



**UTILISATION
DES THYRATRONS MAZDA
2050 ET 2 D 21**

THYRATRONS I

MAI 1951

MAZDA
LES CAHIERS
DÉPARTEMENT RADIO

UTILISATION DES THYRATRONS MAZDA 2050 ET 2 D 21

Les informations et schémas que nous communiquons ne sauraient engager notre responsabilité. Ils sont fournis sans garantie quant à leur protection éventuelle par des tiers.



UTILISATION DES THYRATRONS MAZDA 2050 ET 2D21

Pour compléter ses séries de tubes à usage professionnel, la COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA met actuellement à la disposition de ses clients, deux types modernes de thyratrons : le 2050 et le 2D21. Les notes qui suivent ont pour but d'énumérer un certain nombre d'applications de ces tubes, plus spécialement dans le domaine industriel.



Rappelons d'abord sommairement le principe de fonctionnement d'un thyatron. C'est un tube électronique, monté conventionnellement comme une triode ou une tétrode, mais dont l'enceinte contient un gaz inerte sous faible pression. La présence de gaz à l'intérieur de l'ampoule rend le fonctionnement du thyatron complètement différent de celui d'un tube à vide.

Lorsque nous appliquons une tension positive sur l'anode et une tension négative suffisamment élevée sur la grille (Figure 1), le tube est bloqué : aucun courant ne le traverse. Diminuons progressivement la tension appliquée à la grille : à un moment donné, la décharge s'amorce, le courant d'anode passe. Du fait de l'ionisation du gaz, à partir de l'instant d'amorçage, la valeur du courant n'est pas influencée par le potentiel de la grille. Elle est fonction de la tension d'anode et de la résistance placée dans le circuit d'anode. La valeur maximum que l'on peut admettre dépend des qualités émissives de la cathode, on en tient compte dans le choix de la résistance.

En résumé, les propriétés du thyatron sont les suivantes :

- le thyatron n'est conducteur que dans le sens anode-cathode;
- le thyatron possède un seuil d'amorçage.

Avant amorçage : une tension de grille suffisamment négative empêche le passage du courant.

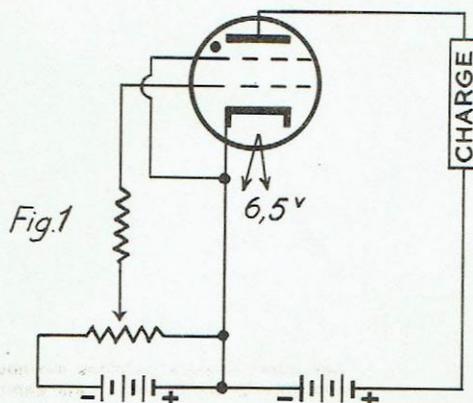
Après amorçage : le courant passe, la grille ne joue plus aucun rôle.

Les applications du thyatron reposent sur ces principes.

Les grandeurs qui caractérisent chaque type de thyatron, sont les suivantes :

Tension maximum instantanée entre anode et cathode,

Courant anode de crête maximum; il s'agit là d'un courant instantané.





Courant moyen d'anode,
Rapport de contrôle; on appelle ainsi le rapport de la tension grille nécessaire à l'amorçage à la tension d'anode correspondante.

Les types nouveaux présentés par la COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA: 2050, 2D21, le premier de la série américaine à culot octal, le second de la série américaine miniature, sont des tétrodes. La deuxième grille joue un rôle d'écran et on la relie en général au potentiel de la cathode. Mais, si l'on fait varier son potentiel, la tension d'amorçage et par là le rapport de contrôle, s'en trouve modifiée, d'où un grand nombre de combinaisons possibles. Cette grille écran à en outre pour effet de réduire le courant circulant dans le circuit de la grille de contrôle. Ce courant dû à la présence d'ions positifs dans l'enceinte, est assez important dans des thyratrons du type triode et peut provoquer des instabilités de fonctionnement; par contre, les thyratrons tétrodes où ce courant est très faible (100 fois moins environ) assurent une très grande stabilité.

APPLICATIONS

Nous allons maintenant envisager quelques applications des thyratrons. Toutes les branches de l'industrie sont intéressées par de tels tubes qui sont appelés très souvent à remplacer des systèmes mécaniques.

UTILISATION EN RELAIS :

Grâce à son seuil d'amorçage le thyatron constitue un *relais*: le phénomène étudié ou contrôlé, ou mesuré, se traduit par une modification de la tension grille qui rend conducteur le tube précédemment bloqué. Si nous plaçons dans le circuit d'anode la bobine d'un relais électromagnétique, l'armature mobile est attirée au moment du passage du courant, nous avons ainsi un système de commande extrêmement souple (Figure 2).

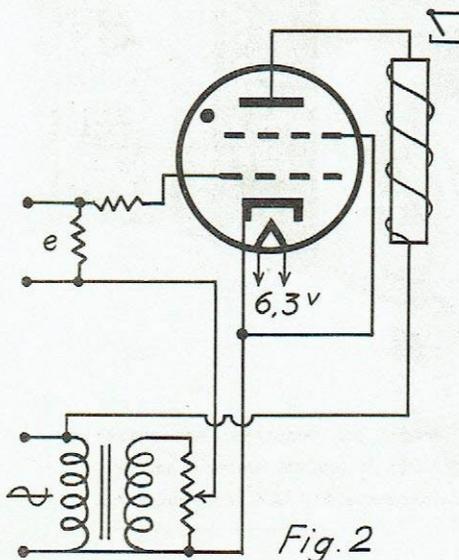


Fig. 2

Les applications en sont très nombreuses :

Citons quelques exemples parmi les dispositifs de réglage, de contrôle et de sécurité qui peuvent être constitués de cette manière.

CONTROLE DE TEMPERATURE

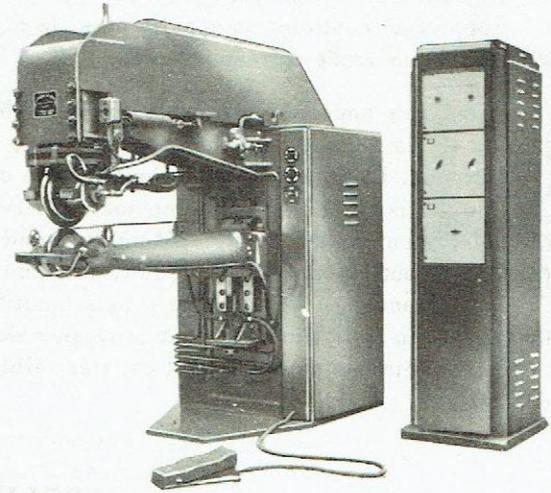
Une résistance à fort coefficient de température ('Kanéga' ou résistance à coefficient négatif) permet de faire varier dans des limites étendues la tension appliquée à la grille selon la température à laquelle elle est portée. Au delà de la température critique, le thyatron s'amorce et le relais est actionné: applications au contrôle de chauffe, aux avertisseurs d'incendie.



CIRCUITS TEMPORISATEURS

Dans le circuit grille du thyatron, une capacité se charge progressivement, élevant le potentiel de grille jusqu'au seuil d'amorçage. La constante de temps du circuit capacitif est réglée selon les besoins; dans d'autres montages la capacité est chargée par impulsions successives. Ce procédé est utile pour les déclenchements à temps d'appareils divers, les mesures de vitesse, les minuteriers.

Il est adopté par tous les fabricants de machines à souder électriques, pour le contrôle des temps des opérations de soudure.



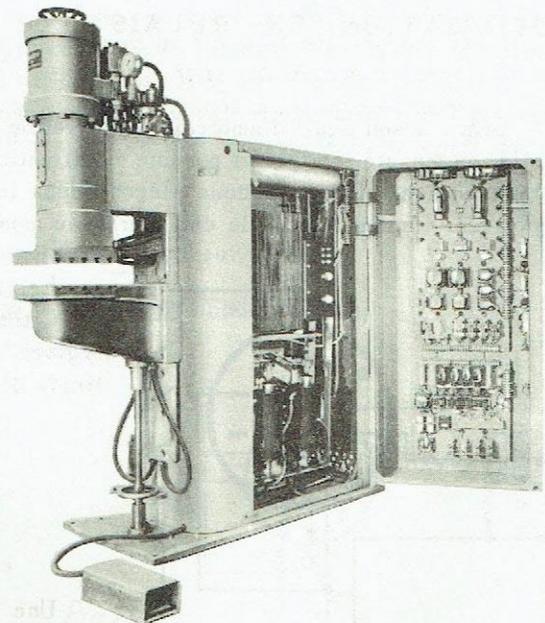
Machine à souder à molettes, équipée électroniquement.
(Etablissements LANGUEPIN, constructeurs).

