Sodilec

Changeur de Fréquence 50Hz-400Hz.

SDCF 300

NOTICE TECHNIQUE

Sodilec

COLLECTION PATRICK BINOT

CHANGEUR DE FREQUENCE
SDCF 300

SOMMAIRE

	pages
I - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES	1
I-1 - TENSION d'ENTREE	1
I-2 - CARACTERISTIQUES DE SORTIE	1
II - CONDITION d'ENVIRONNEMENT	2
III - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	2
IV - FONCTIONNEMENT	3
IV-1 - PRINCIPE	3
IV-2 - PILOTE	4
IV-3 - ETAGE DE PUISSANCES	7
IV-4 - FILTRAGE	7
IV-5 - ALIMENTATION	8
V - MISE EN OEUVRE	8
Vue de la face avant	9
Vue de la face arrière	9
Liste des composants électroniques	10 à 15

I - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

I-1 - Tension d'entrée -

Le changeur de fréquence peut être alimenté au choix à partir du secteur 127/220V 50 Hz, ou à partir de batterie 26V. Dans ce dernier cas, il existe une protection contre les inversions de polarité par diode et fusible.

I-2 - Caractéristiques de sortie -

I-2-1 - Trois tensions de sortie sont disponibles 208, 115, 26 Veff, pouvant chacune débiter 300 VA (pour le 208,115V) et 60 VA pour la sortie 26 Veff. Cette dernière puissance est limitée par un fusible inséré dans cette sortie.

I-2-2 - Fréquence -

$$F = 400 \text{ Hz} \pm 1\%$$

I-2-3 - Régulation -

Ps = 300 VA	Vs = 115V	$198 \leqslant$ Vsecteur $\leqslant 242$	$\frac{\Delta Vs}{Vs} \leqslant$	2%
Ps = 300 VA	Vs = 115V	$21 \leqslant V_e \leqslant 31$	$\frac{\Delta Vs}{Vs} \leqslant$	2%
Secteur = 220V	Vs = 115V	$0 \leqslant$ Ps $\leqslant$ 300 VA	$\frac{\Delta Vs}{Vs} \leqslant$	3%
Batterie = 26V	Vs = 115V	$0 \leqslant$ Ps $\leqslant$ 300 VA	$\frac{\Delta Vs}{Vs} \leqslant$	3%

I-2-4 - Stabilité -

En tension $\leqslant$ à 5.10^{4} par degré C

En fréquence $\leqslant$ à 3.10^{-4} par degré C

I-2-5 - Distorsion sur charge résistive

$$D \leqslant 3\%$$

I-2-6 - Rendement -

Sur alimentation secteur à caractéristique nominale $\eta \geqslant$ 60%
Sur entrée batterie à caractéristique nominale $\eta \geqslant$ 65%

I-2-7 - $\cos\varphi \geqslant 0,7$ AR

I-2-8 - Protection -

Contre les surtensions et sous-tensions réseau ou batterie, le convertisseur s'arrête tant que le défaut persiste.

Contre les inversions de polarité à l'entrée, cette fausse manoeuvre fait fondre le fusible d'alimentation.

Contre les surpuissances sur la sortie 26V, par fusible.

Contre les courts-circuits sur les autres sorties, par limitation électronique du courant.

I-2-9 - Isolement claquage -

Le convertisseur tient 1500 Veff pendant 1 minute entre les entrées secteur réunies et la masse mécanique

1500 Veff pendant 1 minute entre les sorties réunies et la masse mécanique.

500 V continu pendant 1 minute entre les entrées continues réunies, et la masse mécanique. La résistance d'isolement doit être supérieure à 100 MΩ.

II - CONDITION D'ENVIRONNEMENT

II-1 - Température d'utilisation -

0° C < T < + 55° C

II-2 - Température de stockage -

- 10° C < T < + 70° C

II-3 - Refroidissement par convection naturelle

III - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

III-1 - Face avant - Planche 1

Interrupteur, fusible réseau

Interrupteur batterie

Potentiomètre d'ajustage tension à fente tournevis

Voltmètre de lecture tension de sortie classe 2,5 branché sur la sortie 115 Veff.

1 voyant marche, arrêt

III-2 - Face arrière - Planche 2

Raccordement au secteur par prise trois broches

Répartiteur tension d'entrée 127/220V

Prise de sortie 0, 26, 115,208V équipée d'une fiche avec serre cable.

Entrée continue 26V sur borne à vis type FEREL

III-3 - Cablage prise de sortie -

0	borne 1	26	borne 4
115	borne 3	208	borne 5
masse	borne 2		

III-4 - Cablage entrée -

Borne 3 masse

borne 1-2 secteur

III-5 - Présentation -

En coffret standard 19 pouces 3 unités

Profondeur < à 500 (à partir face avant

Accessoires joints ; cordon secteur, prise avec fiche de sortie.

