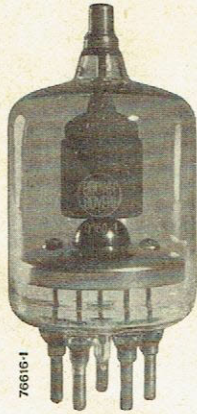




Q 160-1

Tetrode d'émission



La tétrode Q 160-1 est munie d'une cathode en tungstène thorié à chauffage direct et prévue pour une dissipation de 160 W environ. Elle peut être utilisée comme amplificateur HF jusqu'à des fréquences de 200 Mc/s ou comme amplificateur BF et modulateur. En classe C, service téléphonique, elle peut fournir une puissance utile de 435 W.

Caractéristiques générales:

Cathode en tungstène thorié, chauffage direct		
Tension de chauffage	5	V \pm 5 %
Courant de chauffage	env. 6,5	A
Résistance du filament à froid	env. 0,08	Ω
Pente (3 kV/125 mA, $V_{g2}=350$ V)	env. 4	mA/V
Coefficient d'amplification (G1 - G2)	env. 6,2	
Capacités: Grille (G1)-anode	env. 0,05	pF
Entrée	env. 12	pF
Sortie	env. 3,8	pF

Caractéristiques mécaniques:

Refroidissement du tube	par radiation
Température du ballon de verre	max. 250 °C
Diamètre du ballon	max. 66 mm
Longueur	max. 140 mm
Poids net	150 g
Poids avec emballage	env. 1000 g
Culot	Giant, 5 broches

CARACTERISTIQUES LIMITES DE SERVICE

Tension anodique continue	3	kV
Tension continue de grille-écran	600	V
Tension continue de grille	-300	V
Courant cathodique de crête	1,5	A
Dissipation anodique	160	W
Dissipation de grille-écran	20	W
Dissipation de grille de commande	5	W
Fréquence	200	Mc/s



CARACTERISTIQUES NORMALES DE SERVICE

Classe B, amplificateur BF et modulateur

Valeurs maximales:

Tension anodique continue	3	kV
Tension continue de grille-écran	600	V
Courant anodique continu avec signal	200	mA
Puissance d'entrée	500	W
Dissipation anodique	160	W

Caractéristiques pour 2 tubes en push-pull:

Tension anodique continue	3	2,5	2	kV
Tension continue de grille-écran	350	350	350	V
Tension continue de grille de commande . . . env.	-55	-55	-55	V
Tension alternative de crête de grille (G ₁ -G ₁)	250	260	270	V
Courant anodique continu sans signal	40	40	40	mA
Courant anodique max. avec signal	330	340	360	mA
Courant continu de grille-écran env.	25	28	30	mA
Courant continu de grille de commande env.	15	15	20	mA
Puissance d'attaque env.	2	2	2	W
Résistance extérieure (anode-anode)	22	17,5	13	kΩ
Puissance utile	715	600	500	W

Classe B, amplificateur HF modulée

(Régime de porteuse pour max. 100 % de modulation)

Valeurs maximales:

Tension anodique continue	3	kV
Tension continue de grille-écran	600	V
Puissance d'entrée	250	W
Dissipation anodique	160	W

Caractéristiques normales:

Tension anodique continue	3	2,5	2	kV
Tension continue de grille-écran	350	350	350	V
Tension continue de grille de commande . . . env.	-55	-55	-55	V
Tension altern. de grille de commande de crête	65	75	85	V
Courant anodique continu	70	85	100	mA
* Courant continu de grille-écran env.	12	20	25	mA
* Courant continu de grille de commande env.	7	10	12	mA
* Puissance d'attaque env.	0,6	1	1,5	W
Puissance utile	77	76	70	W
Fréquence	≅ 120	120	120	Mc/s

* Valeur de crête pour 100 % de modulation



Classe B, amplificateur à bande latérale

Valeur maximales:

Tension anodique continue	3	kV
Tension continue de grille-écran	600	V
Tension continue de grille de commande	-300	V
Courant anodique continu	200	mA
Courant continu de grille-écran	30	mA
Courant continu de grille de commande	20	mA
Puissance d'entrée	450	W
Dissipation anodique	160	W

Caractéristiques normales:

