	3300	2,5.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
						100 ²⁾	100	—	—2	1,5	0,3	—	3300	2,10 ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
						450 ³⁾	—	—	—11	0,11	0,04	—	—	—	—	—	—	0,3.10 ⁶	1,0.10 ⁶	—	—	—	—	—	—	0,1	395	<0,2
						250 ⁴⁾	—	—	—	0,7	0,18	—	—	—	—	—	—	0,3.10 ⁶	0,9.10 ⁶	2000	—	—	—	—	—	0,1	45	0,4
						200 ⁴⁾	—	—	—	0,5	0,15	—	—	—	—	—	—	0,3.10 ⁶	0,8.10 ⁶	3000	—	—	—	—	—	0,1	7	3
						100 ⁴⁾	—	—	—	0,2	0,07	—	—	—	—	—	—	0,3.10 ⁶	0,4.10 ⁶	7000	—	—	—	—	—	0,1	7	3
						275 ⁵⁾	—	—	—	3,6	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	315	<1
EE1	Tube à émission secondaire pour amplif. B.F. et inversion de phase	115 × 50	P35 (56)	6,3	0,6	250 ¹⁾	150	150	—2,5	8	0,7	—6	14.000	75.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
						300 ²⁾	—	—	—	3	0,2	—2,25	—	—	—	—	—	8000	25.000	16.000	100.000	136.000	18.000	2150	3/5	75/75	3/5	
						275 ³⁾	—	—	—	3,6	0,3	—2,75	—	—	—	—	—	8000	25.000	16.000	80.000	150.000	20.000	2250	3/5	70/70	2,2/3,6	

- 1) Données caractéristiques.
- 2) Données caractéristiques. La résistance équivalente de soufde de ce tube est de 2500 Ω.
- 3) Données de fonctionnement comme amplificateur B.F. à couplage par résistance pour l'utilisation comme tube de microphone à amplification variable; voir schéma fig. 1.
- 4) Données de fonctionnement comme amplificateur B.F. à couplage par résistance et amplification fixe; voir fig. 2.
- 5) Données de fonctionnement pour amplification B.F. à inversion de phase, pour modulation d'étages de sortie montés en push-pull sans transformateur; voir fig. 3.

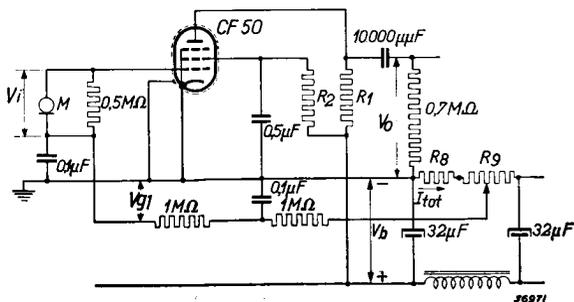


Fig. 1

Montage pour l'utilisation du CF 50 comme amplificateur de microphone à amplification variable.

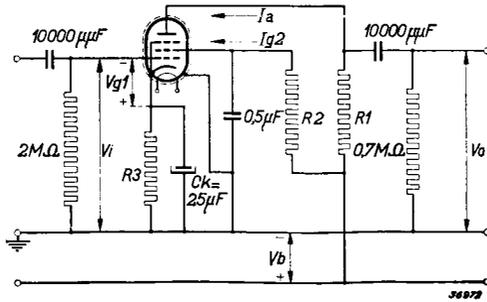


Fig. 2

Montage pour l'utilisation du CF 50 comme amplificateur B.F. à amplification fixe.

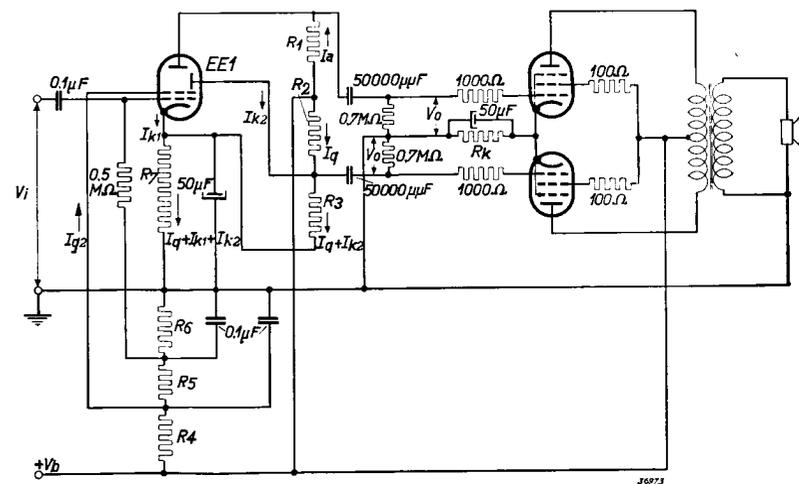


Fig. 3

Montage pour l'utilisation de l'EE 1 comme tube modulateur dans des étages de sortie montés en push-pull. Les valeurs des résistances R₁ à R₇ peuvent être déduites des valeurs figurant ci-dessus.

TUBES A RAYONS CATHODIQUES A VIDE POUSSE, POUR OSCILLOSCOPES ET OSCILLOGRAPHES

Désignation	Type de tube et mode de déflexion	Couleur du spot et, le cas échéant, propriétés de l'écran	Diam. max. de l'écran mm	Long. max. sans broches (max.) mm	Long. max. sans broches (min.) mm	Conn. du culot (voir p. 30)	Caract. de chauff.			Tens. max. de la 3e anode V _{a3} max V	Tens. max. de la 2e anode V _{a2} max V	Tens. max. de la 1e anode V _{a1} max V	Tens. nég. de grille néces. pr. la suppress. du rayon V _g max V	Données de fonctionnement						Désignation			
							Chauff.	Tension V	Courant A					Tension de la 3e anode V _{a3} V	Tension de la 2e anode V _{a2} V	Tension de la 1e anode V _{a1} V	Tension de grille V _g V	Sensibilité ²⁾ N ₁ mm/V	Sensibilité ³⁾ N ₂ mm/V		Capacité de la grille ¹⁾ C _g μμF	Capacité des plaques de déf. ⁴⁾ CD ₁ D ₁ μμF	Capacité des plaques de déf. ⁵⁾ CD ₂ D ₂ μμF
DC 3-2	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; une paire de plaques asymétrique	vert	38	125	119	I	indir.	6,3	0,65	—	800	250	—35	—	800	ca.200 ¹⁾	0,06	0,04 ¹²⁾	6,5	1,5	1,0	DC 3-2	
DC 7-1 ⁷⁾	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; les deux paires de plaques symétriques	vert	75	165	150	II	indir.	4,0	1,0	—	800	275	—30	—	800	ca.220 ¹⁾	0,09	0,06 ¹²⁾	6,0	1,0	3,0	DC 7-1 ⁷⁾	
DC 7-2 ⁸⁾	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; une paire de plaques asymétrique	vert	75	165	150	III	indir.	4,0	1,0	—	800	275	—30	—	800	ca.220 ¹⁾	0,22	0,14	6,0	1,0	3,0	DC 7-2 ⁸⁾	
DC 9-3 ⁹⁾	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; une paire de plaques asymétrique	vert	103	332	309	IV	indir.	4,0	1,0	—	1200	500	—40	—	1000	ca.400 ¹⁾	0,35	0,24	6,0	1,0	3,0	DC 9-3 ⁹⁾	
DC 16-1 ¹⁰⁾	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; les deux paires de plaques symétriques	vert	167	440	416	VI	indir.	4,0	1,0	—	2000	600	—35	—	2000	ca.400 ¹⁾	0,22	0,14 ¹²⁾	7,5	2,6	2,8	DC 16-1 ¹⁰⁾	
DC 16-2 ¹¹⁾	Tube à rayons cathod. à double déflexion électrostatique; les deux paires de plaques symétriques	vert	167	450	425	VII	indir.	4,0	1,0	—	2000	600	—35	—	1000	ca.200 ¹⁾	0,35	0,24 ¹²⁾	6,0	1,0	3,0	DC 16-2 ¹¹⁾	
DN 9-5	Tube à rayons cathod. à potentiel intensificateur et double déflexion électrostatique; une paire de plaques asymétrique	fluorescence persistante	103	332	309	V	indir.	4,0	1,0	5000	1200	500	—50	—	1000	ca.310 ¹⁾	0,40	0,31 ¹²⁾	7,5	2,6	2,8	DN 9-5	
															1000	ca.280 ¹⁾	0,27	0,20	10	1,5	2,0	DC 16-1 ¹⁰⁾	
																ca.200 ¹⁾	0,54	0,40	6,0	2,5	3,0	DC 16-2 ¹¹⁾	
																ca.400 ¹⁾	0,27	0,20	6,0	2,5	3,0	DC 16-2 ¹¹⁾	
																ca.200 ¹⁾	0,54	0,40	6,0	2,5	3,0	DC 16-2 ¹¹⁾	
																ca.310 ¹⁾	0,18	0,15 ¹²⁾	7,5	1,5	2,0	DN 9-5	
																ca.280 ¹⁾	0,38	0,32 ¹²⁾	7,5	1,5	2,0	DN 9-5	

La tension de grille ne doit jamais devenir positive.

