

Enertec Instruments

Générateur

4432

MANUEL DE MAINTENANCE

ENERTEC

Schlumberger

Générateur

4432

MANUEL DE MAINTENANCE

Valable pour les appareils:

du n° **671** au n° **745**

Edition **Février 1986**

820610

TABLE DES MATIERES
MANUEL DE MAINTENANCE

<u>PLANCHES</u>	
P1	Vues avant et arrière
P2	Vue interne - Circuit Z1
<u>PAGES</u>	<u>3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS</u>
18	3.1 . - Alimentations stabilisées
	3.2 . - Sommateur - Intégrateur - Oscillateur
	3.2.1 . - Sommateur et générateurs de courant
	3.2.2 . - Intégrateur - Oscillateur
20	3.3 . - Détecteur de seuil
21	3.4 . - Signaux rectangulaires (TTL)
	3.5 . - Convertisseur triangle-sinusolde
	3.6 . - Préamplificateur
	3.7 . - Amplificateur de sortie
22	3.8 . - Mode déclenché et porte
23	3.9 . - Générateur de balayage
24	3.10. - Mode "Fréquence marqueur"
	<u>4. - MAINTENANCE</u>
25	4.1 . - Entretien des platines
	4.2 . - Accès aux circuits internes
	4.3 . - Dépannage et réglage
	4.3.1 . - Matériel nécessaire pour effectuer le dépannage et le réglage
26	4.3.2 . - Réglage des alimentations
	4.3.3 . - Réglage continu de l'oscillateur
	4.3.4 . - Réglage de la fréquence de l'oscillateur
27	4.3.5 . - Réglage du signal rectangulaire
	4.3.6 . - Réglage de la distorsion du signal sinusoidal et du rapport de modulation
28	4.3.7 . - Réglage définitif de la fréquence
	4.3.8 . - Vérification du générateur de balayage
	4.3.9 . - Vérifications diverses

FIG.