COMMANDE A DISTANCE

Ce cas se rencontre lorsque les circuits à commander sont éloignés d'un poste central d'où émanent les ordres. Dans chaque circuit se trouve un 2050 (ou 2D21) et chaque thyatron est placé dans des conditions de fonctionnement différentes (polarisation différente en grandeur et en phase). Une seule ligne bifilaire relie le poste de commande aux circuits commandés, et transmet des signaux variables (en grandeur et en phase) selon sa forme. Le signal provoque l'amorçage du thyatron voulu.

COMMANDE PHOTOELECTRIQUE

Le thyatron fonctionne également en relais dans les applications utilisant une *commande photoélectrique*: lorsqu'on peut traduire le phénomène par une variation de lumière, le faisceau lumineux est dirigé sur une cellule photoélectrique dont la résistance varie en fonction de l'éclairement. La différence de potentiel aux bornes d'une résistance en série avec la cellule varie et provoque l'amorçage d'un thyatron (Fig. 3)

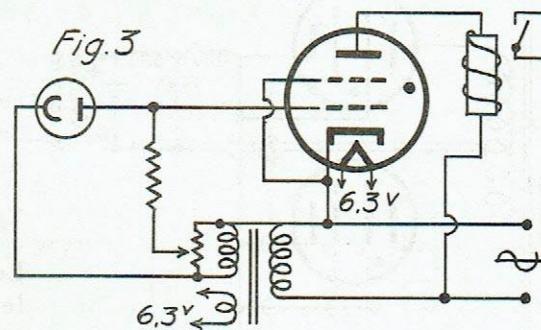


Presse à souder par bossages, monophasée avec temps de soudure synchronisé.
(Etablissements SCIAKY, constructeurs).



tubes électroniques MAZDA

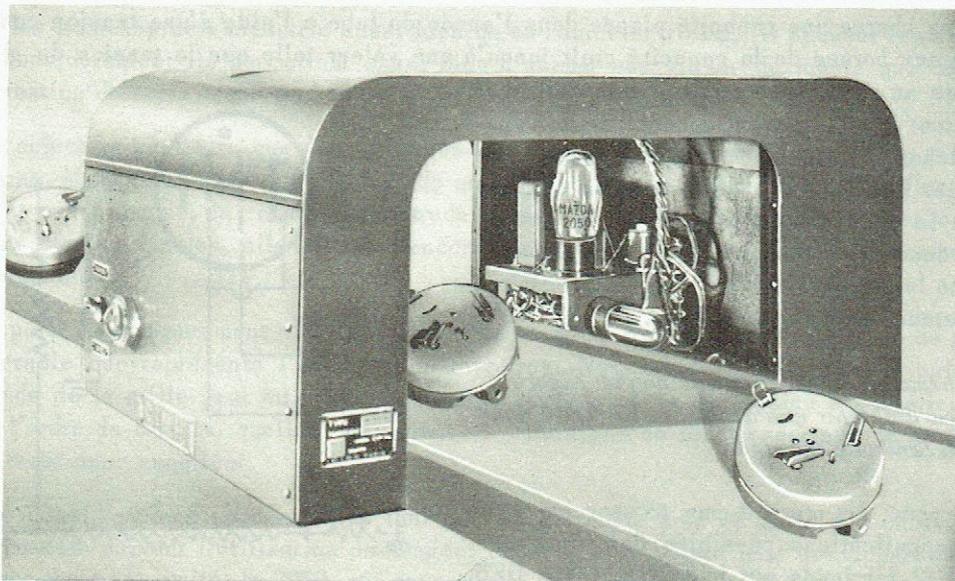
Ce procédé est utilisé dans l'industrie pour le **comptage des pièces** la cellule étant éclairée, chaque pièce interrompt le faisceau lumineux. Un compteur mécanique ou électronique enregistre ainsi le passage de chaque pièce. De nombreux **dispositifs de sécurité** utilisent un circuit comprenant une cellule photoélectrique et un thyatron. Le principe en est le suivant: quand un ouvrier veut accéder à un organe en mouvement sur une machine quelconque, il coupe le faisceau lumineux d'une cellule convenablement placée. L'amorçage du thyatron provoque l'arrêt de la machine et empêche sa mise en marche. Enfin, citons les applications en photographie: le thyatron permet de régler le **temps d'exposition** d'un tirage lorsque le flux lumineux reçu par l'épreuve a atteint une valeur suffisante.



Il ne s'agit là que de quelques exemples. Mais on comprend aisément que selon les fabrications industrielles envisagées, les utilisations peuvent être variées à l'infini, tant pour des dispositifs de sécurité que de contrôle de qualité, et des mesures diverses.

Dans tous les cas, on bénéficie d'un gain de puissance considérable entre le signal à l'entrée du système et la puissance disponible à la sortie. En effet, en raison du rapport de contrôle élevé des 2050 et 2D21, une faible variation du potentiel de grille, demandant quelques microwatts, libère à l'anode une puissance de 50 à 60 watts.

Il peut arriver que le débit du thyatron 2050 ne soit pas suffisant pour actionner directement le système commandé: le thyatron peut alors être employé comme commande d'un appareil plus puissant: l'impulsion donnée par le thyatron 2050 est transmise à un thyatron de grande puissance, ou à un ignitron: ce procédé est actuellement couramment employé sur des soudeuses électriques de puissance assez considérable.



Système de Comptage de pièces aux Etablissements JAZ

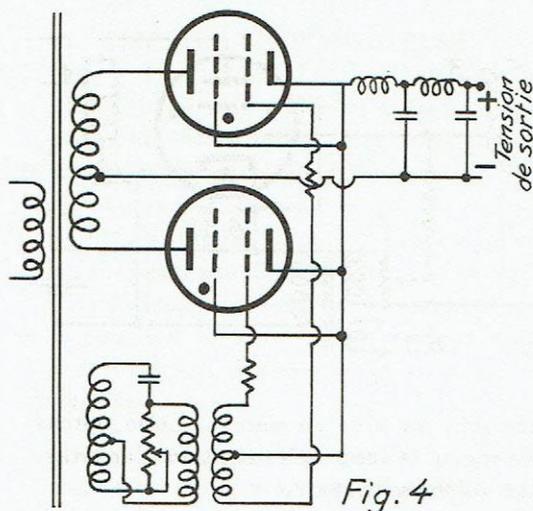


Fig. 4

en redressement deux alternances, une tension variable de 0 à 450 volts avec un débit de 200 mA (Figure 4) (commande de vitesse de petits moteurs, réglage de thermostats ou d'étuves, jeux d'orgues électriques pour salle de spectacles).

Un schéma complet répondant à cette utilisation est donné page 4 des notices 2050 et 2D21 ci-jointes.

- Inversement on dispose de tension continue, on a besoin de tension alternative :

On monte alors 2 thyristors en 'mutateur'. Le montage est tel que les thyristors s'amorcent alternativement; on obtient 2 crêtes de tensions successivement positive et négative, qu'un filtrage approprié transforme en tension sinusoïdale.

- On a besoin d'une tension en 'dents de scie' de fréquence déterminée. On appelle tension en 'dents de scie' une tension qui croît linéairement pour retomber en un temps très court à sa valeur initiale. Elle s'obtient de la manière suivante: la grille du thyristor étant légèrement négative, on charge une capacité placée dans l'anode du tube à l'aide d'une tension continue; la tension aux bornes de la capacité croît jusqu'à une valeur telle que la tension de grille se trouve alors au seuil d'amorçage correspondant à cette tension: le tube devient conducteur, la capacité se décharge instantanément et le phénomène recommence. La fréquence de la tension obtenue dépend de la vitesse avec laquelle se charge la capacité, donc des caractéristiques des circuits constituant le montage. Un tel système constitue un 'oscillateur de relaxation'. (Fig. 5).

Un schéma plus complet est donné Figure 6. Il a pour but d'obtenir une meilleure linéarité dans la partie ascendante du signal.

Cet exposé ne prétend pas passer en revue toutes les applications possibles des thyristors 2050 et 2D21 fabriqués par la COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA, mais il veut montrer que, dans

APPLICATIONS DIVERSES

Comme autres applications du thyristor, citons celles qui permettent de transformer une tension de forme donnée en une tension de forme différente.