Tension anodique continue	3	2,5	2	kV
Tension continue de grille-écran	600	600	600	V
Tension continue de grille de commande	-95	-95	-95	V
Tension altern. de crête de la grille de commande	95	95	95	V
Courant continu anodique	133	133	133	mA
Courant continu de grille-écran env.	11	11	11	mA
Courant continu de grille de commande env.	0	0	0	mA
Puissance d'attaque env.	0	0	0	W
Puissance utile	250	200	145	W
Fréquence	≅ 120	120	120	Mc/s

Classe C, amplificateur HF à modulation par l'anode et par grille-écran
(Régime de porteuse pour max. 100 % de modulation)

Valeurs maximales:

Tension anodique continue	2,5	kV
Tension continue de grille-écran	350	V
Tension continue de grille de commande	-300	V
Courant anodique continu	200	mA
Courant continu de grille-écran	30	mA
Puissance d'entrée	450	W
Dissipation anodique (service en régime de porteuse)	110	W

Caractéristiques normales:

Tension anodique continue	2,5	2	1,5	kV
Tension continue de grille-écran	350	350	350	V
Tension continue de grille de commande	-165	-170	-175	V
Tension altern. de crête de la grille de commande	265	270	280	V
Courant anodique continu	160	165	170	mA
Courant continu de grille-écran env.	12	12	15	mA
Courant continu de grille de commande env.	8	8	9	mA
Puissance d'attaque env.	2	2	2,5	W
Puissance utile	310	250	180	W
Fréquence	≅ 120	120	120	Mc/s



Classe C, amplificateur HF sans modulation, ou à modulation de fréquence, ou oscillateur

Valeurs maximales:

Tension anodique continue	3	kV
Tension continue de grille-écran	350	V
Tension continue de grille de commande	-300	V
Courant anodique continu	200	mA
Courant continu de grille-écran	30	mA
Courant continu de grille de commande	20	mA
Puissance d'entrée	600	W
Dissipation anodique	160	W

Valeurs normales:

Tension anodique continue	3	3	2,5	2	kV
Tension continue de grille-écran	350	350	350	350	V
Tension continue de grille de commande	-140	-170	-180	-190	V
Tension altern.de crête de grille de commande	250	270	290	310	V
Courant anodique continu	190	170	180	190	mA
Courant continu de grille-écran env.	14	11	13	16	mA
Courant continu de grille de commande env.	11	8	10	12	mA
Puissance d'attaque HF env.	2,5	2	3	4	W
Puissance utile (amplificateur)	435	400	340	280	W
Puissance utile (oscillateur)	425	385	325	270	W
Résistance grille (oscillateur) env.	13,5	21	17,5	15	k Ω
* Fréquence	≤ 70	120	120	120	Mc/s

* Caractéristiques pour 200 Mc/s sur demande

Classe C, oscillateur HF, autoredresseur 1)
(avec tension anodique alternative brute)

Valeurs maximales:

Tension alternative du transformateur (jusqu'à 70 Mc/s)	3,5	kV eff.
Tension alternative de grille-écran	400	V eff.
Tension continue de grille de commande	-300	V
* Courant anodique	100	mA
* Courant de grille-écran	20	mA
* Courant de grille de commande	15	mA
Puissance d'entrée	400	W
Dissipation anodique	160	W

Caractéristiques normales:

Tension alternative du transformateur	3,5	2,9	2,3	kV eff.
Tension alternative de grille-écran	350	350	350	V eff.
* Courant anodique	100	100	100	mA
* Courant de grille-écran env.	16	16	16	mA
* Courant de grille de commande env.	12	12	12	mA
Résistance de grille de commande env.	8,6	8,6	8,6	k Ω
Puissance d'entrée	390	320	255	W
Dissipation anodique	100	88	78	W
Dissipation grille	2	2	2	W
Puissance utile	300	245	185	W
Fréquence	≤ 70	70	70	Mc/s

* Valeur moyenne arithmétique

1) Voir également la proposition de montage à la fin de cette notice.