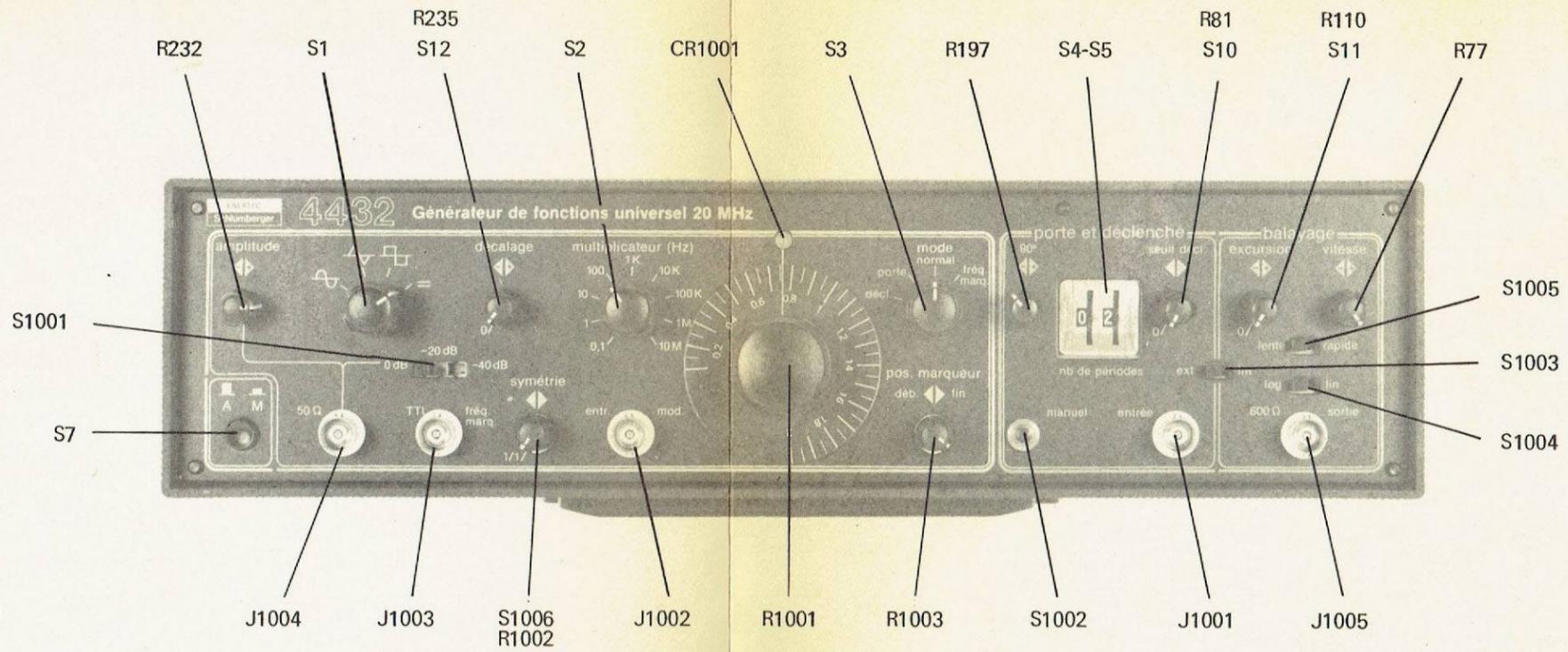
1
2

5. - SCHEMAS

Générateurs F1 et F2
Alimentation

6. - NOMENCLATURE

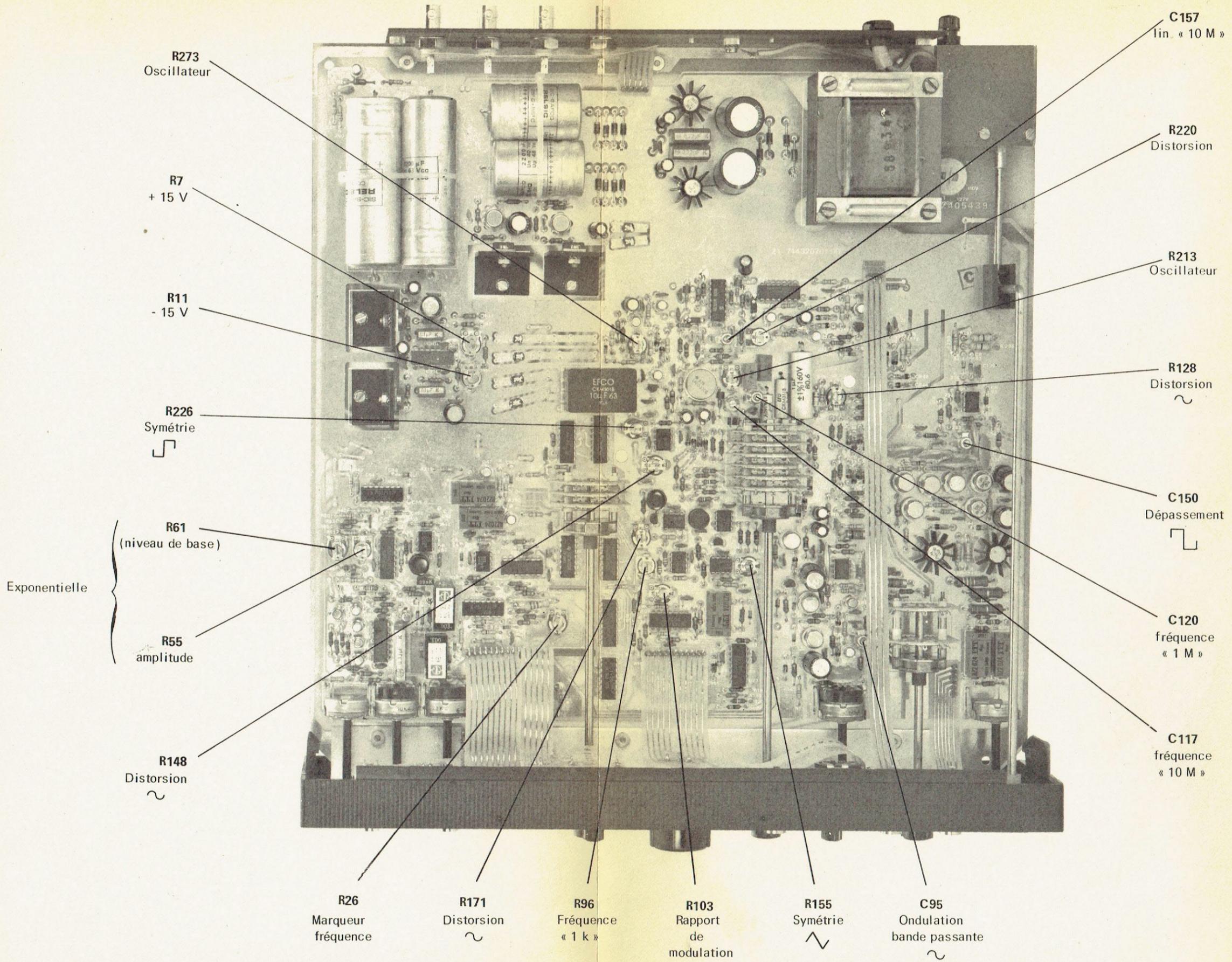
7 4432 1011/1 à 14 - Circuit plancher Z1
7 4432 0100 - Platine avant
7 4432 0200 - Panneau arrière
7 4432 0900 - Habillage - Assemblage - Tube



6.2.81

4432

ENERTEC
Schlumberger



R273
Oscillateur

R7
+ 15 V

R11
- 15 V

R226
Symétrie

R61
(niveau de base)

R55
amplitude

R148
Distorsion

R26
Marqueur
fréquence

R171
Distorsion

R96
Fréquence
« 1 k »

R103
Rapport
de
modulation

R155
Symétrie

C95
Ondulation
bande passante

C157
lin. « 10 M »

R220
Distorsion

R213
Oscillateur

R128
Distorsion

C150
Dépassement

C120
fréquence
« 1 M »

C117
fréquence
« 10 M »

Exponentielle

6.2.81

4432

ENERTEC
Schlumberger

3.- DESCRIPTION DES CIRCUITS

3.1.- ALIMENTATIONS STABILISEES

L'appareil est alimenté à partir du réseau 110 V - 115 V - 127 V - 220 V - 240 V (48 Hz à 420 Hz).

Le transformateur T1 fournit les tensions alternatives à partir desquelles sont élaborées les alimentations ± 24 V, ± 15 V et ± 5 V. Celles-ci sont autoprotégées par suite de l'emploi de régulateurs de tension, intégrés.

Les tensions ± 15 V peuvent être réglées et servent de référence pour l'appareil.

3.2.- SOMMATEUR - INTEGRATEUR - OSCILLATEUR

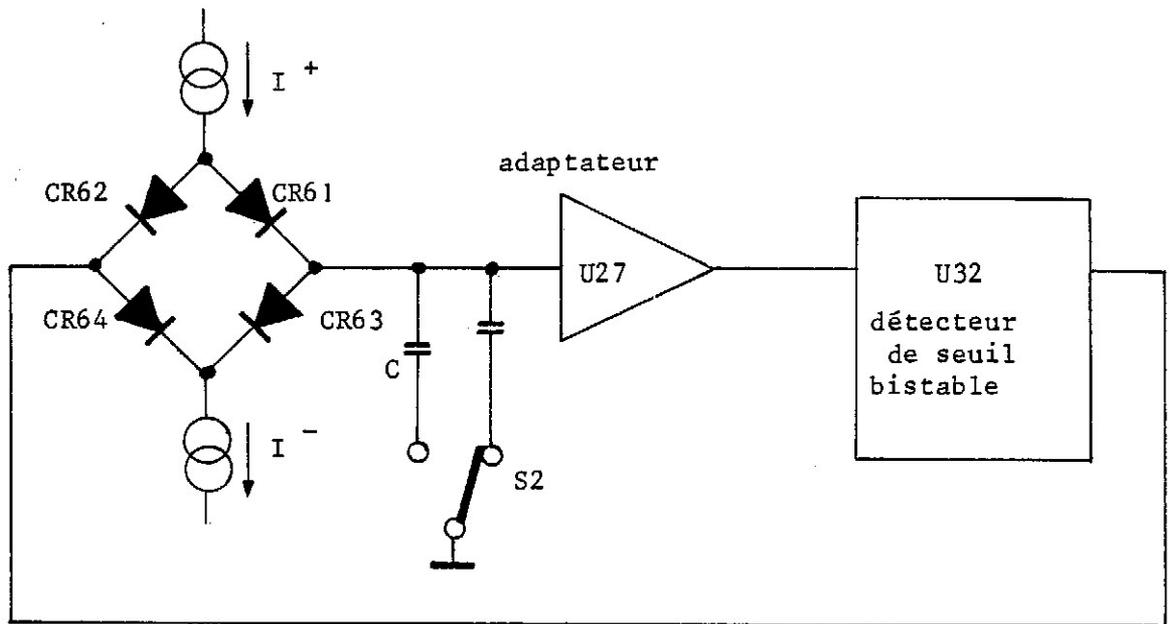
3.2.1.- Sommeur et générateurs de courant

