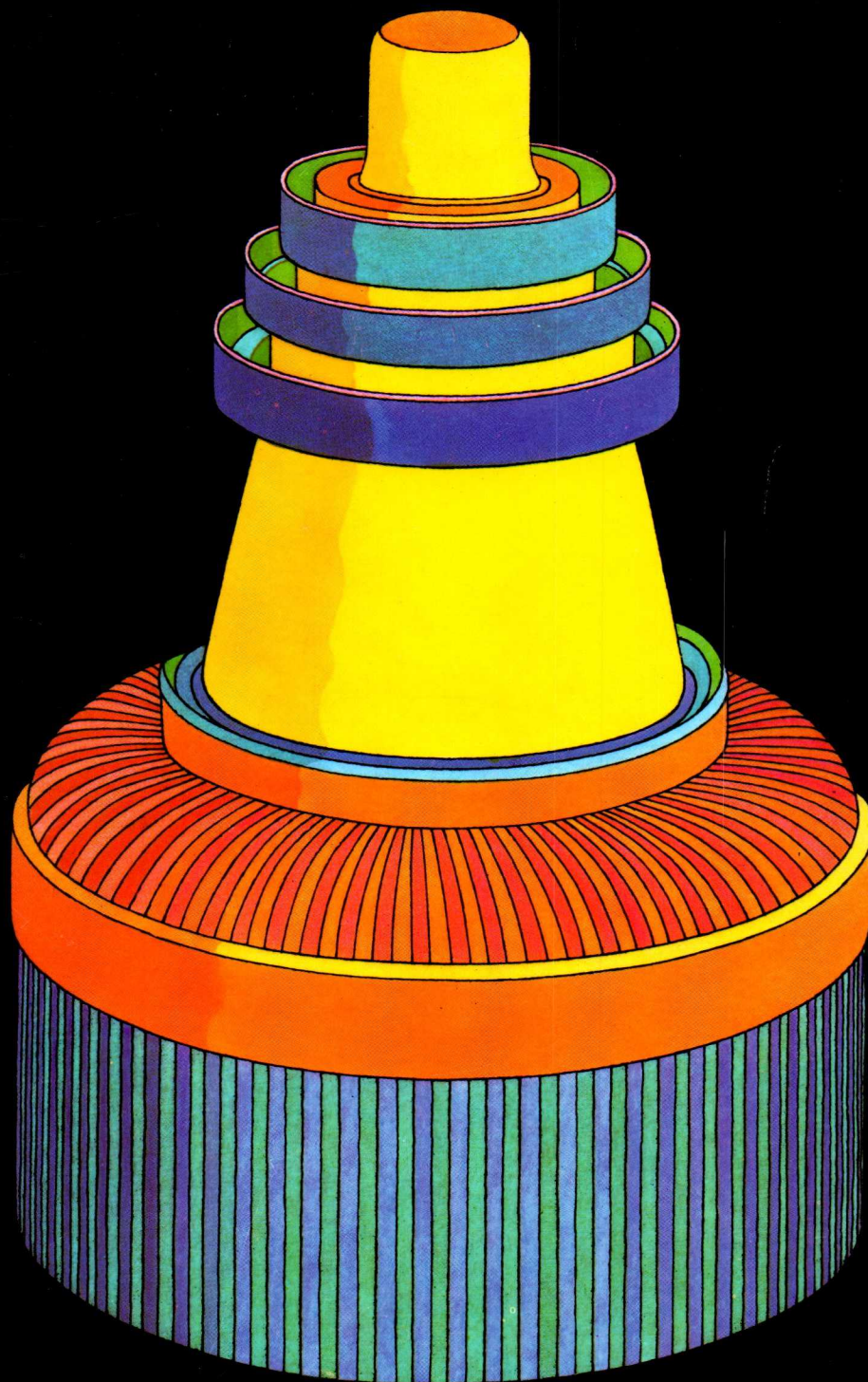


GUIDE DE L'INGENIEUR 1970

TUBES PROFESSIONNELS

POUR TELECOMMUNICATIONS ET INDUSTRIES



N°6

RTC

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

SOMMAIRE

Triodes et magnétrons industriels ...	1
Triodes, tétrodes de puissance.....	7
Cavités pour tétrodes VHF.....	12
Magnétrons à impulsions.....	14
Klystrons	16
Tubes à ondes progressives	18
Exemples d'applications	20
Tubes redresseurs haute-tension ...	24
Thyratrons à cathode chaude	27
Ignitrons	30
Tubes indicateurs	33
Relais statiques à cathode froide, stabilisateurs de tension	38
Contacts "reed"	41
Tubes électromètres et condensateur vibrant	42
Équivalence et maintenance	45

triodes

industrielles

et magnétrons

industriels

POUR CHAUFFAGE HAUTE FREQUENCE
ET HYPERFREQUENCES

TRIODES OSCILLATRICES POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Les triodes de puissance utilisés dans les générateurs industriels étaient traditionnellement appelées triodes d'émission et étaient effectivement des triodes développées à l'origine pour les applications des télécommunications.

Les expériences acquises et les efforts que l'utilisation industrielle de ces tubes nous ont amenés à faire sur la sécurité d'emploi et la durée de vie, nous ont permis de présenter depuis bientôt dix ans des tubes spécialement adaptés à la demande de l'industrie.

A cette série de triodes classiques (construction verre-métal et refroidissement naturel ou forcé : air ou eau), viennent s'ajouter les nouvelles triodes métal-céramique qui, en plus des connaissances déjà acquises, bénéficient des dernières techniques de fabrication et présentent les avantages suivants :

- construction métal-céramique et structure interne améliorée qui permettent des températures maximales de fonctionnement plus élevées et un rendement d'oscillation meilleur,

- cathode à pouvoir émissif accru permettant des tensions anodiques plus basses pour une même puissance de sortie, fig. 2,

- grille en matériau K d'où émission de grille négligeable même en fin de durée de vie,

- coefficient d'amplification peu élevé d'où facilité d'obtenir des oscillateurs sans fréquences parasites,

- pour les tubes à refroidissement par eau, nouveau type de refroidisseur intégré dans la masse de l'anode. Les quantités d'eau nécessaires sont ainsi diminuées de 30%.

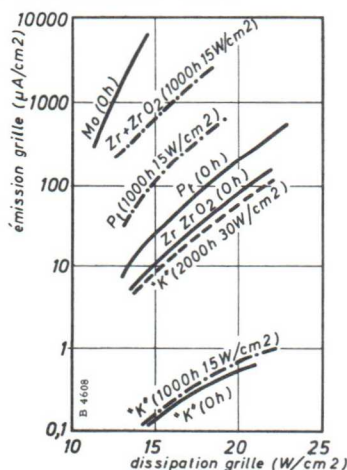
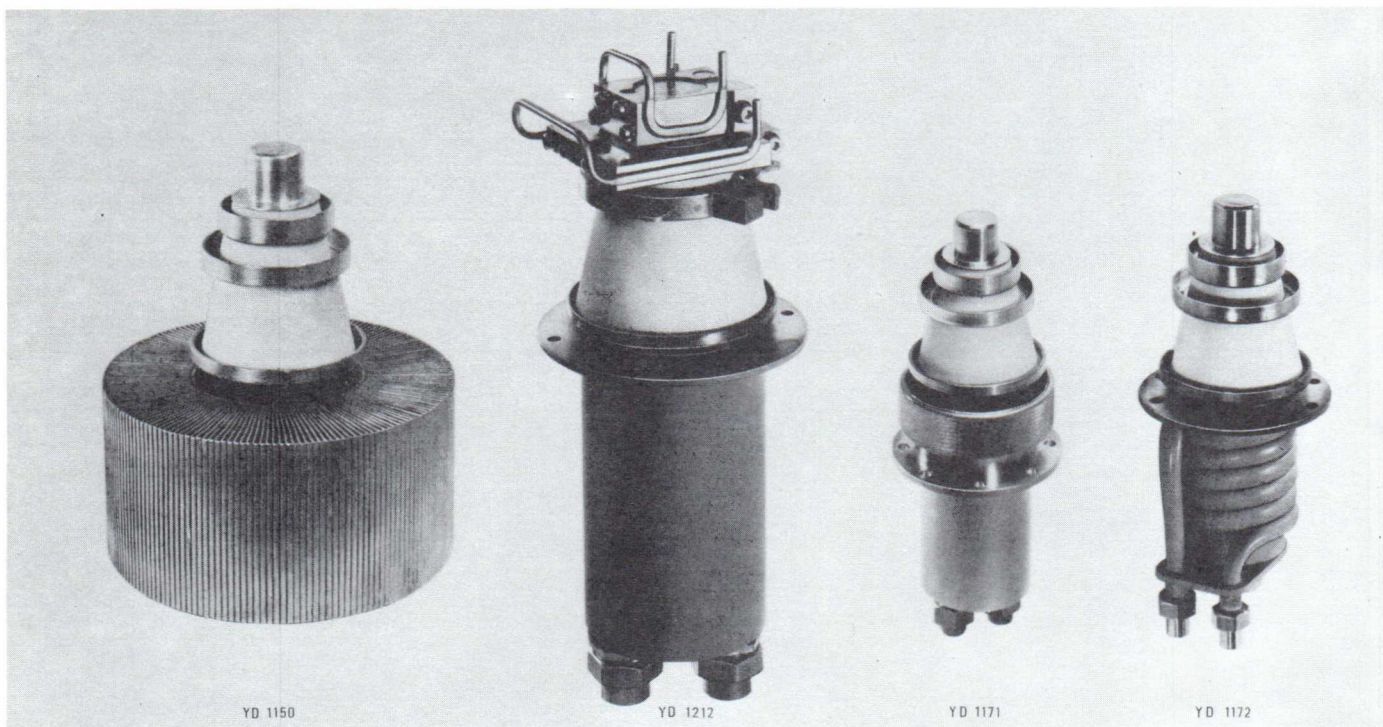


Fig. 1. Emission thermoionique des différents matériaux de grille en fonction de la dissipation grille. Le matériau-K a une émission thermoionique plus faible que celle des autres matériaux et ne change pratiquement pas après des milliers d'heures de fonctionnement.

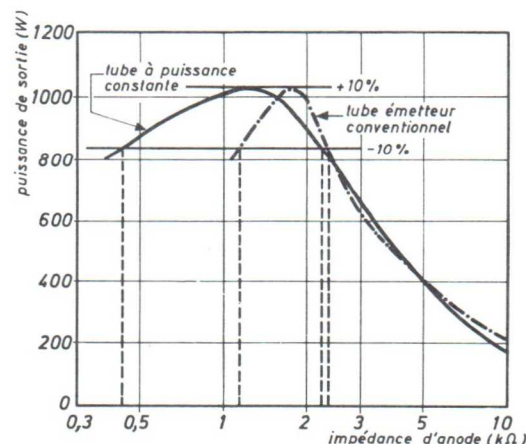


Fig. 2. La puissance de sortie en fonction de la résistance de charge pour tube émetteur conventionnel et pour une triode à « puissance constante ».

TYPES	FILAMENT		DIMENSIONS		COEFF. D'AMPLI	PENTE (mA/V)	VALEURS MAXIMALES				AUTO-REDRESSEMENT		REDRESSEMENT MONOPHASE		REDRESSEMENT TRIPHASE	
	Vf (V)	If (A)	haut. (mm)	diam. (mm)			Va (kV)	Ia (A)	Pa (kW)	F à Ps max (MHz)	Ps (W)	V eff. transfo. (kV)	Ps (W)	Va (kV)	Ps (kW)	Va (kV)
TB 2,5/400	6,3	5,8	132	62	25	2,8	3	0,255	0,15	150	170	2,5	290	2		
TB 3/750	5	14,1	151	87	25	5	4	0,4	0,35	100	630	4	1100	3,5		
TB 4/1250	10	9,9	213	118	28	4,5	4	0,535	0,45	100	1000	4,5			1,63	4
TB 4/1500	5	32,5	240	130	21	3,3	7	0,56 0,75 *	0,5 1 *	50	1020	4,5	1635	5,4	1,64 3,2	6
TB 5/2500	6,3	32,5	256	155	22	5,1	7	0,75 1 *	0,8 1,5 *	50	1560	5,2	2750	5,4	2,84 4,4 *	6
YD 1352 S	5	6,1	164	43,8	25	4	4,5	0,725	2	5					3,094	4,5
YD 1150 51 52	6,3	33	172 238 207	123 62 131	20	10	7,2	1,1	2,5	30					4,9	6
TBL 6/4000	6,3	65	178	86	23	7	8	1 1,5 *	1,7 2,1 *	50					4,85 5,9 *	7 6 *
TBL 7/8000 H W	12,6	33	195 219 261	123 130 71	32	15	7	1,8	6	50					6	6
TBL 7/9000 H W	12,6	32	186 211 224	123 130 86	24	12	8	1,8	6	50					7,5	7,2
YD 1160 61 62	6,3	66	192 279 227	123 62 131	20	22	7,2	2,2	5	30					9,2	6,5
YD 1170 71 72 73	5,8 5,4	130 65	219 280 219 219	160 110 115 160	29 45	33 14	7,2 12	4 2	10 10	120 50					15,8 13,5	6 10
TBL 6/14 H W	6,3	130	315 351 415	163 185 163	17,5	23	8	4	10 15* 15 15	30					17,7	7
TBL 12/25 H W	8	98	375 410 465	264 185 190	34	20	13	4,8	15 20 20	30					29	12
YD 1182	7	175	273	131	34	60	9	6	20	90					32,4	7,5
TBL 12/38 H W	8	130	404 422 500	263 185 190	21	25	13	5	15 20 20	30					39	12
YD 1192	8,4	235	322	161	35	90	9,6	12	40	30					64	8
YD 1140 41 42	17,5	196	710 670 712	240 286 225	25	140	13	15	100 45 100	30					124	12
YD 1202	12,2	250	445	191	30	150	14,4	18	80	30					122,5	12
YD 1212	12,6	380	446	191	41	190	16,8	25	120	30					247,5	14
YD 1342	14	555	580	230	33	230	19,2	45	240	30					480	16

* Facteur de marche : 30% du temps.

ACCESSOIRES POUR TRIODES OSCILLATRICES

Type de tube	Support	Refroidisseur	Connecteur anode	Cheminée	Connecteur filament	Connecteur filament/cathode	Connecteur grille	Assemblage magnétique
TB 2,5/400 TB 3/750 TB 4/1250 TB 4/1500 TB 5/2500 TBH 6/14 TBH 7/8000	40211/01 40211/01 40216 B8 700 51		40624 40624 40626 40665	40666			40664 40622 ou 40650	
TBH 7/9000 TBH 12/25 TBH 12/38 TBL 6/14 TBL 6/4000 TBL 7/8000	K 508 ou B8 700 51 40630	K 509			40662 (2 ex) 40634 (2 ex) 40649 (point milieu) 40634 (2 ex) 40662 (2 ex) 40662 (2 ex)		40634 (2 ex) 40663 40664	
TBL 7/9000 TBL 12/25 TBL 12/38 TBW 6/14 TBW 7/8000	40630 40648				40634 (2 ex) 40649 (point milieu) 40634 (2 ex) 40662 (2 ex)		40622 ou 40650 40634 (2 ex) 40663	
TBW 7/9000 TBW 12/25 TBW 12/38 YD 1140 YD 1141 YD 1142 YD 1150	40630	K 720 K 713 K 721 K 717 K 722 K 714 K 506			40662 (2 ex) 40634 (2 ex) 40649 (point milieu) 40634 (2 ex) 40662 (2 ex) 40662 (2 ex) 40628 (6 ex) 40628 (6 ex) 40628 (6 ex) 40688	40689	40664 40622 ou 40650 40634 (2 ex) 40663 40663 40686 ou 40687	
YD 1151		K 713			40688	40689	40686 ou 40687	
YD 1152					40688	40689	40686 ou 40687	
YD 1160	40630				40688	40689	40686 ou 40687	
YD 1161		K 726			40688	40689	40686 ou 40687	
YD 1162					40688	40689	40686 ou 40687	
YD 1170	40654				44692 et 40693 40715(câbles) 40692 et 40693 40715(câbles)		40690 ou 40691	
YD 1171		K 727			40692 et 40693 40715(câbles)		40690 ou 40691	
YD 1172					40692 et 40693 40715(câbles)		40690 ou 40691	
YD 1173	40654				40692 et 40693 40715(câbles)		40690 ou 40691	
YD 1182					40708 et 40709 40720(câbles)		40710 ou 40711	
YD 1192					40705 et 40706 40718 et 40719(câbles)		40707 ou 40736	
YD 1202 YD 1212					40695 et 40696 40716 et 40717(câbles)		40694 ou 40737	
YD 1342					40695 et 40696 40716 et 40717(câbles)		40694 ou 40737	
YD 1352 S							40766	40765

MAGNETRONS A ONDES ENTRETENUES

Destinés au chauffage par hyperfréquences dans les applications suivantes :

- cuisson des aliments,
- décongélation des aliments,
- traitement de composés organiques impossible aux fréquences conventionnelles.

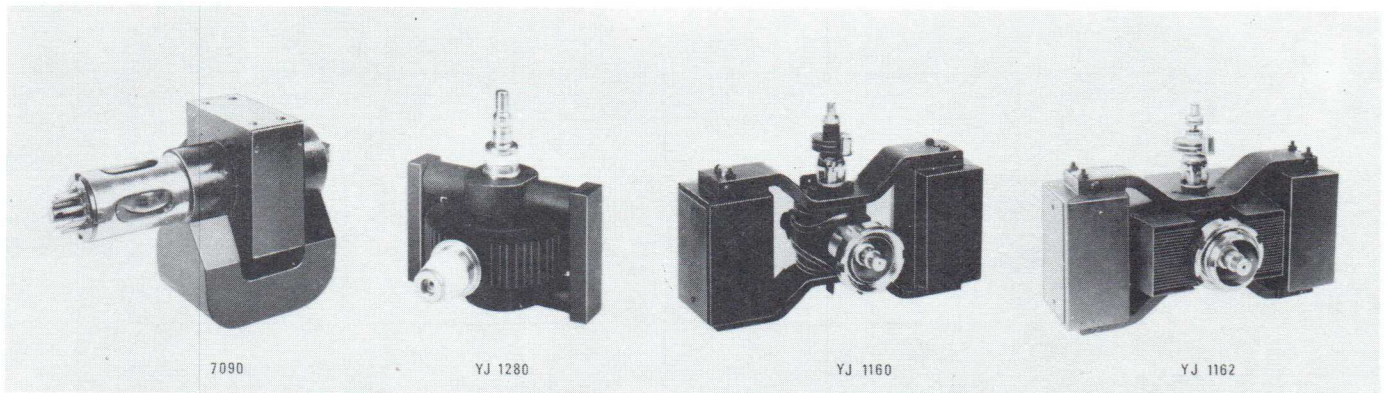
Ce nouveau procédé de chauffage vient compléter le

procédé par pertes diélectriques utilisant les triodes industrielles et s'enrichit tous les jours de nouvelles applications.