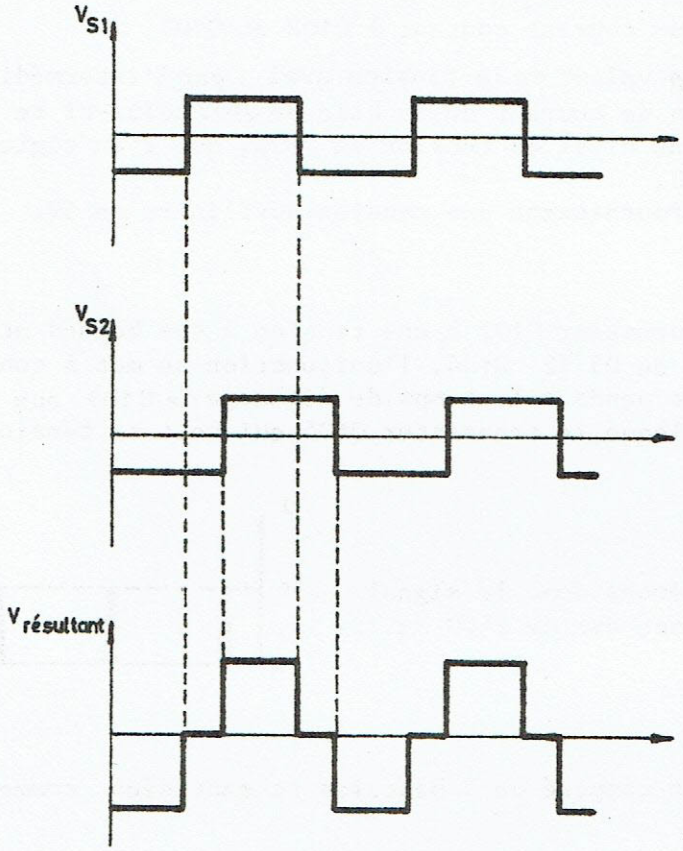
IV - FONCTIONNEMENT

IV-1 - Principe -

Le convertisseur est composé de quatre étages de puissance délivrant chacun des signaux rectangulaires.

Ces étages sont déphasés deux par deux de 60° entre eux, mais le déphasage des deux derniers par rapport aux deux premiers est variable, ce qui nous permet de réguler la tension de sortie.

Le déphasage de 60° entre deux étages nous permet d'obtenir le signal suivant au secondaire de deux transformateurs T_3 et T_4



Les deux autres étages nous délivre le même signal qui se déphasera par rapport à celui -ci pour réguler

L'analyse harmonique d'un tel signal nous montre qu'il ne contient que des impairs, mais pas de 3.

L'addition par transformateur de ces deux signaux résultants même déphasés nous donne un signal en sortie qui lui aussi est dépouvu d'harmonique 3. Ce qui nous permet avec un filtre simple d'obtenir une sinusoïde à faible distorsion.

IV-2 - Commande des étages de puissance - Pilote -

Il peut se décomposer en 8 sous-ensembles :

- Alimentation stabilisée
- Oscillateur
- Compteur
- Déphaseur
- Régulation tension
- Régulation courant
- Surtension - sous-tension
- Amplificateur drivers

IV-2-1 - Alimentation stabilisée -

Q 101 fournit un courant contant à Q102 et Q103

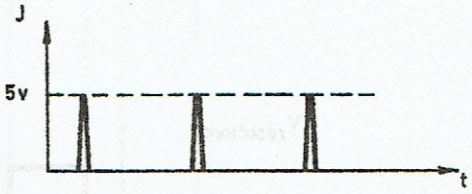
Q103 suivant la valeur de la tension aval par l'intermédiaire de R105,R107 tire plus ou moins de courant de la base de Q102 celui-ci se bloque ou se sature, stabilisant ainsi la tension en J101, que l'on règle à 15V à l'aide de R106 ou de R108.

R115 et CR104 fournissent une tension auxiliaire de 5V.

IV-2-2 - Oscillateur -

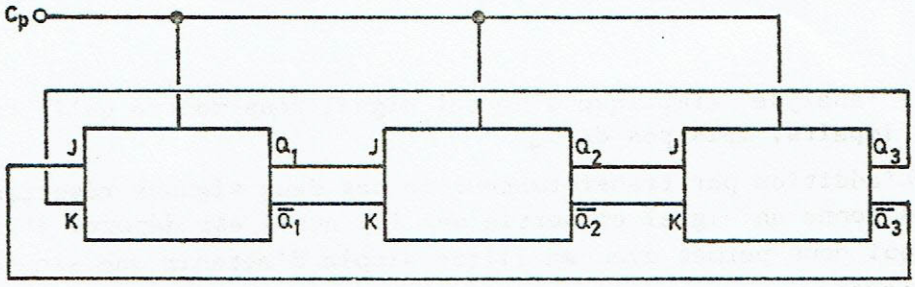
Lorsque le condenstaur C103 à une tension à ses bornes atteignant la valeur d'amorçage du D5 K2 Q104, l'unijonction se met à conduire et une impulsion apparait pendant le temps de décharge de C103 aux bornes de R112 Cette impulsion bloque le transistor Q105 qui voit sa tension collecteur monter à 5V.