INSTRUCTIONS DE SERVICE

Montage: Il est recommandé de monter la tetrode pour ondes courtes Q 160-1 en position verticale, le culot dirigé vers le bas; elle peut pourtant également être utilisée, le culot dirigé vers le haut. On utilisera le socle approprié (Brown Boveri type NB 861920 P1), dont toutes les connexions font bon contact et on prendra garde en y engageant les tubes qu'il ne se produise pas de tension mécanique dans le pied en verre du tube afin d'éviter la rupture de celui-ci. Il est recommandé de monter les tubes de manière à ce qu'ils ne soient pas exposés à des vibrations. Le raccord de l'anode se fait au moyen d'une bande flexible en cuivre, qui assure une bonne conductibilité électrique et thermique (type NB-T 400066 P1).

Refroidissement: Un bon refroidissement naturel suffit jusqu'à la fréquence de 70 Mc/s. Le refroidissement devra être renforcé pour une charge maximum et pour des fréquences dépassantes 70 Mc/s. Nous recommandons une ventilation à l'aide d'un courant d'air dirigé de bas en haut sur le ballon de verre et l'anode afin de maintenir les températures au-dessous des valeurs maximales admissibles ci-après:

Anode avec raccord à ailettes	220 °C
Ballon de verre	250 °C*
Connexions de chauffage et de grille	180 °C
Fond	140 °C

* Seulement admissibles si le tube est protégé suffisamment contre des champs électriques et la distance entre 2 tubes n'est pas inférieure à 50 cm.

Afin d'assurer un bon refroidissement de la partie supérieure du tube, il est indispensable d'utiliser un raccord d'anode à ailettes (comme NB-T 400066 P1).

Circuit de chauffage: La valeur de la tension de chauffage de 5 V figurant dans les données doit être exactement réglée à la valeur indiquée et sera mesurée directement aux broches. En vue de la longévité du tube, les fluctuations temporaires de la tension de chauffage sont admissibles jusqu'à un maximum de + 5 % (4,75 V et 5,25 V). La tension doit être mesurée à l'aide d'un voltmètre de précision à fer mobile (d'une précision de 1,5 % au min.). Chaque augmentation permanente de la tension de chauffage exerce une influence néfaste sur la longévité du tube tandis que le tube chauffé avec une tension trop basse peut perdre son pouvoir émissif au bout de peu de temps.

Pour limiter les effets nuisibles du courant d'enclenchement du filament il est recommandé d'utiliser un transformateur de chauffage à fuites ou insertion d'une simple résistance pendant le processus de mise en service. Pour les interruptions de service inférieures à deux heures, il est recommandé de ne pas couper la tension de chauffage ou de la réduire à 4 V.

Circuit anodique: La tension anodique peut être appliquée en même temps que la tension de chauffage. Les tubes doivent être protégés contre les surcharges par un coupe-circuit inséré dans les circuits anodiques, qui doivent fonctionner immédiatement lorsque le courant anodique normal est dépassé de 20 %. - On veillera à un bon refroidissement à mesure que la fréquence augmente. Il faut également veiller à ne jamais surcharger la grille-écran (en cas de disparition de la tension de polarisation de grille ou de la tension d'anode).



La grille-écran est connectée à deux broches (G2, G2). Il est recommandé de connecter toujours tous les deux pour éviter la surcharge par le courant HF. La tension grille-écran doit être appliquée par l'intermédiaire d'un diviseur de tension ($R_1 = 30 \text{ kOhms}$, $R_2 = 50 \text{ kOhms}$, en connectant R_1 à l'anode et R_2 à la masse) et aucunement par une simple résistance.

La disposition de cette tetrode vaut une mention particulière. On a appliqué ici le principe dit du tube "à faisceaux dirigés". L'anode en graphite présente une surface extérieure importante. Sa capacité calorifique élevée offre une sécurité accrue en cas de surcharge momentanée. L'anode est reliée par une broche massive de molybdène au chapeau d'anode, dont la connexion extérieure porte des ailettes de refroidissement, largement dimensionnées. L'embase est protégée du rayonnement de l'anode par un large écran à l'intérieur du tube. Celui-ci est connecté à deux sorties de grilles-écrans, ce qui a pour effet de réduire la capacité anode-cathode tout en créant des conditions favorables pour le montage avec grille à la masse.

Circuit de grille: En cas d'utilisation dans des appareils de diathermie, des générateurs industriels etc., à charge très variable, il est indispensable de s'assurer que la dissipation de la grille-écran ne sera pas dépassée et celle de la grille de commande ne dépasse jamais 5 W en cas de marche à vide de l'appareil.