- On dispose de courant alternatif, on a besoin d'une tension continue réglable.

Le thyristor ne laisse passer le courant que dans le sens anode-cathode; il fonctionne donc en redresseur. En jouant sur la phase de la tension alternative de la grille, on règle la tension redressée à la valeur voulue. Sans la perte d'énergie qu'entraînerait l'emploi d'une chaîne potentiométrique, deux thyristors 2050 permettant d'obtenir

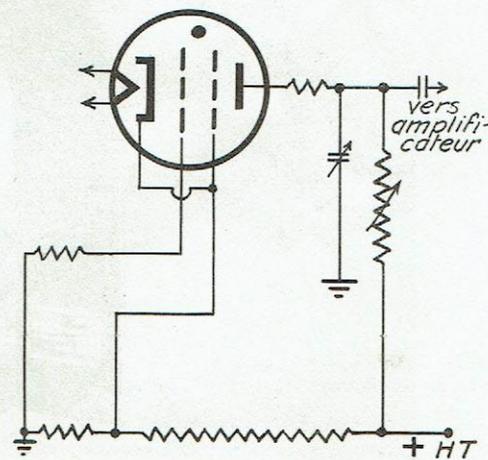
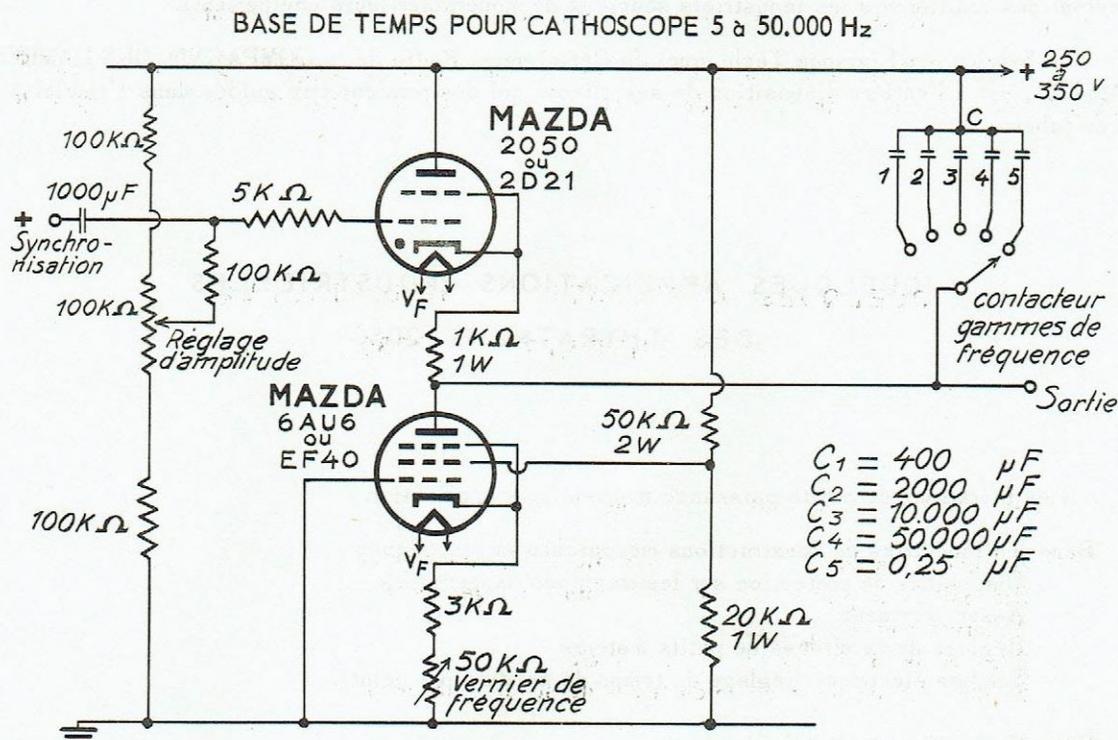


Fig. 5



tubes électroniques MAZDA

FIGURE 6



La tension en dent de scie produite par cette base de temps, pour des fréquences comprises entre 5 et 50.000 Hz, a une amplitude réglable variant entre 100 et 200 volts. Elle permet donc l'attaque directe de la plaque de déviation, horizontale, d'un cathoscope 8SA ou 10SA MAZDA, par exemple.

toutes les branches de l'industrie aussi bien qu'en radioélectricité, ils peuvent rendre des services considérables: ils permettent aussi bien d'animer une vitrine de jouets que de contrôler la fabrication de série d'une grande usine.

On objectera peut être que des systèmes mécaniques peuvent remplir le même rôle que les thyratrons. Mais ces derniers présentent de grands avantages: en tant que tubes électroniques, ils n'ont pas d'inertie, la commande se traduit instantanément par le passage d'un courant; ce sont des organes fidèles, silencieux, d'encombrement faible, qui se prêtent à un grand nombre de combinaisons.

Du point de vue purement électrique, nous ne saurions trop insister sur le gain de puissance considérable que représente l'emploi d'un thyatron. Nous avons vu combien la puissance de commande de la grille peut être réduite. D'autre part, la chute de tension à l'intérieur du tube est de l'ordre de 8 volts, quelles que soient les conditions de fonctionnement; le rendement du système est donc excellent.

Ces considérations sont valables tant pour le 2050 que pour le 2D21. On choisira l'un ou l'autre modèle suivant l'utilisation envisagée: le 2D21 sera adopté pour des appareils portatifs ou d'encombrement limité, le 2050, qui supporte un débit de pointe plus important, sera employé dans les autres cas.

Dans le vaste domaine des applications industrielles de l'électronique, les montages utilisant des thyratrons occupent une place importante. C'est pourquoi ces quelques pages ne laisseront pas indifférents les industriels soucieux de moderniser leurs équipements.

Le Service des Liaisons Techniques du Département Radio de la COMPAGNIE DES LAMPES MAZDA, est à l'entière disposition de ses clients qui désireraient être guidés dans l'emploi de ces tubes.

QUELQUES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES THYRATRONS 2050

Les thyratrons de petite puissance trouvent leur application :

- Dans les industries de constructions mécaniques et électriques
 - Dispositifs de protection sur les machines dangereuses
 - Asservissement
 - Réglage de la vitesse de petits moteurs
 - Soudure électrique (réglage du temps de soudure par point).
- Dans l'industrie métallurgique
 - Surveillance photoélectrique de la flamme d'un brûleur
 - Réglage de la température des fours
- Dans l'industrie chimique
 - Commande photoélectrique d'après l'opacité d'un liquide ou d'une fumée
 - Régulateurs de température.
- Dans l'industrie textile et l'industrie du papier
 - Contrôle de la position d'impression, de perforations, de coupes d'après des repères.
 - Signalisation électronique de la rupture d'un fil de trame ou d'une bande de papier.
- Dans la manutention de toute entreprise :
 - Comptage et tri des objets d'après leurs dimensions et leurs couleurs
 - Commande automatique de l'ouverture de portes
 - Protection contre le vol et l'incendie.
- Dans l'exploitation routière et ferroviaire
 - Systèmes divers de signalisation
 - Commande à distance de barrières ou signaux.
- Dans l'éclairage public et l'éclairage de salles de spectacles
 - Commandes automatiques d'allumage
 - Réglage progressif de l'intensité lumineuse.