Nos magnétrons ont été spécialement étudiés pour l'industrie et couvrent actuellement une gamme de puissances allant jusqu'à 5 kW à la fréquence de 2 450 MHz.

Rapports d'application disponibles sur demande.

TYPES	FILAMENT		DIMENSIONS			FONCTIONNEMENT		TOS	PUISSANCE de sortie max (kW)	TEMPS de préchauffage filament (S)
	Vfo (V)	Ifo (A)	L (mm)	l (mm)	h (mm)	Va (kV)	Ia (A)			
7090	5,3	3,5	150	97	103	1,65	0,2	2	0,2	180
YJ 1280	5	28	140	150	146	5,6	0,38	4 10 (intermittent)	1,2	10
YJ 1160 1162	5	35	275 275	150 195	179 179	4,8	0,8	4 10 (intermittent)	2,5	120
YJ 1191	5,5	46	190	142	175	7	1,25	2,5	5	30



Accessoires

Types de tubes	Culot	Connecteur filament	Connecteur filament/cathode	Écrou Anneau de serrage	Plaque de montage	Embouts
7090	Octal	—	—	—	—	—
YJ 1160 } YJ 1162 }	—	40634	40649	55312 55313	—	—
YJ 1191	—	55323	55324	55312 55313	55327	TE 1051 b TE 1051 c
YJ 1280	—	55323	55324	—	—	—

triodes tétrodes

de puissance



PUISSANCE DE SORTIE 400 kW à 0,3 kW

Types de tubes	Équivalents américains	Construction (1)	Chauffage		Valeurs limites				Dimensions		R.F. (3)
			V _f V	I _f A	P _a kW	V _a kV	V _{g2} kV	I _a A (2)	Haut. mm	Diam. mm	
YD 1010	—	Triode	18	280	120	15	—	40 k	656	370	E
YL 1090	—	Té. - Coax. - Cér.	21	350	120	15	1,6	40	914	260	E
YD 1000 YD 1001	—	Triode	12,6	160	45 35	15	—	18 k	380	140 300	E A
YD 1140 YD 1141 YD 1142	—	Triode	17,5	196	100	15*	—	12,5	710 1130 712	240 510 225	E A EHI
YL 1010 YL 1011	—	Té. - Coax. - Cér.	10	200	30 25	12	1,4	10	305 315	140 215	E A
TBL 6/20	—	Triode VHF	6,3	154	10	5,5	—	6	277	170	A
YL 1330	8744	Té. - Coax. - Cér.	7	127	10	8,6	1,5	4	260	159	A
YL 1430	—	Té VHF - Coax. - Cér.	8	120	12	8	1	5	208	164	A
YL 1480	—	Té VHF - Coax. - Cér.	8	120	6	8	1	5	192	125	A
YD 1120	—	Triode VHF	12,6	33	5	6	—	1,5	304	120	A
YL 1420	—	Té VHF - Coax. - Cér.	6,3	120	6	6	1	4	172	110	A
YL 1470	—	Té VHF - Coax. - Cér.	6,3	120	6	7	1	4	171	125	A
YL 1121	—	Té Cér. - Coax.	16	16,5	4	5,5	1	2	229	159	A
QBL 5/3500 QBW 5/3500	6076 6075	Tétrode VHF	6,3	32,5	3	5,5	0,8	1,1	169 240	97 70,5	A E
YL 1181	—	Té VHF - Coax.	5	64	4	6	0,8	2,5	178	100	A
QBL 3,5/2000	8177	Té UHF - Cér. - Coax.	4	60	1,5	4,5 a	0,7 b	0,9	215	89	A
YL 1440	—	Té VHF - Cér. - Coax.	4	60	1,5	4	0,7	1	117,5	63	A
YL 1280	7213	Té UHF - Cér. - Coax.	5,5	17,3	1,5	2,5	1,1	1	85	96	A
4 CX 1500 B	8660	Té VHF - Coax. - Cér.	6	10	1,5	3	0,4	0,9	122	85,5	A
YL 1230	—	Té VHF - Cér. - Coax.	9	17	1,5	3	0,6	1	85	96	A
4 CX 1000 A	8168	Té VHF - Coax. - Cér.	5,75	9	1	3	0,4	1	120	92	A
YL 1110	7650	Té UHF - Cér. - Coax.	6,3	7,85	0,7	2,5	1,2	0,5	61	53	A
QEL 2/275 QEL 2/275 H	7203 4 CX 250 B 7204 4 CX 250 F	Té VHF - Cér.	6 26,5	2,6 0,58	0,25	2	0,3	0,25	63	42	A
QEL 1/150	7034 4 X 150 A	Té VHF -	6	2,6	0,25	2	0,3	0,25	63	42	A
YL 1340 YL 1341	8321 4 CX 350 A 8322 4 CX 350 F	Té VHF - Cér.	6 26,5	3,2 0,73	0,35	2,5	0,4	0,3	63	42	A
QE 08/200 QE 08/200 H YL 1290	7378	Té VHF -	6,3 26,5 19	3,9 0,85 1,4	0,1	1,1	0,3	0,4	203	72	—
YL 1320	8560	Té VHF - « Heat-Sink »	6	2,6		2	0,3	0,25	63	39	Cond.
YD 1331 YD 1330 YD 1332	—	Tr UHF - Cér. - Coax.	6,3	6,5	0,9 1,8 1,8	3,5	—	0,55 k 0,70 k 0,70 k	88,5 106 96,5	71 71 95	A

(1) Cér. = tube métal céramique.
Coax. = sorties coaxiales.

Té = tétrode.

(2) k = courant cathodique.

(3) Refroidissement forcé : A = air.

E = eau.

EHI = Hélicoidal à eau, intégré.

Cond. = Conduction.

* 12,5 kV jusqu'à 30 MHz.

13,5 kV jusqu'à 15 MHz.

15 kV jusqu'à 4 MHz.

● PEP = puissance crête enveloppe.

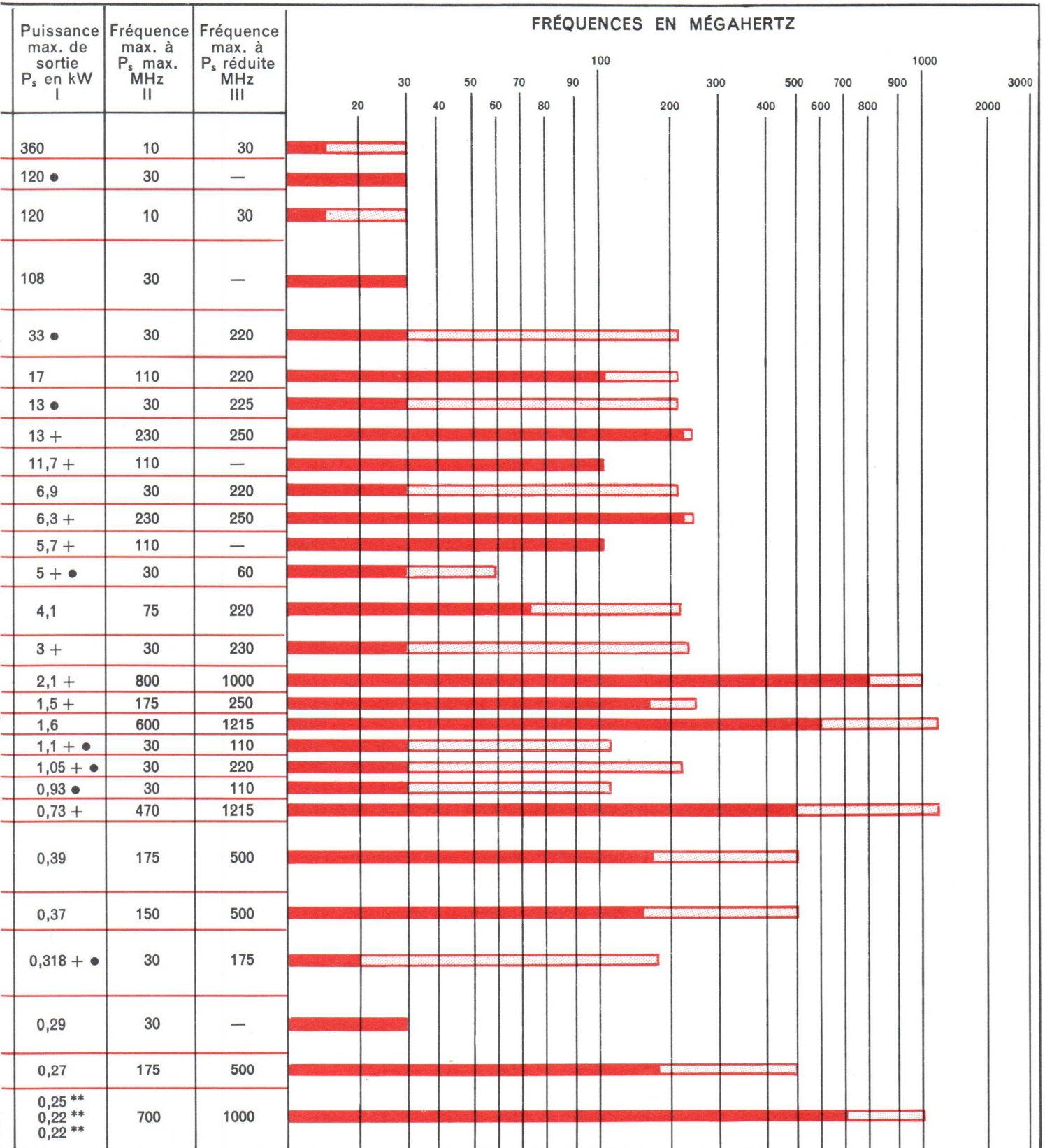
+ Puissance de sortie dans la charge.

a : montage grille à la masse, ici $V_a = V_a - g1$.

b : montage grille à la masse, ici $V_{g2} = V_{g2} - g1$.

** : Amplificateur linéaire pour émetteurs et réémetteurs TV bandes IV et V.

**LIMITES EN FRÉQUENCES DES TUBES
POUR LES PUISSANCES MAXIMALES ET RÉDUITES**



P_s max. (colonnes I et II)
 P_s réduite (colonne III)

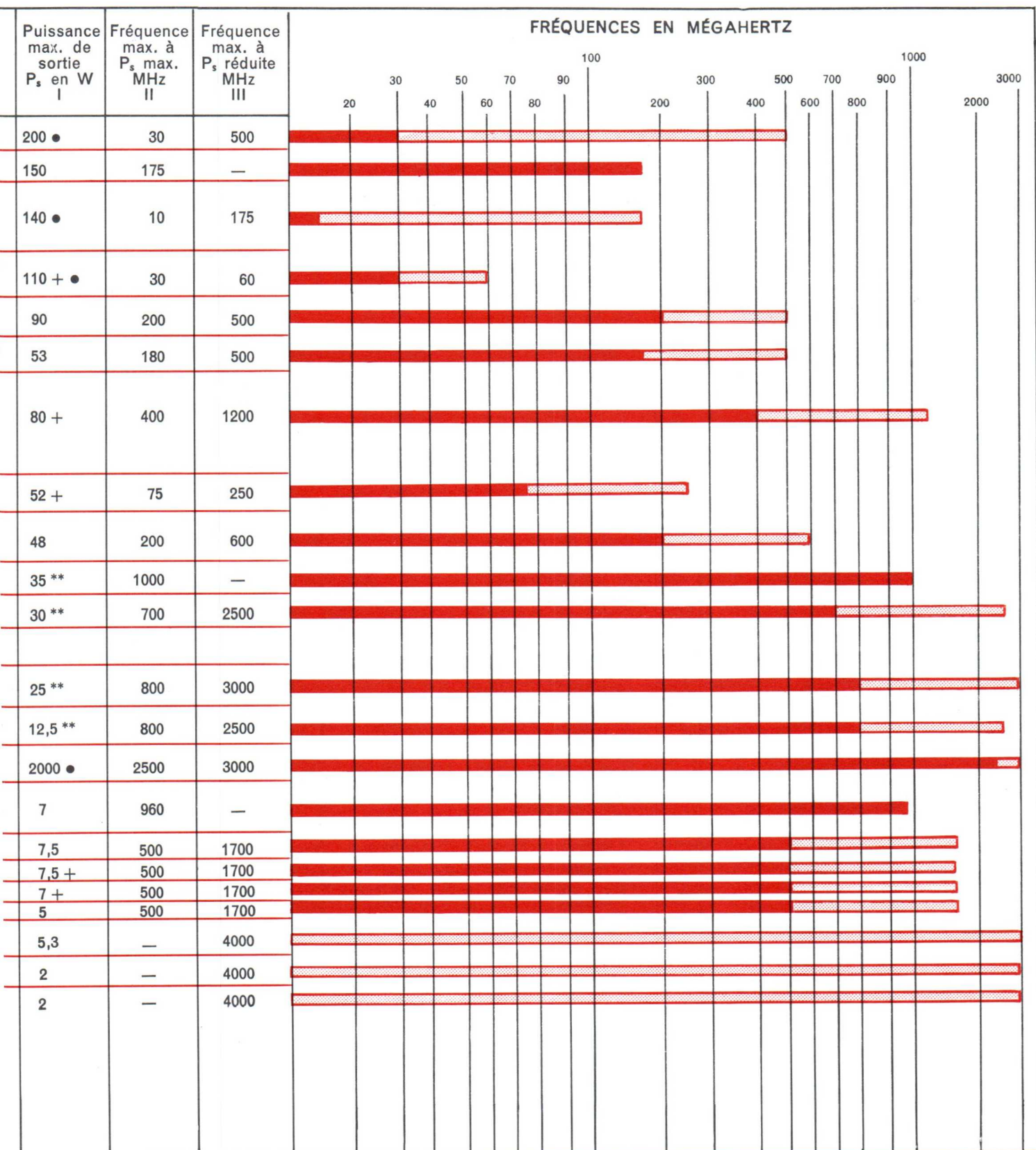
PUISSANCE DE SORTIE 300 W à 3 W

Types de tubes	Equivalentes américains	Construction (1)	Chauffage		Valeurs limites				Dimensions		R.F.
			V _f V	I _f A	P _a W	V _a kV	V _{g2} kV	I _a A (2)	Haut. mm	Diam. mm	
YL 1170	7580 W	Té VHF - Cér.	6	2,6	250	2	0,5	0,35	63	42	A
YL 1060	7854	Double Té VHF	6,3-12,6	1,8-0,9	2 × 30	1	0,3	2 × 0,11	103	45	—
YL 1070	8117	Double Té VHF	6,3-12,6	1,8-0,9	2 × 30	1	0,36	2 × 0,11	104	45	—
YL 1071	8116		13,25-26,5	0,866-0,433							
YL 1150	8579	Tétrode	6,3-12,6	1,62-0,81	75	0,75	0,3	0,35	133	50	—
QQE 06/40	5894	Double Té VHF UHF	6,3-12,6	1,8-0,9	2 × 20	0,75	0,3	2 × 0,11	109	49	—
YL 1030	QQZ 06/40	Double Té VHF UHF et Ch. R	2,1	4,5	2 × 20	0,75	0,3	2 × 0,12 k	90	46	—
YL 1100	6884	Té UHF Cér. - Coax.	26,5	0,52	115	1	0,3	0,18	482	33	A Cond. A Cond.
YL 1102	7843									28	
YL 1101	6816									33	
YL 1103	7844									28	
YL 1250	8505	Té VHF.	13,5-6,75	0,6-1,2	25	0,55	0,3	0,165 k	59	45	—
QQE 03/20 QQE 03/32	5252 —	Double Té VHF-UHF id. mais voir note*	6,3-12,6	1,3-0,65	2 × 10	0,6	0,25	2 × 0,055 k	86 86	46 46	— —
YD 1300	—	Tr UHF - Cér. - Coax.	5	2,1	300	1,8	—	0,2	55,5	45,5	A
YD 1051	—	Tr UHF - Cér. - Coax.	6	1	100	1	—	0,190 k	69	33	A
7815 L	—	Tr UHF - Cér. - Coax.									
7289	3 CX 100 A 5 7289	Tr UHF - Cér. - Coax.	6	1	100	1	—	0,125 k	69	33	A
YD 1050	—	Tr UHF - Cér. - Coax.	6	1	100	1	—	0,125 k	69	33	A
7815	7815	Tr UHF - Cér. - Coax. Impulsion	6	1	10	2	—	0,1	69	31	Cond.
QQE 04/5 YL 1360	7377	Double Té UHF	6,3-12,6 13,5	0,6-0,3 0,28	2 × 8	0,4	0,225	2 × 0,045	63	45	—
5893	5893		6	0,28	7	0,33	—	0,035	59	21	—
6264 et A	6264 et A		6	0,28	8	0,33	—	0,04	66	26	A
6263 et A	6263 et A	Tr crayon UHF	6	0,28		0,33	—	0,04	66	26	A
5876 et A	5876 et A		6,3	0,135	6,25	0,36	—	0,025	58	22	—
EC 158	—	Triode	6,3	0,9	—	0,18	—	0,14	60	32,8	—
EC 157	—	Triode	6,3	0,735	—	0,18	—	0,06	60	32,8	—
8108	—	Triode	6,3	0,735	—	0,18	—	0,06	60	32,8	—

(1) Cér. = tube métal céramique.
Coax. = sorties coaxiales.
Ch R = chauffage rapide.
Té = tétrode.
Tr = triode.
(2) k = courant cathodique.