Le tension de grille doit être réglée pour l'intensité lumineuse désirée du spot. Il est à noter qu'il ne faut pas dépasser une charge max. de l'écran de 5 mW/cm² pour DG 3-2 à DG 9-3 et de 10 mW/cm² pour DN 9-5, DG 16-1 et DG 16-2.

- 1) A régler sur netteté du spot.
 2) La plaque de déflexion du côté de la cathode.
 3) La plaque de déflexion du côté de l'écran.
 4) Par rapport à toutes les autres électrodes.
 5) Du côté de la cathode.
 6) Du côté de l'écran.
 7) Ce tube est aussi livrable avec écran à fluorescence bleue (DB 7—1) ou avec écran à fluorescence persistante (DN 7—1).
 8) Ce tube est aussi livrable avec écran à fluorescence bleue (DB 7—2) ou avec écran à fluorescence persistante (DN 7—2).

- 9) Ce tube est aussi livrable avec écran à fluorescence bleue (DB 9—3) ou avec écran à fluorescence persistante (DN 9—3).
 10) Ce tube est aussi livrable avec écran à fluorescence bleue (DB 16—1) ou avec écran à fluorescence persistante (DN 16—1).
 11) Ce tube est aussi livrable avec écran à fluorescence bleue (DB 16—2) ou avec écran à fluorescence persistante (DN 16—2).
 12) Afin de permettre la modulation asymétrique par un circuit de tension de relaxation ou par un amplificateur simple (tension de modulation variant uniquement dans un seul sens par rapport à V_{a2}), la déflexion par la paire de plaques D₁ et D₂ est asymétrique. A la plaque D₁, on peut appliquer la tension de relaxation asymétrique ou la tension de sortie de l'amplificateur.
 13) La plaque D₂ doit être raccordée à l'anode a₁.

TRIODES A ATMOSPHERE GAZEUSE POUR APPAREILS A TENSION DE RELAXATION

Désignation	Remplissage gazeux	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 30)	Chauffage indirect		Capacité entre			Tension d'arc (tension d'extinction) V	Valeur de crête max. de la tension entre la grille et l'anode V	Valeur de crête max. de la tension entre l'anode et la cathode V	Valeur de crête max. du cour. anodique mA	Valeur max. du cour. anod. moyen à l'état oscillant mA ¹⁾	Valeur de crête max. du cour. d. grille mA ²⁾	Tension max. entre le filament et la cathode V ³⁾	Rapport entre la tension d'amorçage et la tension de grille	Fréquence max. obtainable p/sec	Désignation
				Tension V	Courant A	grille et anode C _{ag} μμF	anode et cathode C _{ak} μμF	grille et cathode C _{gk} μμF										
4686	Argon	99 × 37	P30 (XVII)	4,0	1,2	2,7	3,1	3,4	env. 17	350	300	300	3	1,4	100	20	50.000	4686
EC 50	Hélium	108 × 43	P35 (XVIII)	6,3	1,3	2,3	4,2	6,7	env. 33	1500	1000	750	10	1,4	100	35	150.000	EC 50

- 1) Le courant d'arc instantané doit être limité à cette valeur au moyen d'une résistance insérée dans le conducteur cathodique ou anodique. La valeur de cette résistance est déterminée par la tension maximum aux bornes du condensateur.
 2) Pour déterminer le courant de grille maximum, considérer que, lors de l'amorçage du tube, la grille, l'anode et la cathode se trouvent à peu près au même potentiel. Le tube constitue alors un nœud de schéma. Le courant vers la grille peut être

- déduit des résistances non shuntées par des condensateurs. Si ce courant est élevé, insérer une résistance de protection R_g dans le circuit de grille.
 3) La cathode sera toujours positive par rapport au filament.

TUBES A RAYONS CATHODIQUES A VIDE POUSSE, POUR RECEPTEURS DE TELEVISION

Désignation	Type	Déflexion	Couleur du spot	Diam. max. de l'écran mm	Longueur max. sans broches (mrx.) mm	Longueur max. sans broches (min.) mm	Connexion du culot (voir page 30)	Caractéristiques de chauffage				Tension max. de la 2e anode Va ₂ max V	Tension max. de la 1e anode Va ₁ max V	Valeur limite du courant de la 2e anode Ia ₂ max μA	Tension négative d. grille néc. pr. supprim. le rayon Vg _{max} V	Mode de concentration	Données de fonctionnement				Capacité de la grille ¹⁾ Cg μμF	Désignation
								Chauf-fage	Tension V	Courant A	Tension de la 2e anode Va ₂ V						Tension de la 1e anode Va ₁ V	Tension de grille Vg V	Sensibilité N ⁴⁾			
																				Tension de la 2e anode Va ₂ V		
MW 22-1	Tube à rayons cathodiques pr. récepteurs de télévision	double magnétique	blanche	223	360	352	X	indir.	4,0	1,0 env.	5000	250	100	-100	La tension de grille ne doit jamais devenir positive.	magn. ²⁾	5000	250	La tension de grille doit être réglée pour l'intensité lumineuse désirée du spot. Il est à noter qu'il ne faut pas dépasser la charge maximum de l'écran de 10 mW/cm ² .	0,09	13	MW 22-1
MW 22-5	Tube à rayons cathodiques pr. récepteurs de télévision	double magnétique	blanche	231	376	368	X	indir.	6,3	0,65env.	5000	250	100	-100		magn. ²⁾	5000	250		0,09	12	MW 22-5
MW 31-6	Tube à rayons cathodiques pr. récepteurs de télévision	double magnétique	blanche	308	465	455	X	indir.	6,3	0,65env.	5000	250	100	-100		magn. ²⁾	5000	250		0,12	12	MW 31-6
MW 39-3	Tube à rayons cathodiques pr. récepteurs de télévision	double magnétique	blanche	392	580	570	X	indir.	6,3	0,65env.	6000	250	100	-100		magn. ²⁾	6000	250		0,13	13	MW 39-3
MS 11-1)	Tube à projecteur à rayons cathodiques pr. récepteurs de télévision	double magnétique	blanche	114	354	341	XI	indir.	4,0	1,0 env.	25000	500	2000	-100		magn. ³⁾	25.000	500		0,034	10	MS 11-1 ⁴⁾

¹⁾ Par rapport à toutes les autres électrodes.

²⁾ Le nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration magnétique est d'environ 500--700, lorsqu'il est fait usage d'une bobine sans blindage.

³⁾ Lors de l'emploi d'une bobine avec blindage de fer et un entrefer d'environ 9 mm, la tension de a₂ étant 20 000 V, le nombre

d'ampère-tours nécessaire pour la concentration magnétique est de 750 environ. Dans ce cas, l'entrefer se trouve à une distance de 85 mm environ du bord inférieur de la partie conique.

⁴⁾ Exprimée en mm de déflexion par mm de largeur de bobine, par Gauss d'intensité moyenne de champ. Les bobines de déflexion se trouvent autour du col du tube, le plus près possible de la partie conique.

⁵⁾ Ces données du tube MS 11-1 ne sont que des données approximatives.