en J102, nous obtenons donc le signal suivant,la fréquence est de 2400 Hz

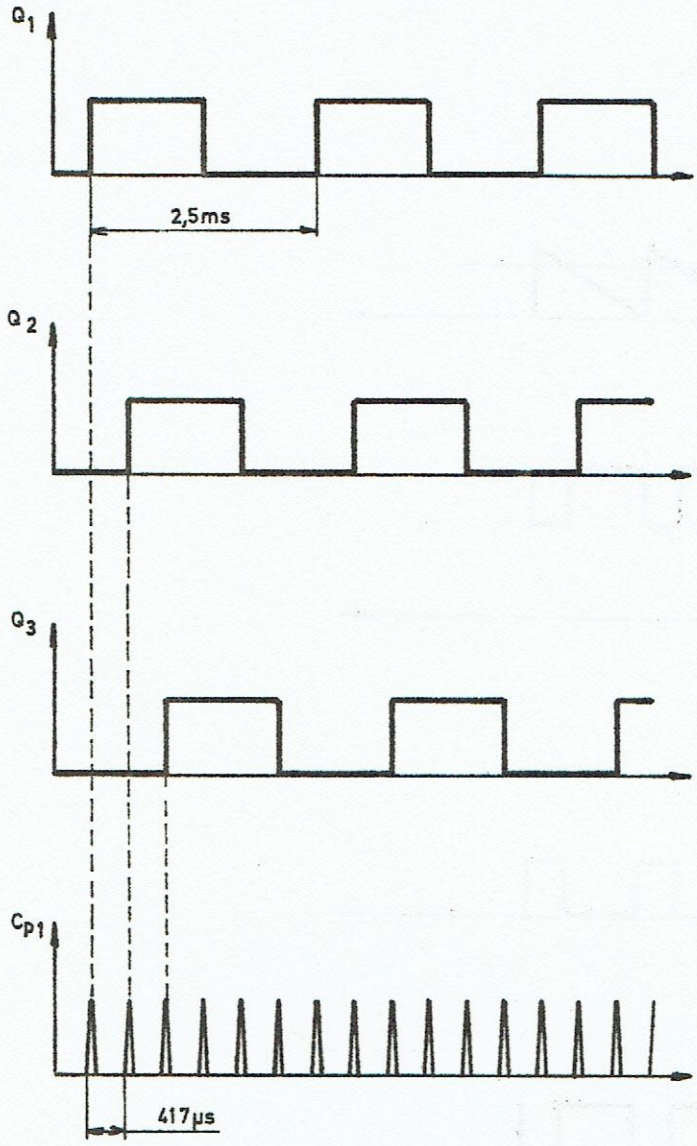


IV-2-3 - Compteur -

Le compteur est composé de 3 bascules schématisées comme suit :



Forme des signaux



Nous obtenons ainsi trois signaux déphasés entre eux,ce qui nous permettra donc d'obtenir les signaux dépourvus d'harmonique 3 dont nous avons besoin.

IV-2-4 - Système déphaseur -

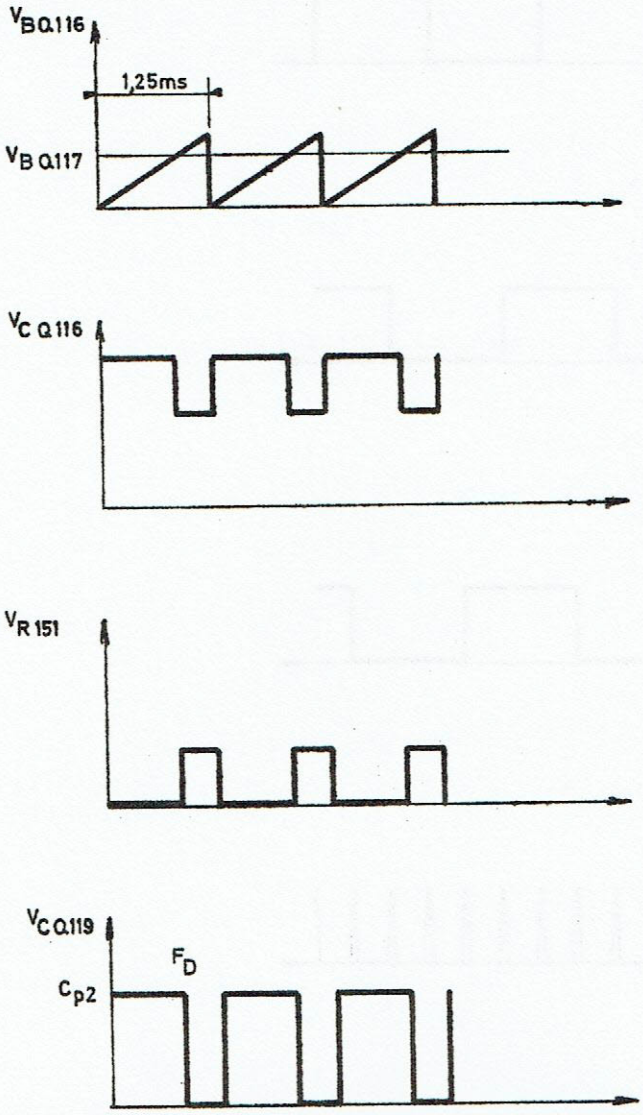
Nous différencions les deux signaux issus de Q107,Q120, ce qui nous permet d'avoir des impulsions à une fréquence de 800 Hz.