(3) Refroidissement forcé : A = air.
Cond = conduction.
● PEP = puissance crête enveloppe.
+ Puissance de sortie dans la charge.
* Tolérances des capacités C_{ag} et C_n, C_{n'}, plus resserrées.
** Amplificateur linéaire pour émetteurs et réémetteurs TV bandes IV et V.

LIMITES EN FRÉQUENCES DES TUBES
POUR LES PUISSANCES MAXIMALES ET RÉDUITES

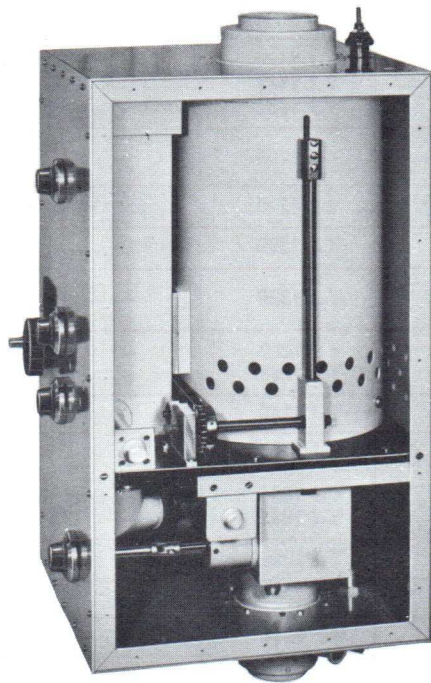
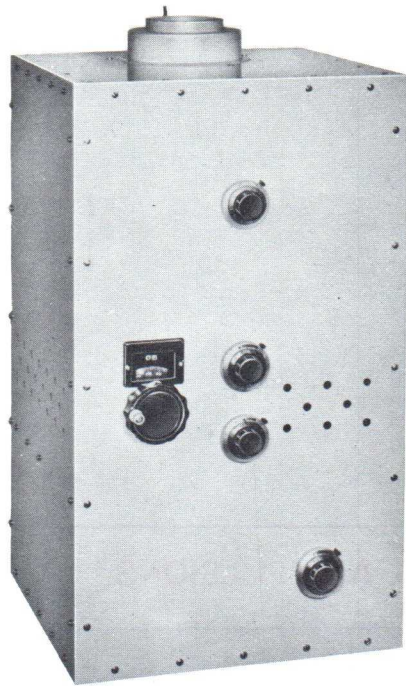


P_s max. (colonnes I et II)
 P_s réduite (colonne III)

cavités pour tétrodes v.h.f.

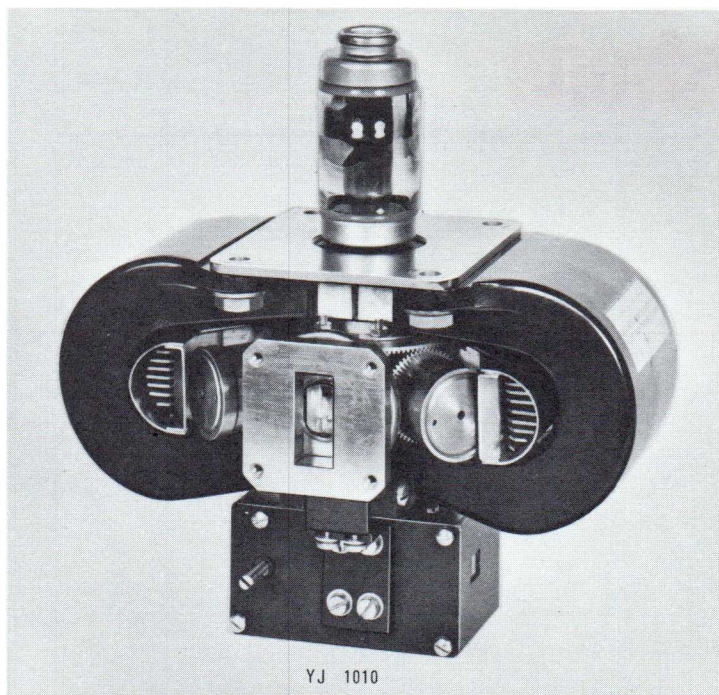
Une série de cavités a été développée pour faciliter l'utilisation de nos tétrodes VHF, amplificatrices linéaires large bande, dans les émetteurs de Télévision, bandes I et III.

Types de cavités	Types de tubes	Modes d'utilisation	Gammes de fréquences
40743	YL 1440	image	Bande III 170-225 MHz
40744	YL 1440	son	
40745	YL 1420	image	
40746	YL 1420	son	
40747	YL 1430	image	
40748	YL 1430	son	
40755	YL 1440	image	Bande I 50-85 MHz
40756	YL 1440	son	
40757	YL 1420	image	
40758	YL 1420	son	
40759	YL 1430	image	
40760	YL 1430	son	



MAGNÉTRONS A IMPULSIONS

Bande de Fréquence	Puissance de Sortie kW	Types	Équivalents	Description	Fréquence (G Hz)
	800	5586	—	Aimant Séparé - Accordable	2,7 à 2,9
L	750,	YJ 1150	—	Aimant Séparé - Accordable	1,25 à 1,35
X	225	YJ 1010 YJ 1011	7008	Aimant Incorporé - Accordable	8,5 à 9,6
X	205	YJ 1180 YJ 1181 YJ 1182	—	Aimant Incorporé - Magnétrons « Spin-tuned »	8,7 à 9,5 9,25 à 9,5
X	90	YJ 1250	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe Renforcé.	9,345 ± 0,03
C	85	YJ 1270	6521	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	5,4 ± 0,02
X	65	YJ 1290	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,445 ± 0,03
J	60	YJ 1320	—	Aimant Incorporé - Magnétron « Spin-tuned ».	15,9 à 17,1
X	50	YJ 1200 YJ 1201	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe Haute altitude	9,375 ± 0,03
J	45	YJ 1140	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	16,5 ± 0,15
Q	30	YJ 1021	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	33,05 ± 0,35
	25	YJ 1020	—		34,86 ± 0,348
	10	YJ 1022	—		
X	20	YJ 1060	6027 H	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,375 ± 0,03
X	14	YJ 1040	8356	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,375 ± 0,03
X	10,5	YJ 1071	JP 9-7 K	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,41 ± 0,03
X	7	YJ 1300	—	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,41 ± 0,03
X	3	7028 YJ 1000 JP 9-2,5 C	JP 9-2,5 JP 9-2,5 B —	Aimant Incorporé - Fréq. fixe	9,41 ± 0,065 9,255 ± 0,065 9,550 ± 0,03
C	0,12	YJ 1030	—	Aimant Incorporé - Accordable Miniature	5,4 à 5,9
X	0,05	YJ 1090 YJ 1091	— —	Aimant Incorporé - Accordable Renforcé - Miniature	9 à 9,5 8,5 à 9

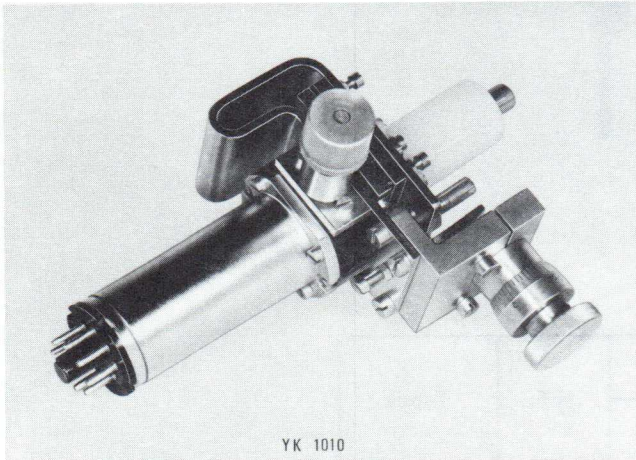


YJ 1010



YJ 1030

Durée d'impulsion max μ sec.	Taux d'utilisation	Chauffage		Valeurs limites			R.F.	Types
		V_{fo} V	I_{fo} A	P_{ba} W	V_{ap} kV	I_{ap} A		
2,5	0,001	16	3,1	1 200	30	70	—	5586
6	0,0025	23,5	2,2	2 000	34	80	A	YJ 1150
2,75	0,0011	13,75	3,1	630	23	30	A	YJ 1010 YJ 1011
1,5	0,0011	13,75	3,15	660	24	27,5	—	YJ 1180 YJ 1181 YJ 1182
7	0,0015	12,6	2,2	400	16	20	—	YJ 1250
2,2	0,001	10	3,2	256	16	16	A	YJ 1270
1	0,001	6,3	1	160	16	16	A	YJ 1290
1	0,0005	12,6	1	—	—	—	—	YJ 1320
5	0,0025	12,6	2,2	350	12,5	14	—	YJ 1200 YJ 1201
1	0,001	12,6	3,2	200	13	15	A	YJ 1140
0,05	0,0003	4	3,4	60	13,5	16	A	YJ 1021
0,5	0,0016	4,5	3,6	85	13,5	3,7		YJ 1020 YJ 1022
2,5	0,002	6,3	0,55	80	7,4	8	—	YJ 1060
2,5	0,0015	6,3	0,55	60	6,3	6,5	—	YJ 1040
1	0,002	6,3	0,55	85	5,9	7		YJ 1071
1	0,001	6,3	0,5	20	4,6	6	—	YJ 1300
1	0,001	6,3	0,5	13	3,8	3,5	—	7028 YJ 1000 JP 9-2,5 C
3	0,002	5	0,5	2,5	1,35	1	—	YJ 1030
2	0,004	5	0,5	6	1,35	1,1	—	YJ 1090 YJ 1091



KLYSTRONS REFLEX

Bande de Fréquence	Puissance de sortie W	Types	Équivalents	Description	Bande de Fréquence par accord mécanique GHz
C	1,2	YK 1070	—	Sortie guide d'onde. Accord mécanique.	7,75 à 8,1
C	1,2	YK 1140	KS 7-1000 Z	Sortie guide d'onde. Accord mécanique.	7,75 à 8,1
X	0,4	YK 1090 YK 1091	KXR 04-200 KR 11000	Sortie guide d'onde. Accord mécanique. YK 1090 version renforcée du YK 1091.	10,5 à 12,2
O	0,13	YK 1010	KS 70-40 XR 41 9t 55370	Sortie guide d'onde. Accord par vis micrométrique.	67 à 74
X	0,055	YK 1040	—	Sortie guide d'onde. Accord mécanique.	9,1 à 9,5
X	0,035	KS 9-40 D	—	Sortie guide d'onde. Accord mécanique.	9,38 à 9,51

KLYSTRONS AMPLIFICATEURS

Puissance de sortie kW	Gamme de Fréquence MHz	Types	Description	Chauffage		Valeurs limites		G dB	R.F.
				V _f V	I _f A	V coll* kV	I _κ A		
6000 (crête)	2993 à 3003	YK 1110	Amplificateur 3 cavités	3,8	76	220 (crête)	120 (crête)	30	E
25	470 à 860	YK 1150+	Amplificateur 4 cavités	7,5	32	30	6	44	A
11	470 à 860	YK 1001	Amplificateur 4 cavités	7,75	32	21	2,2	30	A
11	470 à 860	YK 1005	Amplificateur 4 cavités	7,75	32	22	2,2	40	A

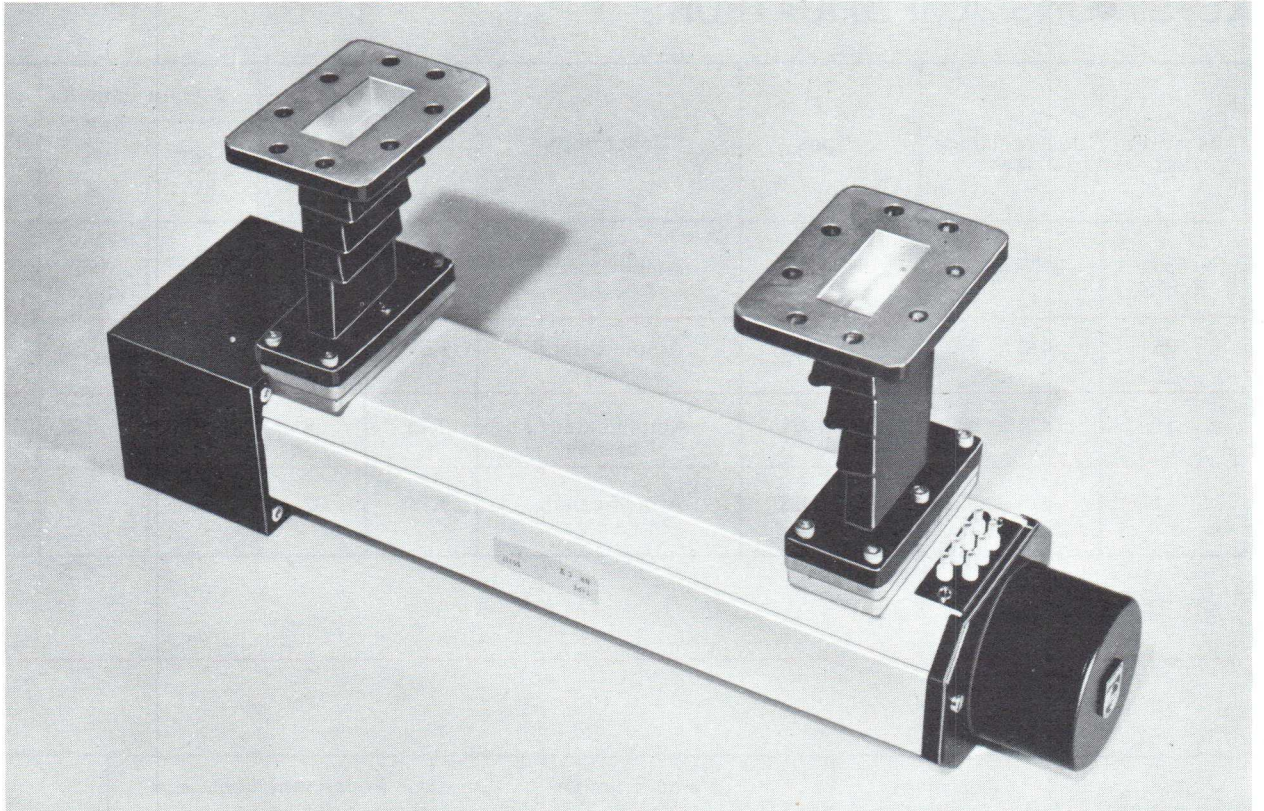
* Collecteur à la masse.

+ Caractéristiques préliminaires.

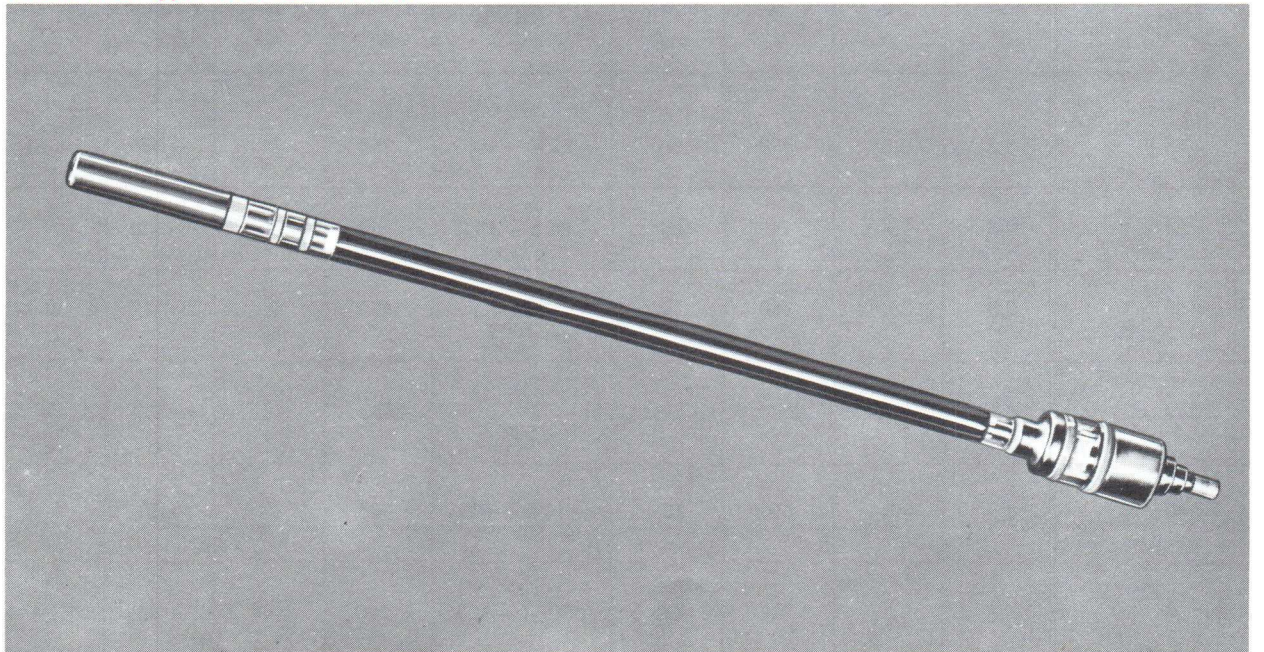
Bande de Fréquence par accord électronique MHz	Chauffage		Valeurs limites			Fonctionnement type			R.F.	Types
	V _f V	I _f A	V rés. V	I rés. mA	V réflec. V	V rés. V	I rés. mA	V réflec. V		
35	6,3	0,8	775	80	-20 à -1000	750	70	-350	cond.	YK 1070
30	6,3	0,8	750	80	-20 à -1000	750	70	-350	A	YK 1140
60	6,3	1,2	450	70	-20 à -1000	400	65	-315	A	YK 1090 YK 1091
100	3,5	1,75	2600	20	-20 à -500	2500	18	-330	A	YK 1010
45	6,3	0,6	350	45	-10 à -400	300	34	-80	—	YK 1040
40	6,3	0,7	350	45	-10 à -400	300	33	-88	—	KS 9-40 D

tubes à ondes progressives

YH 1170 Tube à ondes progressives



Focalisateur type **55337** du YH 1170



Tubes à ondes progressives destinés aux Télécommunications hyperfréquences à large bande.
 L'installation des tubes dans leur boîtier, avec aimant permanent périodique, est facile ; aucun réajustement n'est nécessaire.
 Tension de chauffage 6,3 V - Courant de chauffage 1 A.