TUBES „MINIWATT” AMPLIFICATEURS ET DETECTEURS POUR RECEPTEURS ONDES ULTRA-COURTES ET RECEPTEURS DE TELEVISION

Désignation	Type et utilisation	Dim. max. avec. broches	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 30)	Caractéristiques de chauffage			Tension anodique Va V	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension de la cathode à émission secondaire Vk ₂ V	Polarisation négative d. grille Vg ₃ V	Tension de la grille 3 Vg ₃ V	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Courant de la cathode à émission secondaire Ik ₂ mA	Pente S μA/V	Rés. interne Ri Ω	Capacité grille-anode (à froid) Cg ₁ μμF	Capacité de grille (à froid) Cg ₁ μμF	Capacité d'anode (à froid) Ca μμF	Désignation
				Chauf-fage	Tension V	Courant A														
D1C	Triode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	35 × 30	sans culot (XXI)	dir.	1,25	0,050	135	—	—	—5	—	2	—	—	650	24.600	—	—	—	D1C
D2C	Triode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	35 × 30	sans culot (XXI)	dir.	1,25	0,100	135	—	—	-7,5	—	3	—	—	1200	10.000	—	—	—	D2C
D3F	Penthode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	48 × 30	sans culot (XXIII)	dir.	1,25	0,050	135	67,5	—	-3	0	1,7	0,4	—	600	0,8.10 ⁶	—	—	—	D3F
E1C (4671)	Triode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	35 × 30	sans culot (XXII)	indir.	6,3	0,15	180	—	—	-5	—	4,5	—	—	2000	12.500	1,4	1,0 ¹⁾	0,6 ²⁾	E1C (4671)
E1F (4672)	Penthode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	48 × 30	sans culot (XXIV)	indir.	6,3	0,15	250	100	—	-3	0	2,0	0,7	—	1400	1,5.10 ⁴	<0,007	3,0	3,4	E1F (4672)
E2F (4695)	Penthode-sélectode pour récepteurs ondes ultra-courtes (tube bouton)	48 × 30	sans culot (XXIV)	indir.	6,3	0,15	250	100	—	-3 -46	0	6,7	2,7	—	1700 2	0,6.10 ⁴ >10 ⁷	<0,007	2,7	3,0	E2F (4695)
EA50	Diode séparée à insérer dans le câblage	69 × 12	sans culot (XXVI)	indir.	6,3	0,15	200 ³⁾	—	—	—	—	0,8 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	2,1 ⁵⁾	EA50
EE50	Tube à émission secondaire pour amplification de large bande	77 × 37	T9A (XII)	indir.	6,3	0,3	250	250	150	-3 ⁵⁾	—	10	0,6	-8	14.000	0,25.10 ⁴	<0,003	7,7	7,7	EE50
EF50	Penthode à forte pente pour amplification de large bande	77 × 37	T9A (XIII)	indir.	6,3	0,3	250	250	—	-2	0 -54	10	3	—	6500 450	1,0.10 ⁴	<0,005	7,8	5,3	EF50

¹⁾ Capacité grille-anode.

²⁾ Capacité anode-cathode.

³⁾ Valeur de crête max. de la tension alternative.

⁴⁾ Courant continu max. dans la résistance de fuite.

⁵⁾ Capacité entre l'anode de la diode et la cathode.

⁶⁾ La tension négative de grille ne doit être produite qu'automatiquement. Pour éviter des dispersions de courant anodique, la résistance cathodique doit être choisie considérablement plus élevée que nécessaire pour la polarisation de grille. On applique alors à la grille une polarisation positive telle que la polarisation requise soit finalement obtenue.

Désignation	Type et utilisation	Dimensions max. sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 22 et 30)	Caractéristiques de chauffage			Courant anodique Va A	Tension de grille-écran Vg ₂ V	Tension de la grille 3 Vg ₃ V	Tension négative de grille Vg ₁ V	Courant anodique Ia mA	Courant de grille-écran Ig ₂ mA	Courant de la grille Ig ₁ μA	Pente S μA/V	Résist. interne Ri Ω	Facteur d'amplif. μ	Capacité grille-anode Cag ₁ μμF	Capacité de grille Cg ₁ μμF	Capacité d'anode Ca μμF	Désignation
				Chauffage	Tension V	Courant A														
4060	Triode électromètre	142 × 58	H 35 (XX)	dir.	0,7 env.	0,7	4	—	—	-2,5	—	—	<10 ⁻¹⁴	28	—	ca. 0,5	—	—	—	4060
4673	Pentode pour amplificateurs de mesure	118 × 47	P 30 (XV)	indir.	4,0	1,35	250	200	0	-2,5	8,0	1,5	—	5000	>1,5.10 ⁶	>7500	<0,012	9,6	7,3	4673
4674	Diode pour appareils de mesure	34 × 30	—	indir.	6,3	0,15	200 ²⁾	—	—	—	0,8 ³⁾	—	—	—	—	—	—	—	1,65 ⁴⁾	4674
C408	Triode pour voltmètres à tube et autres app. de mesure	94 ¹⁾ × 48	A 35 (XIX)	dir.	4,0	0,25	150	—	—	-7	14	—	—	2700	3000	8	—	—	—	C408
DAH 50	Diode-heptode pour petits récepteurs portatifs	95 × 36	K8A 26 (28)	dir.	1,4 2,8	2 × 0,025 0,025	15 ⁵⁾	15 ⁶⁾	0 ⁷⁾	Vg ₄ = 15 V	0,8	Ig ₂ = 1,5 Ig ₃ = 0,2	—	650	90.000	—	Cag ₃ < 0,04	Cg ₄ = 7,3	9,8	DAH 50

1) Sans connexion au sommet.

2) Valeur de crête max. de la tension alternative.

3) Courant continu max. dans la résistance de fuite.

4) Capacité entre l'anode de la diode et la cathode.

5) Données de la partie heptode.

6) Tension de la grille de charge spatiale.

7) Tension de la grille de commande.

CELLULES PHOTO-ELECTRIQUES

Désignation	Type de tube	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 30)	Capacité anode-cathode Cak μμF	Tension anodique normale Va V	Sensibilité μA/lm ²	Tension d'amorçage V	Tension anod. max. Vamax V	Courant anodique max. Iamax μA	Résistance protectr. min. MΩ
3510	Cellule à vide poussé, à cathode de potassium	165 × 60	H (XXXVII)	3	100	3	—	500	3	—
3512	Cellule à vide poussé, à cathode de césium	118 × 55	A (XXXI)	3	100	20	—	500	5	—
3520	Cellule à vide poussé, à cathode de césium et trois étages à amplification par émission secondaire	140 × 43	P35 (XXXV)	—	totale 635	2000	—	—	50	—
3530	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	62 × 18	Y-10-16 (XXXII)	3	100	150	≥140	100	3	0,1
3533	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	62 × 28	A (XXXIII)	3,4	100	150	≥140	100	3	0,1
3534	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	88 × 28	G-1-29P (XXXIV)	5	90	150	≥140	100	3	0,1
3537	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	43 × 23	— (XXXVI)	2,5	100	150	≥140	100	7,5	0,1
3538	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	54,5 × 23	Y-10-16 (XXXII)	2,5	100	150	≥140	100	7,5	0,1
3541	Cellule à atmosphère gazeuse, à cathode de césium	62 × 25	A (XXXIII)	3,4	100	150	≥140	100	7,5	0,1

1) Mesurée avec une lampe à filament de tungstène. La température du filament de tungstène est de 2600° K et le flux lumineux, mesuré statiquement, de 0,05 lumen.

INDICATEUR D'ACCORD AU NEON

Désignation	Dimensions sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 30)	Tension d'amorçage de l'anode auxiliaire Va ₂ V	Tension de régime de l'anode principale Va ₁ V	Courant de l'anode principale à cathode entièrement éclairée Ia ₁ mA	Courant de l'anode auxiliaire Ia ₂ μA
4662	98 × 13	S-5-15 (XXVII)	165—190	150—170	2	40—50

TUBES STABILISATEURS AU NEON

Désignation	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 30)	Tension de régime pr. le courant de repos indiqué V	Tension d'amorçage max. V	Courant de repos mA	Limite supér. du courant pr. la stabilisation mA	Limite infér. du courant pr. la stabilisation mA	Résistance max. à la variation de courant
4357	106 × 60	A35 (XXX)	85—100	115	20	40	10	75
4687	94 × 29	P26 (XXVIII)	85—100	115	20	40	10	250
7475	62 × 28	A25,5 (XXIX)	90—110	140	4	8	1	700
13201	136 × 54	A40 (XXIX)	90—110	140	100	200	15	80
100E1	150 × 56	A48 (XXIX)	90—105	140	125	200	50	25
150A1	72 × 27	P26 (XXVIII)	155—175	205	4	8	1	750
150C1	99 × 44	P30 (XXVIII)	155—175	205	20	40	5	250

THERMOCOUPLES

Désignation	FEM 12 mV env. pr. un courant dans le filament de mA	La déviation de l'instrument varie avec le carré du courant, l'écart max. étant de 2% jusqu'à mA	Courant max. à travers le filament mA	Surcharge courtée (courant à travers le filament) mA	Résistance du filament Ω (env.)	Résistance de l'élément thermique Ω (env.)
TH 1	10	5	15	20	75	5,5
TH 2	20	10	30	40	23	3,0
TH 3	40	20	75	100	7,3	3,0
TH 4	100	50	150	200	2,2	3,0
TH 5	200	100	300	350	1,1	3,0

Connexions du culot et dimensions des thermocouples, voir sous XXXVIII, page 30.