Le condensateur C112 se charge à travers R115, et à l'arrivée de ces impulsions sur la base de Q115 il se décharge.

Une dent de scie est donc appliquée sur la base de Q116.

Sur la base de Q117, nous envoyons une tension continue proportionnelle à la tension ou au courant de sortie.

Forme des signaux -



NOTA : C'est le front de descente du signal qui déclenche les bascules.

Nous constatons donc qu'en fonction de la tension continue, le signal d'horloge se déplace, et déclenchera plus ou moins tôt la demie bascule, AR 103.

Nous venons donc d'élaborer des signaux rectangulaires Q1 et $\overline{Q1}$ sur ½ AR103, il nous reste à en créer deux autres $\overline{Q2}$ et Q_2 sur l'autre ½ de AR103 déphasés de 60° par rapport aux précédents.

Nous avons pour cela des étages identiques aux précédents (Q121, Q122, Q123,Q124,Q125). Nous envoyons une tension continue ajustable sur la base de Q123 de manière à obtenir un C_{p3} déphasé de 60° par rapport au C_{p2}

IV-2-5 - Régulation de tension -

L'enroulement auxiliaire de la self L2 détecte une tension proportionnelle à la tension de sortie.

Elle est redréssée et filtrée dans C116. Cette tension est comparée à une référence (CR120) AR104 amplifie la tension d'erreur et l'émetteur Followwer Q120 transmet cette tension à la base de Q117, ce qui a pour effet nous l'avons vu d'amener un déphasage entre nos deux tensions résultantes en sortie.

IV-2-6 - Régulation courant -

L'électronique est identique. La tension proportionnelle au courant étant détectée aux bornes de la self série L 3

IV-2-7 - Surtension - sous-tension -

Tant que la tension sur la base de Q111 n'a pas atteint une certaine valeur, celui-ci conduit, il bloque Q112 qui lui-même bloque Q113, ce qui rend Q114 conducteur. Celui-ci met alors un zéro sur les bases de Q108 et Q109 qui sont alors bloqués.
Au delà d'un certain niveau Q111 se bloque, Q112 devient conducteur, Q113 également, ce qui bloque Q114, le système démarre.
En continuant à monter en tension d'entrée, le potentiel sur la base de Q112 atteint celui de son émetteur, il se bloque. La résistance R133 est sur vérouillage supplémentaire.
Q112 se bloquant, Q113 se bloque, Q114 conduit et bloque à nouveau les étages drivers.

IV-2-8 - Etages Drivers-

Il y en a quatre et sont identiques.

Chacun est attaqué par les signaux Q et $\overline{Q}$ issus de AR101 et AR106, AR103
Les étages Q107 et Q110 ne sont que des circuits NAND classiques à une entrée.

Q108 et Q109 recoivent respectivement sur leurs bases des signaux rectan - gulaires en opposition de phase et sont chargés par un transformateur drivers dont les secondaires attaquent un étage de puissance puch-pull.

IV-3 - Etage de puissance -

Il est composé de quatre sous-ensembles identiques.

Chaque étage est attaqué par les secondaires des transformateurs drivers (TS 483) c'estun puch-pullfonctionnant en signaux carrés.
Les diodes inverses sont là pour éliminer la puissance réactive du système
Les quatre secondaires des transformateurs de puissance (TS 482) sont montés en série. Nous obtenons ainsi la somme des quatre signaux rectan - gulaires.

Nous obtenons ensuite la sinusoïde en filtrant le signal.

IV-4 - Filtrage -

Le filtrage est effectué par les cellules L215,C8 et L216,C7 accordées sur 400 Hz.Le filtrage est relativement efficace du fait que le premier harmonique a éliminer est l'harmonique 5.

IV-5 - Alimentation -

La tension continue néccessaire au fonctionnement du convertisseur est fournie soit directement si l'on utilise les entrées batterie, soit par le redressement double alternance, L1,C5, C6, CR1, CR2, CR3, CR4.

V - MISE EN OEUVRE

V - 1 - Insérer un fusible dans le circuit alimentation batterie

V-2 - Monter la carte circuit imprimé sur un prolongateur correspondant uniquement à la partie alimentation. Les transformateurs drivers se trouvent ainsi déconnectés ce qui évite de détruire du matériel, au cas ou les compteurs ne basculeraient pas normalement.