Le circuit intégré U22 assure une bonne adaptation d'impédance et réalise la sommation des différents courants qui proviennent soit du potentiomètre "Fréquence" R1001 (associé au disque d'affichage) ; soit de l'entrée "modulation extérieure" J1002, soit du signal de modulation intérieure. Ce sommeur est un amplificateur monté en inverseur. Il pilote un générateur de courant négatif (I -) et un générateur de courant positif (I +). Le générateur de courant positif est constitué par le circuit intégré U24 et les transistors Q16 et Q15. Le générateur de courant négatif est constitué par les transistors Q17 et Q20 et le circuit intégré U25. Ces 2 générateurs, en fonctionnement normal, sont asservis entre eux de manière à délivrer des courants égaux et opposés ($\pm I$) qui sont directement proportionnels aux courants d'entrée du sommeur.

En fonctionnement "symétrie variable" ces 2 générateurs de courants varient l'un par rapport à l'autre suivant une loi mathématique, la variation étant subordonnée au potentiomètre R1002.

3.2.2.- Intégrateur - Oscillateur

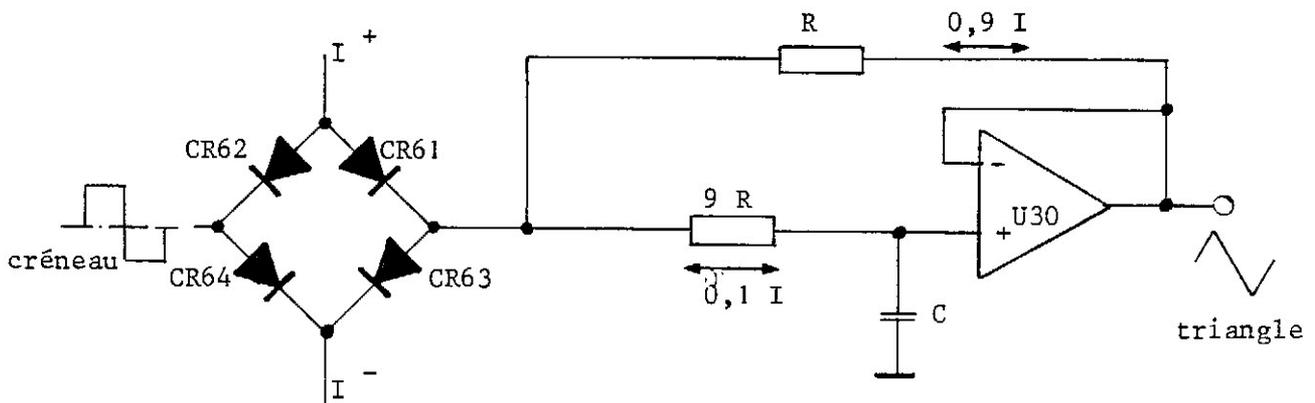
Les deux courants I + et I - permettent la charge et la décharge linéaires d'une capacité C commutée par le commutateur de gamme de fréquence S2.



De sa valeur dépend la vitesse de charge et décharge de C et par suite la fréquence du signal triangulaire. Le passage de la charge à la décharge de C est commandé par un système de porte à diode (CR63, CR64, CR61, CR62) piloté par un signal rectangulaire issu du circuit de détection de seuil (bistable). Ce signal est appliqué au point commun à CR62 et CR63 :

- lorsque ce point est à la tension positive la diode CR64 conduit, CR62 et CR63 sont bloquées et CR61 conduit assurant la charge de C à courant constant
- lorsque la tension de commande devient négative, CR62 conduit, CR64 et CR61 sont bloquées. La diode CR63 conduit assurant la décharge de C.

Pour obtenir les fréquences basses, un diviseur de courant est utilisé pour éviter l'emploi de condensateurs de capacité trop élevée, ou l'emploi de courants trop faibles. Son schéma de principe est le suivant :



3.4.- SIGNAUX RECTANGULAIRES (TTL)

Le signal rectangulaire de sortie des détecteurs de seuil U32 est utilisé également pour délivrer sur J1003 un signal synchrone des signaux de la sortie principale J1004. Le circuit intégré U33 permet de mettre le signal de sortie en format TTL sur toute la bande 0,01 Hz à 20 MHz.

3.5.- CONVERTISSEUR TRIANGLE-SINUSOÏDE

Le signal triangulaire est transformé en un signal sinusoïdal par le système constitué par les diodes CR33 - CR32 - CR34 - CR35 - CR36 - CR37 - CR40 CR41. A la sortie de ce système à diodes, le signal sinusoïdal est ensuite filtré pour améliorer sa pureté spectrale, le filtre étant constitué par les selfs L1, L2, L3 et les condensateurs C76, C77, C80, C81, C82.

3.6.- PREAMPLIFICATEUR

Le préamplificateur présente une double structure :

- une voie continue constituée par l'amplificateur opérationnel U26 destinée à amplifier le niveau continu et les signaux basses fréquences,
- une voie alternative constituée par l'étage d'amplification à transistors Q21 et Q23, destinée à amplifier les signaux hautes fréquences.

Les signaux issus de ces 2 voies s'additionnent avant l'entrée dans l'étage de puissance constitué par les transistors Q22, Q24.

Le gain du préamplificateur est égal à : $\frac{R173}{R135}$ (avec signaux alternatifs)
 $\frac{R173}{R136}$ (avec signaux triangulaires)

Le signal rectangulaire ne passe pas par ce préamplificateur.