YH 1170

Il permet de couvrir la bande de fréquences 5,8 à 8,5 GHz.
 Sa puissance de saturation à mi-bande est de 22 W et son gain à faible niveau de 42 dB.
 Refroidissement par conduction.

YH 1090

Il permet de couvrir la bande de fréquences 3,4 à 4,2 GHz.
 Sa puissance de saturation à mi-bande est de 25 W et son gain à faible niveau de 42 dB.
 Refroidissement par conduction ou convection.

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT		YH 1170	YH 1090
Fréquence	(GHz)	8	4
Puissance de sortie	(W)	10	15
Tension de l'hélice	(V)	2750	2150
Tension du collecteur	(V)	1300	1500
Tension de l'électrode de focalisation	(V)	— 5	— 5
Courant du collecteur	(mA)	55	60
Gain	(dB)	37	38
Tension de l'électrode d'accélération	(V)	2100	1550
Courant de l'électrode d'accélération	(mA)	0,1	0,1
Courant de l'hélice	(mA)	1	0,3
Facteur de bruit thermique	(dB)	27	27
Conversion amplitude/phase	(°/dB)	2,5	3

exemples

d'applications

BANDE LATÉRALE UNIQUE - BLU

Types de tubes	F MHz	V _a kV	V _{g2} V	V _{g1} V	V _{g1 cr} V	I _a A	I _{g2} mA	I _{g1} mA	P _{ba} kW	P _a kW	P _{g2} W	P _s (2) kW PEP	d ₃ (3) dB	d ₅ (3) dB
Tétrapodes														
YL 1090	30	9	1500	- 450	450	13,2	500	—	118,8	58,8	750	102	—	—
YL 1010	30	8	1200	- 175	175	3,8	100	0	30,8	15,8	120	26	- 41	- 54
YL 1330	30	6	1350	- 202	185	2,33	91	0	14	8	120	10,8	- 38	- 45
YL 1121	30	5	650	- 185	160	1,3	40	5	6,5	3,55	—	5	- 38	- 40
YL 1181	30	4,5	800	- 140	140	0,93	8	0	4,2	2,6	6,4	3	—	—
YL 1230	30	3	550	- 55	—	0,57	- 25	0	1,71	1,16	—	1	- 38	- 36
YL 1340	30	2,2	400	- 27	25	0,29	- 3	—	0,63	—	—	0,33	—	—
QE 08/200	30	0,75	310	- 45	45	0,27	26	0	0,2	0,09	8	0,19	—	—
YL 1170	30	2	400	- 77	—	0,225	16	0,05	0,24	0,45	6,4	0,2	- 21	- 29
YL 1070 (1)	7	1	250	- 34	34	0,13	11,5	0,01	0,13	0,06	—	0,12	- 30	- 45
YL 1150	30	0,6	250	- 50	50	0,22	12	0	0,13	0,07	3,5	0,11	- 30	- 40

(1) Double tétrapode : les 2 sections sont en parallèle.

(2) Puissance dans la charge.

(3) Produit d'intermodulation; mesure avec deux signaux :

d₃ = distorsion harmonique 3

d₅ = distorsion harmonique 5

MODULATION DE FRÉQUENCE ET TÉLÉVISION BANDES I, II ET III

Types de tubes	F MHz	B à -1,5 dB MHz	V _a kV	V _{g2} V	V _{g1} V	I _a A (1)	I _{g2} mA (1)	I _{g1} mA (1)	P _e W (1) (2)	P _s kW (1) (3)	Observations
Tétrapodes											
YL 1430	175	6,5	5,5	650	- 65	2,85 n	40 n	115 n	540 s	13 Δs 7,75Δn	Amplificateur linéaire classe AB.
YL 1480	110	—	7,5	550	- 90	2,4	80	175	40	11,7	Amplificateur classe C.
YL 1420	175	6,5	3,75	600	- 65	2,2 n	30 n	65 n	285 s	6,25Δs 3,75Δn	Amplificateur linéaire classe AB.
YL 1470	110	—	6	500	- 75	1,5	80	70	20	5,7	Amplificateur classe C.
QBL/W 5/3500	170-220	6,5	4	800	- 150	2,1 b	50 b	50 b	200-300 * b	2,8 b 0,25 n	Amplificateur linéaire classe B - Push-pull.
	170-220	6,5	4	800	- 150	2,75 s	110 s	100 s	300-400 * s	5 s	Amplificateur linéaire classe B - Push-pull.
YL 1440	175	6,5	3	500	—	0,85 n	45 n	57 n	75 s	1,5Δs 0,9Δn	Amplificateur linéaire classe AB.
QEL 2/275	216	5	2	350	- 70	0,36 s	29 s	5 s	1,2 * s	0,44 s	Amplificateur linéaire classe B.
	500	—	2	300	- 90	0,25	10	25	18	0,25	Amplificateur classe C.
YL 1320	470	—	0,8	—	- 60	0,25	- 4 à +10	3	11	0,1	Amplificateur classe C.
QEL 1/150	216	5	1,25	300	- 70	0,3 s	45 s	25 s	9 * s	0,25 s	Amplificateur linéaire classe B.
	500	—	1,25	280	- 90	0,25	6	12	30	0,17	Amplificateur classe C.

(1) n = valeur crête au niveau du noir. Système C.C.I.R.
s = valeur crête au niveau de la synchronisation. Système C.C.I.R.
b = valeur crête au niveau du blanc. Système O.R.T.F.

(2) * = puissance sur la grille.

(3) Δ = puissance de sortie dans la charge.

TÉLÉVISION BANDES IV ET V

Types de tubes	F MHz	B à -1 dB MHz	V _a (1) V	V _{g2} (1) V	V _{g1} (1) V	I _a (2) A	I _{g2} mA	I _{g1} mA	P _{e cr} W	P _{s cr} (3) W	Observations
Tétrapodes											
QBL 3,5/2000	790	6	2500 a	500 a	a	0,58	5	0	16	210 d	Amplificateur linéaire classe A - grille à la masse, son et image. Réémission.
YL 1280	600	—	2000	500	- 30	0,83	15	40	55	800 c	Amplificateur classe C modulation anode et grille 2.
YL 1110	790	6,5	1400	400	- 30	0,4	- 10	—	5	55 d	Amplificateur linéaire classe A. Réémission. Son et image.
YL 1100	600	—	700	250	- 50	0,13	10	10	3	45 d	Amplificateur classe C modulation anode et grille 2.
Triodes											
YD 1330*	780	8	3000	—	—	0,52	—	—	—	220 d	Amplificateur linéaire classe A.
YD 1300	780	8	1700	—	- 5	0,16	—	—	—	35 d	Amplificateur linéaire classe A.
YD 1051*	710	8	850	—	- 10	0,08	—	0	—	17 d	Amplificateur linéaire
YD 1050	800	7,5	850	—	e	0,06 b	—	3	1,2	12,5	Amplificateur linéaire classe AB. Réémission.
7815 L											
7289	800	7,5	1000	—	- 7	0,04 b	—	12	2,5	25	Amplificateur linéaire classe AB. Réémission.

(1) a - la grille 1 est l'électrode de référence. Wk - 28 V.
e - Régler pour I_{a0} - 60 mA.

(2) b - Régime de fonctionnement avec signal moyen (dent de scie normes O.R.T.F.).
Courant anodique au repos.

(3) Puissance dans la charge.
c - valeur efficace
d - Système C.C.I.R.

* Caractéristiques provisoires

TUBES POUR FAISCEAUX HERTZIENS

Types de tubes	F GHz	V hélice V	V collect. V	V _{g1} V	I collect. mA	G dB	V _{g2} V	I _{g2} mA	I hélice mA	Facteur de bruit thermique dB	P _s W
TOP											
YH 1090	4	2150	1500	- 5	60	38	1550	0,1	0,3	27	15
YH 1170	7,2	2800	1350	- 5	55	39	2100	0,1	1	27	15
		V _{ba} V	I _a mA	V _{bg} V	R _k max kΩ	B (0,1 dB) (MHz)	G dB			P _s W	
Triodes											
EC 157	4	200	60	+ 20	1	50	12 P _e max = 40 mW			2 (G = 8 dB)	
EC 158	4	200	140	+ 20	0,5	50	12 P _e max = 150 mW			4 (G = 6 dB)	

RADARS

Types de tubes	Gamme de fréquence GHz	V _f V	Taux d'utilisation	Durée d'impulsion μs	V _{a cr} kV	I _{a cr} A	P _{s cr} kW	Pulling MHz
Magnétrons								
YJ 1180	8,7 à 9,5	5	0,001	1	22,5	27,5	205	12
YJ 1200 YJ 1201	9,345 à 9,405	7,7	0,0016	4	12	12	50	10
YJ 1021	32,7 à 33,4	3,8	0,0002	0,1	11,5 à 13,5	12,5	30	40
YJ 1020	32,7 à 33,4	4	0,0001	0,04	11,5 à 13,5	10,5	25	40
YJ 1022	34,5 à 35,2	3	0,0016	0,2	12,25	—	7	40
YJ 1040	9,3 à 9,4	6,3	0,001	2,5	6,1	5,75	14	12
YJ 1000	9,19 à 9,32	6,3	0,0002	0,1	3,4	3	3	15
YJ 1030	5,4 à 5,9	5	0,002	1	1,2	0,8	0,16	10

TUBES POUR ÉMETTEURS AÉROPORTÉS

Types de tubes	F MHz	V _a V	I _a mA	V _g V	I _g mA	P _e W	P _s W	Observations
Triodes								
7815	3000	3500	3000	—	4,5	—	1600 cr	Durée de l'impulsion = 3 μs. Fréq. de répétition = 833 Hz.
5893	500	300	33	- 47	13	2	7,5	Amplificateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
	500	300	33	- 47	13	—	5	Oscillateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
6263 A	500	300	35	- 48	13	2,2	9	Amplificateur classe C Télégraphie grille à la masse.
	500	300	35	- 30	11	—	6,5	Oscillateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
6264 A	500	300	35	- 42	13	2,4	9,5	Amplificateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
	500	300	35	- 25	11	—	6	Oscillateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
5876 A	500	275	23	- 51	7	2	5	Amplificateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
	500	250	23	- 12	6	—	3	Oscillateur classe C Télégraphie, grille à la masse.
8108	4300	200	50	—	—	—	1	

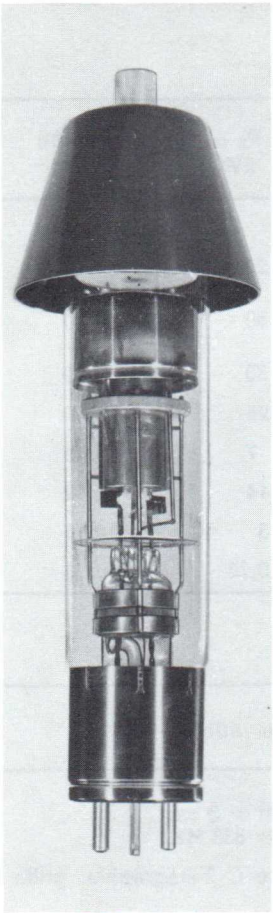
TUBES POUR AMPLIFICATEURS D'ANTENNES

Types de tubes	Equivalents	Construction	Chauffage		Valeurs limites		
			V _f V	I _f A	P _a W	V _a kV	I _k mA
E 88 C	—	Triode	6,3	0,15	2,6	0,20	16,5
E 88 CC	6922	Double Triode	6,3	0,3	1,5	0,22	20
E 288 CC	8223	Double Triode	6,3	0,47	3	0,25	40
EC 8010	—	Triode	6,3	0,28	4,5	0,20	35
ECC 2000	—	Double Triode	6,3	0,33	2,7	0,25	40
ECC 8100	—	Double Triode	6,3	0,33	2,5	0,25	40