pour récepteurs, amplificateurs de puissance et tubes à rayons cathodiques

	Désignation	Dimensions maxima sans broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28 et 29)	Caractéristiques de chauffage			Caractéristiques de l'anode		Capacité d'entrée altern. max. du circuit de filtrage C _i μF	Résistance totale min. dans le circuit anodique par anode ¹⁾ Rt (Ω)		
				Chauffage	Tension AV	Courant A	Tension altern. eff. à vide max. V	Courant redressé max. mA				
Pour récepteurs à courant alternatif	Biplaques, à vide poussé	506	110 × 48	A35 (6)	dir.	4,0	1,0	2 × 300	75	32	—	
		1561	125 × 51	A35 (6)	dir.	4,0	2,0	2 × 500 2 × 350	120 160	32	—	
		1805	110 × 48	A35 (6)	dir.	4,0	1,0	2 × 500 2 × 300	60 100	32	—	
		AZ1	108 × 46	P35 (76)	dir.	4,0	1,1	2 × 500 2 × 300	60 100	60	—	
		AZ4	112 × 51	P35 (76)	dir.	4,0	2,2	2 × 500 2 × 300	120 200	60	—	
		AZ11	104 × 46	Y8A35 (100)	dir.	4,0	1,1	2 × 500 2 × 300	60 100	60	—	
		AZ12	105 × 51	Y8A35 (100)	dir.	4,0	2,2	2 × 500 2 × 300	120 200	60	—	
		EZ4	85 × 37	P30 (77)	indir.	6,3	0,9	2 × 400 2 × 300	175 175	16 32	300 200	
	EZ12	90 × 37	Y8A35 (103)	indir.	6,3	0,85	2 × 500 2 × 400	100 125	32 32	300 300		
Mono-plaques, à vide poussé	1803	100 × 52	H35 (17)	dir.	4,0	0,6	500	30	32	—		
	Pour récepteurs C.C./C.A.	Mono-plaques, à vide poussé	CY1	102 × 44	P30 (75)	indir.	20	0,200	250 127	80 80	60/32 60/32	175/125 0/0
			CY2	100 × 44	P30 (78)	indir.	30	0,200	1 × 250 2 × 127 ²⁾	120 60	60/32 60/32	175/125 0/0
			UY1	100 × 43	K8A30 (33)	indir.	50	0,100	250 127	140 140	60/32 60/32	175/125 0/0
UY11			93 × 37	Y8A35 (101)	indir.	50	0,100	250 127	140 140	60/32 60/32	175/125 0,0	
Pour récepteurs auto-radio	Biplaques, à vide poussé	EZ2	85 × 37	P30 (77)	indir.	6,3	0,4	2 × 300 2 × 250	60 60	32 32	600 600	
		EZ11	43,5 × 36,5	Y8A43,5 (102)	indir.	6,3	0,29	2 × 250	50	32	600	
Pour installations amplificateurs	Mono-plaques, à vide poussé	4646	145 × 60	W42 (87)	dir.	4,0	1,3	1000	75	—	—	
		AX1	112 × 47	A35 (6)	dir.	4,0	2,0	2 × 250 ³⁾	125	16	100	
Biplaques, à atmosph. gazeuse	Mono-plaques, à vide poussé	AX50	115 × 50	A35 (6)	dir.	4,0	3,75	2 × 250 ³⁾	250	16	100	
		Pour oscillographes à rayons cathodiques et récepteurs de télévision	Mono-plaques, à vide poussé	1875	137 × 49	P35 (74)	dir.	4,0	2,3	5000	5	—
1876	97 × 52			P35 (73)	dir.	4,0	0,3	850	5	—	—	
1877	116 × 44			A35 (5)	indir.	4,0	0,65	5000	3	0,5	20.000	
1878	154 × 53			Edison (15)	indir.	4,0	0,7	10.500	2	—	—	

¹⁾ $R_t = R_s + \mu^2 R_p$ (R_s = résistance secondaire d'une moitié de transformateur; R_p = résistance primaire; μ = rapport de transformation, l'enroulement primaire sur la moitié de l'enroulement secondaire. S'il n'est pas prévu un transformateur, il faudra insérer une résistance correspondante en série avec chaque anode.

²⁾ Comme doubleur de tension.

³⁾ Chute de tension dans le tube = 15 V.

TUBES REDRESSEURS A ATMOSPHERE GAZEUSE, A CHAUFFAGE DIRECT, POUR LA CHARGE DE BATTERIES D'ACCUMULATEURS

Désignation	Dimensions max. avec broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28 et 29)	Tension de chauffage V	Courant de chauffage pr. tension de chauffage moyenne A	Valeur max. de la tension d'amorçage V	Tension anodique altern. eff. max.-admiss. A	Courant redressé max. admissible A	Résistance anodique min. pr. anode pr. l'altern. d'anode max. Ω
328	110 × 33	A32 (6)	1,8—1,9	ca. 2,8	16	2 × 28	1,3	3
367	170 × 81	W42 (88)	1,8—1,9	ca. 8	16,5	2 × 45	6	1
451	110 × 33	A32 (6)	1,8—1,9	ca. 2,8	11	2 × 16	1,3	3
1010	120 × 37	A35 (6)	1,8—1,9	ca. 3,5	16	2 × 60	4	10
1018	80 × 23	118—32 (104)	1,8	ca. 1,8	11	max. 16 min. 8	0,18	incorporée

TUBES REGULATEURS DE COURANT POUR L'UTILISATION AVEC LES TUBES REDRESSEURS POUR LA CHARGE DE BATTERIES D'ACCUMULATEURS

Désignation	Dimensions max. avec broches mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 28)	Etendue de réglage de la tension V	Intensité de courant A	Limites de courant A
329	118 × 34	H32 (19)	10—30 ¹⁾	1,15	1,07—1,23
340	156 × 53	Edison (16)	3—10	5,9	5,45—6,35
452	111 × 34	H32 (19)	7—20 ¹⁾	1,15	1,07—1,23
1012	156 × 53	Edison (16)	6—18	5,7	5,35—6,05

¹⁾ Tension entre les broches r_1 et r_2 ; voir connexions du culot, page 28. Entre les broches r_1 ou r_2 et r_1 , r_2 , l'étendue de réglage de la tension est la moitié de celle indiquée ci-dessus.

TUBES REGULATEURS DU COURANT DE CHAUFFAGE

	Désignation	Dimensions maxima mm	Culot (entre parenthèses connexions du culot; voir p. 29)	Etendue de réglage de la tension V	Tension de régime max. V	Courant réglé mA	Tension max. du tube lors de la mise en circuit V
Pour tubes C.C./C.A. de 200 mA	C1 ¹⁾	125 × 39	P30 (79)	80—200	200	200	250 ²⁾
	C2 ¹⁾	115 × 39	P30 (79)	35—100	100	200	160 ⁴⁾
	C3 ²⁾	125 × 39	P30X (81)	100—200	200	200	250
	C8 ¹⁾	125 × 39	P30X (81)	80—200	200	200	250 ²⁾
	C9 ¹⁾	115 × 39	P30Z (83)	35—100	100	200	160 ⁴⁾
	C12 ¹⁾	142 × 41	P30X (80)	r_1 : 80—200 r_2 : 35—100	200 100	200 200	250 ²⁾ 160 ⁴⁾

¹⁾ Tubes sans résistance de limitation du courant de mise en circuit.

²⁾ Tubes avec résistance de limitation du courant de mise en circuit.

³⁾ La tension de chauffage totale des tubes raccordés en série avec le tube régulateur doit être de 52 V au minimum.

⁴⁾ La tension de chauffage totale des tubes raccordés en série avec le tube régulateur doit être de 74 V au minimum.

CONSEILS POUR L'EMPLOI CORRECT DES TUBES RECEPTEURS ET REDRESSEURS „MINIWATT”

Pour éviter des raccordements et montages erronés, il faut tenir dûment compte des indications données ci-dessous. Ces informations servent en outre pour expliquer les données mentionnées.

Les tubes récepteurs peuvent se classer en trois groupes suivant le mode d'alimentation du filament. Ces trois groupes sont les suivants:

- 1) Tubes dont la tension de chauffage est le point de départ. Ce sont des tubes dont les filaments sont branchés en parallèle sur une source de tension, par exemple sur un transformateur de chauffage, sur une pile sèche ou bien sur un accumulateur au plomb.
- 2) Tubes dont l'intensité du courant de chauffage constitue le point de départ. Ce sont des tubes dont les filaments sont connectés en série à une source de courant.
- 3) Tubes dont le point de départ est constitué aussi bien par une valeur déterminée de la tension de chauffage que par une valeur déterminée du courant de chauffage. L'alimentation de ces tubes peut s'effectuer les filaments étant branchés en parallèle ou bien en série.