3.7.- AMPLIFICATEUR DE SORTIE

L'amplificateur de sortie, comme le préamplificateur, présente une double structure :

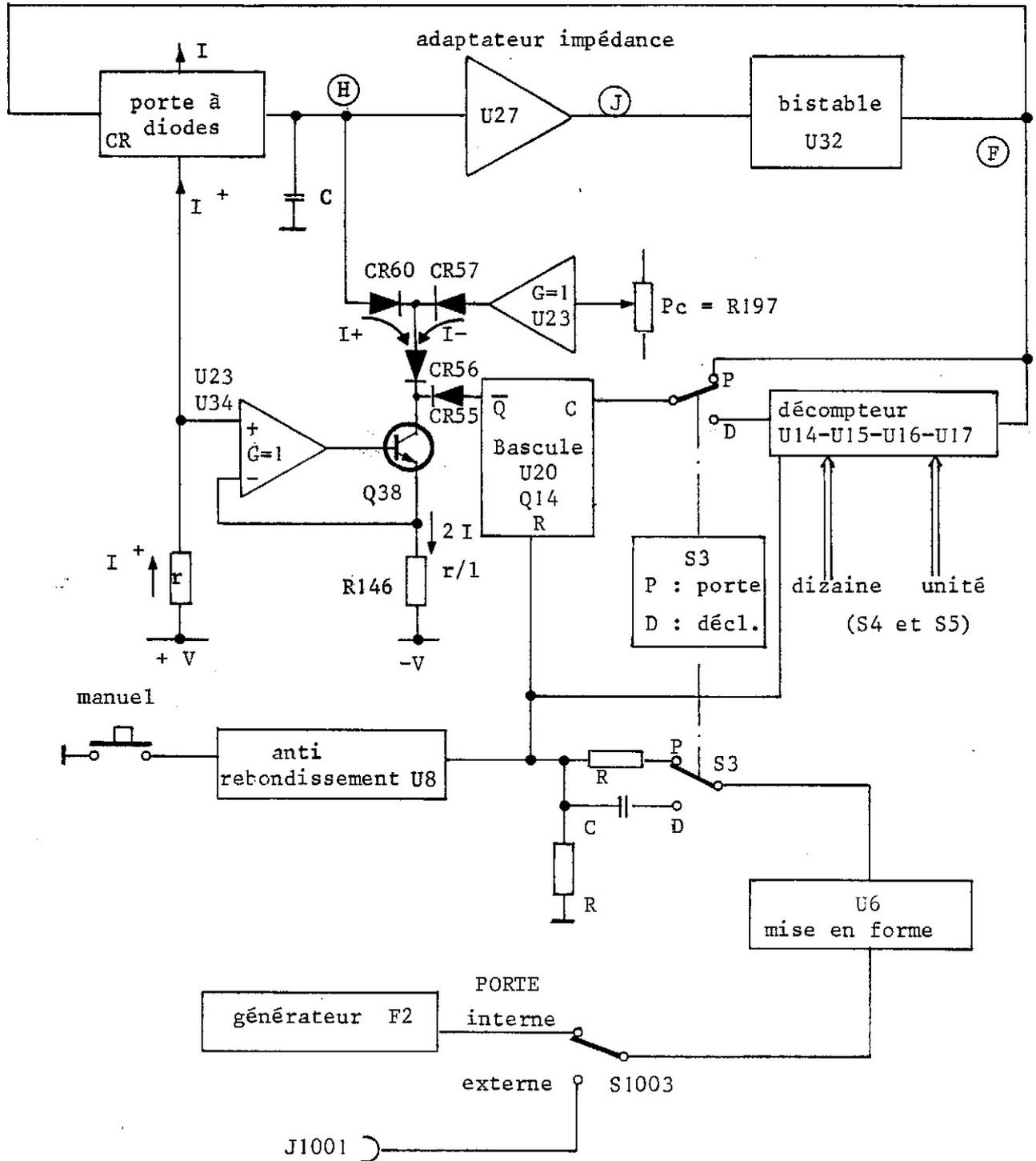
- une voie continue constituée par l'amplificateur opérationnel U31 destinée à amplifier le niveau continu et les basses fréquences,
- une voie alternative à transistors constituée par un étage d'adaptation d'impédance Q37, Q45 et des étages d'amplification Q44, Q43, Q40, Q36.

Les signaux issus de ces 2 voies s'additionnent avant l'entrée dans l'étage de puissance Q41, Q42.

Le gain de l'amplificateur est égal à $\frac{R292}{R233}$ en positions " ~, ⊓, ~ ".

3.8.- MODE DECLENCHE ET PORTE

Synoptique simplifié :



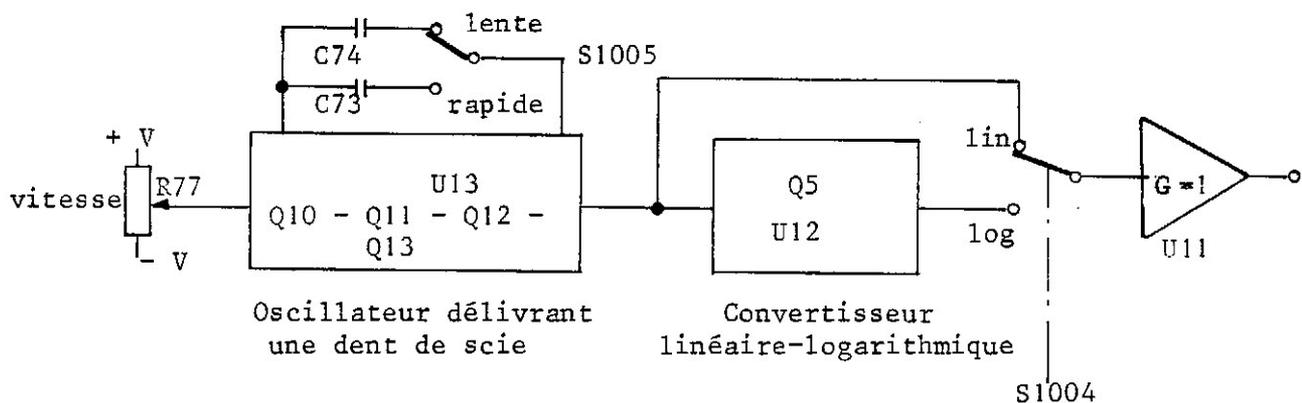
a) En l'absence de signal sur l'entrée J1001, ou d'impulsion de déclenchement provenant du poussoir "manuel", ou de signal du générateur de balayage F2, la bascule composée d'une moitié de U20 et de Q14 est au niveau 0 (- 3 V); CR55 est bloquée ; CR56, CR57, CR60 conduisent. Un courant de valeur 2I traverse CR56. L'ensemble Q38 - U23 - U34 permet de fixer ce courant et de produire l'asservissement de ce courant sur le courant I⁺. Le curseur de Pc, permet le choix du niveau du point (H), variable de façon continue de + 1,25 V. Le point (F) est au niveau "haut". Le signal au point (J) est une tension continue fonction de la position du potentiomètre Pc.