V-3 - Réglage pilote -

Régler la tension régulée à + 15V à l'aide de R106 ou R108
Vérifier l'alimentation 5V (Zener CR4)
Ajuster R113 de telle sorte que le composante continue à ses bornes soit de l'ordre de 1,2V
Ajuster la fréquence des impulsions de l'unijonction à 2400 Hz .
Ajuster la tension crête de la dent de scie aux bornes de C112 à une valeur légèrement supérieure à 5V (R46).
Ajuster R172 de telle sorte que le front descendant du signal observé sur le collecteur de R125 au 2/3 de la période de récurrence.
Régler la sous-tension à 18 V (R130) Q114 se bloque
Régler la surtension à 33 V (R134) Q114 conduit
Tous les drivers besculent normalement à 400 Hz
Brancher le pilote sur deux rallonges
Monter la tension d'alimentation à 26V en ayant pris soin de limiter le courant. (Convertisseur non chargé)
Vérifier la bonne commutation des charges de puissance et surtout leurs phases respectives (60° entre les deux premiers) - (60° entre les deux derniers)
Ajuster la tension de sortie à 115 Veff (R156)
Charger le convertisseur à 300 VA
Prérégler la limitation en courant (R180) l'ajuster à 2,7A (position 115V)
Ajuster la distorsion au minimum (300 VA) à l'aide de R172
Vérifier les caractéristiques de l'appareil
Faire l'essai sur l'entrée secteur