UTILISATION

Classe B, amplificateur HF et modulateur: Les caractéristiques d'utilisation sont dans ce cas pour deux tubes, étant donné qu'un couplage push-pull, réduisant la distorsion, est particulièrement avantageux dans ce genre de service. La tension continue de grille peut être prélevée soit d'une batterie d'accumulateurs, soit d'un redresseur à tension très constante. On n'utilisera pas des sources de tension de grille dont la valeur ohmique est élevée. Chaque tube doit être réglé indépendamment au moyen d'un potentiomètre.

Classe B, amplificateur HF, modulée: La grille de commande du tube est alimentée par une tension alternative haute fréquence déjà modulée. La tension continue de grille est constante. Elle peut être prélevée comme précédemment ou établie automatiquement par une résistance de cathode court-circuitée par un condensateur suffisamment grand. La dissipation anodique est la plus élevée lorsque la porteuse n'est pas modulée.

Classe B, amplificateur à bande latérale: Les caractéristiques d'utilisation sont données pour une tube. En cas d'un couplage push-pull le courant anodique de repos peut être réduit. Le demi-angle de passage du courant anodique sera à peu près 90° . Ce service conviendra bien dans tous les utilisations qui demandent une commande exempt du courant grille ou avec une puissance presque nulle (p.ex. radio télégraphie transatlantique). Si un courant grille plus élevé peut être admis, une puissance de sortie élevée peut être obtenue.

Classe C, amplificateur HF, modulation anodique: La combinaison d'une résistance de grille et d'une source de tension fixe a l'avantage de protéger les tubes contre les surcharges lorsque l'excitation fait défaut. La valeur de la tension de grille n'est pas critique. Pour une modulation de 100 %, la grille-écran doit être également modulée. La tension modulée d'anode doit être appliquée à la grille-écran par l'intermédiaire de la résistance de la grille-écran, mais connectée comme potentiomètre. Le condensateur grille-écran-masse ne doit pas dépasser une valeur de 1000 pF.



Classe C, amplificateur HF sans modulation: La tension de polarisation peut être utilisée par une combinaison de résistance de grille et de redresseur. Afin de protéger les tubes des surcharges, la polarisation fixe (redresseur) sera au moins de -220 V.

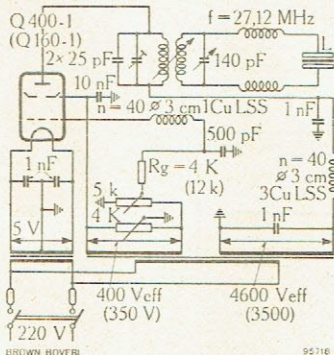
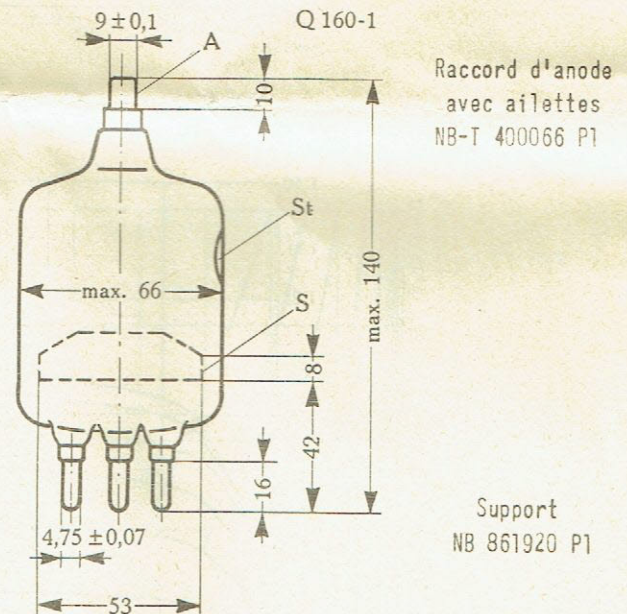
Les tétrodes Q 160-1 permettent un montage simple, une pré-amplification limitée et admettent une gamme de fréquences étendue. Il faut faire attention que les valeurs de la puissance utile se réfèrent toujours à l'anode. Après déduction des pertes de transmission on obtient la puissance à la charge.

Les oscillations parasites peuvent souvent être supprimées en insérant des résistances non inductives d'environ 20 Ohms dans l'alimentation de grille aussi près que possible de cette dernière.