Pour les tubes dont la tension de chauffage a servi de base, les données électriques correspondent à la valeur nominale de la tension de chauffage. Pour les tubes basés sur le courant de chauffage, les données et caractéristiques se rapportent à la valeur nominale du courant de chauffage.

Pour les tubes prévus tant pour l'alimentation en parallèle que pour l'alimentation en série des filaments, les données et caractéristiques se rapportent aux valeurs nominales indiquées de la tension, ainsi qu'à celles du courant de chauffage.

Il est à noter que, pour les tubes classés suivant la valeur nominale de la tension de chauffage, le courant de chauffage indiqué n'est qu'une valeur approximative, et, inversement, que pour les tubes portant la valeur nominale du courant de chauffage, la tension de chauffage indiquée ne constitue qu'une valeur approximative.

Les données caractéristiques indiquées, telles que la pente, la résistance interne, etc., se rapportent à un courant d'anode déterminé. Ce courant d'anode sera toujours choisi de manière à garantir normalement le fonctionnement optimum du tube. La tension de grille correspondant à ce courant anodique „de fonctionnement”, doit être considérée comme une valeur approximative, puisque le courant d'anode a été pris comme point de départ.

Toutes les données caractéristiques, ainsi que les courbes, ont été établies pour les tensions de service, ainsi que pour les courants indiqués. Ces valeurs sont à considérer comme les moyennes résultant de mesures effectuées sur un grand nombre de tubes.

Sauf dans le cas d'une spécification contraire, les données caractéristiques des pentodes à grille de freinage sortie séparément s'appliquent à la connexion de la grille de freinage à la cathode. Toutes les tensions sont indiquées par rapport au potentiel de la cathode.

Pour les tubes à alimentation par batterie, toutes les tensions sont indiquées par rapport au pôle négatif du filament, et les données caractéristiques se rapportent à la valeur indiquée de la polarisation négative de grille.

Dans la construction de l'appareil, il faut donc tenir compte des déviations des tensions produites par les variations de l'intensité du signal reçu ou par les tolérances dans les accessoires utilisés.

Pour les tubes de sortie, la tension anodique résultant de variations de l'intensité du signal dans l'appareil, à la tension nominale du secteur, ne doit dépasser que de 5% au maximum la valeur limite indiquée.

L'indication des valeurs limites des courants, tensions et dissipations comprend une tolérance de $\pm 10\%$ de la valeur de la tension du secteur, afin de couvrir la possibilité de fluctuations de cette dernière en dedans de ces limites. Dans le cas où de plus importantes variations de la tension du secteur sont à prévoir, on doit recourir à une réduction des tensions de fonctionnement des tubes correspondant à la tension nominale du secteur. La tension de chauffage fournie par le transformateur d'alimentation ne doit pas s'écarter de + ou - 5% au maximum de la valeur établie à la tension nominale du secteur.

Les résistances chutrices dans les circuits de chauffage d'appareils à secteurs courant continu ou bien tous courants (courant continu/courant alternatif) doivent satisfaire à la condition qu'à la tension moyenne nominale du secteur, le courant de chauffage ne s'écarter pas de plus de + ou - 3% de la valeur nominale. Si, à la place d'une résistance chutrice de valeur fixe, on utilise un régulateur de courant, par exemple un tube régulateur, la tolérance citée ci-dessus peut être portée à + ou - 5%. Les tubes pour auto-radio conviennent pour l'alimentation par accumulateurs au plomb, les tubes batterie pour l'alimentation par accumulateurs au plomb ou par piles sèches. (Les filaments des tubes de la série D, connectés en série, peuvent aussi être alimentés par le secteur alternatif, au moyen d'un redresseur H.T. approprié.)

Par rapport aux tensions alternatives et pour autant que les cathodes ne soient pas mises à la terre directement, elles doivent l'être au moyen de condensateurs de capacité suffisante.

Pour éviter des effets perturbateurs, il ne doit pas se trouver de tension alternative entre la cathode et le filament ou entre la cathode et le châssis. Considérant l'application du couplage inverse B.F., une partie de la résistance cathodique des tubes préamplificateurs B.F. peut ne pas être découpée par rapport à la basse fréquence (50 ohms au maximum). Avec les tubes de sortie, on peut ne pas découpler toute la résistance cathodique pour obtenir la réaction B.F.

Pour éviter l'effet d'étincelles avec les tubes redresseurs à chauffage indirect, le transformateur de secteur doit avoir une résistance ohmique suffisante.

Les tubes ne doivent pas être utilisés en position renversée, c.à.d. avec le culot vers le haut. Si absolument nécessaire, on peut adopter la position horizontale. Avec les tubes redresseurs à chauffage direct, on doit alors monter le support de telle manière que l'ouverture des anodes soit verticale (les plans dans lesquels les filaments sont tendus doivent être verticaux). Pour l'utilisation dans les récepteurs auto-radio, seuls conviennent les tubes suivants:
EBC 3 - EF 9 - EK 2 - ELL 1 - EM 4 - EZ 2 - FZ 1 - EBC 11 - ECH 11 - EDD 11 - EF 11 - EZ 11.

Si un appareil à penthode de sortie est muni d'un interrupteur permettant de couper le circuit secondaire du transformateur de sortie (du haut-parleur) et si, dans ce cas, un haut-parleur auxiliaire peut ne pas se trouver enclenché, en modulant le tube de sortie à fond on pourrait surcharger d'une façon inadmissible la grille-écran de ce tube; il faut donc prendre des mesures adéquates pour éviter l'endommagement du tube de sortie.

CONSEILS POUR L'EMPLOI CORRECT DES TUBES PHILIPS A RAYONS CATHODIQUES

Les indications suivantes sont très importantes pour le maniement judicieux des tubes à rayons cathodiques, ainsi que pour leur emploi et leur installation.

MONTAGE

De préférence, le tube à rayons cathodiques sera placé dans une boîte métallique mise à la terre, p.ex. une boîte en tôle d'une épaisseur de 1 mm (pour éviter les interférences dues à des champs magnétiques, pour la protection de l'ampoule contre le bris et pour éviter le contact avec des tensions élevées). On veillera à ce que le métal de cette boîte soit suffisamment démagnétisé. Les parties soumises à tension élevée doivent être protégées efficacement contre le contact accidentel. Il est recommandable d'employer un interrupteur de verrouillage en combinaison avec l'entrée de la partie haute tension. A cet effet il convient aussi de mettre à la terre le pôle positif de l'appareil de tension anodique; on favorise ainsi l'inaccessibilité des tensions dangereuses. En outre, il faut considérer que, dans le cas d'un percement éventuel de condensateurs ou de connexions erronées, certaines parties ne se trouvant généralement pas sous haute tension peuvent être soumises à des tensions élevées. Il faudra donc veiller à ce que l'interrupteur de réseau soit toujours ouvert avant de toucher aux divers circuits. Les tensions utilisées sont mortelles. Il faut aussi court-circuiter les condensateurs pour les décharger.

Par suite de la mise à la terre de la deuxième et, le cas échéant, de la troisième anode, le transformateur de chauffage (ou, éventuellement, l'accumulateur) obtient une tension élevée par rapport à la terre; il faudra donc réaliser une isolation suffisante.

Le support du tube doit être en matériel isolant d'excellente qualité; les distances entre les douilles ou ressorts de contact et le châssis doivent être suffisamment grandes.

DEVIATION

Dans le cas de déviation électrostatique, les plaques de déviation non-utilisées doivent être mises à la terre. Si le couplage d'une ou plusieurs plaques de déviation s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur, elles devront être mises à la terre au moyen d'une résistance; on prévient ainsi la charge statique des plaques.

CENTRAGE DE L'IMAGE

Il se peut que l'image ne se reproduise pas au centre de l'écran. Les moyens suivants permettent d'y remédier:

A. DEVIATION ELECTROSTATIQUE

On obtiendra une amélioration en appliquant une tension complémentaire entre l'une des plaques de déviation et l'anode principale. Dans la plupart des cas, l'excentricité du spot est due à un champ magnétique perturbateur; on la corrigera en créant un champ magnétique inverse au champ perturbateur.

B. DEVIATION MAGNETIQUE

On obtiendra une amélioration en faisant parcourir les bobines de déviation par un courant continu.

N.B. - On peut utiliser les mêmes moyens en cas de brûlure de l'écran, pour déplacer légèrement l'image.

BRILLANCE DE L'IMAGE

La brillance de l'image sur l'écran dépend de l'intensité du courant électronique de la cathode vers l'écran. Le réglage de cette intensité s'effectue par la tension de grille. Une brillance déterminée peut être obtenue avec une tension anodique élevée et une forte polarisation négative de grille, mais aussi avec une faible tension anodique et une tension négative plus réduite à la grille. Dans le premier cas, la tache lumineuse est plus petite.

