

# COSEM



DIODES UHF

DIODES DE SIGNAL  
DIODES DE COMMUTATION  
DIODES DIVERSES

**TRANSISTORS Si**

CIRCUITS INTÉGRÉS

**1968**

TRANSISTORS Ge



**Compagnie générale des Semi-conducteurs**

S. A. AU CAPITAL DE 18 400 000 F - SIÈGE SOCIAL : ST-EGREVE (ISERE) - R. C. N° 60 B 44 - GRENOBLE

SERVICES COMMERCIAUX 78, AVENUE MARCEAU - 75 - PARIS (8<sup>e</sup>) - TEL. 359 07-89

## I USAGE GÉNÉRAL - STRUCTURE PLANE GENERAL PURPOSE - PLANAR TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^{\circ}C$ (W)	$V_{CE0} \max$ $V_{CER} \max^*$ (V)	$h_{21E}$	$\beta$	$I_C$ (mA)	$f_T$ min (MHz)	$\beta$	$I_C$ (mA)
		PNP	NPN								
BSW 21	TO-18	●		0,3	25	75-225		2	150		10
BSW 21 A	TO-18	●		0,3	50	75-225		2	150		10
BSW 22	TO-18	●		0,3	25	180-540		2	150		10
BSW 22 A	TO-18	●		0,3	50	180-540		2	150		10
BSW 42	RO-110		●	0,3	25	75-225		2	150		10
BSW 42 A	RO-110		●	0,3	50	75-225		2	150		10
BSW 43	RO-110		●	0,3	25	180-540		2	150		10
BSW 43 A	RO-110		●	0,3	50	180-540		2	150		10
BSW 44	RO-110	●		0,3	25	75-225		2	150		10
BSW 44 A	RO-110	●		0,3	50	75-225		2	150		10
BSW 45	RO-110	●		0,3	25	180-540		2	150		10
BSW 45 A	RO-110	●		0,3	50	180-540		2	150		10
BSW 92	RO-110		●	0,3	18	30-90		2	150		10
BSX 51	TO-18		●	0,3	25	75-225		2	150		10
BSX 51 A	TO-18		●	0,3	50	75-225		2	150		10
BSX 52	TO-18		●	0,3	25	180-540		2	150		10
BSX 52 A	TO-18		●	0,3	50	180-540		2	150		10
2N 696	TO-5		●	0,6	40*	20-60		150	40		50
2N 697	TO-5		●	0,6	40*	40-120		150	50		50
▲ 2N 1613	TO-5		●	0,8	50*	40-120		150	60		50
▲ 2N 1711	TO-5		●	0,8	50*	100-300		150	70		50
2N 2218	TO-5		●	0,8	30	40-120		150	250		20
2N 2218 A	TO-5		●	0,8	40	40-120		150	250		20
2N 2219	TO-5		●	0,8	30	100-300		150	250		20
2N 2219 A	TO-5		●	0,8	40	100-300		150	300		20
H 2N 2221	TO-18		●	0,5	30	40-120		150	250		20
H 2N 2221 A	TO-18		●	0,5	40	40-120		150	250		20
H 2N 2222	TO-18		●	0,5	30	100-300		150	250		20
H 2N 2222 A	TO-18		●	0,5	40	100-300		150	300		20
2N 2904	TO-5	●		0,6	40	40-120		150	200		50
2N 2904 A	TO-5	●		0,6	60	40-120		150	200		50
2N 2905	TO-5	●		0,6	40	100-300		150	200		50
2N 2905 A	TO-5	●		0,6	60	100-300		150	200		50
2N 2906	TO-18	●		0,4	40	40-120		150	200		50
2N 2906 A	TO-18	●		0,4	60	40-120		150	200		50
2N 2907	TO-18	●		0,4	40	100-300		150	200		50
2N 2907 A	TO-18	●		0,4	60	100-300		150	200		50

H : HOMOLOGATION C.C.T.

▲ : C.C.Q. (Contrôle Centralisé de Qualité) en 1968

ELEMENTS NOUVEAUX

## II AMPLIFICATION FAIBLE NIVEAU - STRUCTURE PLANE

### SMALL SIGNAL AMPLIFICATION - PLANAR TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^{\circ}C$ (W)	$V_{CEO} \max$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$	$I_C$ (mA)	$f_T$ min (MHz)	$I_C$ (mA)
		PNP	NPN						
BCY 69	TO-18		●	0,3	20	> 100	0,01	150	10
2N 735 A	TO-18		●	0,5	60	30-100	5	60	5
2N 736 B	TO-18		●	0,5	60	60-200	5	100	5
H 2N 929	TO-18		●	0,3	45	40-120	0,01	30	0,5
H 2N 930	TO-18		●	0,3	45	100-300	0,01	30	0,5
2N 2483	TO-18		●	0,36	60	40-120	0,01	60	0,5
2N 2484	TO-18		●	0,36	60	> 30	0,001	60	0,5

## III HAUTE TENSION - STRUCTURE PLANE

### HIGH VOLTAGE - PLANAR TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^{\circ}C$ (W)	$V_{CEO} \max$ $V_{CER} \max^*$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$	$I_C$ (mA)	$f_T$ min (MHz)	$I_C$ (mA)
		PNP	NPN						
SF.T 187	TO-5		●	0,8	135*	> 25	30	70	30
2N 698	TO-5		●	0,8	60	20-60	150	40	50
2N 699	TO-5		●	0,6	80*	40-120	150	50	50
2N 1893	TO-5		●	0,8	80	40-120	150	50	50
2N 1990	TO-5		●	0,6	75*	> 20	30		
2N 1990 R	TO-18		●	0,25	75*	> 20	30		
2N 1990 S	TO-5		●	0,6	75*	> 20	30		
2N 1990 W	RO-110		●	0,3	75*	> 20	30		