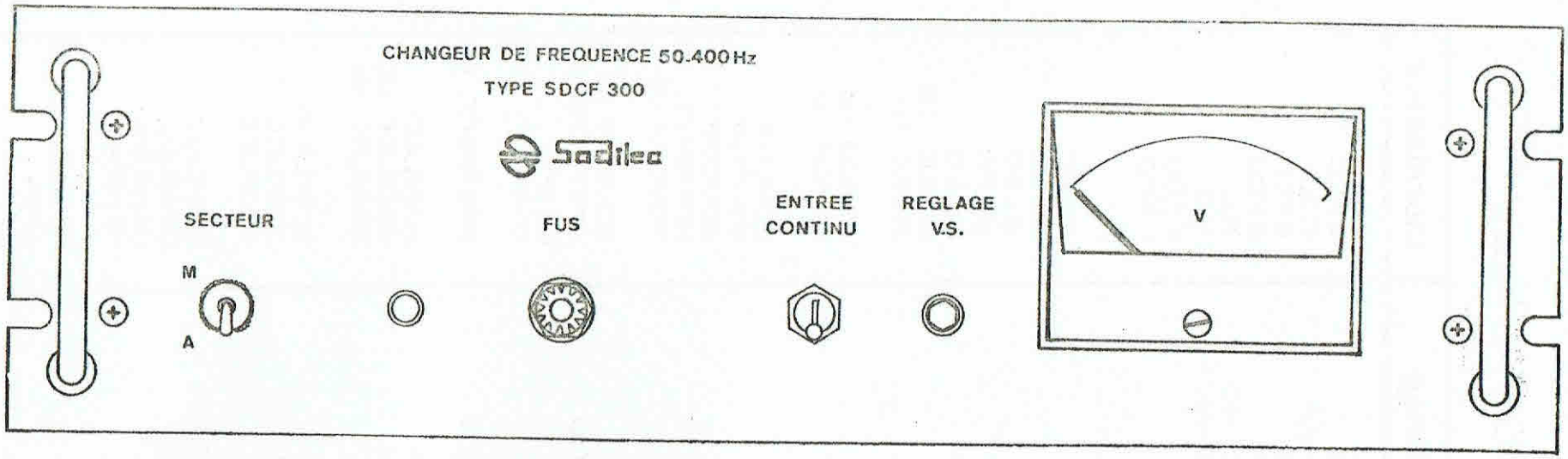


PLANCHE 1

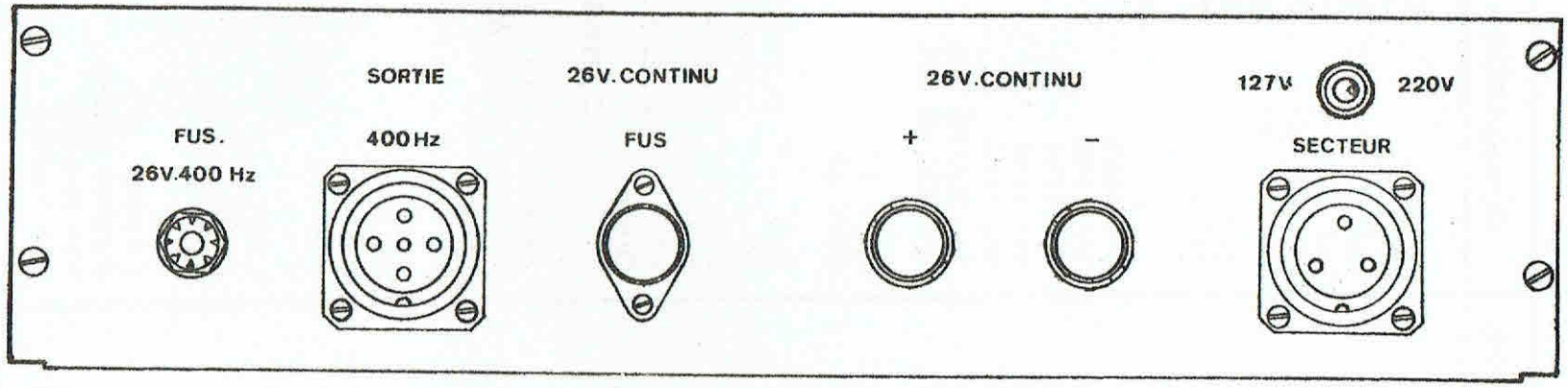


PLANCHE 2

LISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

repère	désignation		référence	fournisseur
C1	22 nf	400V	CPM 50	EFCO
C2	0,1 µf	160V	C296 TA/A	CGC
C3	22 nf	400V	CPM 50	EFCO
C4	22 nf	400V	CPM 50	EFCO
C5	47000 µf	40V	FELSIC HG	SIC
C6	47000 µf	40V	FELSIC HG	SIC
C7	7,5 µf	250V	FM 71	EFCO
C8	7,5 µf	250V	FM 71	EFCO
CR1	1N 1186			SILEC
CR2	1N 1186			SILEC
CR3	1N 1186			SILEC
CR4	1N 1186			SILEC
CR5	1N 1186			SILEC
CR6	1N 3001B AB			SILEC (4)
CR7	1N 3001B AB			SILEC (4)
Q1	BDY 57			SESCO (4)
Q2	BDY 57			SESCO (4)
R1	220 Ω	0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R2	10 Ω	0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R3	220 Ω	0,25W5 %	S07	SOVCOR
R4	3,3 Ω		RWM 4X10	SFERNICE (4)
R5	47 Ω	0,25W5 %	S07	SOVCOR (4)
R6	Dispo			
R7	47 Ω	0,25W5 %	S07	SOVCOR (4)
R8	3,3 Ω		RWM 4X10	SFERNICE (4)
R9	2200 Ω	ø6 L=20	Q22	LEGPA
R10	220 Ω	0,25W5 %	S07	SOVCOR
R11	Dispo			
R12	10 Ω		RWM 4X10	SFERNICE (4)
T1	TS 484		3.10909	SODILEC
T2	TS 483		3.10839	SODILEC (4)
T3	TS 482		3.10912	SODILEC (4)
L1	L281		3.10913	SODILEC
L2	L266		3.10908	SODILEC
L3	L265		3.10906	SODILEC
F1	Fusible 20A		D20 TD/20	CEHESS
F2	Fusible 2,5A		D8TD/2,5	CEHESS
XF1	Pte fusible		235 30	CEHESS
XF2	Pte fusible		23312	CEHESS
S1	Inverseur		2605	RUSSENBERG
S2	Inverseur bipol.		519 L	APR
S3	Inverseur bipol.		409X204	APR

repère	désignation	référence	fournisseur
DS1	Voyant 24V20mA	LILIPUT	SIEMELEC
XDS1	Pte voyant	LAF 288.1	SIEMELEC
	Cabochon blanc	288.4.2.	SIEMELEC
B1	Prise mâle	EM 23C	SOCAPEX
	Prise femelle	FFD 23C	SOCAPEX
	Serre cable	SC.2.9.11	SOCAPEX
B2	Prise femelle	EF 25S	SOCAPEX
	Prise mâle	FMD 25S	SOCAPEX
	Serre cable	SC.2.9.11	SOCAPEX
B3	Borne noire	S20282N	DYNA
B4	Borne rouge	S20282R	DYNA
M1	Voltmètre type 96 redresseur incorporé O à 150V repère 115V Classe 2,5 %		O.M.
F3	Fusible 2,5A	D8TD/2,5	CEHESS
XF3	Pte fusible	23312	CEHESS
J1	Réceptacle	254-11 AFZ	SOCAPEX
J2	Receptacle	254-11 AFZ	SOCAPEX