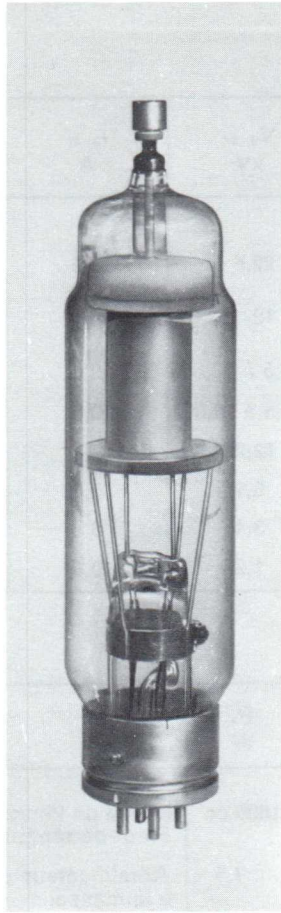
tubes

redresseurs

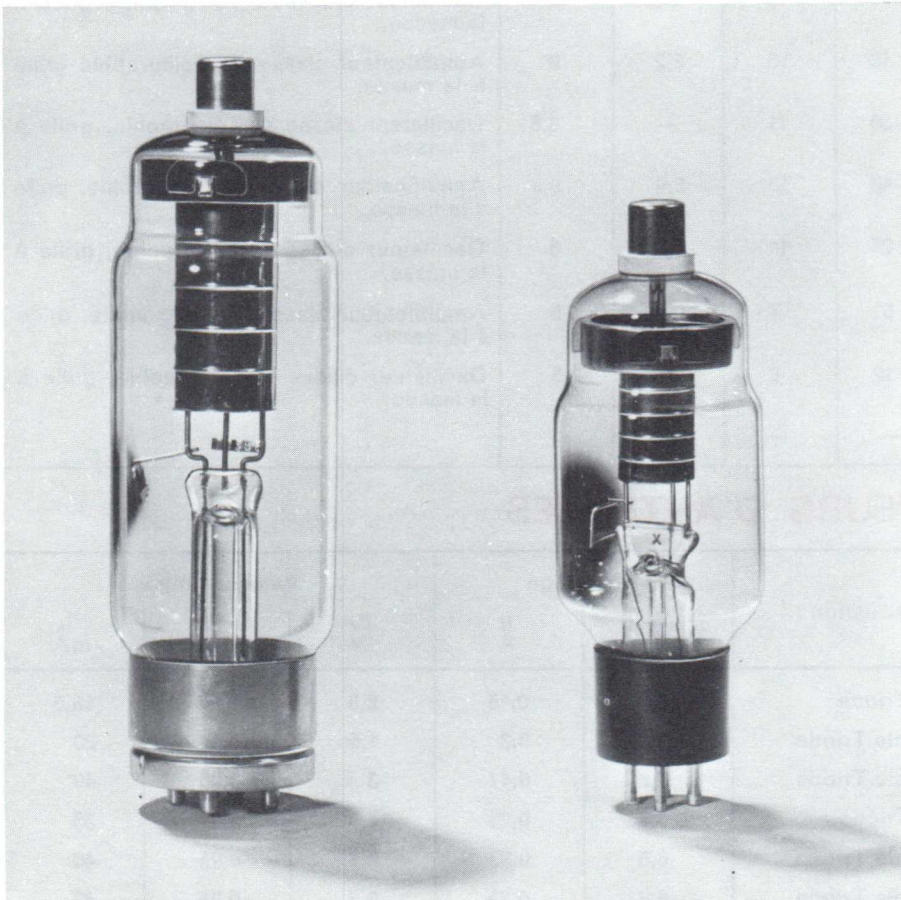
haute-tension



DCG 12/30

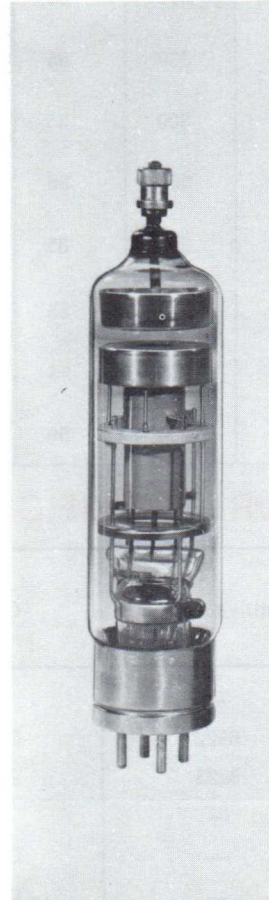


DCG 5/5000



DCX 4/5000

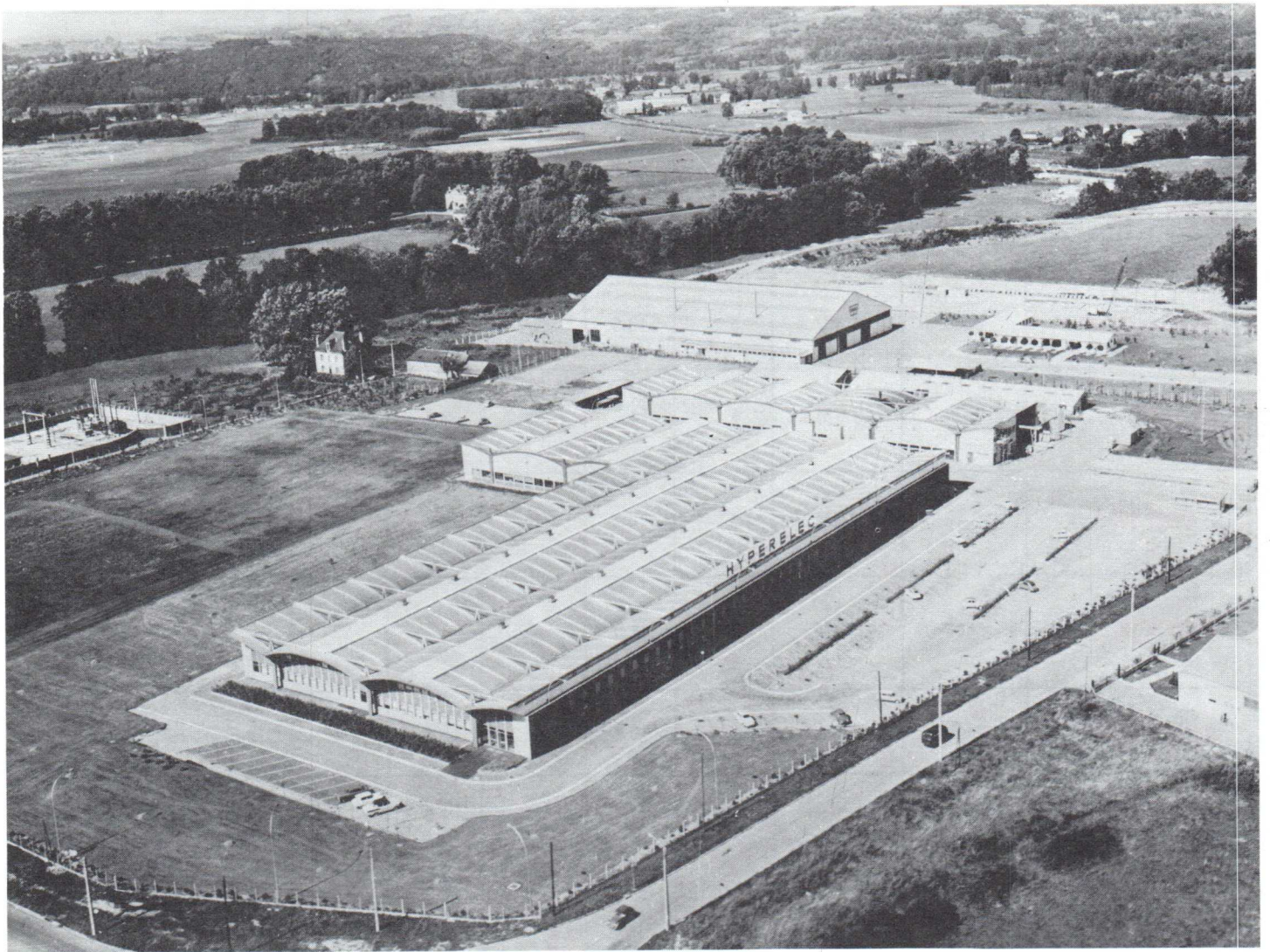
DCX 4/1000



DCG 6/18

TYPES	Equivalentents	Description (1)	Chauffage		Valeurs limites			Accessoires
			Vf V	If A	V inv. cr KV	la moy. A	la pointe A	
DCG 12/30	5870	TVM	5	13,5	27	2,5	10	Support 40209 Clip anode 40620
DCG 9/20 EG	6508	DVM	5	13,5	21	2,5	10	Support 65909 BG/01 Clip anode 40620
ZT 1000	8270	TVM	5	13	21	2,5	10	Support 40403 Clip anode 40620
CG 7/100	—	TVM	5	14	15	10	45	Support 40409 Clip anode 40620
DCG 6/18	6693	DVM	5	11,5	15	3	12	Support 40403 Clip anode 40619
DCG 6/6000	5869	TVM	5	6,5	13	1	4	Support 40403
DCG 5/5000 GB	873 A	DVM	5	7	13	1,5	6	Support 40408 Clip anode 40619
DCG 5/5000 EG	—	DVM	5	7	13	1,5	6	Support 65909 BG/01 Clip anode 40619
DCX 4/1000	3 B 28	DX	2,5	5	10	0,25	1	Clip anode 40619
DCX 4/5000	4 B 32	DX	5	7,1	10	1,25	5	Support 40408 Clip anode 40619
DCG 4/1000 G DCG 4/1000 ED	866 A —	DVM	2,5	4,8	10	0,25	1	Clip anode 40619

NOTES : (1) DVM = Diodes à Vapeur de Mercure
DX = Diodes à Xénon
DV = Diodes à Vide
TVM = Thyratrons à Vapeur de Mercure



Usine Hyperelec à Brive-La-Gaillarde

thyratrons

à cathode chaude

	Types à remplissage par vapeur de mercure				
Caractéristiques techniques	PL 5557	PL 5559	PL 105 *	PL 255	PL 260
Courant anodique maximal MoyenA	0,5	2,5	6,4	12,5	25
CrêteA	2	15	40	80	160
Tension de l'anode max Crête inverseV	5 000	1 000	2 500	2 500	2 500
Cathode Type	chauff. dir.	chauff. ind.	chauff. ind.	chauff. ind.	chauff. ind.
Tension de chauffage.....V	2,5	5	5	5	5
Courant de chauffageA	5,0	4,5	10	14	25
Temps de préchauffage min....	5 s	5 mn	5 mn	5 mn	10 mn
Cotes d'encombrement Hauteur, broches comprises mm	155	185	286	334	405
Diamètre max..... mm	52	74	97	102	127
Culots					
Accessoires	—	—	Support 40403 Clip anode 40620	—	—

* : Types de maintenance

ÉQUIVALENCES DES THYRATRONS	RTC	PL 2 D 21	PL 5684/C 3 JA	PL 5544	PL 5545
			ASG 5121 EN 91 TXM 100 2 D 21 20 A 3 4 G/280 K CV 797	C 3 J/A 5684/C 3 J/A 21 B 12 A 8063 710	5544 ASG 5544 MT 5544 XR 1-3200 CV 2210 BT 91 TX 2-3

Types à remplissage de xénon

Types à remplissage xénon et vapeur de mercure

PL 5643 *	PL 5727 PL 2 D 21	PL 6574 *	PL 1607 *	PL 5684 C 3 J/A	PL 5544	PL 5545	PL 3 C 23	PL 150 *
0,022	0,1	0,3	0,5	2,5	3,2	6,4	1,6	15
0,1	0,5	2,0	2	30	40	80	6,4	90
500	1 300	1 300	650	1 250	1 500	1 500	1 500	675
chauff. ind.	chauff. ind.	chauff. ind.	chauff. dir.	chauff. dir.	chauff. dir.	chauff. dir.	chauff. dir.	chauff. dir.
6,3	6,3	6,3	2	2,5	2,5	2,5	2,5	1,9
0,15	0,6	0,95	2,6	8,5	12	21	7	26
10 s	10 s	15 s	30 s	30 s	1 mn	1 mn	30 s	1 mn
35*	54	85	142	155	190	229	155	293
10,1	19	33	48	39	67	67	52	92
				 Clip anode 40619	 Support 40403 Clip anode 40619	 Support 40403 Clip anode 40619	 Clip anode 40619	 marque rouge

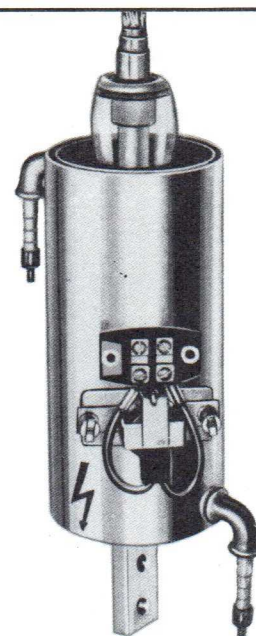
* Connexions non comprises

PL 5557		PL 5559		PL 105	PL 255	PL 260	PL 3 C 23	PL 5727
17	38217	5559/FG 57	WL 5559/57	XGQ 2-6400	XG 2-12	XG 2-25	3 C 23	2 D 21 W
MT 17		MT 57	5559	MT 105			GL-3 C 23	ASG 5727
TT 17	272	GL 5559/FG 57	1257	TH 6120			ASG-5023	
EE 17	NL 715	WL 631	BT 5	105 A			PL 323	
WL 5557/17	967	XG 1-2500		FG 105			CF 311	
GL 5557/FG 17	CE 309	NL 710	TH 6031	WTT 118			TQ 1/2	
UE 967	4261	WTT 111	CV 5027	WL 105			TH 6230	
517	5557/FG 17						WTT 108	
CV 2957	XG 5-500							
TH 6011	287 A							
4260	1701							

ignitrons

POUR SOUDAGE ET REDRESSEMENT

- Construction robuste et compacte assurant un fonctionnement stable.
- Chemise et sections de refroidissement en acier inoxydable, diminuant les effets de la corrosion.
- Igniteur en matière très réfractaire pour un long service sans aléas.
- Connexions flexibles par cuivre toronné sur trois couches, assurant un refroidissement parfait.
- Cathode liquide de mercure, capable de fournir de très forts courants d'émission instantanés.



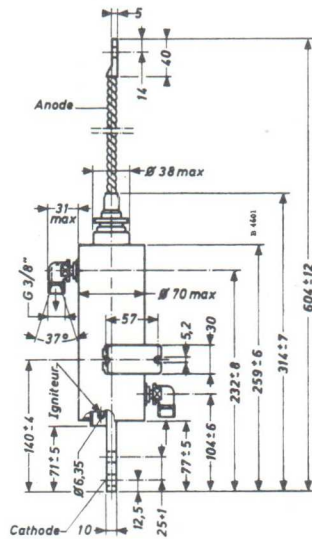
UTILISATION EN COMMANDE DE SOUDAGE, DEUX IGNITRONS EN TÊTE-BÊCHE

Type	Tension efficace d'alimentation de l'anode Va eff (V)	Valeurs limites		Temps d'intégration max Tint (s)
		Puissance commandée (kVA)	Courant moyen (A)	
ZX 1051 Taille B	220	530	56	18
	380	600	56	11,8
	600	600	56	7,5
ZX 1052 Taille C (1)	220	1 060	140	14
	380	1 200	140	9,4
	600	1 200	140	5,8
ZX 1053 Taille D	220	2 120	355	11
	380	2 400	355	7,3
	600	2 400	355	4,6
ZX 1060 Taille A	220	550	33	18
	380	850	33	11,8
	600	1 200	33	8
ZX 1061 Taille B	220	550	70	24
	380	850	70	15,8
	600	1 200	70	10
ZX 1062 Taille D (1)	220	1 100	180	21
	380	1 650	180	13,8
	600	2 300	180	8,7
ZX 1063 Taille D (1)	220	2 200	400	12,5
	380	2 750	400	8,4
	600	3 225	400	5,3

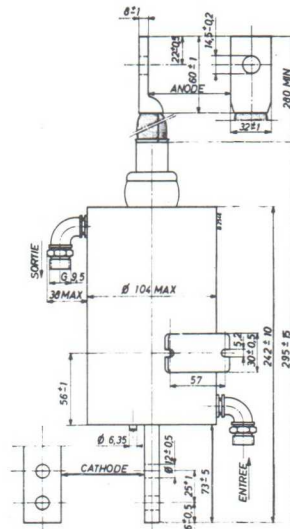
SERVICE EN REDRESSEUR NON-INTERMITTENT PL 5555

Tension directe de l'anode crête max Vap (V)	Tension inverse de l'anode crête max Va invp (V)	Courant anodique crête max lap (A)	Courant accidentel moyen max Ia (A)	Courant accidentel max I surge (A)
900	900	1 800	200	12 000
2 100	2 100	2 100	650	9 000

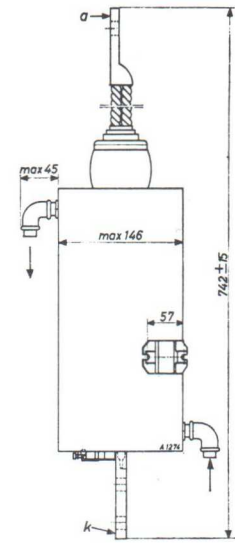
(1) En régime monophasé uniquement.



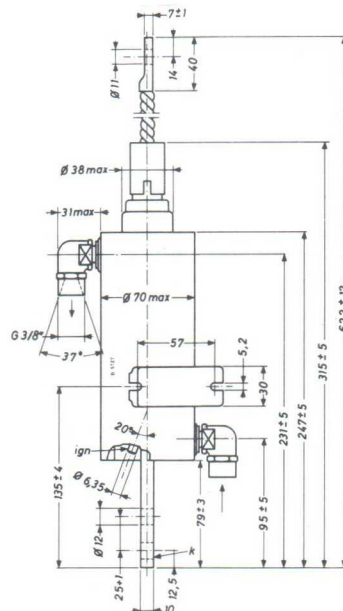
ZX 1051



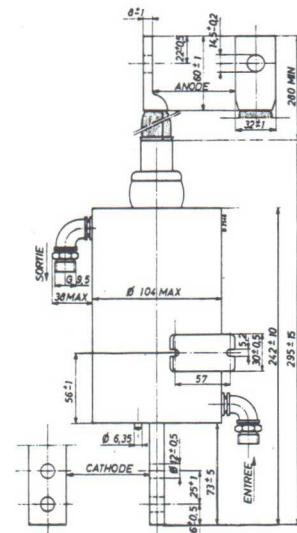
ZX 1052



ZX 1053



ZX 1061



ZX 1062

ACCESSOIRES IGNITRONS

- 40703** : Adaptateur pour thermostat.
- 55305** : Thermostat économiseur d'eau.
- 55306** : Thermostat de sécurité contre la surcharge.
- 55350** : Câble d'anode pour **PL 5555**.
- 55351** : Câble d'igniteur.
- TE 1051 B** } embouts de raccordement de tuyaux d'eau.
- TE 1051 C** }

ÉQUIVALENCE DES IGNITRONS

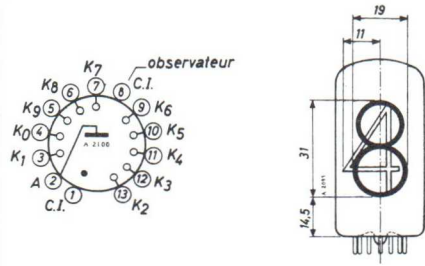
RTC	DIVERS
ZX 1051	= TH 7020 - 652 - 657 GL 6346 - WT 210 - 0071 - Type B
ZX 1052	= TH 7030 - 651 - 656 GL 6347 - SCS - WT 210 - 0072 - Type C
ZX 1053	= FG 258 B - WL 5553 - WL 655 - TH 7040 - SDS 655 - 658 - BK 34 - FG 258 A - GL 6348 - Type D

tubes indicateurs

La durée moyenne de service de ces tubes indicateurs est supérieure à 25 000 heures.

Ils peuvent être fournis avec ou sans écran rouge.

Cet écran a pour rôle de filtrer toutes les radiations, à l'exception des radiations rouges, et sa présence améliore considérablement le contraste.

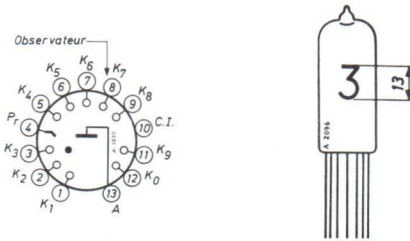
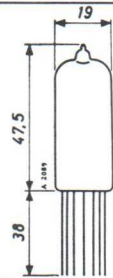


ZM 1040 avec filtre rouge
ZM 1042 sans filtre rouge

Tube à affichage numérique présentant latéralement les chiffres de 0 à 9.

$V_{min} = 170 V$ $I_m = 4 mA$

Support : B8 700 67

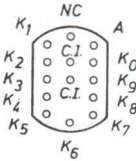
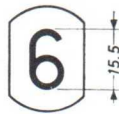
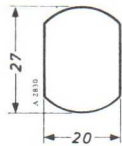


ZM 1080 avec filtre rouge

Tube à affichage numérique présentant latéralement les chiffres de 0 à 9.

Muni de fils pour assurer les connexions. il peut être monté sur circuit imprimé.

$V_{min} = 170 V$ $I_m = 2 mA$



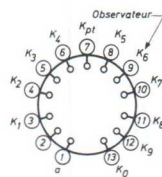
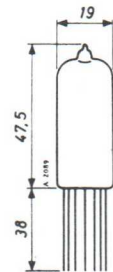
ZM 1162

Tube à affichage numérique présentant axialement les chiffres de 0 à 9.

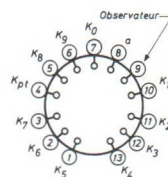
Caractéristiques identiques à celles du tube ZM 1020

$V_m = 170 V$ $I_m = 2 mA$

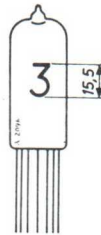
Support 14 broches, type 55705.



ZM 1174
ZM 1175



ZM 1176
ZM 1177



ZM 1174 série

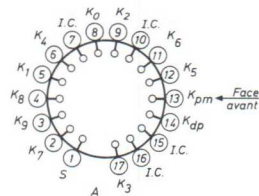
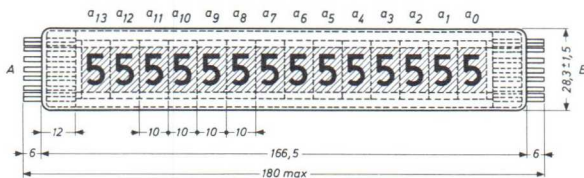
Tube à affichage numérique présentant latéralement les chiffres de 0 à 9. Comporte un point décimal.

Muni de fils pour assurer les connexions, il peut être monté sur circuit imprimé.

$V_{min} = 170 V$ $I_m = 2 mA$

Le tube peut être livré :

- avec point décimal à droite ou à gauche ;
- avec ou sans filtre rouge.



ZM 1200 PANDICON*

Tube multiple pour l'affichage de grands nombres.

Comporte 14 décades comprenant chacune les chiffres de 0 à 9, des points décimaux et des marques de ponctuation.