## IV COMMUTATION FAIBLE COURANT - STRUCTURE PLANE ÉPITAXIALE

### LOW CURRENT COMMUTATION - PLANAR EPITAXIAL TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^{\circ}C$ (W)	$V_{CEO} \max$ $V_{CER} \max^*$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$	$I_C$ (mA)	$t_s + (t_f)$ à $I_C$	
		PNP	NPN					max (ns)	(mA)
H 2N 706	TO-18		●	0,3	20*	> 20	10	$t_s$	60 10
H 2N 706 A	TO-18		●	0,3	15	20-60	10	$t_s$	25 10
H 2N 708	TO-18		●	0,36	15	30-120	10	$t_s$	25 10
2N 743	TO-18		●	0,3	12	20-60	10	$t_s + t_f$	24 10
2N 744	TO-18		●	0,3	12	40-120	10	$t_s + t_f$	24 10
2N 753	TO-18		●	0,3	15	40-120	10	$t_s$	35 10
H 2N 914	TO-18		●	0,36	15	30-120	10	$t_s$	20 20
H 2N 2368	TO-18		●	0,36	15	20-60	10	$t_s$	10 10
H 2N 2369	TO-18		●	0,36	15	40-120	10	$t_s$	13 10
2N 2369 A	TO-18		●	0,36	15	40-120	10	$t_s$	13 10
H 2N 2894	TO-18	●		0,36	12	40-150	30	$t_s + t_f$	90 30
H 2N 3013	TO-18		●	0,36	15	30-120	30	$t_s$	18 10
2N 3250	TO-18	●		0,36	40	50-150	10	$t_s$	175 10
2N 3251	TO-18	●		0,36	40	100-300	10	$t_s$	200 10

H : HOMOLOGATION C.C.T.

ELEMENTS NOUVEAUX

## V COMMUTATION FORT COURANT - STRUCTURE PLANE ÉPITAXIQUE HIGH CURRENT COMMUTATION - PLANAR EPITAXIAL TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^\circ C$ (W)	$V_{CEO} \max$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$ (A)	$t_s + (t_f)$ à $I_C$			
		PNP	NPN					max (ns)	(mA)	
H 2N 2410	TO-5		•	0,8	30	25-100	0,5	$t_s + t_f$	65	500
2N 3252	TO-5		•	1	30	> 25	1	$t_s$	40	500
2N 3253	TO-5		•	1	40	> 20	1	$t_s$	40	500
2N 3444	TO-5		•	1	50	> 15	1	$t_s$	40	500

## VI TRANSISTORS VHF ET UHF - STRUCTURE PLANE NPN VHF UHF TRANSISTORS - PLANAR NPN TRANSISTORS

Type	Boîtier Case	$P_{tot} \max$ $t_{amb} = 25^\circ C$ $t_{case} = 25^\circ C^{**}$ (W)	$V_{CEO} \max$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$ (mA)	$f_T$ min (MHz)	à $I_C$ (mA)	$G_p$ min (dB)	à $f$	
									(MHz)
BFX 77	TO-72	0,2	30	50-150	10	300	10	24	100
SF.T 443 A	TO-60	12**	80	> 15	100	125	100	8	125
2N 918	TO-72	0,2	15	> 20	3	600	4	15	200
2N 3137	TO-5	0,6	20	20-120	50	500	50	6	250
2N 3309	TO-39	1	30	5-100	30	300	30	7	250
*2N 3570	*	0,2	15	20-150	5	1500	5		

\* En développement, sera fourni en boîtiers TO-72 et TO-51

## VII TRANSISTORS DOUBLES NPN

Type	Boîtier Case	$V_{CEO} \max$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C = 100 \mu A$	$h_{21E1}$ à $I_C = 100 \mu A$		$\Delta V_{BE}$ max (mV)	à $I_C$ ( $\mu A$ )
				$h_{21E2}$ à $I_C = 100 \mu A$			
2N 2060	F 97	60	30-90	0,9 - 1		5	100
2N 2060 A	F 97	60	30-90	0,9 - 1		3	100
2N 2223	F 97	60	25-150	0,8 - 1		15	100
2N 2223 A	F 97	60	25-150	0,9 - 1		5	100
2N 2642	F 97	45	> 110	0,9 - 1		5	10
2N 2643	F 97	45	> 110	0,8 - 1		10	10

## VIII TRANSISTORS CERATAB

Type	Boîtier Case	Polarité Polarity		$V_{CEO} \max$ (V)	$h_{21E}$ à $I_C$ (mA)	$f_T$ min (MHz)	à $I_C$ (mA)
		PNP	NPN				
TB 2222	TB		•	30	100-300	250	20
TB 2369	TB		•	15	40-120	500	10
TB 2484	TB		•	60	100-500	60	0,5
TB 2907	TB	•		40	100-300	200	50
TB 2894	TB	•		12	40-150	400	30

H : HOMOLOGATION C.C.T.