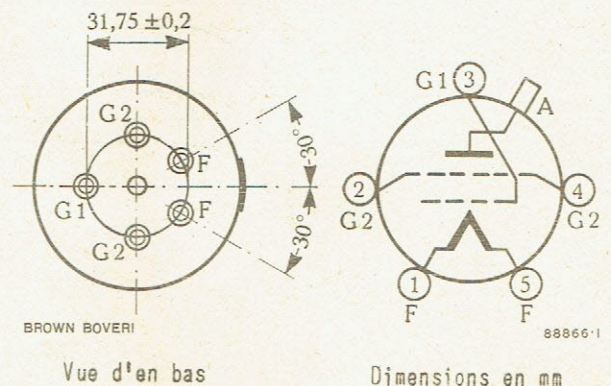
Les tubes ayant perdu leur émission, par suite d'une surcharge ou d'une chauffage insuffisant, peuvent souvent être régénérés en les faisant fonctionner pendant 10 minutes sans autre tension que la tension de chauffage.

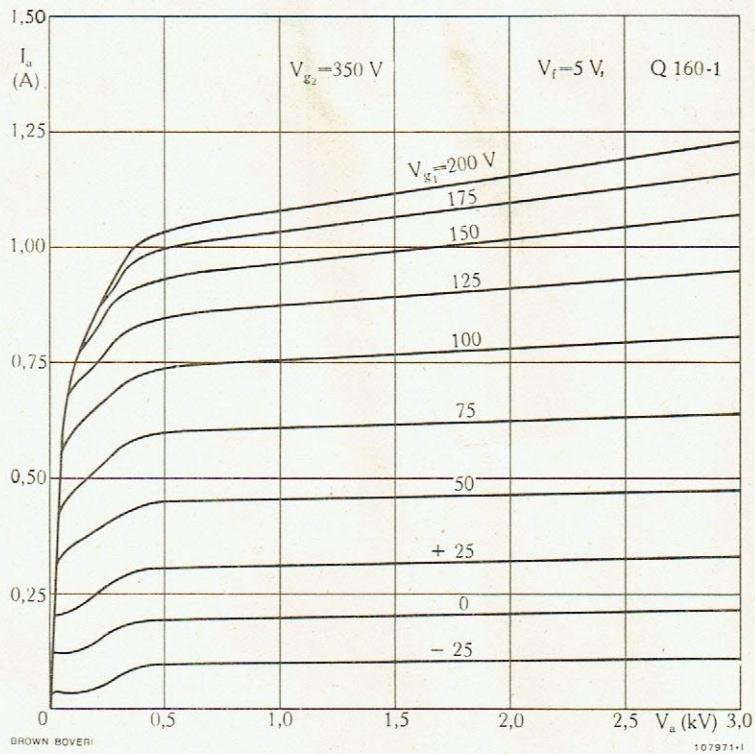
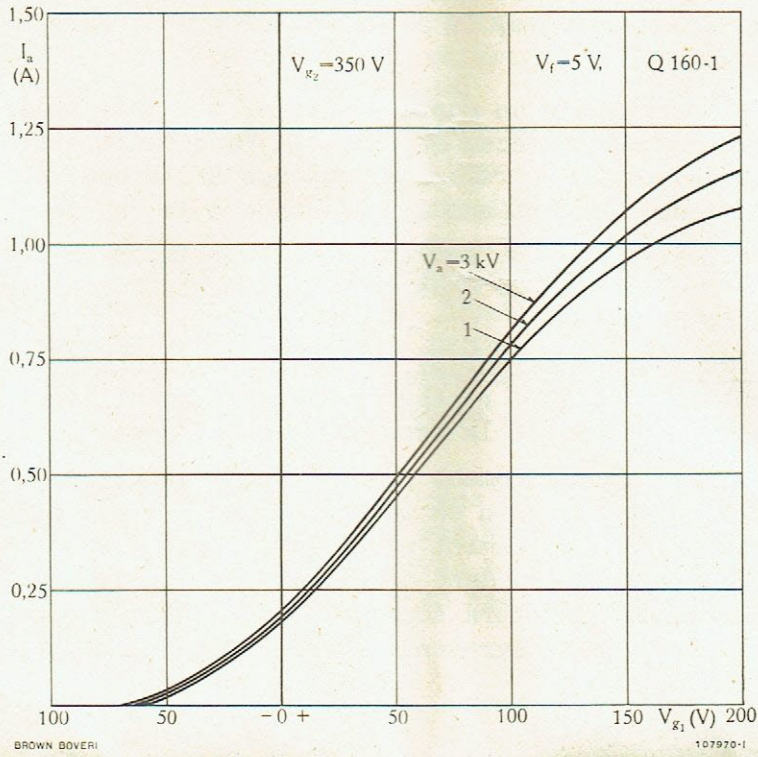
Magasinage: On examinera immédiatement chaque tube à la réception, électriquement de préférence dans l'appareil, afin de déterminer s'il a été détérioré pendant le transport et de pouvoir éventuellement demander à temps des dommages-intérêts. Le magasinage des tubes s'effectuera dans des locaux secs n'accusant pas de fortes fluctuations de température; on aura soin de les laisser dans leur emballage original. Les tubes en magasin devraient autant que possible être mise en service une fois tous les 6 mois.