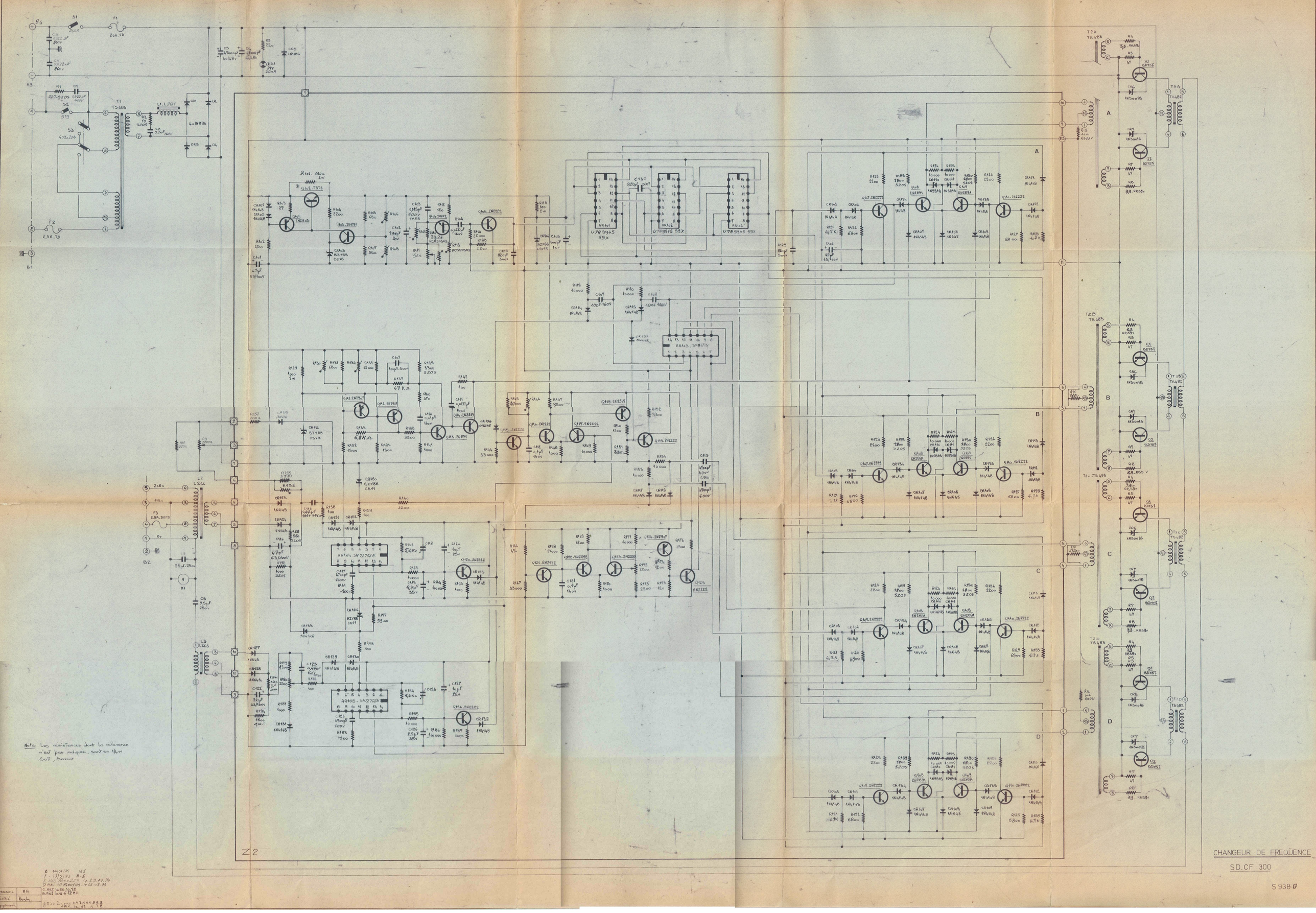
Z2

repère	désignation		référence	fournisseur
	CABLAGE C.I.		3.12565	
C101	47 µf	63/100V	P.015	SIC
C102	100 µf	20V	CTS 13	FIRADEC
C103	15 nf	400V	FM 5R	EFCO
C104	22 nf	160V	CPM 50	EFCO
C105	100 µf	10V	CTS 13	FIRADEC
C106	47 µf	63/100V	P.015	SIC
C107	10 nf	160V	CPM 50	EFCO
C108	10 nf	160V	CPM 50	EFCO
C109	100 pf	500V	DIZ 604	LCC
C110	0,01 µf	160V	CPM 50	EFCO
C111	22 nf	160V	CPM 50	EFCO
C112	0,1 µf	160V	CPM 50	EFCO
C113	4,7 nf	400V	CPM 50	EFCO
C114	4,7 nf	400V	CPM 50	EFCO
C115	0,47 µf	150V	PF 60	PRECIS
C116	47 µf	63/100V	P.015	SIC
C117	4,7 nf	400V	CPM 50	EFCO
C118	Dispo			
C119	4,7 µf	35V	CTS 13	FIRADEC
C120	10 µf	25V	CTS 13	FIRADEC
C121	0,1 µf	160V	CPM 50	EFCO
C122	22 µf	63/100V	P.015	SIC
C123	0,47 µf	160V	PF 60	PRECIS
C124	4,7 nf	400V	CPM 50	EFCO
C125	Dispo			
C126	2,2 µf	35V	CTS 13	FIRADEC
C127	10 µf	25V	CTS 13	FIRADEC
C128	820 pf	500V	DIZ 608	LCC
C129	820 pf	500V	DIZ 608	LCC
C130	820 pf	500V	DIZ 608	LCC
CR101	1N 4148			SESCO
CR102	1N 4148			SESCO
CR103	BZY88C6V8			RT
CR104	BZX85C5V1R			SESCO
CR105	1N 4148			SESCO (4)
CR106	1N 4148			SESCO (4)
CR107	1N 4148			SESCO (4)
CR108	1N 645			SILEC (4)
CR109	1N 4148			SESCO (4)
CR110	1N 981B			SILEC (4)
CR111	1N 981B			SILEC (4)
CR112	1N 4148			SESCO (4)
CR113	1N 4148			SESCO (4)
CR114	1N 4148			SESCO
CR115	1N 4148			SESCO
CR116	BZY88C3V9			RT
CR117	1N 4148			SESCO
CR118	1N 4148			SESCO
CR119	1N 4148			SESCO