LAMPE MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 720.000.000 DE FRs
Département Radio - Service des Liaisons Techniques
29, RUE DE LISBONNE - PARIS (VIII^e)

TÉL : LABORDE 72-60 à 68

ADR. TÉL. MAZDALAMP-PARIS - R. C. SEINE 155.754

MAGASINS ET DÉPÔTS de Paris

Magasin "SAINT-DENIS"	101, rue du Fbg-St-Denis (10 ^e) .	Tél. TAI. 53-43
Magasin de l'Agence "PARIS-BANLIEUE"	33, av. de la République (11 ^e) .	Tél. OBE. 41-02
Magasin "COURCELLES"	167, rue de Courcelles (17 ^e) ...	Tél. WAG. 61-34
Dépôt "MAZDA-RADIO"	25, rue Duret (16 ^e)	Tél. KLE. 04-36
Dépôt "MAZDA-RADIO"	40, boul. de la Bastille (12 ^e) ..	Tél. DID. 09-43
Dépôt "MAZDA-RADIO"	21, rue de l'Abbé-Grégoire (6 ^e) ..	Tél. LIT. 20-35
Dépôt "MAZDA-RADIO"	8, rue de l'Arrivée (15 ^e)	Tél. LIT. 32-60
Dépôt "MAZDA-RADIO"	11, boul. Saint-Marcel (13 ^e)	Tél. GOB. 22-74
Dépôt "MAZDA-RADIO"	116, cours de Vincennes (12 ^e) .	Tél. DOR. 66-25
Dépôt "MAZDA-RADIO"	32, avenue Gambetta (20 ^e)	Tél. ROQ. 65-82
Dépôt "MAZDA-RADIO"	30, rue d'Enghien (10 ^e)	Tél. PRO. 30-28

AGENCES COMPAGNIE DES LAMPES - Province

ALSACE	Strasbourg (Bas-Rhin)	8, rue Finkmatt.
CENTRE	Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) .	20, rue Blatin.
EST	Nancy (Meurthe-et-Moselle)	53, avenue Foch.
ILE-DE-FRANCE	Paris (8 ^e)	30, rue de Miromesnil.
NORD	Lille (Nord)	42, rue Basse.
NORMANDIE	Rouen (Seine-Inférieure)	48 et 50, rue du Renard.
OUEST	Nantes (Loire-Inférieure)	8, rue Harrouys.
SUD	Toulouse (Haute-Garonne)	2, rue Delacroix.
SUD-EST	Marseille (Bouches-du-Rhône)	148, rue Paradis.
	Nice (Alpes-Maritimes)	22, rue Marceau.
SUD-OUEST	Bordeaux (Gironde)	125, cours Alsace-Lorraine.
M ^{me} BERGER	Saint-Etienne (Loire)	13, rue Blanqui.
M. LEVI	Marseille (Bouches-du-Rhône)	3, rue Saint-Jacques.
MM. PEILET & SOLIGNAC	Lyon (Rhône)	301, rue Duguesclin.

SUCCURSALES ET BUREAUX DE LA COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

BORDEAUX (Gironde)	220, cours de la Mame.
CLERMONT-FERRAND (Puy-de-Dôme)	22, rue du Lycée.
DIJON (Côte-d'Or)	4, rue Montmartre.
GRENOBLE (Isère)	36, rue d'Alembert.
LIMOGES (Haute-Vienne)	17, rue de Chateauroux.
LILLE (Nord)	289, rue de Solférino.
LYON (Rhône)	38, cours de la Liberté.
MARSEILLE (Bouches-du-Rhône)	65, avenue du Prado.
METZ (Moselle)	3, avenue Serpenoise.
NANCY (Meurthe-et-Moselle)	78, rue Raymond-Poincaré
NANTES (Loire-Inférieure)	4, rue Linné, Boite post. 220.
NICE (Alpes-Maritimes)	31, avenue Auber.
RENNES (Ille-et-Vilaine)	57, rue Duhamel.
SAINT-ETIENNE (Loire)	25, rue Paul-Doumer.
STRASBOURG (Bas-Rhin)	13, rue Déserte.
TOULOUSE (Haute-Garonne)	14, rue Bayard.
TOURS (Indre-et-Loire)	23, rue Blaise-Pascal.



MAZDA

2050 MAZDA

2050

THYRATRON TÉTRODE



Le tube 2050 Mazda est un thyatron à gaz inerte et à cathode chaude, du type tétrode. Il est destiné à toutes les applications industrielles comportant des dispositifs électroniques de commande, de réglage ou de contrôle.

Ses qualités principales sont les suivantes :

Faible chute de tension interne permettant de réaliser des régulations de tension très efficaces;

Grande sensibilité, le rapport moyen de contrôle grille-anode étant de l'ordre de 1/250;

Courant grille réduit apportant peu d'amortissement au circuit grille;

Insensibilité aux changements de température ambiante due à l'emploi d'une atmosphère gazeuse inerte;

Caractéristique de commande modifiable grâce à son montage en tétrode, le réglage de la tension grille-écran permettant à la grille de contrôle d'avoir soit une caractéristique négative, soit une caractéristique positive;

Position de montage indifférente adoption d'une cathode à chauffage indirect et d'une atmosphère gazeuse inerte donnant la possibilité de placer le tube en toute position au choix.

CARACTERISTIQUES GENERALES

a) ELECTRIQUES :

Cathode à chauffage indirect

Tension filament (CA ou CC) 6,3 Volts
 Intensité filament 0,6 Ampère
 Temps de chauffage de la cathode 10 secondes

Capacités intérélectrodes sans blindage extérieur:

Capacité grille n°1-anode 0,26 pF approx.
 Capacité d'entrée 4,2 pF approx.
 Capacité de sortie 3,6 pF approx.

Temps d'ionisation (approx.) :

pour VA=100V (C.C.); VG₁=50V (signaux carrés);
 IA de pointe pendant la conduction
 = 1 Ampère 0,5 μ sec.

Temps de déionisation (approx.) :

1° { pour VA=125V (C.C.); VG₁=-250V (C.C.)
 RG₁= 1.000 Ω; IA=0,1 A (C.C.) 50 μ sec.
 2° { pour VA=125V (C.C.); VG₁=-10V (C.C.)
 RG₁= 1.000 Ω; IA=0,1 A (C.C.) 100 μ sec.

Courant grille n°1 maximum critique avec alimentation en alternatif 460 V eff. et un courant moyen d'anode de 0,1 A.

0,5 μ A

Chute de tension interne (approx.) 8 Volts

Rapport de contrôle - entre grille de contrôle et anode pour une tension grille n°2 nulle et une résistance en circuit grille n°1 de valeur nulle ..

250

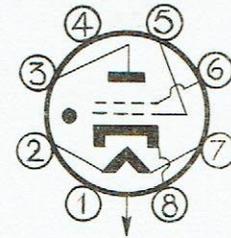
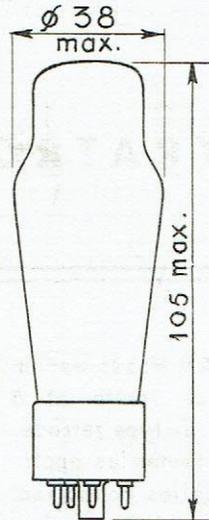
Rapport de contrôle - entre grille - écran et anode pour une tension grille n°1 nulle, une résistance en circuit grille n°1 nulle et une résistance en circuit grille n°2 nulle ..

800

b) MECANIKES :

Position de montage	<i>indifférente</i>
Hauteur totale maximum	105 mm
Diamètre maximum de l'ampoule	38 mm
Encombrement	V.51-0-1
Culot	CL. 218
Brochage	6.0 -CB

DIMENSIONS EXTERIEURES DISPOSITION DES BROCHES



6.0-CB

Broches du culot
face à l'observateur

- Broche N° 1. Non connectée.
- Broche N° 2. Filament.
- Broche N° 3. Anode.
- Broche N° 4. Non connectée.
- Broche N° 5. Grille N° 1.
- Broche N° 6. Grille N° 2.
- Broche N° 7. Filament.
- Broche N° 8. Cathode.

V.51-0-1

UTILISATION COMME RELAIS ET REDRESSEUR A GRILLE CONTROLEE

- Valeurs maxima -

Pointe de tension directe d'anode	180 max	650 max V
Pointe de tension inverse d'anode	360 max	1300 max V
Tension grille n°2 (Ecran) :		
Pointe de tension avant l'amorçage	-100 max	-100 max V
Moyenne, pendant l'amorçage (1)	-10 max	-10 max V
Tension grille n°1 (grille de contrôle) :		
Pointe de tension avant l'amorçage	-250 max	-250 max V
Moyenne, pendant l'amorçage (1)	-10 max	-10 max V
Courant de cathode : pointe	1 max	1 max V
moyen (1)	0,2 max	0,1 max A
max. pendant 0,1 seconde max...	10 max	10 max A
Courant moyen grille n°2 (1)	+0,01 max	+0,01max A
Courant moyen grille n°1 (1)	+0,01 max	+0,01max A
Pointe de tension filament-cathode :		
par rapport à la cathode :		
filament négatif	100 max	100 max V
filament positif	25 max	25 max V
Gamme des températures ambiantes.	-75 à +90°	-75 à +90° C

CONDITIONS TYPQUES D'UTILISATION

COMME RELAIS

Tension alternative efficace sur l'anode	117	400 V
Tension grille n°2	0	0 V
Tension alternative efficace de polarisation sur la grille n°1	(2) 5	- V
Tension continue de polarisation sur la grille n°1	-	-6 V
Pointe de tension de signal sur la grille n°1	5	6 V
Résistance en circuit grille n°1	1	1 M Ω
Résistance en circuit anode (3)	1.200	2.000 Ω