# TRANSISTORS HAUTE FRÉQUENCE AU SILICIUM

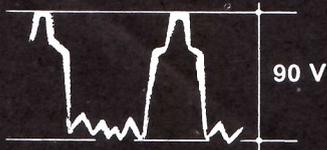
Type	Boîtier	Nature	$V_{CB \text{ max}}$ (V)	$P_C \text{ max}$ $t_{amb} \text{ } 25^\circ\text{C}$ (W)	$P_C \text{ max}$ $t_{case} \text{ } 25^\circ\text{C}$ (W)	$f_T$ (MHz)	$h_{21E}$ $h_{21e^*}$
SF.T 186	TO-5	N Si ME	140	1		180	15 $\Delta$ (30 mA - 10 V)
2N 696	TO-5	N Si ME	60	0,6	2	160	15 $\Delta$ (10 mA - 10 V)
2N 697	TO-5	N Si ME	60	0,6	2	160	30 $\Delta$ (10 mA - 10 V)
2N 698	TO-5	N Si ME	120	0,6	2	70	20 $\Delta$ (150 mA - 10 V)
2N 699	TO-5	N Si ME	120	0,6	2	100	40 $\Delta$ (150 mA - 10 V)
2N 699 B	TO-5	N Si ME	120	0,87	5	60 $\Delta$	40 $\Delta$ (150 mA - 10 V)
2N 734	TO-18	N Si ME	80	0,5	1	30 $\Delta$	20* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 735	TO-18	N Si ME	80	0,5	1	60 $\Delta$	40* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 736	TO-18	N Si ME	80	0,5	1	60 $\Delta$	80* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 738	TO-18	N Si ME	125	0,5	1	30 $\Delta$	20* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 739	TO-18	N Si ME	125	0,5	1	60 $\Delta$	40* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 740	TO-18	N Si ME	125	0,5	1	60 $\Delta$	80* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1047	MT-5	N Si ME	80	1	40	2 $\Delta$	12 $\Delta$ (50 mA - 10 V)
2N 1048	MT-5	N Si ME	120	1	40	2 $\Delta$	12 $\Delta$ (50 mA - 10 V)
2N 1049	MT-5	N Si ME	80	1	40	2 $\Delta$	30 $\Delta$ (50 mA - 10 V)
2N 1050	MT-5	N Si ME	120	1	40	2 $\Delta$	30 $\Delta$ (50 mA - 10 V)
2N 1338	TO-5	N Si ME	80	0,8	2,8	200	7 $\Delta$ (30 mA - 10 V)
2N 1340	TO-5	N Si ME	150	0,8	2,8		5 $\Delta$ (50 mA - 1 V)
2N 1342	TO-5	N Si ME	150	0,8	2,8	180	7 $\Delta$ (10 mA - 12 V)
2N 1505	TO-5	N Si ME	50	0,8	3	150	7 $\Delta$ (100 mA - 28 V)
2N 1506	TO-5	N Si ME	60	0,8	3	200	10 $\Delta$ (100 mA - 28 V)
2N 1564	TO-5	N Si ME	80	0,6	1,2	30 $\Delta$	20* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1565	TO-5	N Si ME	80	0,6	1,2	60 $\Delta$	40* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1566	TO-5	N Si ME	80	0,6	1,2	60 $\Delta$	80* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1572	TO-5	N Si ME	125	0,6	1,2	30 $\Delta$	20* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1573	TO-5	N Si ME	125	0,6	1,2	60 $\Delta$	40* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1574	TO-5	N Si ME	125	0,6	1,2	60 $\Delta$	80* $\Delta$ (5 mA - 5 V - 1 kHz)
2N 1709	TO-8	N Si ME	75	2,5	13	100	7 $\Delta$ (350 mA - 28 V)
2N 1710	TO-8	N Si ME	60	2,5	13	100 $\Delta$	7 $\Delta$ (350 mA - 28 V)
2N 1986	TO-5	N Si ME	50	0,6	2	40 $\Delta$	60 $\Delta$ (150 mA - 10 V)
2N 1987	TO-5	N Si ME	50	0,6	2	40 $\Delta$	20 $\Delta$ (150 mA - 10 V)
2N 1990	TO-5	N Si ME	100	0,6	2		20 $\Delta$ (30 mA - 10 V)

N = NPN

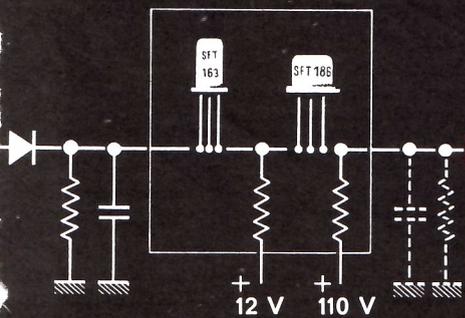
ME = Mesa

$\Delta$  = Minimum

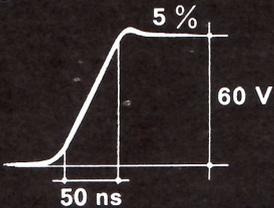
gain élevé: 45



haute tension



large bande



SF. T 186 (valeurs typiques)

$V_{(BR) CBO} > 120 V$

$h_{21E} = 30$

$P_c$  à 25° = 1,2 W (sur ailette de 8 cm<sup>2</sup>)

$C_{22b} = 2,5 \text{ pf}$  à 50 V

$f_T = 200 \text{ MHz}$  (à 30 mA et 10 V)

$r_{bb'} C_{b'c} = 50 \text{ ps}$



un transistor silicium pour amplification video

Fiabilité

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES SEMI-CONDUCTEURS

12, rue de la République - Puteaux (Seine) LON. 50-98 et 67-53

VENTE EN FRANCE : RADIO-BELVU - S.A.

11, Rue Raspail - MALAKOFF (Seine) - Tél. ALesia 40.22



282 - G. BRIOT

# COSEM-SILEC

# INFORME

## éditorial

Plus peut-être que dans d'autres industries, l'acte commercial et la maîtrise permanente d'une technique en évolution constante sont les éléments essentiels du succès d'une Société de semi-conducteurs, l'un étant impérativement lié à l'efficacité de l'autre.

La création de la Société Commerciale des Semi-conducteurs COSEM-SILEC a ce double objectif :

- donner une efficacité accrue à l'action et à la prévision commerciale en France et à l'étranger de ces deux Sociétés par la mise en commun des moyens commerciaux dont elles disposent.

- utiliser au mieux le potentiel technique et industriel disponible en répartissant les tâches de développement et de production entre les deux Sociétés, ce qui permet la mise en commun des résultats, des études et des développements obtenus de part et d'autre.

La COSIL est donc le point de rencontre des deux Sociétés COSEM et SILEC. Elle autorise désormais une coopération étroite à tous les niveaux entre deux équipes qui se sont toujours estimées, mais qui, travaillant dès lors de façon coordonnée sur des sujets complémentaires, n'en seront que plus efficaces.