$V_{cr min} = 170 V$ $I_{cr min} = 4 mA$

2 Supports 17 broches, type B 17 A.

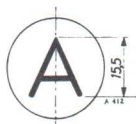
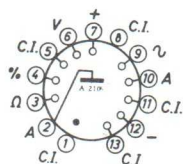
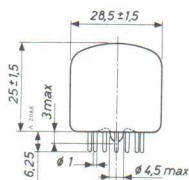
* Marque déposée

TUBES INDICATEURS DE SYMBOLES

La durée moyenne de service de ces tubes indicateurs est supérieure à 25 000 heures.

Ils peuvent être fournis avec ou sans écran rouge.

Cet écran a pour rôle de filtrer toutes les radiations, à l'exception des radiations rouges, et sa présence améliore considérablement le contraste.

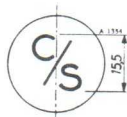
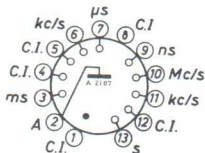
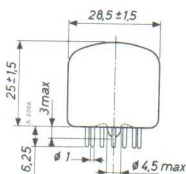


ZM 1021 avec filtre rouge ZM 1023 sans filtre rouge

Tube à affichage analogue au tube ZM 1020 ou ZM 1022 mais présentant les signes et les lettres :

V A Ω % + - ~

V min = 170 V Im = 2 mA

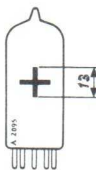
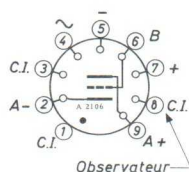
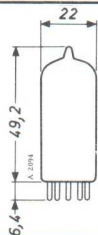


ZM 1024 avec filtre rouge ZM 1025 sans filtre rouge

Tube à affichage analogue au tube ZM 1020 ou ZM 1022 mais présentant les lettres :

c/s, kc/s, Mc/s, μs, ms, ns, s

V min = 170 V Im = 2 mA

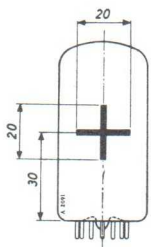
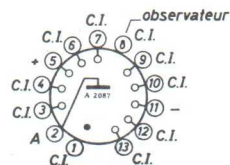
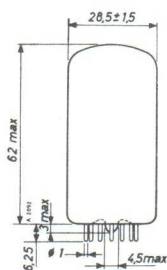


ZM 1031 avec filtre rouge ZM 1033 sans filtre rouge

Tube à affichage analogue au tube ZM 1030 ou ZM 1032 mais présentant les signes :

+ -

V min = 170 V Im = 2 mA

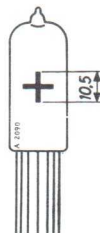
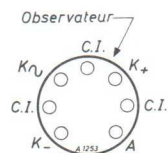
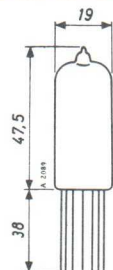


ZM 1041 avec filtre rouge ZM 1043 sans filtre rouge

Tube à affichage analogue au tube ZM 1040 ou ZM 1042 mais présentant les signes :

+ -

V min = 170 V Im = 4 mA

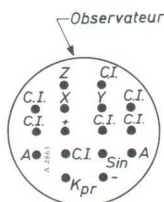


ZM 1081 avec filtre rouge

Tube à affichage numérique présentant latéralement les signes +, - et ~.

Muni de fils pour assurer les connexions, il peut être monté sur circuit imprimé.

V min = 170 V Im = 2 mA



ZM 1001

Analogue au tube ZM 1000, mais comportant :

- les signes : + - ~

- les lettres : X Y Z

relais statiques

à cathode froide

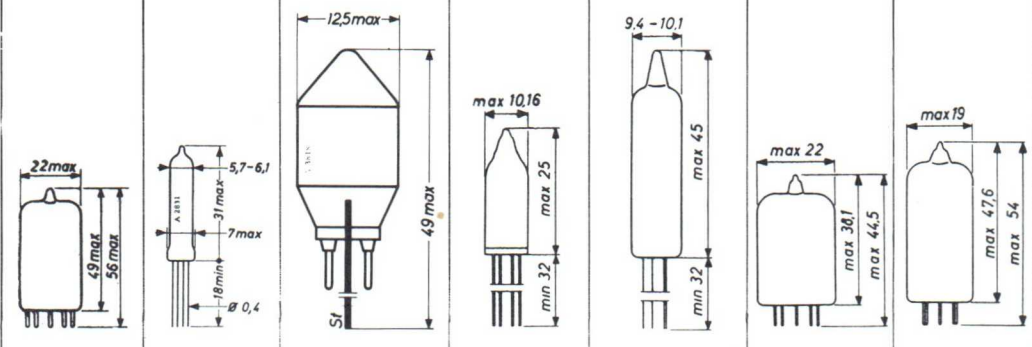
stabilisateurs

de tension

Caractéristiques normales d'emploi	ZC 1040 ⁽³⁾	ZC 1050	ZC 1060	Z 70 U	Z 71 U	Z 803 U	PL 5823
Tension de l'anode.....V	250-360 = 180-250~	300 > 265 ~	100-800	200-310	125-165	170-290	140-200 = 117 ~
Tension d'amorçage starter-cathode.....V	120-140 = 85-100~	180 > 200 ~	3 500 min	137-153	73-90	128-137	73-105
Tension de fonctionnement anode-cathode..V	106-115	136		111-121	54-68	105	62
Tension d'amorçage anode-cathode.....V	370	265		> 325	> 175	> 290	> 200
Résistance de préionisation recommandée.MΩ	10	10		18		10	
Courant cathodique.....mA	40	2	20 max	2-5	3-7 ⁽¹⁾	25 max	25 max
Courant cathodique (valeur de crête) ⁽²⁾ ...mA	100	10	5 000 A max	16	12	100	100
Courant continu normal de starter.....μA	< 150	7,5 à 30		20	40	50	100
Courant négatif maximal de starter.....μA		< 30		150			
Température ambiante max.....°C	70	70	125	70	70	70	70
Caractères particuliers	Relais à commande positive	Grand rendement lumineux	* Commutateur de courants crêtes élevés pour décharge de condensateurs	Haute stabilité	Commutateur de signaux de fréquence 300-3 000 Hz	Relais à commande positive	Fonctionne sous basse tension

- (1) Un courant de 7 à 9 mA est recommandé pour l'usage intermittent.
- (2) De plus forts courants de crête sont admissibles dans les circuits relaxateurs.
- (3) L'écran du ZC 1040 doit être porté à un potentiel égal au 1/3 de sa tension anodique.

* Energie par décharge = 60 J max



Accessoires

STABILISATEURS DE TENSION

ÉTALONS DE TENSION

TYPE	75 C 1	90 C 1	OB 2 (4)	150 B 2	OA 2 (5)	85 A 2	ZZ 1000
Tension de fonctionnement (approx.)V	75	90	108	150	150	85	81
Tension de fonctionnement Limites (1).....V	75 - 81	86 - 94	106 - 111	146 - 154(4)	144 - 164	81 - 87	80 - 82
Courant moyen de repos recomm.mA	30	20	17,5	10	17,5	6	3
Tension d'amorçage max.(2) ..V	115	125	127	180	180	125	120
Résistance différentielle interne maxΩ	200	350	140	500	240	450	200
Gamme des courantsmA	2-60	1-40	5-30	5-15	5-30	1-10	2-4
Régulation max.(3)V	8	14	3,5	5	6	4	0,006
<p>(1) Ecart sur la tension de fonctionnement d'un tube à l'autre pour le courant de repos recommandé.</p> <p>(2) Dans toute la durée d'utilisation.</p> <p>(3) Sur toute la gamme des courants.</p> <p>(4) Dérive de la tension de fonctionnement pendant 1 000 h : 1 % max</p> <p>(5) Version sécurité OA2 WA et OB2 WA.</p>							
<p>NOTA. — Il est possible d'utiliser soit comme petits stabilisateurs, soit comme tubes étalons de tension, les diodes d'information ZA 1002 et ZA 1004.</p>							

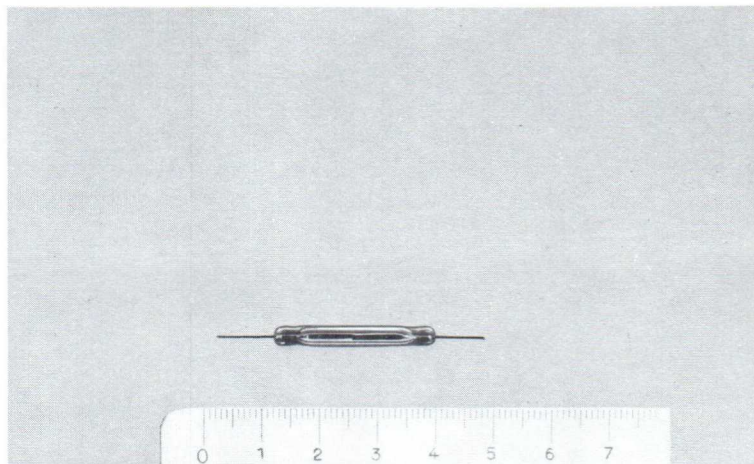
contacts "reed"

Les contacts « reed » sont constitués de lamelles souples sous enveloppe de verre remplie de gaz inerte.

Ils ont été développés pour les équipements téléphoniques, en particulier pour les commandes de circuits logiques et les voies de phonie des ensembles automatiques. De nombreuses applications sont envisagées dans l'industrie, pour les armoires d'automatisme et également dans le domaine des calculateurs, principalement pour les claviers de commandes.

Au cours de leur fabrication, ces contacts « reed » sont soumis à des mesures rigoureuses qui permettent d'assurer une sécurité d'emploi exceptionnelle. Tous nos contacts possèdent des connexions en fils étamés souples qui peuvent être pliés très près des scellements.

Type	RI 12	RI 21
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES		
Tension continue maximale de fonctionnement (V) .	65	50
Puissance continue maximale (W)	5	5
Courant continu maximal (mA)	100	100
Délai de fermeture maximal (ms)	1	1
Délai d'ouverture maximal (μ s)	50	100
DIMENSIONS		
Diamètre (mm)	4	4,02
Longueur (mm)	28	21,5



R 1 12

tubes

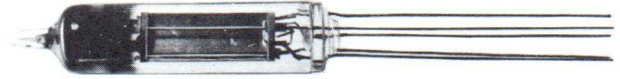
électromètres

et condensateur

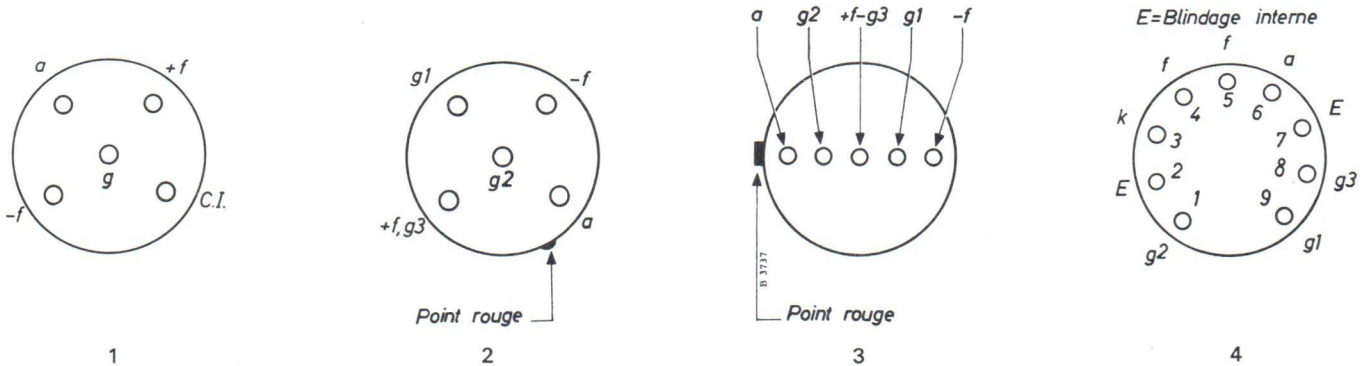
vibrant

TUBES ÉLECTROMÈTRES

Les tubes électromètres sont destinés à l'amplification et à la mesure de très faibles courants continus fournis par exemple par une chambre d'ionisation ou une électrode de pH-mètre. Ils ont une impédance d'entrée très élevée.



Types		Vf (V)	If (mA)	Va (V)	Vg2 (V)	Ia (μ A)	-Vg1 (V)	S (μ A/V)	K	Ig2 (μ A)	-Ig1 (A)	Emb.
ME1401 (4065)	Triode submin.	1,25	13	9	—	100	2,5	80	2	—	$8,5 \times 10^{-14}$	1
ME1403 (4068)	Pentode submin.	1,25	8,2	10	6,5	5	2,5	10,5	110	2,2	3×10^{-15}	2
4067	Pentode submin.	0,5	—	12	21	0,5	1,7	—	—	—	$2,5 \times 10^{-11}$	3
E80F	Pentode noval	4,5	—	40	40	40	2,15	—	—	9	$< 10^{-10}$	4



CONDENSATEUR VIBRANT

XL7900/00

Dispositif comprenant deux électrodes solidaires pouvant vibrer entre deux armatures sous l'effet d'un champ électrique de fréquence 1 MHz environ modulé avec 6 KHz on a ainsi deux condensateurs variables dont l'un sert d'élément de commande et l'autre d'élément de mesure.

applications

Convertisseur de courant continu en courant alternatif par exemple, dans les dosimètres, les pH mètres, les équipements pour: électromètres, les applications pour lesquelles une résistance d'entrée très élevée est de première nécessité.

Des équipements permettant de mesurer des courants de 500 électrons par seconde ont été réalisés.

caractéristiques générales

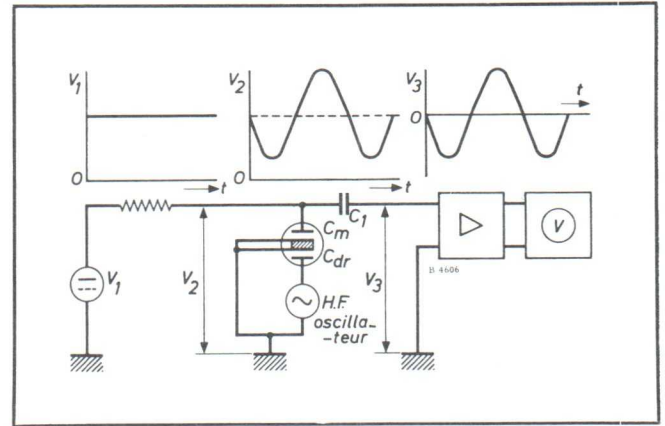
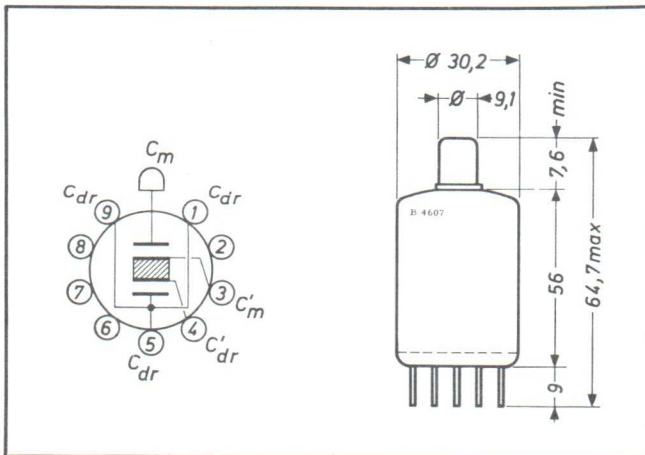
Potentiel de contact	— 50 à + 50 mV
Dérive à court terme du potentiel de contact	< 100 μ V
Isolement	> 10 ¹⁵ Ω

Dimensions

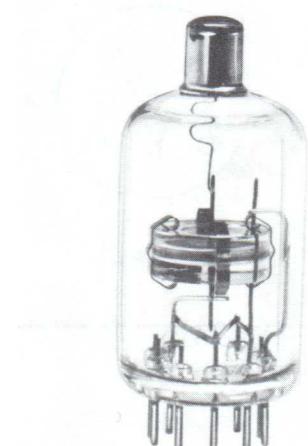
Longueur hors tout	64,7 mm
Diamètre	30,2 mm

caractéristiques mécaniques

Embase : magnoval, broches dorées.
 Cm : condensateur de mesure.
 Cdr : condensateur de commande.
 Position de fonctionnement : indifférente.



La tension continue à mesurer est appliquée au condensateur de mesure « Cm ». L'effet du champ électrique H F existant entre les électrodes du condensateur de commande, « Cdr » provoque la vibration de la membrane (reliée à la masse) selon sa propre fréquence de résonance. La tension continue sur le condensateur « Cm » est donc modulée à la fréquence de résonance de la membrane. Le condensateur C1 isole la source de tension continue de l'amplificateur à courant alternatif.