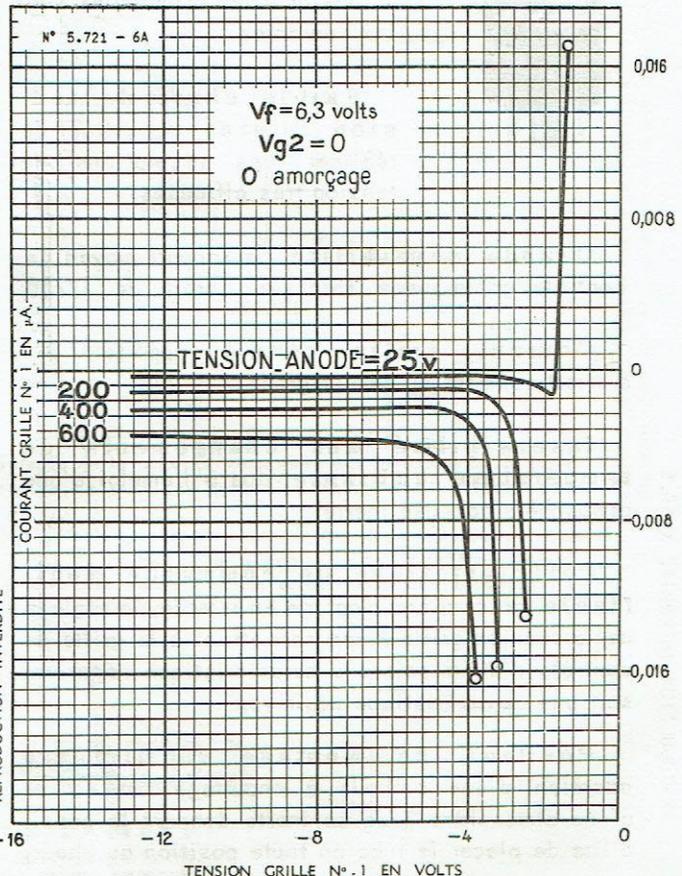
- VALEURS MAXIMA DES RESISTANCES DANS LE CIRCUIT.-

Résistance en circuit grille n°1

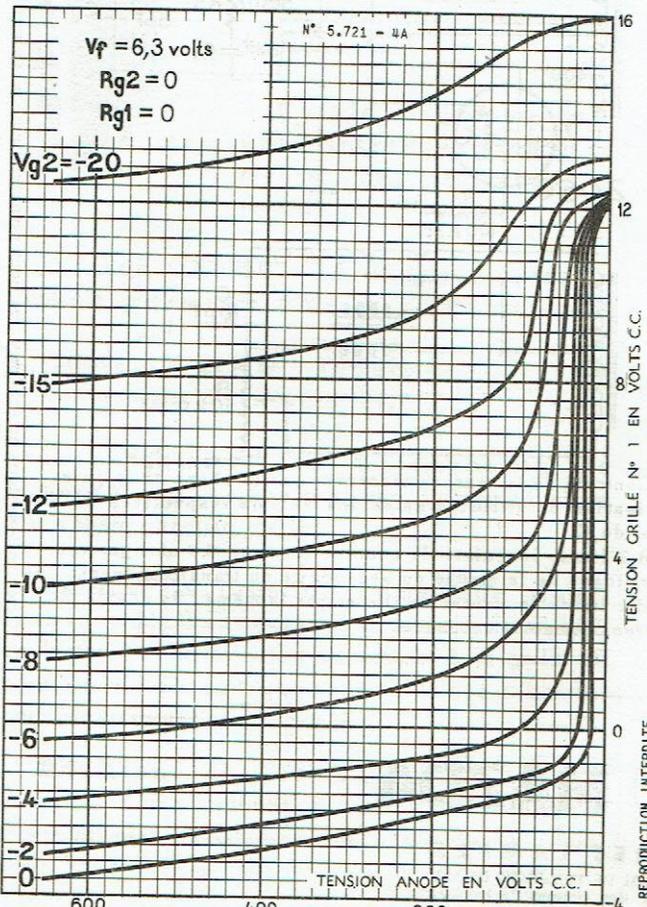
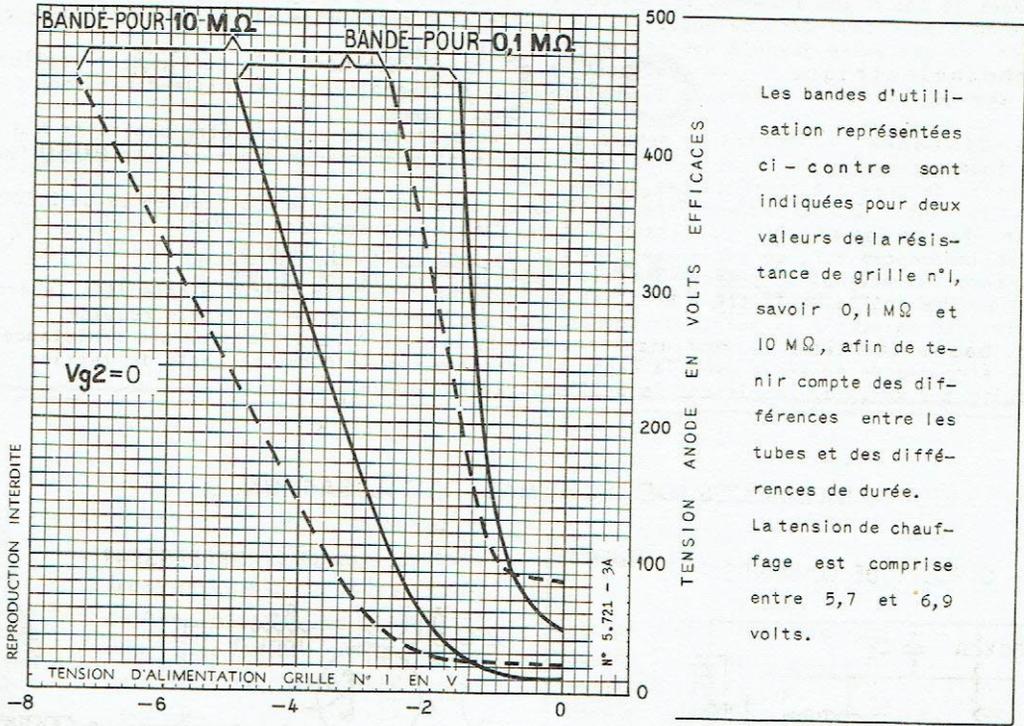
pour un courant moyen d'anode :

inférieur à 0,1 A	10 max M Ω
supérieur à 0,1 A	2 max M Ω

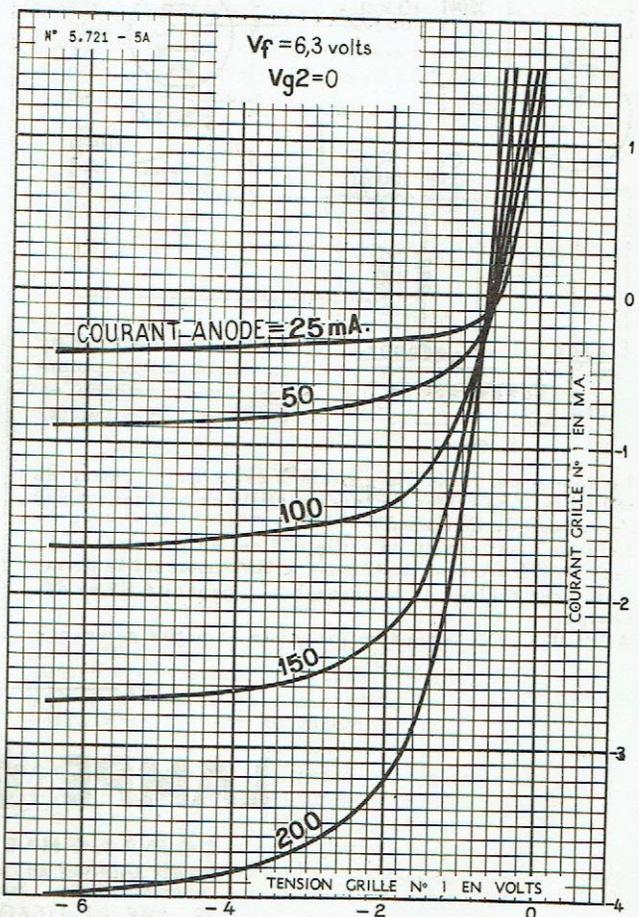
- (1) Pendant une période moyenne de 30 secondes.
- (2) Déphasée d'environ 180° par rapport à la tension anode.
- (3) Une résistance suffisante, comprise dans la charge du tube, doit être employée dans n'importe quelle utilisation, afin de prévenir les valeurs excessives de courant.