NETTETE DE L'IMAGE

La tension fournie par le redresseur haute tension doit être convenablement filtrée. L'ondulation ne doit pas dépasser 1% de la tension anodique.

A. CENTRAGE ELECTROSTATIQUE

La netteté d'image peut être réglée par le rapport entre la tension sur l'anode auxiliaire et celle sur l'anode principale; pour chaque type, le rapport normal de ces tensions est prescrit. La netteté d'image doit être ajustée par le réglage de la tension de l'anode auxiliaire.

B. CENTRAGE MAGNETIQUE

La netteté du spot se règle par la variation de l'intensité du courant à travers la bobine de centrage. En réduisant la distance de la bobine de centrage à l'écran, on obtient la concentration du spot moyennant un courant de centrage plus faible et un spot plus net.

SENSIBILITE

A. DEVIATION ELECTROSTATIQUE

La sensibilité des plaques de déviation est inversement proportionnelle à la tension anodique appliquée. Ainsi, la sensibilité sera minimum pour la tension anodique maximum admissible; cependant, avec le réglage, la sensibilité des tubes aux champs électromagnétiques perturbateurs extérieurs est minimum.

L'emploi d'un montage symétrique requiert souvent le couplage des plaques de déviation par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 à 1 μ F et la mise à la terre des plaques à travers une résistance. La valeur de cette résistance doit être aussi réduite que possible, pour que le courant de fuite produit par la charge des plaques n'influence pas la tension à mesurer; une résistance réduite implique cependant une certaine charge de la source de tension à vérifier. Lorsque la résistance interne de la source de tension est faible, la dite charge n'exercera pas une influence sensible.

B. DEVIATION MAGNETIQUE

La sensibilité de la déviation magnétique est inversement proportionnelle à la racine carrée de la tension anodique. Ce qui a été dit plus haut, s'applique donc également à la tension anodique.

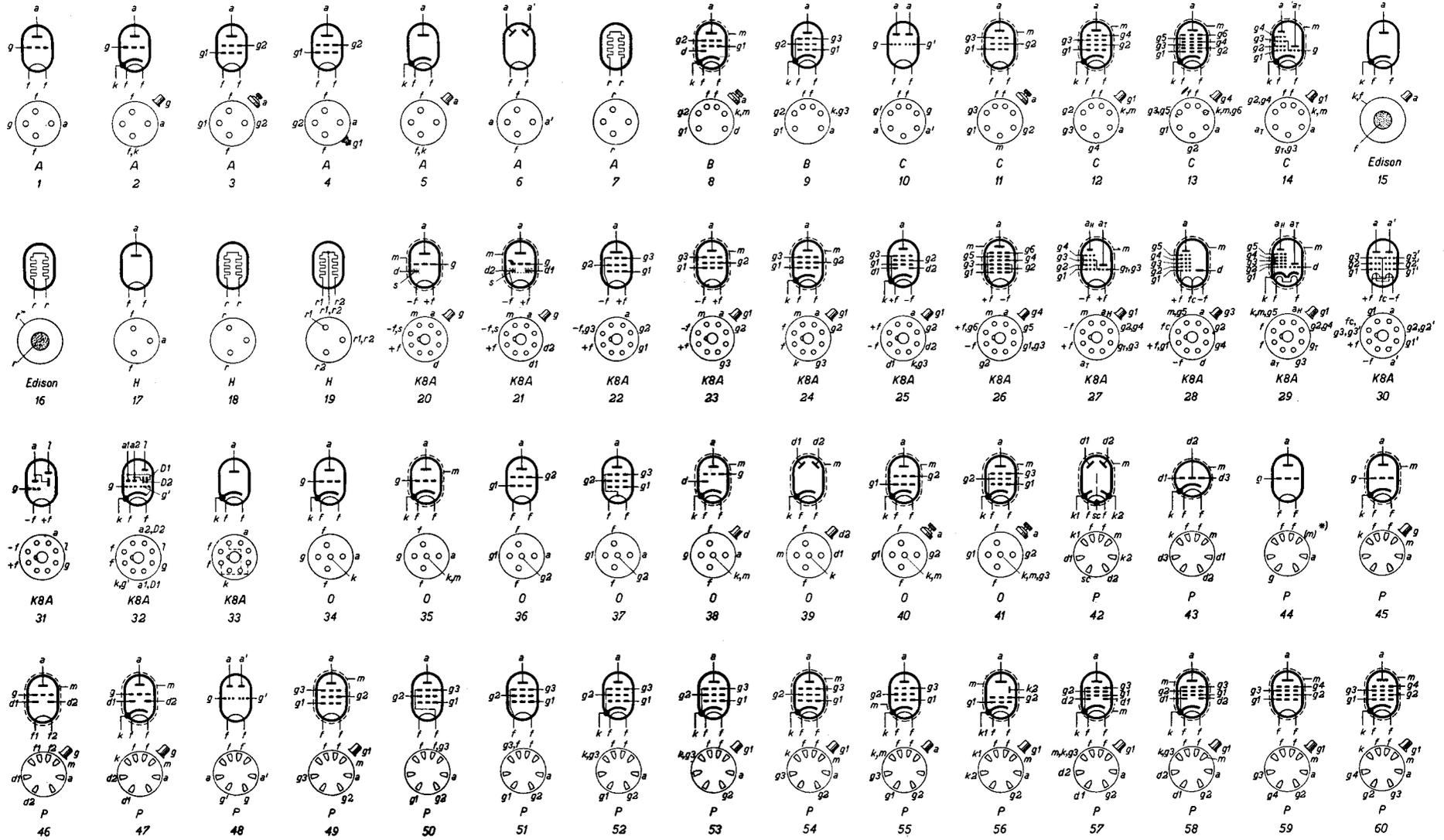
PRECAUTIONS SPECIALES

1. Dans aucun cas, la tension de la grille ne doit être positive par rapport à la cathode.
2. Veiller à ce que le spot ne s'immobilise sur l'écran, car cela pourrait provoquer la brûlure de l'écran à ce point.
3. En général, il est recommandable d'appliquer la tension de relaxation (tension sinusoidale ou en dents de scie d'un appareil de base de temps) aux plaques de déviation les plus éloignées de la cathode (D⁶ et D⁵). Pour cette paire de plaques, la sensibilité est minimum et la charge par électrons secondaires venant de l'écran est maximum. Les propriétés de l'autre paire sont donc plus avantageuses pour la tension à mesurer.

CONNEXIONS AUX SUPPORTS

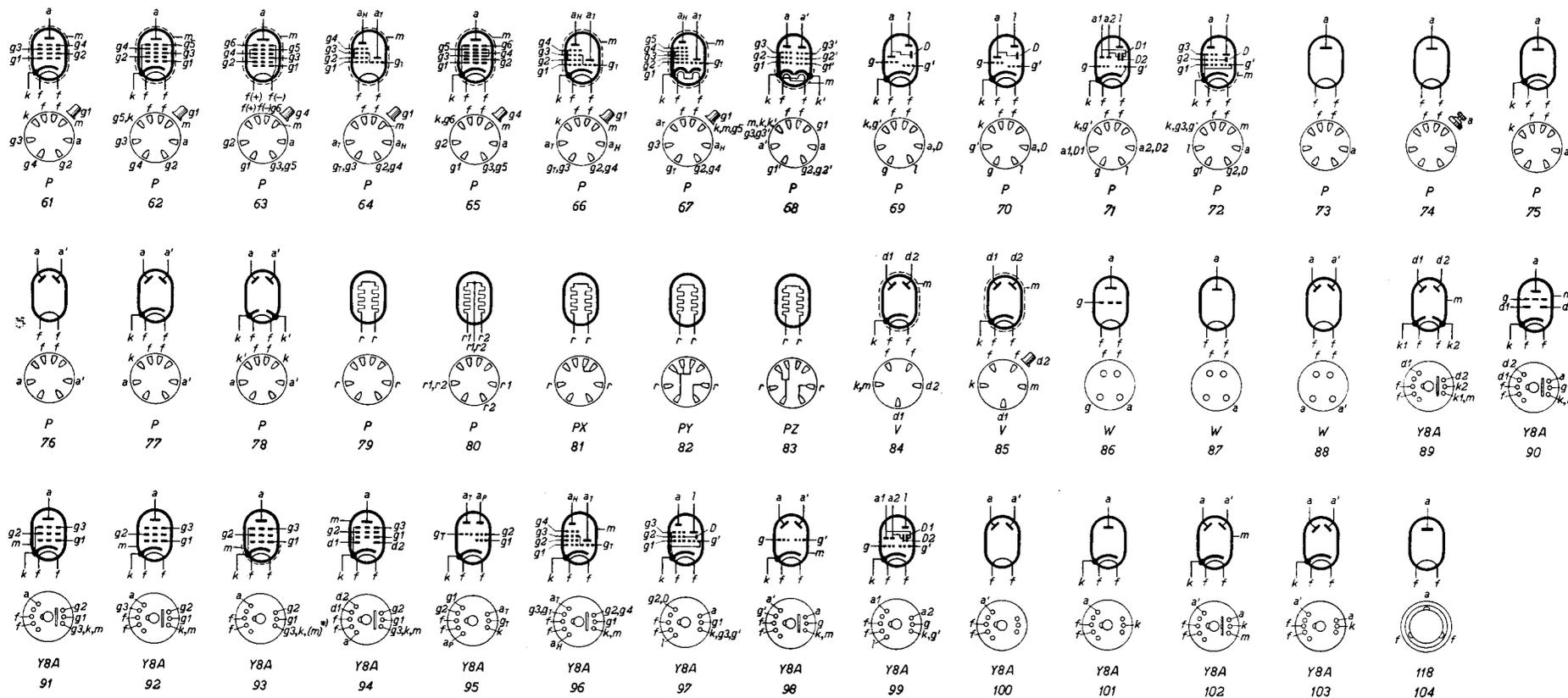
La tolérance de la position du support par rapport aux plaques de déviation est de $\pm 10^\circ$. Il est à noter que la cathode est raccordée à une extrémité du filament de chauffage. Il faut donc veiller à ce que la connexion cathodique de l'appareil d'alimentation soit raccordée à ce pôle du filament et non à l'autre, sinon la cathode recevrait une tension alternative non désirée de 4 V (respectivement 6,3 V) par rapport à la grille, ce dont il pourrait résulter une modulation de l'intensité.