repère	désignation	référence	fournisseur
CR120	BZY88C5V1		RT
CR121	1N 4148		SESCO
CR122	1N 4148		SESCO
CR123	1N 645		SILEC
CR124	1N 645		SILEC
CR125	1N 4148		SESCO
CR126	BZY88C5V1		RT
CR127	1N 645		SILEC
CR128	1N 645		SILEC
CR129	1N 4148		SESCO
CR130	1N 4148		SESCO
CR131	1N 4148		SESCO
CR132	1N 4148		SESCO
CR133	1N 4148		SESCO
CR134	1N 4148		SESCO (4)
CR135	1N 4148		SESCO (4)
CR136	1N 4148		SESCO
CR137	1N 4148		SESCO
Q101	2N 2905		TEXAS
Q102	73T2		SESCO
Q103	2N 1711		SGS
Q104	D5K2		G.E.
Q105	2N 2222		TEXAS
Q106	Dispo		
Q107	2N 2222		TEXAS (4)
Q108	2N 2891		SESCO (4)
Q109	2N 2891		SESCO (4)
Q110	2N 2222		TEXAS (4)
Q111	2N 2907		TEXAS
Q112	2N 2907		TEXAS
Q113	2N 1711		TEXAS
Q114	2N 2219		TEXAS
Q115	2N 2222		TEXAS
Q116	2N 2222		TEXAS
Q117	2N 2222		TEXAS
Q118	2N 2907		TEXAS
Q119	2N 2222		TEXAS
Q120	2N 2222		TEXAS
Q121	2N 2222		TEXAS
Q122	2N 2222		TEXAS
Q123	2N 2222		TEXAS
Q124	2N 2907		TEXAS
Q125	2N 2222		TEXAS
Q126	2N 2222		TEXAS
R101	180 Ω 2W 10 %	RC42	AB
R102	4,7 KΩ 0,25W 5 %	S07	SOVCOR
R103	27 Ω 0,25W 5 %	S07	SOVCOR

repère	désignation	référence	fournisseur
R104	2,2 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R105	680 Ω 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R106	Ajustable		
R107	560 Ω 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R108	Ajustable		
R109	Ajustable		
R110	33,2 KΩ 0,25W1 %	RCMS05K3	SFERNICE
R111	5 KΩ	910-20	I.R.C.
R112	120 Ω 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R113	Ajustable		
R114	22 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R115	100 Ω 2W10 %	RC42	AB
R116	150 Ω 0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R117	Dispo		
R118	Dispo		
R119	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R120	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R121	4,7 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R122	6,8 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R123	2,2 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R124	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R125	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R126	2,2 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R127	6,8 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R128	4,7 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR (4)
R129	1 KΩ 2W10 %	RC 42	AB
R130	Ajustable		
R131	6,8 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R132	1,5 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R133	6,8 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R134	Ajustable		
R135	12 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R136	1,5 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R137	47 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R138	3,3 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R139	3,3 KΩ 0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R140	470 Ω 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R141	1 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R142	100 Ω 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R143	Dispo		
R144	33 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R145	47 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R146	Ajustable		
R147	8,2 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R148	1 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R149	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R150	1,2 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R151	33 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R152	3,9 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R153	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R154	10 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR
R155	3,9 KΩ 0,25W5 %	SO7	SOVCOR

repère	désignation	référence	fournisseur
R156	Dispo		
R157	2,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R158	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R159	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R160	2,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R161	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R162	5,6 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R163	10 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R164	100 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R165	1 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R166	470 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R167	33 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R168	27 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R169	8,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R170	1 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R171	10 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R172	2200 Ω	VA 05V	VERMET OHMIC
R173	2,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R174	1,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R175	120 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R176	3,9 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R177	3, 9 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R178	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R179	12 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R180	2200 Ω	VA 05V VERMET	OHMIC
R181	1 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R182	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R183	100 Ω 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R184	5,6 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R185	10 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R186	100 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R187	1 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R188	2,2 KΩ 0,25W5 %	S07	SOVCOR
R189	1,8 KΩ 0,5W5 %	S20S	SOVCOR (4)
R190	1,8 KΩ 0,5W5 %	S20S	SOVCOR (4)
R191	560 Ω 0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R192	1 KΩ 0,5W5 %	S20S	SOVCOR
R193	Dispo		
R194	1,8 KΩ 1W10 %	RC32	AB
R195	Ajustable		
AR101	U7A 9945 59X		SGS
AR102	U7A 9945 59X		SGS
AR103	SN 8473		TEXAS
AR104	SN 72702N		TEXAS
AR105	SN 72702N		TEXAS
AR106	U7A 9945 59X		SGS
P101	Connecteur	254-11 AM	SOCAPEX
P102	Connecteur	254-11 AM	SOCAPEX


CHANGEUR DE FREQUENCE
SD.CF 300
S 938 G
Nota: Les résistances dont la référence n'est pas indiquée, sont en 1/4 w
Soif, Sovint