Le potentiel technique et industriel sur lequel s'appuie la COSIL est constitué par le Département Semiconducteurs de la SILEC, la Société COSEM de Saint-Egrève et la Société MISTRAL, installée près de Latina au sud de Rome en Italie.

Cet ensemble groupe 2800 personnes, dont 300 ingénieurs ou cadres, installées dans des locaux de 30 000 m<sup>2</sup> et produisant entre 140 et 160 millions d'éléments par an.

S'appuyant sur ces ensembles techni-

ques et industriels, et sur le laboratoire de Recherches Physico-Chimiques de la C.S.F., la COSIL, seule en France, peut donc proposer un catalogue complet de tous les composants actifs semi-conducteurs nécessaires aux besoins de l'industrie Électronique, qu'il s'agisse d'éléments au germanium ou au silicium — diodes, redresseurs, transistors, thyristors, circuits intégrés — développés et mis au point en France sans aucune assistance technique étrangère et fabriqués dans des Sociétés purement françaises.

Nous souhaitons vivement, que votre visite sur notre stand du Salon International des Composants Électroniques, vous permette de voir par vous-mêmes la qualité et la variété des matériels fabriqués et développés par ce groupe de Sociétés rassemblées autour de la COSIL, et qui constitue l'un des premiers fabricants européens de semi-conducteurs.

## ils vont maintenant par paire!

De nombreuses applications exigent à la fois des transistors PNP et des transistors NPN. Si nos productions en transistors silicium de cette dernière catégorie se chiffrent déjà par dizaine de millions, le nombre de clients que nous avons pu servir en PNP est beaucoup plus réduit. Ci-contre, brièvement, notre gamme 1967 qui doit nous permettre de satisfaire toutes vos demandes.

Type	Nature	Boîtier	Utilisation
2N 2218	NPN	TO - 5	Usage général basse tension
2N 2219	NPN	TO - 5	
2N 2221	NPN	TO - 18	
2N 2222	NPN	TO - 18	
2N 2218 A	NPN	TO - 5	
2N 2219 A	NPN	TO - 5	
2N 2221 A	NPN	TO - 18	
2N 2222 A	NPN	TO - 18	
2N 2904	PNP	TO - 5	
2N 2905	PNP	TO - 5	
2N 2906	PNP	TO - 18	
2N 2907	PNP	TO - 18	
2N 2904 A	PNP	TO - 5	
2N 2905 A	PNP	TO - 5	
2N 2906 A	PNP	TO - 18	
2N 2907 A	PNP	TO - 18	
2N 2369	NPN	TO - 18	Commutation ultra-rapide
2N 2894	PNP	TO - 18	
2N 3121	PNP	TO - 18	Commutation fort courant
2N 3013	NPN	TO - 18	

# non le germanium n'est pas mort !

Quelques chiffres le prouvent rapidement. Nos exportations, aux U.S.A. seulement, ont porté en 1966 sur 20 millions d'éléments professionnels et nos commandes actuelles laissent présager un nombre plus important encore pour 1967.

En effet, si essentiellement dans le domaine des transistors on a pu penser que le silicium par ses propriétés intrinsèques avait définitivement relégué le germanium à l'arrière-plan, il existe encore de nombreux débouchés pour les transistors Ge.

Pour ne citer que quelques clients tels que les PetT, I.B.M., Bull-General Electric, Friden, C.S.F., S.E.A., Hasler, B.B.C., acquéreurs de ces éléments, il apparaît clairement que de nombreux matériels hautement professionnels sont encore équipés de transistors germanium.

Et pourquoi? Parce que nos transistors Ge allient économie et fiabilité. Par leur prix, ils concurrencent aisément les éléments en boîtier plastique et notre longue expérience en la matière assure une qualité exceptionnelle. Cette qualité est garantie par les nombreuses homologations C.C.T.U. que nous avons obtenues pour nos transistors:

- B.F. de commutation (série 2N 1039),
- de puissance (série ASZ 15),
- H.F. de commutation (série 2N 1305).

Nous pourrions continuer cette énumération, mais elle serait fastidieuse, et, incomplète, car il faudrait y ajouter toutes nos inscriptions sur liste G.A.M., C.N.E.T., etc.

Nous insisterons toutefois sur le fait que nous pouvons également livrer des transistors Ge sous Contrôle Centralisé de Qualité C.C.T.

**Montréal ...**

**MÉTRO**

**...c'est aussi 20 sous-stations**

**SILEC** et **MERLIN & GERIN**  
Département Electronique

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES SEMI-CONDUCTEURS COSEM-SILEC - 78, AVENUE MARCEAU - PARIS 8<sup>e</sup>  
Tél 359-07-89 (11 lignes groupées) - Télex COSIL 28-58-0

## les varactors cosem

Destinés à la génération d'harmoniques en hyperfréquences, ces éléments développés par le Département de Recherches Physico-Chimiques de la C.S.F. (Compagnie générale de Télégraphie Sans Fil), sont des diodes à jonction passivée du type plan ou méso, réalisée sur du silicium épitaxié. Grâce à un profil de concentration spécialement étudié, ils possèdent un effet snap-off prononcé. Ils sont pré-

sentés dans deux types de boîtiers subminiatures fermés par soudure électrique. Ils sont tous contrôlés en étanchéité et stabilisés à 200 °C.

La génération d'harmoniques à varactors, s'appuie sur le phénomène de la variation des capacités statiques et dynamiques qui interviennent dans ces dispositifs.

Dans les circuits à haute puissance le second phénomène devient essen-

tiel et peut être caractérisé par l'effet snap-off.