Courbes des caractéristiques moyennes de grille N°1, avant l'amorçage



Courbes des caractéristiques moyennes de contrôle



Courbes des caractéristiques moyennes de grille N°1, pendant l'anorçage.

Relais - Dans le cas d'une alimentation en courant alternatif 50 cycles, la grille reprend le contrôle à la fin de chaque demi-période positive. La grille peut aussi être alimentée en courant continu ou également en courant pulsé jusqu'à une fréquence de 2 mégacycles.

Commande photoélectrique - Le tube peut être monté directement à la sortie de la cellule photoélectrique. Une résistance de grille de 10 mégohms peut être employée. La grille-écran sera reliée à la cathode.

Contrôle à distance - Un certain nombre de circuits éloignés peuvent être contrôlés à distance chacun à leur tour sur une seule ligne bifilaire en utilisant pour chacun d'eux un tube 2050 fonctionnant à une tension de grille différente des autres.

Mutateur - Les tubes 2050 peuvent être utilisés en mutateur jusqu'à des fréquences de 1.000 cycles.

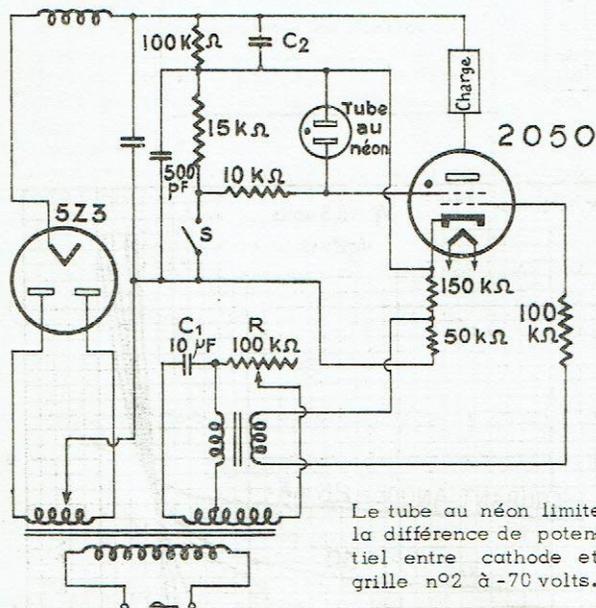
Oscillateur de relaxation - Blinder le tube 2050 soigneusement contre l'action de champs H.F. Placer des impédances H.F. en série avec les circuits afin que le tube se déionise quand la tension d'anode, tombe au-dessous du potentiel d'alimentation.

Redresseur - Une entrée de filtre à self est recommandée. Pour une entrée à capacités prévoir une impédance-série pour maintenir la pointe de courant cathode au-dessous de la limite requise.

Régulateur basse-tension - Pour des circuits régulateurs à basse tension une résistance de quelques ohms doit être placée en série avec la capacité branchée sur le tube. La chute de tension interne peut être réduite à 2 volts en réunissant la grille-écran à l'anode.

EXEMPLES DE SCHEMAS D'UTILISATION

- CIRCUIT DE COMMANDE -



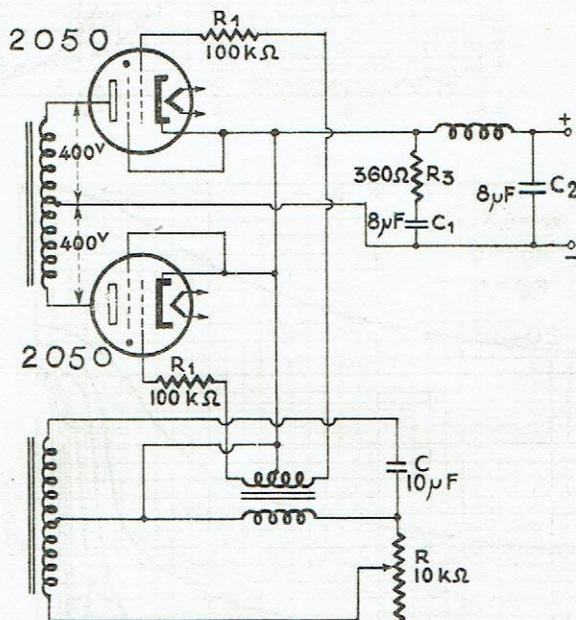
Le tube au néon limite la différence de potentiel entre cathode et grille n°2 à -70 volts.

Lorsque s est fermé, la grille n°2 est à un potentiel de -60 volts. Les crêtes de tension grille ne provoquent pas l'amorçage du thyatron.

Lorsque s est ouvert, la grille n°2 est au potentiel de la cathode, les crêtes de tension grille amorcent le thyatron, avec réglage de la phase R. La capacité C2 se décharge.

APPLICATION - Soudure par points de petite puissance.

- CIRCUIT REDRESSEUR -



Contrôle de la tension redressée par la phase de la polarisation de grille, d'après les valeurs respectives de R et de C.

R3 limite la pointe de courant (environ 0,9 ohm par volt efficace de la moitié du secondaire du transformateur).

R1 limite le courant grille et par là même, la charge du transformateur de phase.

Les informations et schémas que nous communiquons ne sauraient engager notre responsabilité. Ils sont fournis sans garantie quant à leur protection éventuelle par des tiers.

LAMPE MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 720.000.000 DE FRF

Département Radio - Service des Liaisons Techniques

29, RUE DE LISBONNE - PARIS (VIII^e)

TÉL. : LABORDE 72.60 à 68 -

ADR. TÉL. MAZDALAMP-PARIS - R. C. SEINE 155.754



MAZDA

2 D 21



THYRATRON TÉTRODE

SÉRIE MAZDA-MINIATURE



Le tube **2D21** de la série Mazda-Miniature, est un thyatron à gaz inerte et à cathode chaude, du type tétrode. Il est destiné à toutes les applications industrielles comportant des dispositifs électroniques de commande, de réglage ou de contrôle.

Ses qualités principales sont les suivantes:

Faible chute de tension interne permettant de réaliser des régulations de tension très efficaces;

Grande sensibilité, le rapport moyen de contrôle grille-anode étant de l'ordre de 1/250;

Courant grille réduit apportant peu d'amortissement au circuit grille;

Insensibilité aux changements de température ambiante due à l'emploi d'une atmosphère gazeuse inerte;

Caractéristique de commande modifiable grâce à son montage en tétrode, le réglage de la tension grille-écran permettant à la grille de contrôle d'avoir soit une caractéristique négative, soit une caractéristique positive;

Position de montage indifférente: adoption d'une cathode à chauffage indirect et d'une atmosphère gazeuse inerte donnant la possibilité de placer le tube en toute position au choix;

Faible encombrement et faible dissipation calorifique, permettant d'employer ce tube dans la réalisation de tous équipements de dimensions réduites.

CARACTERISTIQUES GENERALES

a) ELECTRIQUES :

	min.	moyen	max.
Cathode à chauffage indirect			
Tension filament (CA ou CC)	5,7	6,3	6,9 Volts
Intensité filament (pour VF = 6,3 V)	0,54	0,60	0,66 Ampere
Temps de chauffage de la cathode	10	-	- Secondes
Capacités interélectrodes sans blindage extérieur:			
Capacité grille n°1 - anode	0,026		pF approx.
Capacité d'entrée	4,2		pF approx.
Capacité de sortie	3,6		pF approx.

Temps d'ionisation (approx.) :
 { pour VA = 100V (C.C.); VG₁ = 50V (signaux carrés)
 IA de pointe pendant la conduction = 0,5 A. 0,5 μ sec.

Temps de déionisation (approx.) :
 1. pour VA = 125V (C.C.); VG₁ = -100V (C.C.)
 { RG₁ = 1.000Ω; IA = 0,1 A (C.C.) 35 μ sec.
 2. pour VA = 125V (C.C.); VG₁ = -10V (C.C.)
 { RG₁ = 1.000Ω; IA = 0,1 A (C.C.) 75 μ sec.