CONNEXIONS DES CULOTS DES TUBES RECEPTEURS, TUBES DE SORTIE ET TUBES REDRESSEURS „MINIWATT” PHILIPS



*) Connexion de la métallisation uniquement pour le tube KC 4.

CONNEXIONS DES CULOTS DES TUBES RECEPTEURS, TUBES DE SORTIE ET TUBES REDRESSEURS „MINIWATT” PHILIPS (Suite)



*) Connexion de la métallisation, uniquement pour le tube KC 4.

Dans la rubrique „Culot des tubes”, les lettres désignent le type du culot, tandis que le chiffre entre parenthèses correspond au numéro de culot au-dessous de chacun des schémas de culot figurant dans le tableau ci-dessus. Au-dessus de chaque schéma de

culot figure la disposition des électrodes. Les connexions du culot sont représentées vues du dessous, donc du côté du culot. Les raccords au sommet de l'ampoule sont également dessinés de façon schématique.

CLE DES NOMBRES FIGURANT DANS LES COLONNES „UTILISATION”

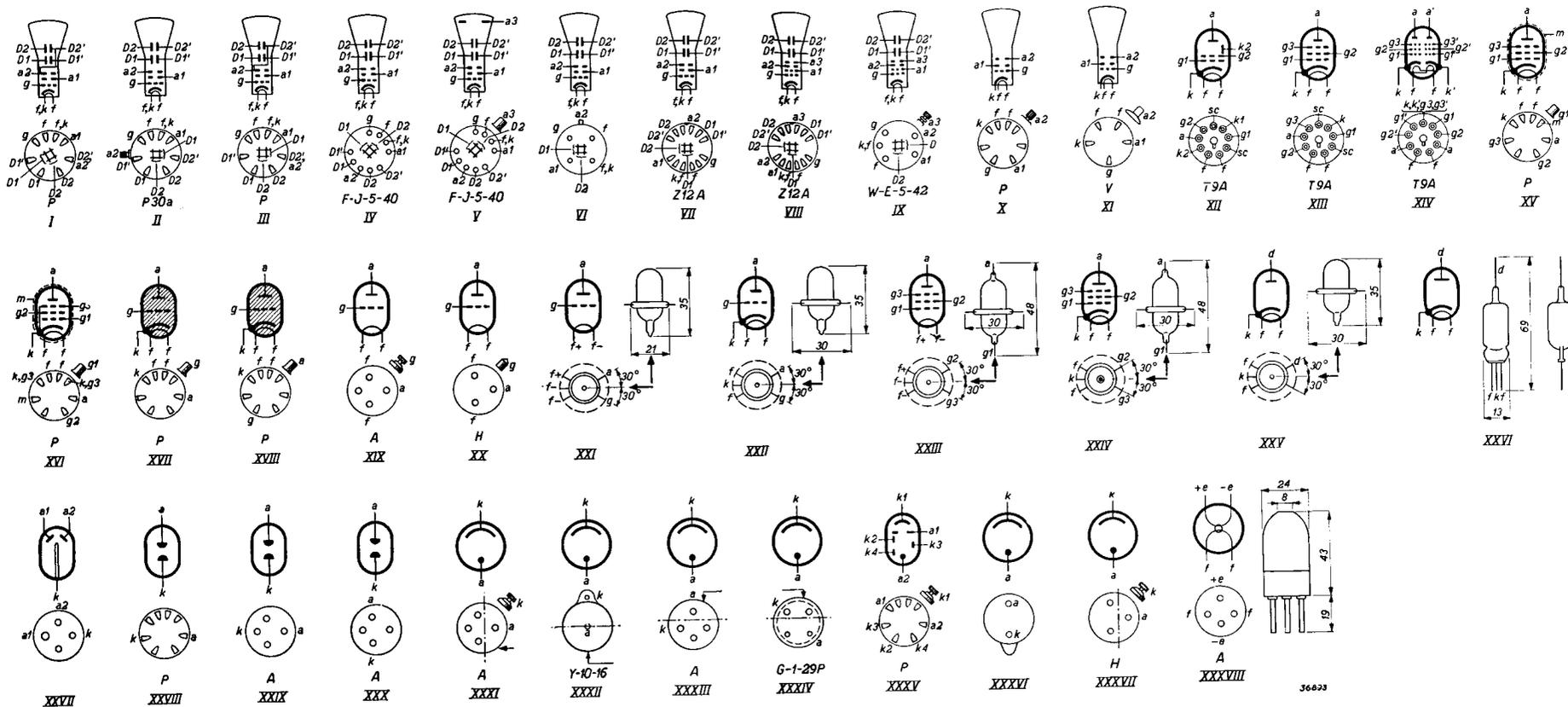
1 = Amplificateur H.F.
2 = Amplificateur M.F.
3 = Oscillateur
4 = Tube changeur de fréquence
5 = Modulateur

6 = Détecteur grille, suivi d'un couplage par transformateur
7 = Détecteur grille, suivi d'un couplage par résistance.
8 = Détecteur anodique, suivi d'un couplage par résistance

9 = Diode détectrice et amplificateur B.F.
10 = Amplificateur B.F., suivi d'un couplage par transformateur
11 = Amplificateur B.F., suivi d'un couplage par résistance

12 = Amplificateur de sortie
13 = Diode détectrice
14 = Indicateur d'accord
15 = Amplificateur de sortie push-pull avec courant de grille

CONNEXIONS DES CULOTS DES TUBES A RAYONS CATHODIQUES, TUBES POUR TELEVISION, TUBES STABILISATEURS, CELLULES PHOTOELECTRIQUES, TRIODES A ATMOSPHERE GAZEUSE ET TUBES AMPLIFICATEURS SPECIAUX