Les varactors COSEM ont un effet snap-off maximal tout en conservant des tensions de claquage élevées. Dans ces conditions pour un circuit usuel en hyperfréquences dont l'impédance est de l'ordre de 50Ω, nous recommandons parmi le large éventail de nos varactors plus spécialement ceux du tableau ci-dessous :

Varactor	C <sub>j</sub> (-6V)		f <sub>c</sub> (-6V)	V <sub>R</sub> (10 <sup>-3</sup> A)	τ	t <sub>f</sub>	CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES			
	pF		GHz	V	ns	ns	rang de génération d'harmoniques	fréquence de sortie MHz	puissance de sortie min. W	rendement %, min.
	min.	max.								
SF.D 443 B	5	10	30	110	200	2	3	600-1200	5	50 %
SF.D 433 C	2	5	50	90	100	1	3	1200-2400	3	45 %
SF.D 422 E	1	2	120	75	75	0,7	3	2400-4500	2	40 %
SF.D 412 G	0,5	1	170	60	50	0,4	2	4500-8000	0,8	35 %
SF.D 401 H	0,2	0,5	250	40	25	0,2	2	8000-12000	0,3	30 %

# TRANSISTORS VHF DE PUISSANCE AU SILICIUM

LES amateurs émetteurs et les amateurs de radiocommande seront intéressés par les transistors silicium NPN de puissance pour VHF types 80T2, 81T2, 82T2 et 83T2, qu'ils peuvent actuellement se procurer à un prix abordable.

Les 80T2 et 81T2 sont des transistors NPN silicium, à structure Planar, épitaxiale, passivée.

Ils sont caractérisés par le point suivant :

— Grande puissance de sortie en haute fréquence, 3 W à 70 MHz avec un gain minimum de 10 dB.

**Utilisation :** Jusqu'à des fréquences de l'ordre de 200 MHz. La puissance disponible peut atteindre 6 W pour le 80T2 et 4 W pour le 81T2, à des fréquences moins élevées.

Le transistor 80T2 est présenté en boîtier TO8 et le 81T2 en boîtier

Tension émetteur base (collecteur ouvert) VEBO : 4 et 4 V.

Température de la jonction Tj : 175 et 175° C.

Température de stockage : Tstg : - 65 à + 175° C.

Les transistors 82T2 et 83T2 sont du type NPN planar épitaxial passivé, prévus pour grande puissance de sortie en haute fréquence : 4 W à 150 MHz avec un gain minimum de 7,5 dB pour le 82T2 et 10 W à 70 MHz avec un gain minimum de 10 dB pour le 83T2.

**Utilisation :** jusqu'à des fréquences de l'ordre de 200 MHz. Le 83T3 peut fournir 10 W à 150 MHz avec un gain de 6 dB.

Ces deux transistors de puissance sont présentés en boîtiers TO60 (fig. 2).

Les limites d'utilisation à 25° C de ces deux transistors sont respectivement les suivantes :

82T2 et Ic = 1 A et Ib = 200 mA pour le 83T2) : 1,1 et 1,1 V.

— Gain en courant statique (Ic = 50 mA ; VCE = 2 V pour le 82T2 et Ic = 1 A et VCE = 2 V pour le 83T2) : 10 et 10.

— Gain en courant dynamique à 100 MHz (hFE1) (Ic = 200 mA, VCE = 10 V pour le 82T2 et Ic = 400 mA, VCE = 10 V pour le 83T2) : 2,5 et 2,5.

— Capacité de sortie (VCB = 25 V ; Ie = 0 ; f = 10 MHz) 10 et 20 pF.

— Gain en puissance (VCE = 25 V ; Ps = 4 W ; f = 150 MHz pour le 82T2 et VCE = 26 V, Ps = 10 W, f = 70 MHz pour le 83T2) : 7,5 et 10 dB.

La figure 3 montre un exemple d'utilisation du 83T2 comme amplificateur de puissance 4 W à 150 MHz.

(Doc. SESCO transmise par RADIO PRIM.)

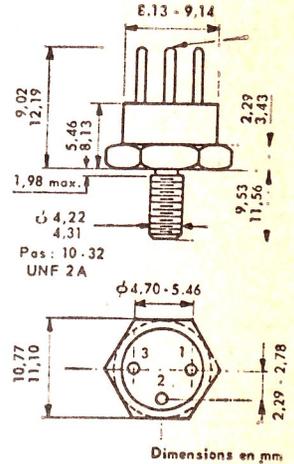


Fig. 2

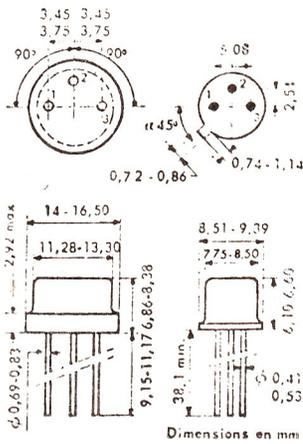


Fig. 1

TO5 (fig. 1). Leurs collecteurs sont reliés à leur boîtiers.

Les limites d'utilisation de ces deux transistors à une température de 25° C sont respectivement les suivantes :

Puissance admissible au collecteur Pc :

Température ambiante de 25° C : 2 et 1 W.

Boîtier à 25° C : 7 et 3,5 W.

Tension collecteur base (émetteur ouvert) Vcbo : 50 et 50 V.

## AMPLIFICATEUR 150 MHz 4 W

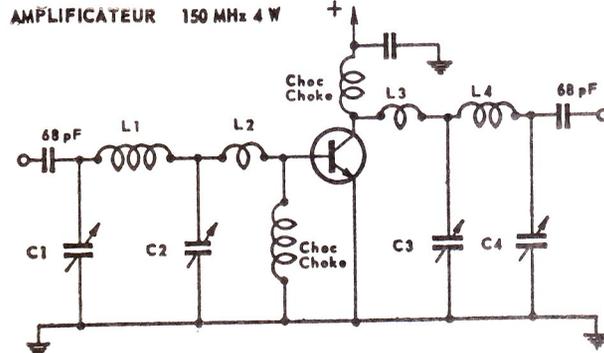


Fig. 3

Puissance admissible au collecteur :

Boîtier à 20° C : 9 et 10 W.