Courant grille n°1 maximum critique alimentation en alternatif 460 V eff. et un courant moyen d'anode de 0,1 A. 0,5 μ A.

Chute de tension interne (approx.) ... 8 Volts.

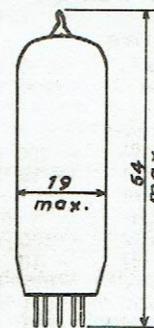
Rapport de contrôle - entre grille de contrôle et anode pour une tension grille n°2 nulle et une résistance en circuit grille n°1 de valeur nulle 250

Rapport de contrôle - entre grille-écran et anode pour une tension grille n°1 nulle, une résistance en circuit grille n°1 nulle et une résistance en circuit grille n°2 nulle 1.000

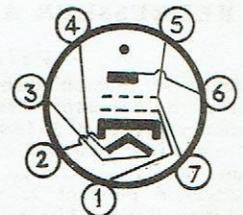
b) MECANIKES :

Position de montage	indifférente
Hauteur totale maximum	54 mm
Diamètre maximum de l'ampoule	19 mm
Encombrement	V.15-B.1
Base	MB 7
Brochage	7.B-CA

DIMENSIONS EXTERIEURES DISPOSITION DES BROCHES



V. 15-B-1

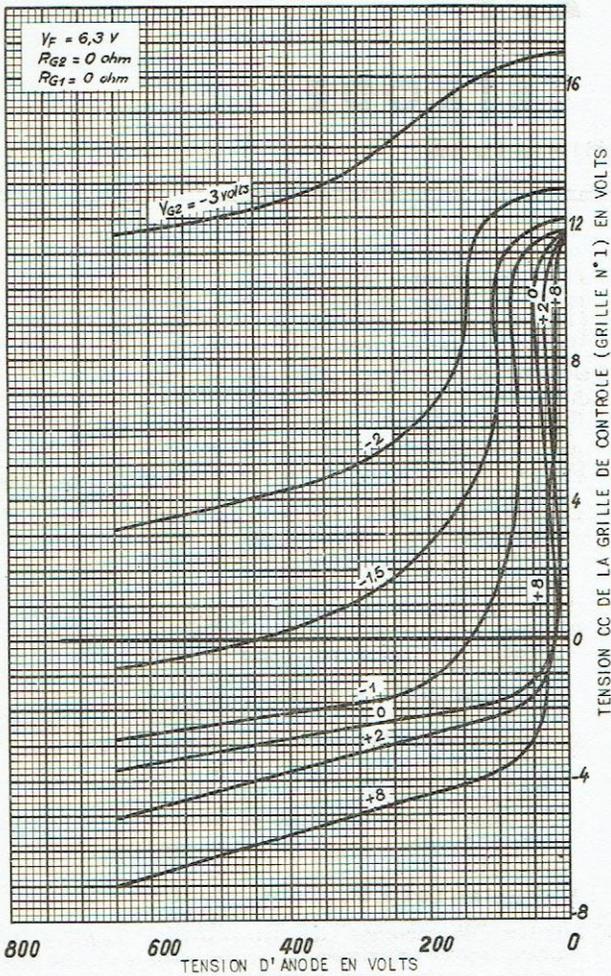


7.B-CA

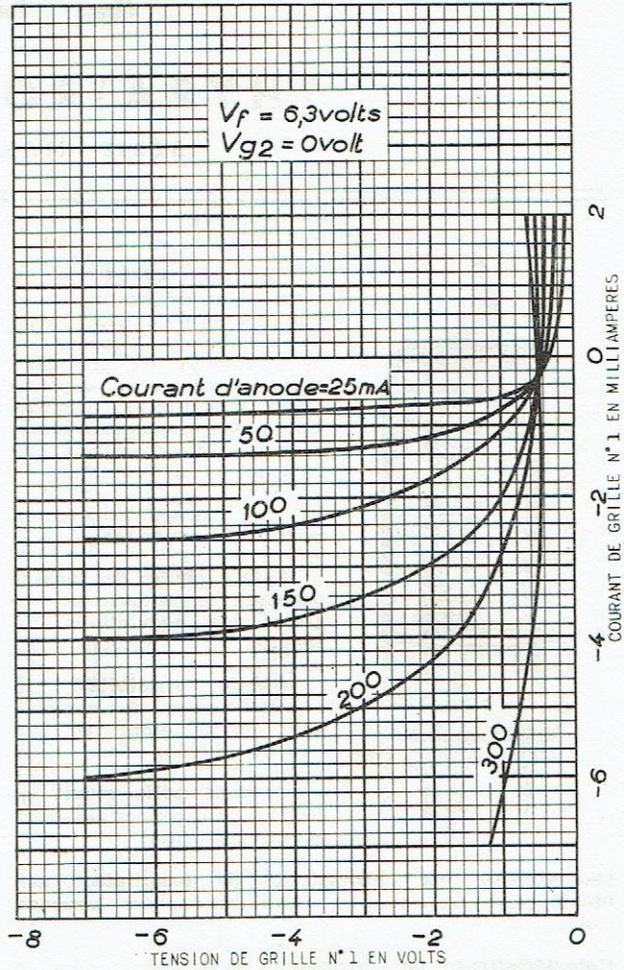
Broches de la base face à l'Observateur (1)
 N°1 - Grille n°1
 N°2 - Cathode.
 N°3 - Filament.
 N°4 - Filament.
 N°5 - Grille n°2
 N°6 - Anode
 N°7 - Grille n°2

(1) Le trou central du socket ne doit pas être obstrué, car les tubes pourraient éventuellement comporter un queue-sot entre les broches.

MAZDA 2 D 21



Courbes des caractéristiques moyennes de contrôle.



Courbes des caractéristiques moyennes de grille n°1, pendant l'amorçage.

UTILISATION COMME RELAIS ET REDRESSEUR A GRILLE CONTROLÉE

- Valeurs maxima -

Pointe de tension directe d'anode .	650 max V
Pointe de tension inverse d'anode .	1300 max V
Tension grille n°2 (Ecran)	
Pointe de tension avant l'amorçage	
Moyenne pendant la conduction (1)	- 100 max V
Tension grille n°1 (grille de contrôle)	
Pointe de tension avant l'amorçage	
Moyenne pendant la conduction (1)	- 10 max V
Courant de cathode: pointe	0,5 max A
moyen (1)	0,1 max A
max. pendant 0,1 seconde max. ..	10 max A
Courant moyen grille n°2 (1)	+ 0,01 max A
Courant moyen grille n°1 (1)	+ 0,01 max A
Pointe de tension filament-cathode: par rapport à la cathode:	
filament négatif	100 max V
filament positif	25 max V
Gamme des températures ambiantes .	- 75 à +90° C

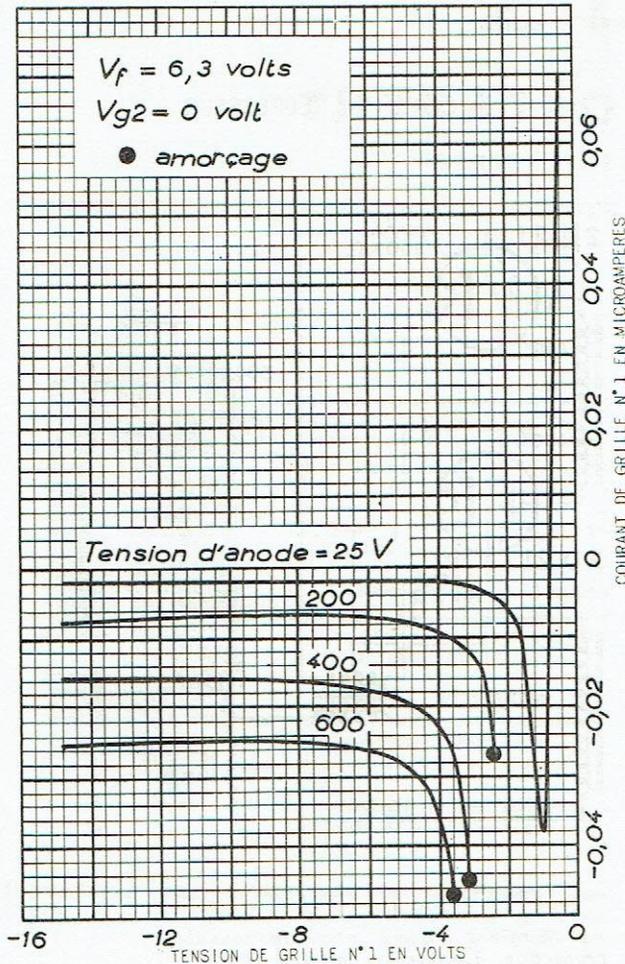
CONDITIONS TYPQUES D'UTILISATION COMME RELAIS