b) En mode porte, le signal en (F) est directement connecté à l'horloge de la bascule constituée par U20 et Q14. L'entrée R (remise à zéro) est prépondérante sur l'horloge C et met la sortie Q à 1 pendant la durée du signal de commande de porte. L'état Q=1 permet à CR55 d'être en conduction ce qui a pour effet de bloquer CR56, CR60, CR57 et de libérer l'oscillation du point (H) et de ce fait de libérer le générateur. Lorsque l'entrée R revient à 1 et qu'un front positif arrive en C, Q change d'état, Q = 0 ce qui a pour effet de bloquer CR55 et de faire conduire CR56, CR57, CR60 : l'oscillateur s'arrête ; le point (H) revient au potentiel de Pc.

c) En mode déclenché, le signal du point (F) passe par un décompteur programmable (le nombre chargé dans le décompteur à chaque impulsion de déclenchement est fixé par l'utilisateur à l'aide de roues codeuses S4, S5). Une impulsion de déclenchement à l'entrée R de la bascule provoque le basculement (Q = 1) de cette dernière et le chargement du décompteur. L'état Q = 1 permet à CR55 d'être en conduction. Les diodes CR56, CR60 et CR57 sont bloquées. L'oscillation du point (H) est libérée et commence par croître, (F) étant positif. (F) devient négatif lorsque le signal triangulaire amorce sa pente négative. Lorsque le décompteur arrive à la valeur zéro, il fournit un front positif à l'entrée C de la bascule qui a pour effet de mettre Q à 0 et de rebloquer le système. Le signal en (H) reprend sa valeur initiale, lorsque le point (H) et le curseur de Pc sont à nouveau au même niveau et que les diodes CR60, CR57, CR56 redeviennent conductrices.

3.9.- GENERATEUR DE BALAYAGE

Le schéma simplifié du générateur F2 est le suivant :



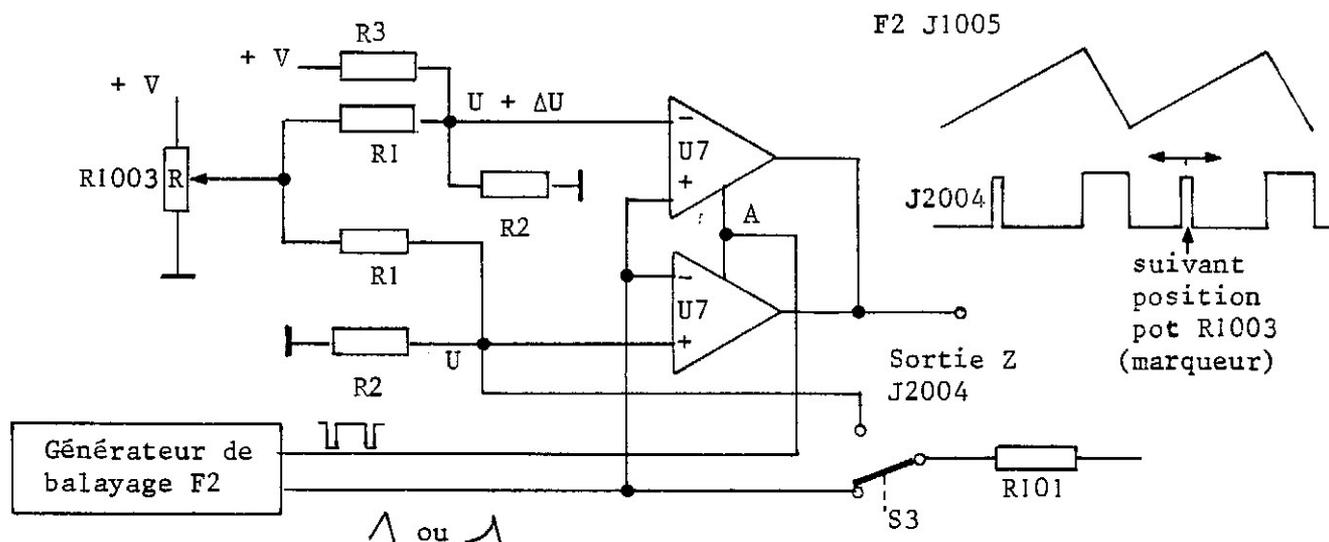
La dent de scie est délivrée par le système constitué par le circuit intégré U13 et les transistors Q10, Q11, Q12, Q13. La fréquence de cette dent de scie dépend du potentiomètre R77 et de la position de S1005 (lente - rapide). Le circuit U13 comporte 4 amplificateurs de Norton (générateur de courant).

Le principe de l'oscillateur est basé sur la charge d'une capacité à courant constant.

La forme exponentielle est obtenue en utilisant la caractéristique exponentielle de la jonction base-émetteur d'un transistor. Le circuit délivrant cette forme d'onde comporte le circuit intégré U12 et le transistor Q5.

Un amplificateur de gain unitaire (U11) permet de délivrer la forme d'onde sélectionnée par S1004.