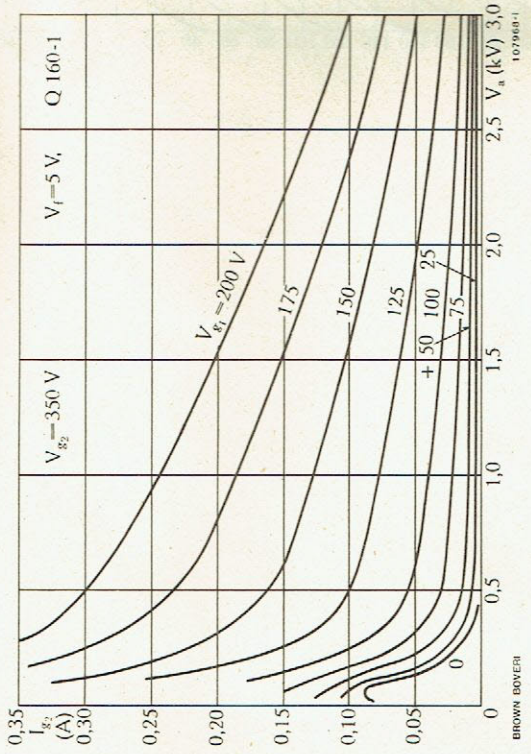
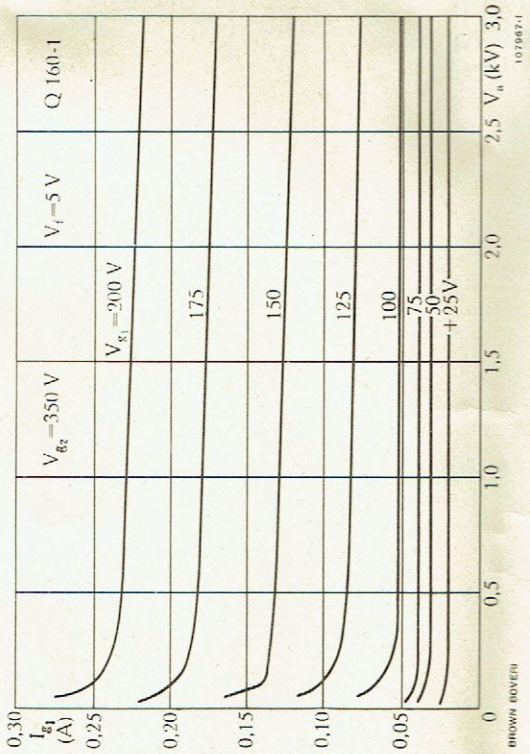
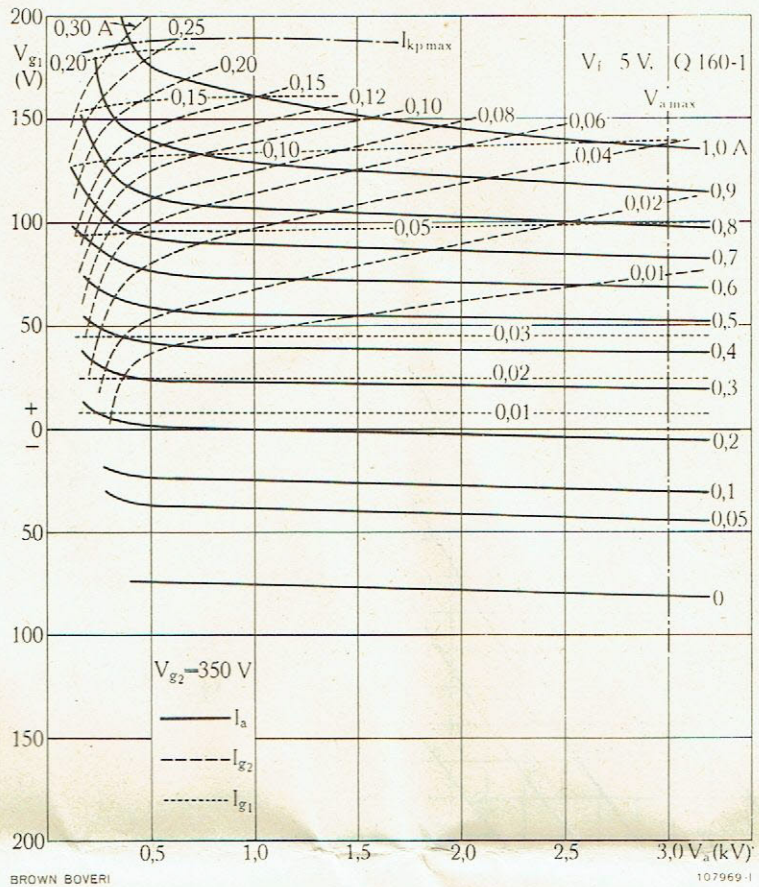
Valeurs maximales: Chaque valeur maximale, indiquée dans les feuilles de caractéristiques est à considérer comme valeur limité supérieure, ne devant être dépassée en aucun cas. De cette condition résulte qu'il ne faut jamais appliquer simultanément plusieurs valeurs maximales, étant donné que l'on risquerait alors de dépasser une autre valeur limite.