Tension alternative efficace sur l'anode	117	400 V
Tension grille n°2	0	0 V
Tension alternative efficace de polarisation sur la grille n°1	(1) 5	- V
Tension continue de polarisation sur la grille n°1	-	- 6 V
Pointe de tension de signal sur la grille n°1	5	6 V
Résistance en circuit grille n°1	1	1 MΩ
Résistance en circuit anode (3)	1.200	2.000 Ω

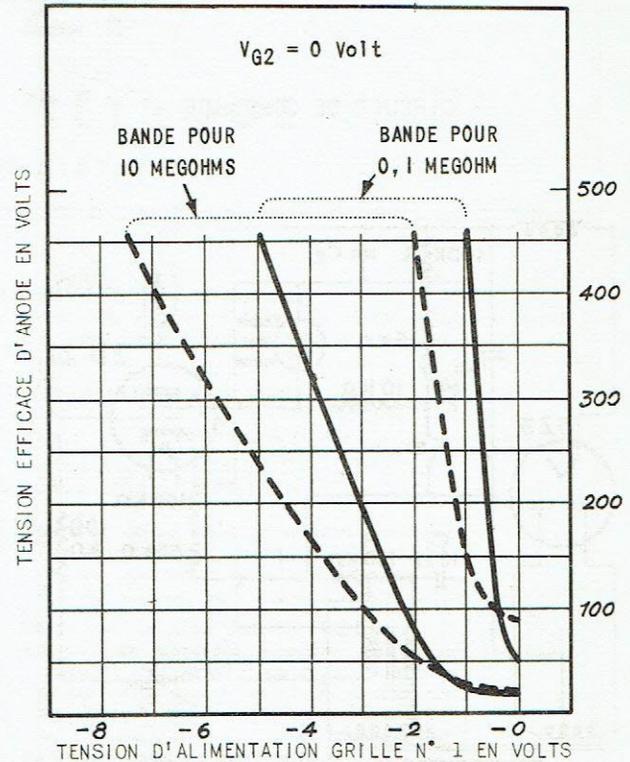
VALEURS MAXIMA DES RESISTANCES DANS LE CIRCUIT :

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| Résistance en circuit grille n°1 | 10 max MΩ |
|----------------------------------|-----------|
- (1) Pendant une période moyenne de 30 secondes.
 - (2) Déphasée d'environ 180° par rapport à la tension anode.
 - (3) Une résistance suffisante, comprise dans la charge du tube doit être employée dans n'importe quelle utilisation, afin de prévenir les valeurs excessives de courant.

MAZDA 2D21



Courbes des caractéristiques moyennes de grille n°1, avant l'amorçage.



Les bandes d'utilisation représentées ci-dessus sont indiquées pour deux valeurs de la résistance de grille N°1, savoir 0,1 MΩ et 10 MΩ, afin de tenir compte des différences entre les tubes et des différences de durée. La tension de chauffage est comprise entre 5,7 et 6,9 volts.

EXEMPLES D'APPLICATIONS & CONSEILS D'UTILISATION

Relais - Dans le cas d'une alimentation en courant alternatif 50 cycles, la grille reprend le contrôle à la fin de chaque demi-période positive. La grille peut aussi être alimentée en courant continu ou également en courant pulsé jusqu'à une fréquence de 2 mégacycles.

Commande photoélectrique - Le tube peut être monté directement à la sortie de la cellule photoélectrique. Une résistance de grille de 10 mégohms peut être employée. La grille-écran sera reliée à la cathode.

Contrôle à distance - Un certain nombre de circuits éloignés peuvent être contrôlés à distance chacun à leur tour sur une seule ligne bifilaire en utilisant pour chacun d'eux un tube 2D21 fonctionnant à une tension de grille différente des autres.

Mutateur - Les tubes 2D21 peuvent être utilisés en mutateur jusqu'à des fréquences de 1.000 cycles.

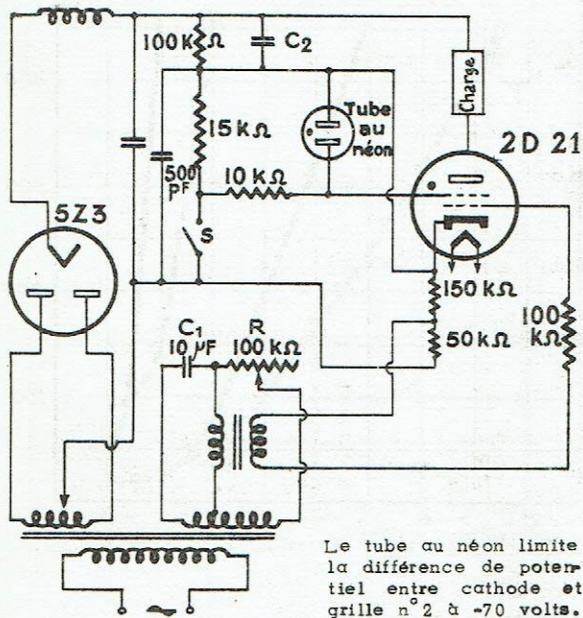
Oscillateur de relaxation - Blinder le tube 2D21 soigneusement contre l'action de champs H.F. Placer des impédances H.F. en série quand la tension d'anode, tombe au-dessous du potentiel d'alimentation.

Redresseur - Une entrée de filtre à self est recommandée. Pour une entrée à capacités prévoir une impédance série pour maintenir la pointe de courant cathode au-dessous de la limite requise.

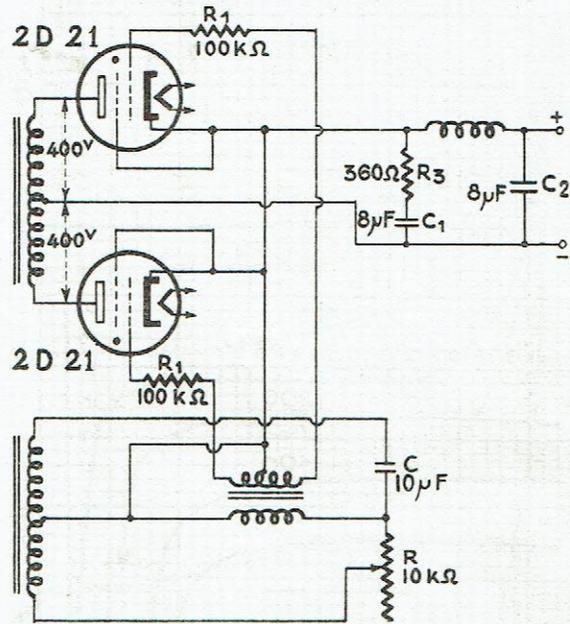
Régulateur basse-tension - Pour des circuits régulateurs à basse tension une résistance de quelques ohms doit être placée en série avec la capacité branchée sur le tube. La chute de tension interne peut être réduite à 2 volts en réunissant la grille-écran à l'anode.

EXEMPLES DE SCHEMAS D'UTILISATION

- CIRCUIT DE COMMANDE -



- CIRCUIT REDRESSEUR -



Les informations et schémas que nous communiquons ne sauraient engager notre responsabilité. Ils sont fournis sans garantie quant à leur protection éventuelle par des tiers.

Lorsque s est fermé, la grille n°2 est à un potentiel de -60 volts. Les crêtes de tension grille ne provoquent pas l'amorçage du thyatron.

Lorsque s est ouvert, la grille n°2 est au potentiel de la cathode, les crêtes de tension grille amorcent le thyatron, avec réglage de la phase par R. La capacité C2 se décharge.

APPLICATION - Soudure par points de petite puissance.

Contrôle de la tension redressée par la phase de la polarisation de grille, d'après les valeurs respectives de R et de C.

R3 limite la pointe de courant (environ 0,9 ohm par volt efficace de la moitié du secondaire du transformateur).

R1 limite le courant grille et par là-même, la charge du transformateur de phase.

LAMPE MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000.000 DE FRF

Département Radio - Service des Liaisons Techniques

29, RUE DE LISBONNE - PARIS (VIII^e)

TÉL. : LABORDE 72-60 à 68 -

ADR. TÉL. MAZDALAMP-PARIS - R. C. SEINE 156.754