équivalence

et maintenance

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
1 AD 4 MIL	1 AD 4 MIL	4 CX 1500 B	4 CX 1500 B	8 T 90	(TBW 12/38)
1 G 35 P	4 C 35 A	4 D 21	QB 3/300 GA	8 T 92	(TBW 12/38)
1 G 45 P	3 C 45	4 F 15 K	QEL 1/150	8 T 92 R	(TBL 12/38)
2 B 29	(QQE 06/40)	4 F 15 R	QEL 1/150	9 Q 205	(DCG 6/18)
2 B 32	QQE 04/20	4 F 21	QB 3/300	11 E 13	QQE 03/12
2 B 46	QE 05/40	4 H 32	DCX 4/5000	11 E 15	QQE 03/20
2 B 52	QQE 03/20	4 H/135 M	QEL 1/150	11 E 16	(QQE 06/40)
2 B 94	QQE 06/40	4 H/136 M	QEL 1/150 H	12 AT 7 WA	12 AT 7 WA
2 C 39 A	(7289)	4 H/160 M	QEL 2/250	12 AX 7 S	12 AX 7 S
2 C 39 BA	(7289)	4 H/180 E	(QBL 4/800)	15 D 12	TB 5/2500
2 G/402 A	DCX 4/1000	4 H/181 F	(QBL 4/800)	44 A/160 M	(QQE 03/12)
2 G/472 B	DCX 4/5000	4 J 50	4 J 50	100 R	8020
2 H 28	DCX 4/1000	4 J 52 A	4 J 52 A	575 A	(DCG 6/18)
2 H 66	DCG 4/1000 G	4 KM 50000 LA	(YK 1000)	673	(DCG 6/18)
2 J 42	2 J 42	4 KM 50000 LA 3	(YK 1000)	723 A/B	723 A/B
2 J 42 A	JP 9-15	4 Q 025	DCG 4/1000 ED	807	QE 06/50
2 J 51 A	2 J 51 A	4 T 17	(TB 2,5/300)	812	(QB 3,5/750)
2 K 25	2 K 25	4 X 150 A	QEL 1/150	812 A	(TB 2,5/300)
2 V/400 A	DCG 4/1000 G	4 X 150 D	QEL 1/150 H	813	QB 2/250
2 V/400 B	(DCG 4/1000 G)	4 X 250 B	QEL 2/250	814	(QB 3/200)
2 V/470 C	(DCG 4/5000)	4 X 500 A	QBL 4/800	816	(DCG 4/1000 G)
2 V/471 A	(DCG 4/5000)	5 B/250 A	QE 06/50	829	(QQE 06/40)
2 V/490 C	(DCG 4/5000)	5 B/257 M	(QE 05/40)	829 B	(QQE 06/40)
2 V/500 C	(DCG 4/5000)	5 B/600 A	(QB 3/200)	832 A	QQE 04/20
2 V/530 A	(DCG 9/20 EG)	5 B/700 A	(QB 3/200)	833 A	(TB 4/1250)
2 V/530 E	(DCG 9/20 EG)	5 C 22	5 C 22	857 B	(DCG 7/100)
2 V/531 E	(DCG 9/20 EG)	5 C/100 A	QB 2/250	860	(QB 3/300)
3-400 Z	(YD 1130)	5 D 22	QB 3,5/750 GA	865 E	(QE 05/40)
3 B 28	DCX 4/1000	5 F 22	QB 3,5/750 GA	866-A	DCG 4/1000 G
3 C 45	3 C 45	5 F 23	QB 4/1100 GA	866 B	(DCG 4/1000 G)
3 CX 100 A 5	7289	5 H 69	(DCG 6/18)	869 A	(DCG 9/20 EG)
3 V/531 E	(DCG 12/30)	5 J 26	5 J 26	869 B	(DCG 9/20 EG)
4-65 A	QB 3/200	5 T 20	(TB 3/750)	872-A	DCG 5/5000 GB
4-125 A	QB 3/300 GA	5 T 21	(TB 3/750)	873	(DCG 6/6000)
4-250 A	QB 3,5/750 GA	5 T 30	(TB 4/1250)	966	DCG 4/1000 G
4-400 A	QB 4/1100 GA	5 T 31	(TB 4/1250)	1619	(QE 05/40)
4 B 13	QB 2/250	5 T 33	(TB 4/1250)	1624	(QE 06/50)
4 B 32	DCX 4/5000	6 BU 8	(QQE 02/5)	1625	(PE 06/40 E)
4 C 35	4 C 35 A	6 F 50 R	(QB 3/300)	2100 A	8020
4 C 35 A	4 C 35 A	6 H 51	QBL 4/800	3069	DCG 4/1000 G
4 CX 250 B	QEL 2/275	6 T 35	(DCG 6/18)	3070	DCG 5/5000 GB
4 CX 250 F	QEL 2/275 H	7 C 23	(TB 5/2500)	3078 A	(DCG 9/20 EG)
4 CX 250 R	YL 1170	8 F 66 R	TBL 6/6000	3572	DCG 4/1000 G
4 CX 350 A	YL 1340	8 T 71 R	(QB 4/1100)	3861 B	QEL 1/150
4 CX 350 F	YL 1341	8 T 72	(TBL 12/38)	3874 A	QB 2/250
4 CX 1000 A	4 CX 1000 A	8 T 80 R	(TBW 12/38)	3885 A	DCX 4/1000
			(TBL 12/38)	4049 D	(DCG 4/5000)
				4078 A	(DCG 9/20 EG)

Note - Les types de tube entre parenthèses ne sont pas des équivalents exacts, mais les différences sont suffisamment petites pour éviter des modifications importantes dans les circuits.

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
4078 GA	(DCG 9/20 EG)	6159 B	YL 1372	7289	7289
4078 Z	(DCG 9/20 EG)	6189	6189	7292	YJ 1160
4648	DCG 4/1000 G	6252	QQE 03/20	7377	QQE 04/5
	DCG 1/250	6263	6263	7378	QE 08/200
4649	DCG 4/1000 ED	6263 A	6263 A	7459	(YD 1120)
5021 B	DCG 4/1000 G	6264	6264	7527	QB 4/1100
5031	DCG 5/5000 GB	6264 A	6264 A	7537	7537
5121	DCX 4/1000	6268	4 C 35 A	7580	QEL 2/200
5221	DCX 4/1000	6279	5 C 22	7580 W	YL 1170
5586	5586	6293	(QE 05 40)	7645	(QQE 02/5)
5636	5636	6360	QQE 03/12	7650	YL 1110
5639	5639	6417	(QE 03/10)	7753	TBL 6/4000
5654	5654	6435	4 C 35	7804	TBL 6/14
5656	(QQE 02/5)	6508	(DCG 9 20 EG)	7805	TBW 6/14
5718	5718	6521	YJ 12 70	7806	TBL 12/38
5719	5719	6522	5 C 22	7807	TBW 12/38
5725	5725	6524	(QQE 03 20)	7815	7815
5762	(YD 1120)	6549	(QB 3/200)	7815 L	7815 L
5763	QE 03/10	6617	TBW 12/25	7836	QE 08/200 H
5840	5840	6618	TBL 12/25	7843	YL 1102
5866	TB 2,5/300	6693	DCG 6/18	7844	YL 1103
5867	TB 3/750	6786	(DCG 7/100)	7854	YL 1060
5868	TB 4/1250	6816	YL 1101	7983	QQC 03/14
5869	(DCG 6/6000)	6850	(QQE 03/20)	7986	TB 2,5/400
5870	DCG 12/30	6883-A	QE 05/40 F	8020	8020
5876	5876	6883 B	YL 1371	8032	QE 05/40 K
5876 A	5876 A	6884	YL 1100	8032 A	YL 1371
5893	5893	6894	(DCG 6/18)	8042	QC 05/35
5894	QQE 06/40	6895	(DCG 6/18)	8078	TB 4/1500
5895	QQC 04/15	6901	(QQE 03/20)	8108	8108
5923	TBW 6/6000	6939	QQE 02/5	8116	YL 1071
5924	TBL 6/6000	6960	TBW 7/8000	8117	YL 1070
5949 A	5949 A	6961	TBL 7/8000	8118	YL 1020
6021	6021	6972	6972	8119	TBL 2/400
6027	JP 9-15	6975	6975	8120	TBL 2/500
6027 H	YJ 1060	7004	TBL 2/300	8163	YD 1130
6075	QBW 5/3500	7008	YJ 1010	8165	QB 3/200
6076	QBL 5/3500	7028	7028	8168	4 CX 1000 A
6077	TBW 12/100	7034	QEL 1/150	8177	QBL 3,5/2000
6078	TBL 12/100	7035	QEL 1/150 H	8179	QB 5/2000
6079	QB 5/1750	7090	7090	8268	TBW 7/9000
6083	PE 1/100	7091	YJ 1162	8269	TBL 7/9000
6111	6111	7092	TB 5/2500	8270	ZT 1000
6112	6112	7093	7093	8298 A	YL 1370
6146-A	QE 05/40	7111	YJ 1011	8321	YL 1340
6146 B	YL 1370	7136	(DCG 6/18)	8322	YL 1341
6155	QB 3/300	7203	QEL 2/275	8348	YL 1080
6156	QB 3,5/750	7204	QEL 2/275 H	8356	YJ 1040
6159-A	QE 05/40 H	7213	YL 1280		
		7237	TBL 7/8000		

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
8408	YL 1130	56000	8020	BR 1126	YD 1230
8429	YL 1120	A 206	(8020)	BT 69	(DCG 7/100)
8438	QB 4/1100 GA	A 4051	QE 06/50	BT 79	(3 C 45)
8457	YL 1210	ACS 4	QBL 5/3500	BT 83	5 C 22
8458	YL 1240	ACT 100	(TBL 6/14)	BT 85	4 C 35
8463	YL 1000	AG 3 B 28	DCX 4/1000	C 143	QB 2/250
8505	YL 1250	AG 575 A	(DCG 6/18)	C 144	(QQE 06/40)
8552	YL 1371	AG 866 A	DCG 4/1000 G	C 178 A	QQE 06/40
8560	YL 1320	AG 869 B	(DCG 9/20 EG)	C 180	QQE 04/20
8577	YL 1220	AG 872 A	DCG 5/5000 GB	C 350	(QE 06/50)
8579	YL 1150	AG 5004	(DCG 4/1000 G)	C 866-A	DCG 4/1000 G
8580	YL 1190	AG 5005	(DCG 7/100)	C 872	DCG 5/5000 GB
8591	TBH 6/14	AG 5006	(DCG 6/18)	C 1108	QB 3/300
8592	TBH 7/8000	AGR 9950	(DCG 6/6000)	C 1112	QB 3,5/750
8593	TBH 7/9000	AGR 9951	DCG 12/30	C 1134	QQE 03/20
8594	TBH 12/38	AH 201	(DCG 4/1000 G)	C 1136	QB 4/1100
8654	YL 1230	AH 205	(DCG 7/100)	CE 866 A	DCG 4/1000 G
8660	4 CX 1500 B	AH 213	(DCG 9/20 EG)	CE 872 A	DCG 5/5000 GB
8666	YD 1170	AH 217	DCG 5/5000 GB	CR 1100	QBL 5/3500
8667	YD 1171	AH 221	(DCG 4/5000)	CV 26	QB 2/250
8668	YD 1172	AH 238	DCG 4/5000	CV 32	DCG 4/1000 G
8680	YD 1212	ASG 5007	(DCG 12/30)	CV 124	QE 06/50
8728	YD 1150	ASG 5830	(DCG 7/100)	CV 152	DCG 4/5000
8729	YD 1151	ATS 25	QE 06/50	CV 309	QE 04/10
8730	YD 1152	AX 4-125 A	QB 3/300	CV 372	(3 C 45)
8731	YD 1160	AX 4-250 A	QB 3,5/750	CV 424	QQE 06/40
8732	YD 1161	AX 224	DCX 4/1000	CV 483	QE 04/10
8733	YD 1162	AX 228	(DCX 4/5000)	CV 635	(TB 4/1250)
8734	YD 1173	AX 230	DCX 4/5000	CV 642	DCG 5/5000 GB
8735	YD 1182	AX 9900	TB 2,5/300	CV 788	QQE 04/20
8736	YD 1192	AX 9901	TB 3/750	CV 1350	TB 3/750
8744	YL 1330	AX 9902	TB 4/1250	CV 1351	TB 4/1250
8752	YD 1202	AX 9903	TB 4/1250	CV 1449	DCG 5/5000 GB
38166	DCG 4/1000 G	AX 9904	QQE 06/40	CV 1510	QE 04/10
38172	DCG 5/5000 GB	AX 9905	TBW 6/6000	CV 1572	QE 06/50
38807	QE 06/50	AX 9906 R	TBL 6/6000	CV 1625	DCG 4/1000 ED
55029	55029	AX 9907	QQC 04/15	CV 1629	DCG 4/5000
55030	55030	AX 9908	TBW 12/100	CV 1787	4 C 35 A
55031	55031	AX 9909	TBL 12/100	CV 1795	723 A/B
—01	—01	AX 9910	TBL 12/100	CV 1835	DCX 4/1000
—02	—02	AX 9912	QBW 5/3500	CV 1838	QQC 04/15
55032	55032	B 142	QBL 5/3500	CV 1905	QB 3/200
—01	—01	B 1135	QB 5/1750	CV 1924	TB 2,5/300
—02	—02	BR 191 B	PE 1/100	CV 2129	QE 03/10
55085	55085		QQE 03/20	CV 2130	QB 3/300
55100	55100		4 C 35 A	CV 2131	QB 3,5/750
55125	YJ 1190		5 C 22		
55335	55335		(TB 4/1250)		
55340	55340		TB 3/750		
55370	YK 1010		YD 1120		
55390	2 K 25				

Note - Les types de tube entre parenthèses ne sont pas des équivalents exacts, mais les différences sont suffisamment petites pour éviter des modifications importantes dans les circuits.

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
CV 2466	QQE 02/5	DQ 2a	DCG 4/1000 ED	FX 229	5949
CV 2487	QEL 2/250	DQ 4	DCG 5/5000 GB	FX 231	5 C 22
CV 2518	DCX 4/5000	DQ 4a	DCG 5/5000 EG	G 10/1 d	DCG 4/1000 G
CV 2519	QEL 1/150	DQ 5	(DCG 6/18)	G 10/1 dv	DCX 4/1000
CV 2520	5 C 22	DQ 5 B	(DCG 6/18)	G 10/4 d	(DCG 5/5000 GB)
CV 2792	2 K 25	DQ 6	(DCG 9/20 EG)	G 20/5 d	(DCG 9/20 EG)
CV 2797	QQE 06/40	DQ 7	(DCG 7/100)	GL 575 A	(DCG 6/18)
CV 2798	QQE 03/12	DQ 45	(DCG 5/5000 GB)	GL 673	(DCG 6/18)
CV 2799	QQE 03/20	DX 2	DCX 4/1000	GL 807	QE 06/50
CV 2963	QB 3/300 GA	DX 151	YK 1010	GL 813	QB 2/250
CV 2964	QB 3,5/750 GA	DX 184	55335	GL 829 B	(QQE 06/40)
CV 2967	8020	DX 206	YJ 1280	GL 832 A	QQE 04/20
CV 3521	5949	E 88 C	E 88 C	GL 866 A	DCG 4/1000 G
CV 3522	QB 5/1750	E 88 CC	E 88 CC	GL 872 A	DCG 5/5000 GB
CV 3523	QE 05/40	E 125 A	QB 3/300	GL 6159	QE 05/40 H
CV 3676	2 J 42	E 180 F	E 180 F	Gle 10000/025/1	DCG 4/1000 ED
CV 3879	QB 4/1100 GA	E 188 CC	E 188 CC	Gle 13000/1,5/6	DCG 5/5000 GB
CV 3926	TBL 6/6000	E 288 CC	E 288 CC	Gle 15000/3/12	DCG 6/18
CV 3991	QEL 1/150 H	E 250 A	QB 3,5/750	Gle 200000/2,5/10	DCG 9/20
CV 3997	JP 9-15	EA 52	EA 52	GU 1	(DCG 1/250)
CV 5219	QBL 5/3500	EA 53	EA 53	GU 12	(DCG 4/1000 G)
CV 5239	TBL 7/8000	EC 55	EC 55	GU 18	(DCG 4/5000)
CV 5247	4 C 35 A	EC 157	EC 157	GU 20/21	(DCG 4/5000)
CV 5249	6975	EC 158	EC 158	GU 21 SP	(DCG 4/5000)
CV 5473	QQE 02/5	EC 1000	EC 1000	GXU 1	DCX 4/1000
CV 5937	(QQE 06/40)	EC 8010	EC 8010	GXU 2	DCX 4/5000
CV 5938	(QQE 03/20)	EE 866	DCG 4/1000 G	HF 258	(DCG 4/1000 G)
CV 5959	QB 4/1100	ES 85	(TB 2,5/300)	HT 415	5 C 22
CV 6007	3 C 45	ES 204 A	TB 3/750	JP 2-0,2	7090
CV 6087	LA 9-3 B	ES 833 A	(TB 4/1250)	JP 2-1 A	DX 206
CW 1100	QBW 5/3500	ESU 103	DCX 4/1000	JP 2-2,5 A	YJ 1162
CX 1120	5 C 22	ESU 150	(DCG 4/5000)	JP 2-2,5 W	YJ 1160
DCG 1/250	DCG 1/250	ESU 200	(DCG 4/5000)	JP 2-5 W	YJ 1190
DCG 1,5/250	DCG 1,5/250	ESU 575	(DCG 6/18)	JP 5-04 ; B-C	JP 5-04 ; B-C
DCG 2/500	DCG 2/500	ESU 673	(DCG 6/18)	JP 8-02 B	JP 8-02 B
DCG 4/1000 ED-G	DCG 4/1000 ED-G	ESU 866	(DCG 6/18)	JP 9-01	JP 9-01
DCG 4/5000	DCG 4/5000	ESU 866 ES	DCG 4/1000 G	JP 9-2,5	7028
DCG 5/5000 EG-GB	DCG 5/5000 EG-GB	ESU 872	DCG 4/1000 ED	JP 9-2,5 B	YJ 1000
DCG 6/18	DCG 6/18	F 353 A	DCG 5/5000 GB	JP 9-2,5 } C ; D ; E }	JP 9-2,5 C ; D ; E
DCG 6/6000	DCG 6/6000	F 366 A	DCG 4/1000 G	JP 9-7	2 J 42
DCG 7/100	DCG 7/100	F 369 A-B	(DCG 9/20 EG)	JP 9-7 A ; B ; } D ; E ; F ; G }	JP 9-7 A ; B ; D ; E ; F ; G
DCG 9/20 EG	DCG 9/20 EG	F 672 B	(DCG 9/20 EG)	JP 9-15 : B ; C ; } D ; E ; F ; G }	JP 9-15 : B ; C ; D ; E ; F ; G
DCG 12/30	DCG 12/30	F 869 B	DCG 5/5000 GB	JP 9-75 B	JP 9-75 B
DCX 4/1000	DCX 4/1000	FTL 3-2	(DCG 9/20 EG)	JP 9-80 A	JP 9-80 A
DCX 4/5000	DCX 4/5000	FX 219	(TBL 7/8000)		
DE 2/200	DCG 1/250	FX 225	5 C 22		
DM 160	DM 160	FX 227	4 C 35 A		
DQ 2	DCG 4/1000 G		3 C 45		