Boîtier à 115° C : 3,5 et 4 W.

Tension collecteur émetteur (RBE = 10 Ω) VCEr : 50 et 60 V.

Tension émetteur base (collecteur ouvert) VEBO : 4 et 4 V.

Courant collecteur Ic : 1 et 2 A.

Température de la fonction tj : 175 et 175° C.

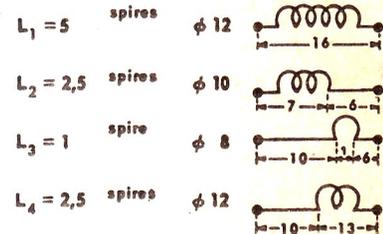
Température de stockage tstg : - 40 à + 175° C.

Parmi les caractéristiques électriques à 25° C mentionnées : tension de saturation base émetteur (Ic = 500 mA, Ib = 100 mA pour le

C1 = 0-40 pF

C2 = C3 = C4 = 0-30 pF

φ fil = 1,6



Chec = 1 μH (Nytronics)

micro atomiseurs

**PLASTIK SPRAY 70...** Un film plastique liquide en bombe, isolant et anti-corrosif.

**ISOLIER SPRAY 72...** Huile isolante et bombe aérosol garantissant une isolation de 200 KW entre -50 à 200°

RAPY



Documentation et Liste dépositaires sur demande

- ANTENNES 27 Mcs Fixes et Mobiles
- CABLES COAXIAUX 52 Ω - 75 Ω
- TOS Mètre — FILTRES T.V.
- FILTRES Passe BAS
- INSTALLATION (même en Province)
- RADIO-TÉLÉPHONE portée 200 Kms

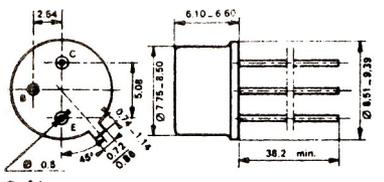
Sté SEMAT 5, Av. BINGER (94) St-MAUR - Tél: 472.78.25

**TRANSISTORS EPITAXIAUX  
PLANAR NPN**

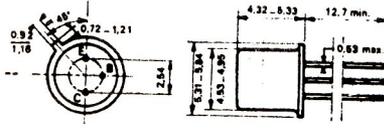
Les transistors épitaxiaux au silicium planar NPN types 2N2217, 2N2218, 2N2219 sont présentés en boîtiers TO5 (figure 1) et les types 2N2220, 2N2221 et 2N2222 en boîtiers TO18 (fig. 2).  
Ces transistors réalisés au moyen d'une structure épitaxiale planar, présentent tous les avantages inhérents à ce type de réalisation :  
—  $I_{CBO}$  négligeable (0,010  $\mu$ A max.).  
— Gain élevé sur une large plage de courant de 100  $\mu$ A à 500 mA).  
— Faible capacité (8 pF max.).  
— Faible tension de saturation (1,6 V max.) à 500 mA.  
Les caractéristiques à 25°C sont indiquées par le tableau I.

**TRANSISTORS EPITAXIAUX  
PLANAR PNP**

Les transistors épitaxiaux au silicium planar PNP types 2N2904, 2N2905 présentés en boîtiers TO5 et 2N906 et 2N2907 présentés en boîtiers TO18 sont particulièrement recommandés dans les circuits de commutation rapide et en amplificateur VHF. Ils sont caractérisés par :  
— Un  $V_{CBO}$  élevé : 60 V.  
— Un gain garanti de 100  $\mu$ A à 500 mA.  
— Un  $f_c$  minimum de 200 MHz.  
— Une basse tension de saturation : 0,4 V à 150 mA.  
Ces transistors sont complémentaires de la série 2N2218 à 2N2222, leurs caractéristiques étant indiquées au tableau II.



Boîtier : Jecod T 05 FIG. 1



Boîtier : Jecod TO 18 FIG. 2

**TRANSISTOR AU GERMANIUM  
2N710**

Le transistor PNP au germanium 2N710 du type mesa est présenté en boîtier TO18, avec collecteur relié au boîtier. Il a été conçu pour usages généraux et en particulier la commutation rapide.  
Ses caractéristiques à 25° C sont les suivantes :  
— Tension de claquage émetteur collecteur pour  $I_{CE} = 100 \mu$ A,  $V_{BE} = 0$  : 15 V.  
— Tension de claquage collecteur-base ( $I_C = 100 \mu$ A,  $I_E = 0$ ) : 15 V.  
— Tension de claquage émetteur-base ( $I_B = 100 \mu$ A,  $I_C = 0$ ) : 2 V.  
— Courant inverse de collecteur ( $V_{CE} = 6$  V,  $I_E = 0$ ) : 3  $\mu$ A.  
— Gain de courant en continu ( $h_{FE}$ ) : 25.  
— Tension de saturation collecteur ( $I_C = 10$  mA,  $I_B = 0,4$  mA) : 0,5 V.  
— Tension de saturation base émetteur ( $I_C = 10$  mA,  $I_B = 0,44$  A) : 0,42 V.  
— Temps de montée ( $I_C = 10$  mA,  $I_B = 1$  mA) : 60 ns.  
— Temps de stockage ( $I_{B1} = 1$  mA,  $I_{B2} = 0,25$  mA) : 65 ns.  
— Temps de chute ( $I_{B1} = 1$  mA,  $I_{B2} = 0,25$  mA) : 70 ns.  
(Doc. SESCO et Motorola transmise par les Ets Radio-Prim.)