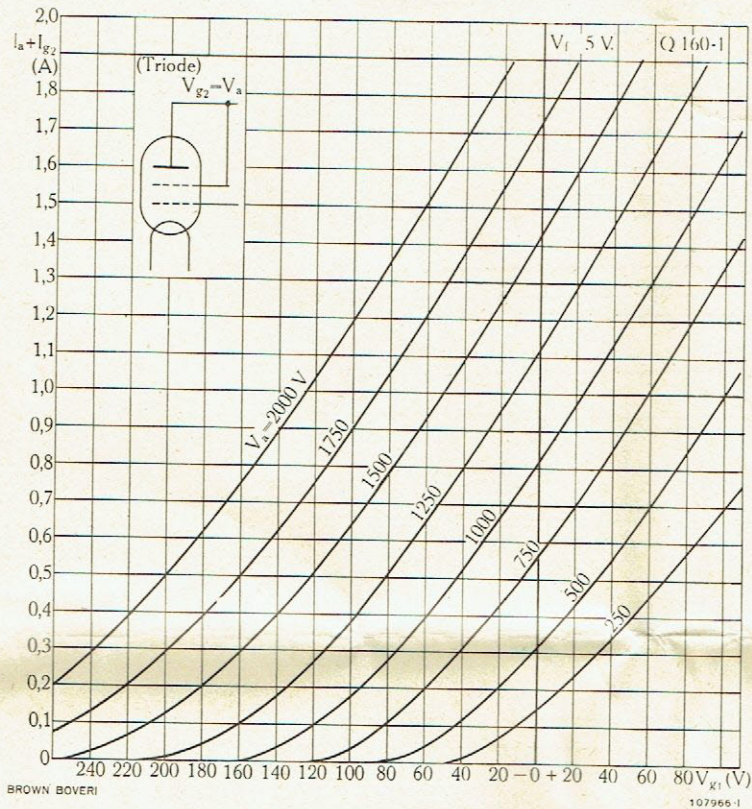


Oscillateur à tension alternative brute









Pour montage en triode
 (Classe A)

- V_a = tension anodique
- V_{g1} = tension continue de grille de commande
- V_{g2} = tension de grille-écran
- I_{g1} = courant de grille de commande
- I_{g2} = courant de grille-écran
- V_f = tension de chauffage