3.10.- MODE "FREQUENCE MARQUEUR"

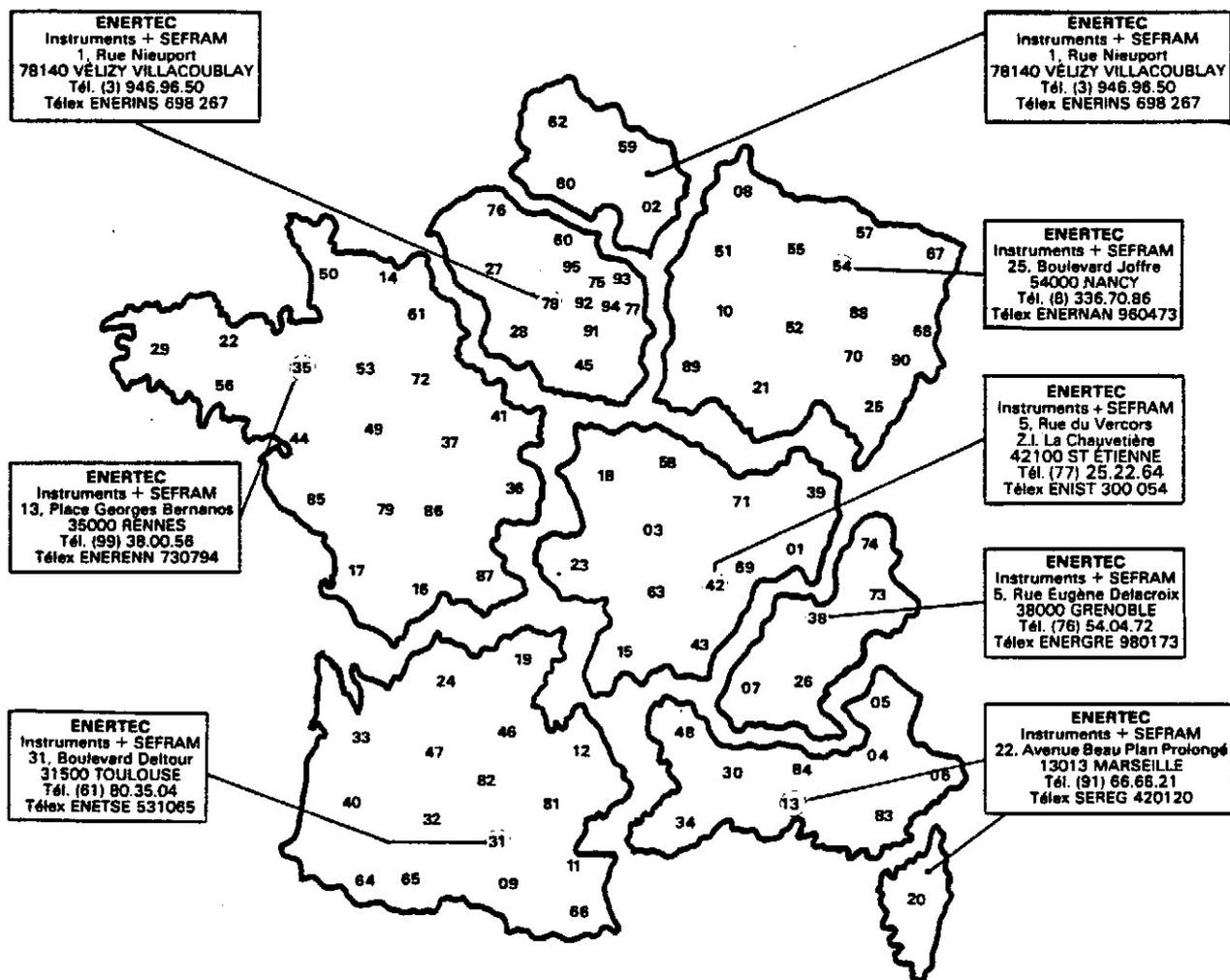


Le circuit intégré U7 est un double comparateur de tension. Il élabore le signal composite délivré par la sortie Z (J2004). Ce signal comporte :

- un signal qui supprime le retour de balayage (ceci est obtenu grâce au signal au point A)
- un signal indiquant la position du marqueur (fonction de R1003). Lorsque l'utilisateur est satisfait de la position du marqueur, le basculement du commutateur S3 en mode "Fréq. marq." supprime la modulation de fréquence et injecte la tension continue (U) image de la position du marqueur.

La fréquence du signal délivré sur J1003 est la fréquence à la position du marqueur.

nos Services Après Vente en France



Le découpage géographique de nos différents centres de maintenance nous permet de vous proposer un contact permanent à courte distance.

Nos techniciens assurent une maintenance rapide grâce à leur formation et à leur parfaite connaissance de nos produits actuels et anciens. Ils peuvent également vous assister dans l'application de nos instruments.

Ceci, ajouté au fait que l'emploi de composants d'origine garantit le maintien des caractéristiques initiales, est pour vous la meilleure assurance d'une intervention efficace au plus bas prix.

Pour toute commande de pièces détachées adressez-vous à notre Service Après-Vente de Saint-Etienne 5, rue du Vercors Z. I. La Chauvetière 42100 ST-Etienne, tél. : (77) 25-22-64 Télex : ENIST 300054

EN CAS DE BESOINS, N'HÉSITEZ PAS, CONTACTEZ-NOUS !

4.- MAINTENANCE

4.1.- ENTRETIEN DES PLATINES

Pour nettoyer les panneaux avant et arrière proscrire tous les produits à base d'essence, de trichlore, de benzine, ou d'alcool qui attaquent les inscriptions sérigraphiées. Utiliser eau et savon ou produits ménagers.

4.2.- ACCES AUX CIRCUITS INTERNES

Pour extraire l'appareil de son boîtier

- enlever les 2 vis du panneau arrière (voir planche P1)
- soulever de chaque côté du boîtier les dispositifs de blocage situés à l'avant de l'appareil
- tirer l'ensemble face avant + circuits vers l'avant jusqu'à dégagement complet
- pour remonter l'appareil, faire coulisser l'ensemble face avant + circuits dans les rainures du boîtier prévues à cet effet jusqu'à enclenchement des dispositifs de blocage latéraux. Lors de cette opération veiller à ne pas coincer le cordon secteur.

4.3.- DEPANNAGE ET REGLAGE

En cas de mauvais fonctionnement du générateur 4432 se reporter au schéma électrique, ainsi qu'aux indications ci-après. Cependant, avant de procéder à un contrôle électrique des circuits, vérifier qu'ils ne présentent pas de dommage mécanique, qu'aucun élément n'est cassé ou débranché.