TABLEAU I

Caractéristiques électriques à 25° C (ambiante) (sauf indications contraires)	2N 2217		2N 2218		2N 2219		Unités
	2N 2220		2N 2221		2N 2222		
	min	max	min	max	min	max	
Courant inverse collecteur ( $V_{CBO} = 50$ V) ( $V_{CBO} = 50$ V ; $T_B = 150^\circ$ C)		10		10		10	$\mu$ A
Tension collecteur - base (émetteur ouvert) ( $I_C = 10 \mu$ A)	60		60		60		V
Courant inverse émetteur ( $V_{EBO} = 3$ V)		10		10		10	$\mu$ A
Tension émetteur-base (collecteur ouvert) ( $I_E = 10 \mu$ A)		5		5		5	V
(Tension collecteur-émetteur (base ouverte) ( $I_C = 10$ mA)	30*		30*		30*		V
Tension de saturation collecteur ( $I_C = 150$ mA ; $I_B = 15$ mA)		0,4*		0,4*		0,4*	V
( $I_C = 500$ mA ; $I_B = 50$ mA)		1,6*		1,6*		1,6*	V
Tension de saturation de la base ( $I_C = 150$ mA ; $I_B = 15$ mA)		1,3*		1,3*		1,3*	V
( $I_C = 500$ mA ; $I_B = 50$ mA)		2,6*		2,6*		2,6*	V
Gain en courant statique							
( $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)		12		20		35	
( $I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)		17		25		50	
( $I_C = 150$ mA ; $V_{CE} = 1$ V)		10		35		75	
( $I_C = 150$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)		20	60	20	120	50	
( $I_C = 500$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)		20		40		100	300
( $I_C = 500$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)				20		30	
Gain en courant dynamique ( $I_C = 20$ mA ; $V_{DE} = 20$ V ; $f = 100$ MHz)		2,5		2,5		2,5	
Capacité collecteur ( $V_{CB} = 10$ V ; $I_C = 0$ ; $f = 1$ MHz)		8		8		8	pF
Produit gain bande ( $I_C = 20$ mA ; $V_{CE} = 20$ V)	250		250		250		MHz
Impédance d'entrée ( $I_C = 20$ mA ; $V_{CE} = 20$ V ; $f = 300$ MHz)		60		60		60	$\Omega$
Caractéristiques de commutation - Valeurs moyennes :							
Temps d'établissement		26		26		26	ns
Temps de coupure		68		68		68	ns

\* Mesures à effectuer en impulsions d'une durée de  $\leq 300 \mu$ s, facteur de forme  $\leq 2 \%$ .

TABLEAU II

Caractéristiques électriques à 25° C (sauf indication contraire)	2N 2904 2N 2906		2N 2905 2N 2907		Unités Units
	min.	max.	min.	max.	
	<b>Caractéristiques statiques.</b>				
Tension de claquage collecteur-base (émetteur ouvert) ( $I_C = -10 \mu$ A ; $I_E \neq 0$ )		60		60	V
Tension de claquage collecteur-émetteur (base ouverte) ( $I_C = -10$ mA ; $I_B = 0$ )		40		40	V
Tension de claquage émetteur-base (collecteur ouvert) ( $I_E = -10 \mu$ A ; $I_C = 0$ )		5		5	V
Courant inverse collecteur-base ( $V_{CB} = -50$ V ; $I_E = 0$ )		20		20	$\mu$ A
Courant inverse collecteur-base ( $V_{CB} = -50$ V ; $I_E = 0$ ; $T_A = 150^\circ$ C)		20		20	$\mu$ A
Courant inverse collecteur-émetteur ( $V_{CE} = -30$ V ; $V_{BE} = +0,5$ V)		50		50	$\mu$ A
Courant inverse base ( $V_{CB} = -30$ V ; $V_{BE} = +0,5$ V)		50		50	$\mu$ A
Gain en courant statique					
( $I_C = 0,1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	20			35	
( $I_C = 1$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	25			50	
( $I_C = 10$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	35			75	
( $I_C = 150$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	40	120	100	300	
( $I_C = 500$ mA ; $V_{CE} = 10$ V)	20		30		
Tension de saturation collecteur émetteur ( $I_C = -150$ mA ; $I_B = -15$ mA)		0,4		0,4	V
( $I_C = -500$ mA ; $I_B = -50$ mA)		1,6		1,6	V
Tension de saturation base-émetteur ( $I_C = -150$ mA ; $I_B = -15$ mA)		1,3		1,3	V
( $I_C = -500$ mA ; $I_B = -50$ mA)		2,6		2,6	V

\* En impulsion d'une durée  $\leq 300 \mu$ s ; facteur de forme  $\leq 2 \%$ .

# TRANSISTORS DE PUISSANCE NPN

## TYPES 2N1616, 2N1617, 2N1618

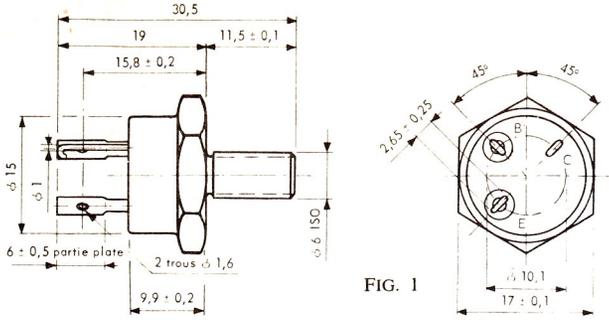


FIG. 1

- Courant de sortie utile : 0,3 A
- Ondulation de sortie : 0,7 V crête à crête
- Rendement global : 87 %

La figure 2 montre le schéma complet du convertisseur ainsi que les différentes valeurs d'éléments. Chaque transistor est monté sur une ailette de cuivre de 130 × 130 × 2 mm, disposée verticalement.

### CARACTÉRISTIQUES DU TRANSFORMATEUR T

#### a) Circuit Magnétique

ferroxcube COPRIM<sup>U</sup> - 60×27×14 - 3C2  
entrefer : 5/10 de mm.