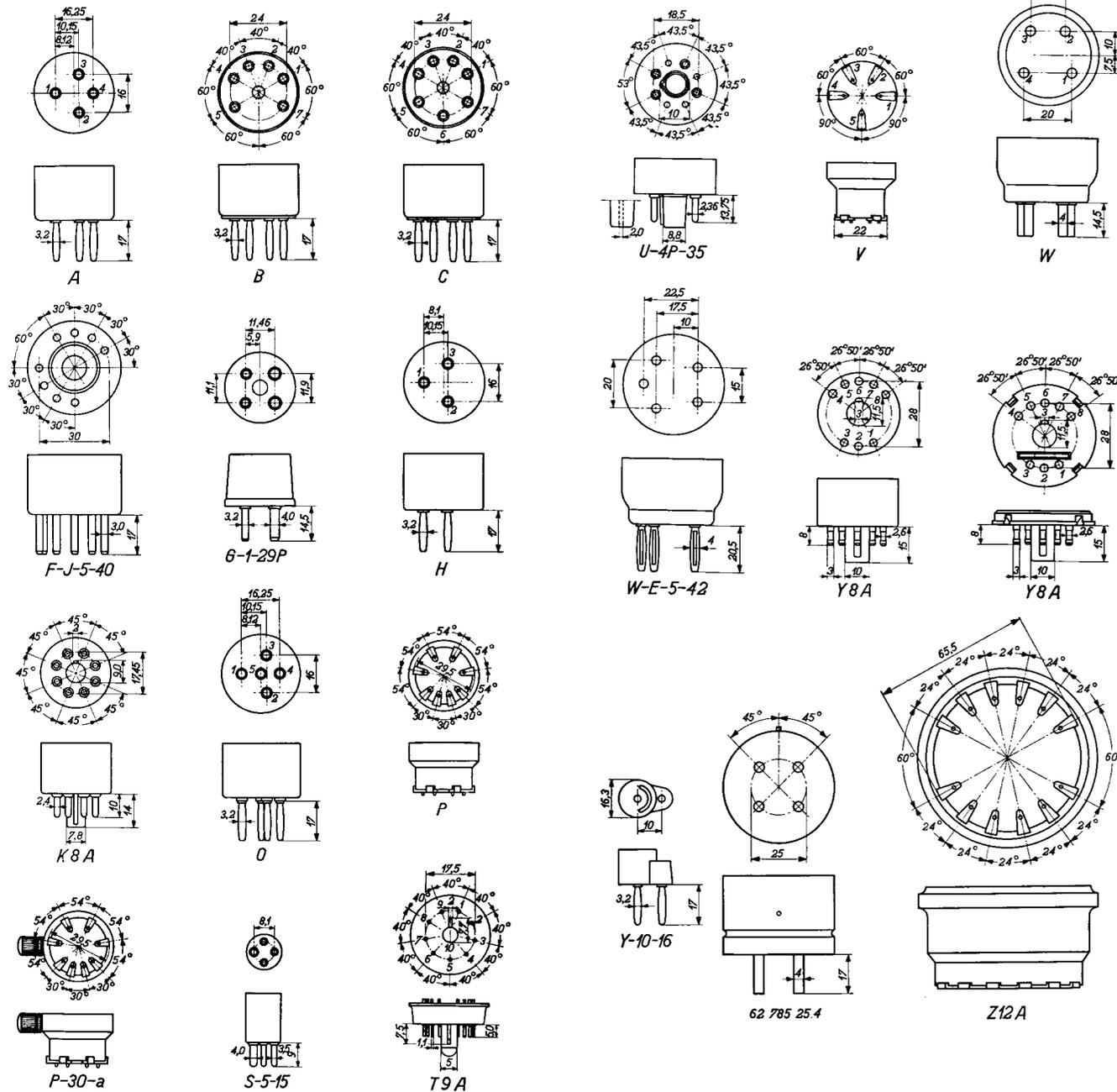


DESIGNATION DANS LES SCHEMAS DE CULOTS

- a = anode.
- a₁ = première anode (anode du premier système de tubes composés, ou grille-écran dans le cas de tubes à rayons cathodiques).
- a₂ = deuxième anode (dans les tubes à rayons cathodiques à grille-écran: première anode proprement dite).
- aH = anode du système hexode ou heptode des tubes composés (p. ex. dans les triodes-hexodes).
- aT = anode du système triode des tubes composés (p. ex. dans les triodes-hexodes ou triodes-tétrapodes de sortie).
- d = anode de la diode.
- d₁ = première diode (dans les duodiodes: diode du premier système; dans la plupart des cas: diode pour le réglage automatique de l'intensité sonore).
- d₂ = deuxième diode (dans les duodiodes: diode du deuxième système; dans la plupart des cas: détecteur).
- D = plaque de déflexion ou tige de déflexion de tubes à rayons cathodiques et indicateurs d'accord.
- e = électrode.
- +e = pôle positif du thermo-élément des thermocouples.
- e = pôle négatif du thermo-élément des thermocouples.
- f = filament (dans les cathodes à chauffage indirect: élément chauffant; dans les thermocouples: filament de chauffage).
- f₁ = extrémité du filament entourée de la diode d₁.
- f₂ = extrémité du filament entourée de la diode d₂.
- fc = prise médiane du filament.
- g = grille (dans les triodes: grille de commande; dans les tubes à rayons cathodiques: cylindre de Wehnelt).
- g₁ = première grille (grille de commande; grille se trouvant le plus près de la cathode).
- g₂ = deuxième grille (en général, la grille-écran; dans les octodes: l'anode de l'oscillateur).
- g₃ = troisième grille (en général, la grille de captage; dans les octodes: la grille-écran et dans les hexodes ou heptodes changeurs de fréquence: la grille à laquelle on applique la tension de l'oscillateur).
- g₄ = quatrième grille (dans les octodes: la grille de commande; dans les hexodes ou heptodes: la grille-écran).
- g₅ = cinquième grille (dans les octodes: la grille-écran; dans les heptodes: la grille de captage).
- etc. = grille de la triode.
- gT = grille de l'heptode ou de l'hexode.
- g₁H = cathode.
- k = cathode.
- k₁ = première cathode (dans les tubes d'amplification par émission secondaire: cathode d'émission primaire; dans les tubes composés: la cathode du premier système).
- k₂ = deuxième cathode (dans les tubes composés: cathode à émission secondaire, ou, dans les tubes composés: cathode du deuxième système).
- k₃ = troisième cathode.
- etc. = écran fluorescent (des tubes à rayons cathodiques et des indicateurs d'accord).
- l = métallisation de l'ampoule.
- m = fil de résistance (dans les tubes régulateurs).
- s ou sc = écrantage (intérieur) dans le tube (p. ex. entre deux systèmes d'un tube composé).

DISPOSITION DES BROCHES ET, LE CAS ECHEANT, DES CONTACTS, ET DIMENSIONS DE PLUSIEURS TYPES DE CULOTS UTILISES DANS LES TUBES PHILIPS

TABLE DES MATIERES



	Page
Aperçu des tubes Philips	2
Introduction	3
Quelques vues de la fabrication des tubes „Miniwatt”	5
Tubes rouges E „Miniwatt” (Tubes C.C./C.A.)	6
Tubes C „Miniwatt” (Tubes C.C./C.A.)	9
Tubes U rouges „Miniwatt” (Tubes C.C./C.A.)	11
Tubes D rouges „Miniwatt” (Tubes batterie)	12
Tubes 6,3 V „Miniwatt” en acier et verre (Tubes C.A.)	14
Tubes 100 mA „Miniwatt” en acier et verre (Tubes C.C./C.A.)	15
Tubes 4 V „Miniwatt” courant alternatif culot, sans broches	16
Tubes 4 V „Miniwatt” courant alternatif, culot à broches	17
Tubes 2 V „Miniwatt” à chauffage par batterie, culot sans broches	18
Tubes 180 mA „Miniwatt” courant continu, culot à broches	20
Tubes „Miniwatt” à chauffage par batterie, culot à broches	20
Tubes amplificateurs „Miniwatt” de sortie	21
Tubes „Miniwatt” préamplificateurs spéciaux pour amplificateurs de puissance	22
Tubes à rayons cathodiques à vide poussé, pour oscilloscopes et oscillographes	23
Triodes à atmosphère gazeuse pour appareils à tension de relaxation	23
Tubes à rayons cathodiques à vide poussé, pour récepteurs de télévision	24
Tubes „Miniwatt” amplificateurs et détecteurs, pour récepteurs ondes ultra-courtes et récepteurs de télévision	24
Tubes „Miniwatt” pour applications diverses	25
Cellules photo-électriques	25
Indicateur d'accord au néon	25
Tubes stabilisateurs au néon	25
Thermocouples	25
Tubes redresseurs pour récepteurs, amplificateurs de puissance et tubes à rayons cathodiques	26
Tubes redresseurs à atmosphère gazeuse à chauffage direct, pour la charge de batteries d'accumulateurs	26
Tubes régulateurs de courant pour chargeurs d'accumulateurs	26
Tubes régulateurs du courant de chauffage	26
Recommandations pour l'emploi judicieux des tubes récepteurs et redresseurs „Miniwatt”	27
Recommandations pour l'emploi judicieux des tubes à rayons cathodiques Philips	27
Connexions des culots des tubes récepteurs, tubes de sortie et tubes redresseurs „Miniwatt”	28
Clé des nombres figurant dans les colonnes „Utilisation”	29
Connexions des culots des tubes à rayons cathodiques, tubes pour télévision, tubes stabilisateurs, cellules photoélectriques, triodes à atmosphère gazeuse et tubes amplificateurs pour applications spéciales	30
Disposition des broches et, le cas échéant, des contacts, et dimensions de plusieurs types de culots utilisés dans les tubes Philips	31