4.3.1.- Matériel nécessaire pour effectuer le dépannage et le réglage

- Un oscilloscope de contrôle équipé de sa sonde, de bande passante 50 MHz (5222 ou 5216 Schlumberger)
- Un voltmètre numérique 7045 (Schlumberger - Solartron)
- Un fréquencemètre couvrant la gamme : 33×10^{-3} Hz à 20 MHz (2620-21 Schlumberger)
- Un distorsiomètre
- Un générateur de signaux triangulaires $\pm 1,3$ V/2 kHz (4415 ou 4430 Schlumberger)
- Un analyseur de spectre.

4.3.2.- Réglage des alimentations

- Régler l'alimentation + 15 V à l'aide du potentiomètre R7 puis régler l'alimentation - 15 V à l'aide du potentiomètre R11
- Vérifier les tensions + 24 V
- Vérifier les tensions + 5 V
- Vérifier la bonne régulation de toutes les tensions.

4.3.3.- Réglage continu de l'oscillateur

- Déconnecter R214 côté commutateur S2. Appliquer sur la broche 5 de U27 un signal triangulaire chargé sur 50 Ω de fréquence 2 kHz et d'amplitude + 1,3 V parfaitement centré sur la masse.
- Régler le potentiomètre R213 de manière à obtenir en sortie de U27 (broche 11) un signal triangulaire parfaitement centré sur la masse.
- Régler ensuite R273 de manière à centrer sur la masse le signal rectangulaire présent au point commun de R280 - R281.
- Enlever le générateur auxiliaire et remettre en place la résistance R214.

4.3.4.- Réglage de la fréquence de l'oscillateur

- Mettre le potentiomètre R110 "Excursion" en position 0 (correspondant à son interrupteur S11 ouvert).
- Libérer le potentiomètre R1001 "Fréquence" de son disque gradué et amener son curseur à 14 V.
- Rebloquer le disque en faisant coïncider l'index fixe avec la graduation 2.
- Réaliser ensuite les autres réglages sous capot, l'appareil étant sous tension depuis au moins 2 heures.

Préréglage de la fréquence

- . Commutateur S1 sur " \sim "
 - . Disque de R1001 sur "2"
- a) S2 sur "1 k" régler R96 pour obtenir un signal de fréquence 2 kHz sur la sortie TTL (J1003)
 - b) S2 sur "1 M" régler C120 pour obtenir un signal de fréquence 2 MHz sur la sortie TTL (J1003)
 - c) S2 sur "10 M" régler C117 pour obtenir un signal de fréquence 20 MHz sur la sortie TTL (J1003).
Vérifier ensuite la linéarité sur toute la gamme 10 MHz. Retoucher si nécessaire la capacité C157 pour améliorer la linéarité.
 - d) Vérifier la linéarité sur toutes les gammes.

4.3.5.- Réglage du signal rectangulaire

- a) . S2 sur 1 Hz
 . Disque de R1001 sur "1"
 Régler la symétrie du signal rectangulaire par R226.
- b) . S2 sur 1 MHz
 . disque de R1001 sur "1"
 . amplitude maximum du signal
- Régler le dépassement du signal rectangulaire par C150
 - Vérifier le temps de montée et le temps de descente de ce signal. Faire un compromis entre le dépassement et les temps de montée et descente pour amener ceux-ci à 15 ns environ.

4.3.6.- Réglage de la distorsion du signal sinusoïdal et du rapport de modulation

a) Réglage de la symétrie en butée de disque et du rapport de modulation

- . S1 sur " ~ "
 - . S2 sur " 1 M "
 - . disque de R1001 en butée minimum
 - . amplitude maximum
- Régler le potentiomètre R155 pour obtenir un signal parfaitement symétrique.
 - Régler ensuite le potentiomètre R103 pour obtenir un signal de fréquence 1,750 kHz sur la sortie TTL J1003, ce qui donne un rapport de modulation d'environ 1200.
 - Vérifier à nouveau la symétrie du signal en butée de disque et retoucher si nécessaire le réglage de R155.

b) Réglage de la distorsion

- . S1 sur " ~ "
 - . S2 sur " 1 K "
 - . disque de R1001 sur "2"
 - . amplitude maximum
- Régler par actions successives les potentiomètres R171, R220, R128 pour obtenir le minimum de distorsion.

- 28 -

- Mettre le disque sur "0,1" et régler le potentiomètre R148 pour obtenir le minimum de distorsion.
- Sur les gammes 1 M et 10 M régler C95 pour que les harmoniques soient inférieurs au fondamental de 25 dB au moins.
Vérifier ensuite la distorsion dans toutes les gammes et le niveau des harmoniques sur les gammes 1M et 10M.

4.3.7.- Réglage définitif de la fréquence

- . S1 sur " ~ "
- . disque de R1001 sur "2"

a) S2 sur "1K" : régler R96 pour obtenir un signal de fréquence 2 kHz sur la sortie TTL J1003.

b) S2 sur "1M" : régler C120 pour obtenir un signal de fréquence 2 MHz sur la sortie TTL J1003.

c) S2 sur "10M" : faire un compromis entre les réglages de C117 et C157 pour avoir une bonne précision et une bonne linéarité de la fréquence dans toute la gamme.

d) Vérifier la précision dans toutes les gammes.

4.3.8.- Vérification du générateur de balayage

- . S1004 sur "linéaire"

- Vérifier la présence sur la sortie 600 Ω (J1005) d'une dent de scie d'amplitude ≥ 5 V (sortie en circuit ouvert)
- Vérifier les vitesses maximum et minimum obtenues par S 1005 et le potentiomètre "vitesse" R77.
- Observer le signal présent sur la sortie 50 Ω J1004 et vérifier l'action du potentiomètre "Excursion" R110.

- . S1004 sur "log."

- Vérifier la présence sur la sortie 600 Ω J1005 d'un signal en forme exponentielle. Régler l'amplitude > 5 V avec R55 et le niveau de base à 0 V par R61.