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
JP 9-180	JP 9-180	ML 872 A	DCG 5/5000 GB	QQE 02/5	QQE 02/5
JP 9-250 B ; C ; D ; E ; F	JP 9-250 B ; C ; D ; E ; F	MX 966 B	DCG 4/1000 G	QQE 03/12	QQE 03/12
JP 35-30	7093	NU 807	QE 06/50	QQE 03/20	QQE 03/20
JPG 8-01 ; B ; E	JPG 8-01 ; B ; E	NU 813	QB 2/250	QQE 03/32	QQE 03/32
JPG 8-02 B	JPG 8-02 B	NU 832	QQE 04/20	QQE 04/5	QQE 04/5
JPG 9-01 ; B	JPG 9-01 ; B	NU 866 A	DCG 4/1000 G	QQE 04/20	QQE 04/20
JPG 9-02 ; B ; C	JPG 8-02 ; B ; C	NU 872 A	DCG 5/5000 GB	QQE 06/40	QQE 06/40
JPT 8-01 ; B ; C	JPT 8-01 ; B ; C	P 2-12	QQE 04/20	QQV 02-6	QQE 02/5
JPT 9-01 ; C ; D	JPT 9-01 ; C ; D	P 2-40 B	(QQE 06/40)	QQV 03-10	QQE 03/12
JPT 9-02 ; D	JPT 9-02 ; D	PA 5021	DCG 4/1000 G	QQV 03-20 A	QQE 03/20
KR 11000	YK 1091	PB 1/150	PB 1/150	QQV 04-15	QQE 04/20
KS 7-1000 Z	YK 1140	PB 2/200	PB 2/200	QQV 04-16	QQE 04/5
KS 9-20 A	2 K 25	PB 2/500	PB 2/500	QQV 06-40 A	(QQE 06/40)
KS 9-30	6975	PB 3/800	PB 3/800	QQV 07-50	QQV 07/50
KS 9-40 D	KS 9-40 D	PE 1/100	PE 1/100	QQZ 03-10	QQC 03/14
KS 35-50	55335	PE 06/40	PE 06/40	QQZ 03-20	YL 1020
KS 70-40	YK 1010	PL 165 A	5 C 22	QQZ 04-15	QQC 04/15
KSW 2/3000 A	KSW 2/3000 A	PL 174	5 C 22	QV 1-150 A	QEL 1/150
KT 8	(QE 06/50)	PL 345	3 C 45	QV 1-150 D	QEL 1/150 H
KXR 04/200	YK 1090	PL 435 A	4 C 35 A	QV 2-250 C	QEL 2/275
LA 9-3 B	LA 9-3 B	PL 522	5 C 22	QV 03-12	QE 03/10
LA 16-2 C	LA 16-2 C	PL 6549	(QB 3/200)	QV 04-7	QE 04/10
LB 3-250 B	LB 3-250 B	Q 160-1	(QB 3/300)	QV 05-25	QE 06/50
LB 4-20	LB 4-20	Q 400-1	(QB 4/1100)	QV 06-20	QE 05/40
LB 6-10	LB 6-10	QB 2/250	QB 2/250	QV 06-20 B	QE 05/40 F
LB 6-20	LB 6-20	QB 3/200	QB 3/200	QV 06-20 C	QE 05/40 H
LB 6-25	LB 6-25	QB 3/300 ; GA	QB 3/300 ; GA	QV 08-100	QE 08/200
LB 8-20	LB 8-20	QB 3,5/750 ; GA	QB 3,5/750 ; GA	QV 08-100 B	YL 1290
M 513	(JP 9-15)	QB 4/1100 ; GA	QB 4/1100 ; GA	QY 2-100	QB 2/250
M 513 B	JP 9-15	QB 5/1750	QB 5/1750	QY 3-65	QB 3/200
M 526	2 J 42	QB 5/2000	QB 5/2000	QY 3-125	QB 3/300
M 541	5 J 26	QBL 3,5/2000	QBL 3,5/2000	QY 3-125 B	QB 3/300 GA
M 542	5586	QBL 4/800	QBL 4/800	QY 3-1000 A	QBL 3,5/2000
M 551	4 J 52 A	QBL 5/3500	QBL 5/3500	QY 4-250	QB 3,5/750
M 559	YJ 1040	QBW 5/3500	QBW 5/3500	QY 4-250 B	QB 3,5/750 GA
M 575	6972	QC 05/35	QC 05/35	QY 4-400	QB 4/1100
MAG 3	2 J 42	QE 03/10	QE 03/10	QY 4-400 B	QB 4/1100 GA
MAG 4	JP 9-15	QE 04/10	QE 04/10	QY 4-500 A	QBL 4/800
ME 1101	2 J 42	QE 05/40 ; F ; H	QE 05/40 ; F ; H	QY 5-500	QB 5/1750
ME 1101 A	JP 9-15	QE 06/50	QE 06/50	QY 5-800	QB 5/2000
ME 1503	(4 C 35 A)	QE 08/200 ; H	QE 08/200 ; H	QY 5/3000 A	QBL 5/3500
ML 4-125 A	QB 3/300 GA	QEL 1/150	QEL 1/150	QY 5-3000 W	QBW 5/3500
ML 4-250 A	QB 3,5/750 GA	QEL 2/200	QEL 2/200	QZ 06-20	QC 05/35
ML 4-400 A	QB 4/1100 GA	QEL 2/250	QEL 2/250	RG 1-125	(DCG 4/1000 G)
ML 813	QB 2-250	QEL 2/275 ; H	QEL 2/275 ; H	RG 1-240 A	DCG 1,5/250
ML 833 A	(TB 4/1250)	QQC 03/14	QQC 03/14	RG 1-250	DCG 1/250
ML 866 A	DCG 4/1000 G	QQC 04/15	QQC 04/15	RG 3-250	DCG 4/1000 ED
ML 869 B	(DCG 9/20 EG)			RG 3-250 A	DCG 4/1000 G
				RG 3-1250	DCG 4/5000
				RG 4-3000	DCG 6/18

Note - Les types de tube entre parenthèses ne sont pas des équivalents exacts, mais les différences sont suffisamment petites pour éviter des modifications importantes dans les circuits.

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
RG 250/1000	DCG 1/250	T 350-1	(TB 3/750)	TH 5130	(DCG 6/18)
RG 250/3000	DCG 4/1000 G	T 813	QB 2/250	TH 5221 V/B	DCX 4/1000
RG 1000/3000	DCG 5/5000 GB	T 866 A	DCG 4/1000 G	TH 6345	3 C 45
RK 48 A	(QB 2/250)	T 872 A	DCG 5/5000 GB	TH 6435	4 C 35 A
RK 64	(QE 06/50)	TA 12/20000 K	TAW 12/20	TH 6522	5 C 22
RK 807	QE 06/50	TAW 12/10	TAW 12/10	TH 6907	5949
RK 866	DCG 4/1000 G	TAW 12/20	TAW 12/20	TQ 6	(DCG 12/30)
RR 3-250	DCX 4/1000	TAW 12/35 G	TAW 12/35 G	TQ 7	(DCG 7/100)
RR 3-1250	DCX 4/5000	TB 2,5/300	TB 2,5/300	TT 10	QB 2/250
RR 3-1250 B	DCX 4/5000	TB 2,5/400	TB 2,5/400	TT 15	(QQE 04/20)
RS 612	(TB 2,5/400)	TB 3/750	TB 3/750	TT 16 D	QB 3/300
RS 613	TB 2,5/300	TB 3/2000	TB 3/2000	TT 18	(QQE 06/40)
RS 614	TB 2,5/400	TB 4/1250	TB 4/1250	TT 20	QQE 03/20
RS 630	TB 3/750	TB 4/1500	TB 4/1500	TT 23	QQE 02/5
RS 631	TB 4/1250	TB 5/2500	TB 5/2500	TT 24	QQE 03/12
RS 683	(QB 3/300)	TBL 2/300	TBL 2/300	TT 25	(QQE 06/40)
RS 685	QB 3/300	TBL 2/400	TBL 2/400	TY 2-125	TB 2,5/300
RS 686	QB 3,5/750	TBL 2/500	TBL 2/500	TY 2-150	RB 2,5/400
RS 687	QB 5/1750	TBL/W/H 6/14	TBL/W/H 6/14	TY 3-250	TB 3/750
RS 1002 A	QB 4/1100	TBL/W 6/20	TBL/W 6/20	TY 4-350	(TB 4/1250)
RS 1003	(YL 1200)	TBL 6/4000	TBL 6/4000	TY 4-400	TB 3/750
RS 1006	(TB 2,5/300)	TBL/W/H 6/6000	TBL/W/H 6/6000	TY 4-400 C	YD 1220
RS 1006 B	TB 2,5/400	TBL/W/H 7/8000	TBL/W/H 7/8000	TY 4-500	TB 4/1250
RS 1007	QB 3/300	TBL/W/H 7/9000	TBL/W/H 7/9000	TY 5-500	TB 4/1500
RS 1009	QQE 06/40	TBL/W 12/25	TBL/W 12/25	TY 6-12 A	TBL 6/20
RS 10011 L	(TBL 6/20)	TBL/W 12/38	TBL/W 12/38	TY 6-800	TB 5/2500
RS 1011 W	(TBW 6/20)	TBL 12/40	TBL 12/40	TY 6-1250 A	TBL 6/4000
RS 1012 L	(QBL 5/3500)	TBL/W 12/100	TBL/W 12/100	TY 6-5000 A	TBL 6/6000
RS 1016	TB 4/1250	TC 1/75	(TB 2,5/300)	TY 6-5000 B	YD 1120
RS 1019	QQE 03/20	TC 2/250	(TB 3/750)	TY 6-5000 W	TBW 6/6000
RS 1026	TB 3/750	TC 2/300	(TB 3/750)	TY 7-6000 A	TBL 7/8000
RS 1029	QQE 03/12	TD 2-300 A	TBL 2/300	TY 7-6000 W	TBW 7/8000
RS 1036	TB 4/1500	TD 2-400 A	TBL 2/400	TY 8-15 A	TBL 6/14
RS 1041 W	YD 1010	TD 2-500 A	TBL 2/500	TY 8-15W	TBW 6/14
RS 1046	TB 5/2500	TD 24	QQE 03/12	TY 8-6000 A	TBL 7/9000
RY 12/100	8020	TD 25	QQE 06/40	TY 8-6000 H	TBH 7/9000
S 15/5 d	(DCG 12/30)	TG 30	3 C 45	TY 8-6000 W	TBW 7/9000
S 15/40	(DCG 7/100)	TG 200 B	4 C 35 A	TY 12-20 A	TBL 12/38
SRS 360	TB 3/750	TG 1000	5 C 22	TY 12-25 A	TBL 12/25
SRS 361	TB 2,5/300	TG 3000	5949	TY 12-25 W	TBW 12/25
SRS 362	TB 4/1250	TH 813	QB 2/250	TY 12-50 A	TBL 12/100
SRS 455	QB 3/300	TH 2225	2 K 25	TY 12-50 W	TBW 12/100
SRS 456	QB 3,5/750	TH 5021 B	DCG 4/1000 G	TY 12-120 W	YD 1010
SRS 457	QB 5/1750	TH 5021 V	DCG 4/1000 ED	UE 966 A	DCG 4/1000 G
SRS 4451	QQE 06/40	TH 5031 B	DCG 5/5000 GB	UE 972 A	DCG 5/5000 GB
SRS 4452	QQE 03/20	TH 5031 V	DCG 5/5000 EG	UX 866	DCG 4/1000 G
Ste 1500/15/45	(DCG 7/100)	TH 5040	(DCG 9/20 EG)	V 40	8020
T 130-1	(TB 2,5/400)	TH 5090	(DCG 6/18)	V 1103	QQE 03/12
T 300-1	(TB 4/1250)				

Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents	Types à remplacer	Équivalents
VA 203 B	6975	YD 1150	YD 1150	YK 1001	YK 1001
VA 220 } Série }	YK 1140 Série }	YD 1151	YD 1151	YK 1005	YK 1005
VA 222 } Série }	YK 1070 Série }	YD 1152	YD 1152	YK 1010	YK 1010
VH 550	DCG 4/1000 ED	YD 1160	YD 1160	YK 1040 } Série }	YK 1040 Série }
VH 550 H	DCG 4/1000 G	YD 1161	YD 1161	YK 1070	YK 1070
VH 7400	DCG 5/5000 GB	YD 1162	YD 1162	YK 1090	YK 1090
VH 7400 A	DCG 5/5000 EG	YD 1170	YD 1170	YK 1091	YK 1091
VT 39 A	(DCG 9/20 EG)	YD 1171	YD 1171	YK 1110	YK 1110
VT 42 A	(DCG 5/5000 GB)	YD 1172	YD 1172	YK 1140	YK 1140
VT 46	(DCG 4/1000 G)	YD 1173	YD 1173	YK 1150	YK 1150
VT 46 A	DCG 4/1000 G	YD 1182	YD 1182	YL 1000	YL 1000
VT 60 A	(QE 06/50)	YD 1192	YD 1192	YL 1010	YL 1010
VT 79	(QE 06/50)	YD 1202	YD 1202	YL 1011	YL 1011
VT 88	(QQE 04/20)	YD 1212	YD 1212	YL 1020	YL 1020
VT 88 A	QQE 04/20	YD 1220	YD 1220	YL 1030	YL 1030
VT 100	QE 06/50	YD 1230	YD 1230	YL 1060	YL 1060
VT 100 A	(QE 06/50)	YD 1300	YD 1300	YL 1070	YL 1070
VT 118	QQE 04/20	YD 1330	YD 1330	YL 1071	YL 1071
VT 144	QB 2/250	YD 1342	YD 1342	YL 1080	YL 1080
VT 197	(DCG 4/5000)	YD 1352 S	YD 1352 S	YL 1090	YL 1090
VT 199	QE 06/50	YH 1090	YH 1090	YL 1100	YL 1100
VT 259	(QQE 06/40)	YH 1100	YH 1100	YL 1101	YL 1101
VT 267	8020	YH 1170	YH 1170	YL 1102	YL 1102
VT 286	QQE 04/20	YJ 1000	YJ 1000	YL 1103	YL 1103
VX 550 A	DCX 4/1000	YJ 1010	YJ 1010	YL 1110	YL 1110
VX 7400	DCX 4/5000	YJ 1011	YJ 1011	YL 1121	YL 1121
WL 575 A	(DCG 6/18)	YJ 1020	YJ 1020	YL 1130	YL 1130
WL 807	QE 06/50	YJ 1021	YJ 1021	YL 1150	YL 1150
WL 813	QB 2/250	YJ 1022	YJ 1022	YL 1170	YL 1170
WL 866 A	DCG 4/1000 G	YJ 1030	YJ 1030	YL 1181	YL 1181
WL 869 B	(DCG 9/20 EG)	YJ 1040	YJ 1040	YL 1190	YL 1190
WL 872 A	DCG 5/5000 GB	YJ 1060	YJ 1060	YL 1200	YL 1200
XG 15-10	(DCG 7/100)	YJ 1071	YJ 1071	YL 1210	YL 1210
XG 15-12	(DCG 7/100)	YJ 1090	YJ 1090	YL 1220	YL 1220
XH 3-045	3 C 45	YJ 1091	YJ 1091	YL 1230	YL 1230
XH 8-100	4 C 35 A	YJ 1100	YJ 1100	YL 1240	YL 1240
XH 16-200	3 C 22	YJ 1101	YJ 1101	YL 1250	YL 1250
XH 25-500	5949	YJ 1110	YJ 1110	YL 1280	YL 1280
XR 41	YK 1010	YJ 1111	YJ 1111	YL 1290	YL 1290
XR 81	55335	YJ 1120	YJ 1120	YL 1320	YL 1320
YD 1000	YD 1000	YJ 1121	YJ 1121	YL 1330	YL 1330
YD 1001	YD 1001	YJ 1130	YJ 1130	YL 1340	YL 1340
YD 1010	YD 1010	YJ 1140	YJ 1140	YL 1341	YL 1341
YD 1050	YD 1050	YJ 1150	YJ 1150	YL 1360	YL 1360
YD 1051	YD 1051	YJ 1160	YJ 1160	YL 1370	YL 1370
YD 1120	YD 1120	YJ 1162	YJ 1162	YL 1371	YL 1371
YD 1130	YD 1130	YJ 1180	YJ 1180	YL 1372	YL 1372
YD 1140	YD 1140	YJ 1181	YJ 1181	YL 1420	YL 1420
YD 1141	YD 1141	YJ 1182	YJ 1182	YL 1430	YL 1430
YD 1142	YD 1142	YJ 1191	YJ 1191	YL 1440	YL 1440
		YJ 1200	YJ 1200	YL 1470	YL 1470
		YJ 1201	YJ 1201	YL 1480	YL 1480
		YJ 1250	YJ 1250	Z 225	(DCG 4/1000 G)
		YJ 1270	YJ 1270	ZT 1000	ZT 1000
		YJ 1280	YJ 1280		
		YJ 1290	YJ 1290		
		YJ 1300	YJ 1300		
		YJ 1320	YJ 1320		

Note - Les types de tube entre parenthèses ne sont pas des équivalents exacts, mais les différences sont suffisamment petites pour éviter des modifications importantes dans les circuits.



R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC

TÉLÉCOMMUNICATIONS/TECHNIQUES SPATIALES ET NUCLÉAIRES/ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE/CALCUL ÉLECTRONIQUE
ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE/ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC/R.T.C. DISTRIBUTION
130 AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS XI^e - TÉLÉPHONE : 797-99-30

DIVISION COGECO : 21 RUE DE JAVEL - PARIS XV^e - TÉLÉPHONE : 532-41-99

USINES ET LABORATOIRES : CAEN - CHARTRES - DREUX - EVREUX - JOUÉ-LES-TOURS - SURESNES - TOURS
R. C. PARIS 67 B 4247