#### b) Enroulements (Voir disposition sur le noyau figure 3).

- N<sub>B1</sub> 3 spires de fil cuivre émaillé de 70/100 de mm
- N<sub>E1</sub> - 17 spires de fil cuivre émaillé de 120/100 de mm
- N<sub>E2</sub> - 17 spires de fil cuivre émaillé de 120/100 de mm
- N<sub>B2</sub> - 3 spires de fil cuivre émaillé de 70/100 de mm
- enroulements secondaires S :

- Gain moyen en courant statique (I<sub>c</sub> = 2 A; V<sub>CE</sub> = 12 V)  
h<sub>21e</sub> 30 - 30 - 30.
- Tension base émetteur (I<sub>c</sub> = 2 A; V<sub>CE</sub> = 12 V) V<sub>BE</sub> (V) 1 - 1 - 1.
- Tension de saturation collecteur-émetteur (I<sub>c</sub> = 2 A; I<sub>B</sub> = 250 mA)  
V<sub>CE</sub> (sat) (V) : 0,3 - 0,3 - 0,3.
- Gain en courant en HF (I<sub>c</sub> = 300 mA; V<sub>CE</sub> = 30 V; F = 1 MHz).  
h<sub>21e</sub> : 20 - 20 - 20
- Temps de moitié (commutation)  
t<sub>r</sub> (Ns) 0,5 - 0,5 - 0,5.

Les transistors de puissance à structure MESA sont caractérisés par les points suivants :

- Tension collecteur base élevée (100 V pour le 2N1618);
- Faible tension de saturation (2 V<sub>max</sub>);
- Faible impédance thermique (1,9 °C/W);
- Fonctionnement à température élevée;
- Haute fiabilité (10 cycles thermiques entre -60 °C et +200 °C);
- Utilisation : amplificateur de puissance - Commutation de puissance. Le brochage de ces transistors est indiqué figure 1.

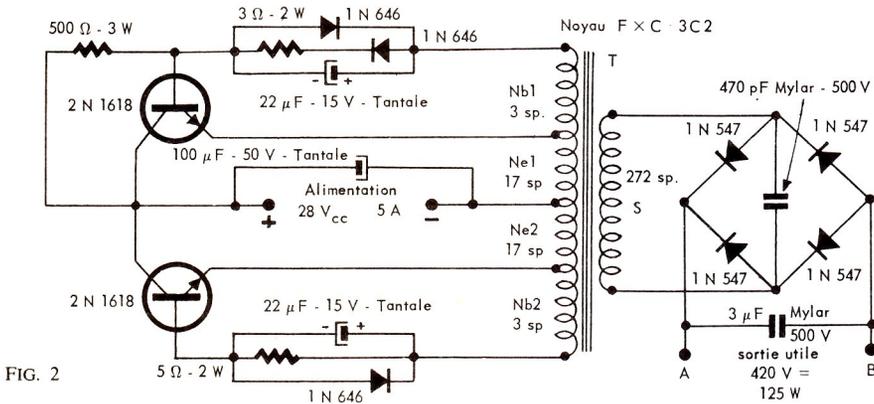


FIG. 2

### LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Les chiffres mentionnés concernent respectivement les transistors 2N1616, 2N1617 et 2N1618.

- Puissance maximale admissible au collecteur :
- Température de boîtier 23 °C P<sub>c</sub> (W) : 85 - 85 - 85.
- Température de boîtier 150 °C P<sub>c</sub> (W) : 22,5 - 22,5 - 22,5.
- Courant collecteur max I<sub>c</sub> (A) : 5 - 5 - 5.
- Tension max. entre collecteur et émetteur V<sub>CEX</sub> (V) : 60 - 80 - 100.
- Tension max. entre collecteur et base (émetteur ouvert) V<sub>CBO</sub> (V) : 60 - 80 - 100.
- Tension max. émetteur base (collecteur ouvert) V<sub>EBO</sub> (V) : 8 - 8 - 8.
- Température de stockage T<sub>s</sub> (°C) : -65 à +200.
- Température max. de la fonction T<sub>j</sub> (°C) : 185 - 185 - 185.

### CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES A 25 °C

- Courant inverse émetteur base (V<sub>EBO</sub> = 8 V)  
I<sub>EBO</sub> (mA) 0,02 - 0,02 - 0,02
- Tension de claquage émetteur base (collecteur ouvert) I<sub>EBO</sub> = 1 mA  
V<sub>EBO</sub> (V) 11 - 11 - 11

### EXEMPLE D'APPLICATION CONVERTISSEUR CONTINU-CONTINU 125 W

Ce convertisseur est prévu pour une température ambiante de fonctionnement de -50 °C à +125 °C. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- Puissance de sortie utile : 125 W
- Tension d'alimentation : 28 V continu
- Courant d'alimentation : 5,1 A
- Fréquence de travail : 10 kHz
- Tension de sortie : 420 V continu

136 + 136 spires de fil cuivre émaillé de 45/100 de mm.

#### c) Disposition des enroulements sur le noyau

- Afin d'éliminer les inductances de fuites du transformateur et réduire les surtensions dues à la coupure des transistors, les enroulements sont imbriqués selon la figure 3.

#### d) Isolement

- un papier cristal entre couches
- deux papiers cristal entre enroulements.

(Doc. SESCO transmise par Radio PRIM)

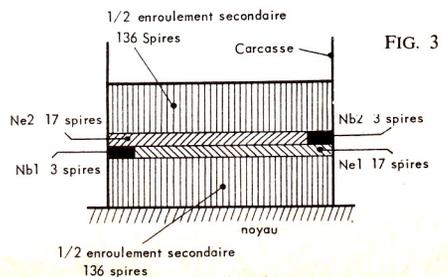


FIG. 3