4.3.9.- Vérifications diverses

a) Modulation du niveau de base J2002

- . S1 en position =
- . R235 en position 0

Appliquer un signal de 1 V crête (impédance d'entrée 50 Ω) vérifier que le signal en sortie J1004, avec charge 50 Ω , est de 5 V crête.

b) Sortie U (F) J2001

- . S1 en position " \sim "
- . S3 en position "normal"
- . R1001 sur 2

- Vérifier que la tension de sortie est de + 2 V environ (sans modulation interne ou externe).

c) Sortie déclenchement

- . S1 en position " \sim "
- . S3 en position porte

- Appliquer un signal rectangulaire de niveau + 2 V crête sur l'embase coaxiale J1001

- Vérifier la présence d'un signal rectangulaire de même fréquence, de même rapport cyclique, déphasé de 180° , sur la sortie J2003.

d) Sortie Z

- . S3 : mode normal
- . R110 : excursion maximum
- . R17 et S1005 au maximum
- . S1004 : position linéaire

- Vérifier la présence d'un signal composite sur J2004. Agir sur le potentiomètre R1003 et vérifier le déplacement du marqueur. Ce marqueur doit être présent sur toute la plage de variation du potentiomètre R1003. Si ce signal disparaît ou si sa largeur varie, agir sur R26.

e) Amplitude des signaux de la sortie principale J1004

- . Potentiomètre amplitude R232 sur la position "maxi"
- . S1001 sur 0 dB.

- Vérifier l'amplitude des signaux. Pour le signal \sim il faut obtenir :

- 15 V crête à crête sur 50Ω
- 30 V crête à crête en circuit ouvert.

- Vérifier ensuite l'atténuation maximum permise par R232 (22 dB environ).

- Vérifier la stabilité du niveau de sortie en fonction de la fréquence (signal sinusoïdal, sortie chargée par 50Ω , amplitude maximum).

- 0,5 dB jusqu'à 200 kHz
- 1 dB jusqu'à 2 MHz
- 3 dB jusqu'à 20 MHz

- Vérifier l'atténuation introduite par le commutateur S1001 20 dB et 40 dB

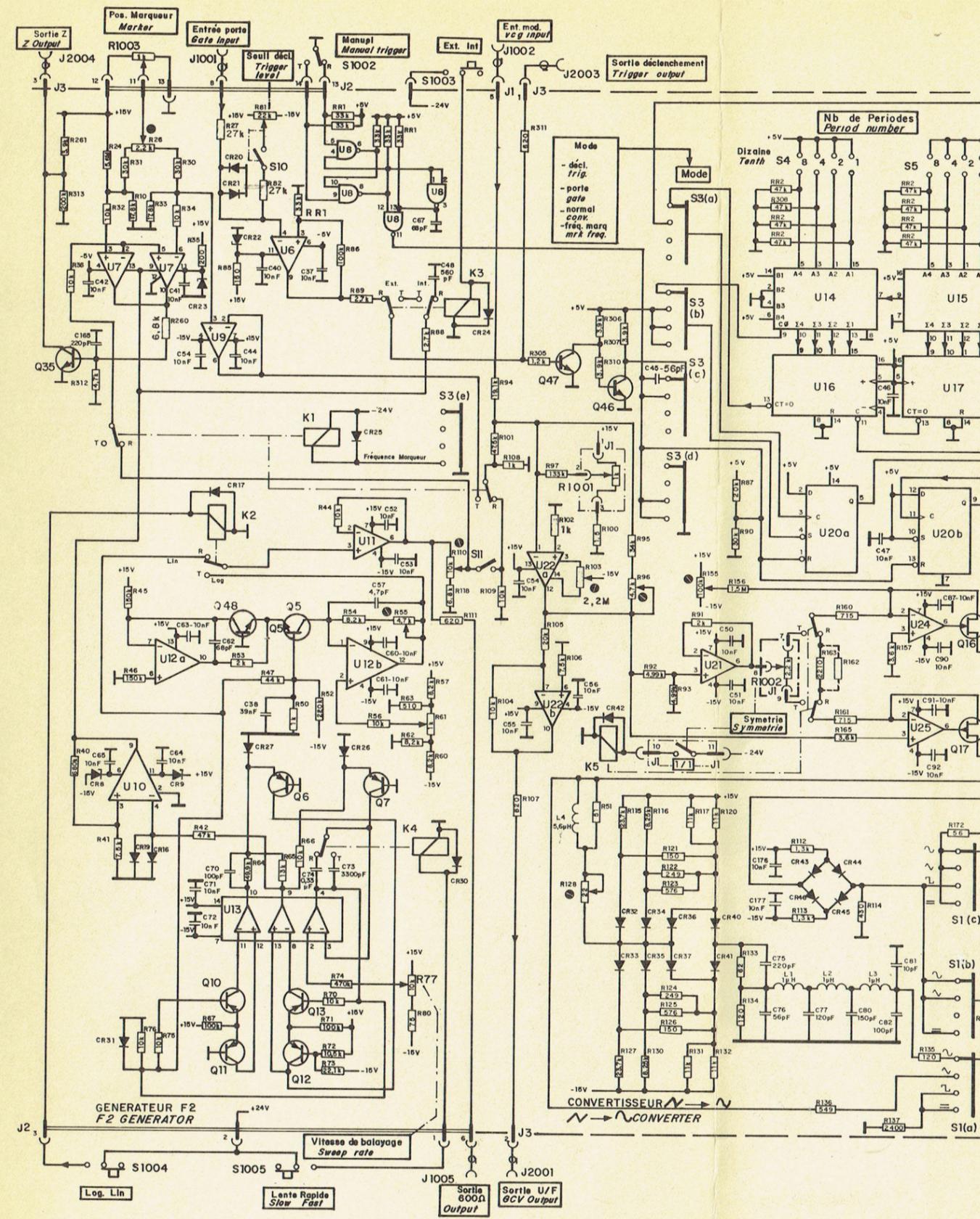
f) Symétrie variable

Vérifier que le potentiomètre R1002 "Symétrie" fait varier le rapport cyclique du signal de la sortie principale J1004 et de la sortie TTL J1003 de 20% à 80%.

g) Vérification générale

Vérifier les différents modes de fonctionnement de l'appareil et les commandes qui y sont associées, ainsi que la modulation de fréquence extérieure.

A
B
C
D
E
F
G



ENERTEC
Schlumberger

4432

Haller
15-10-85

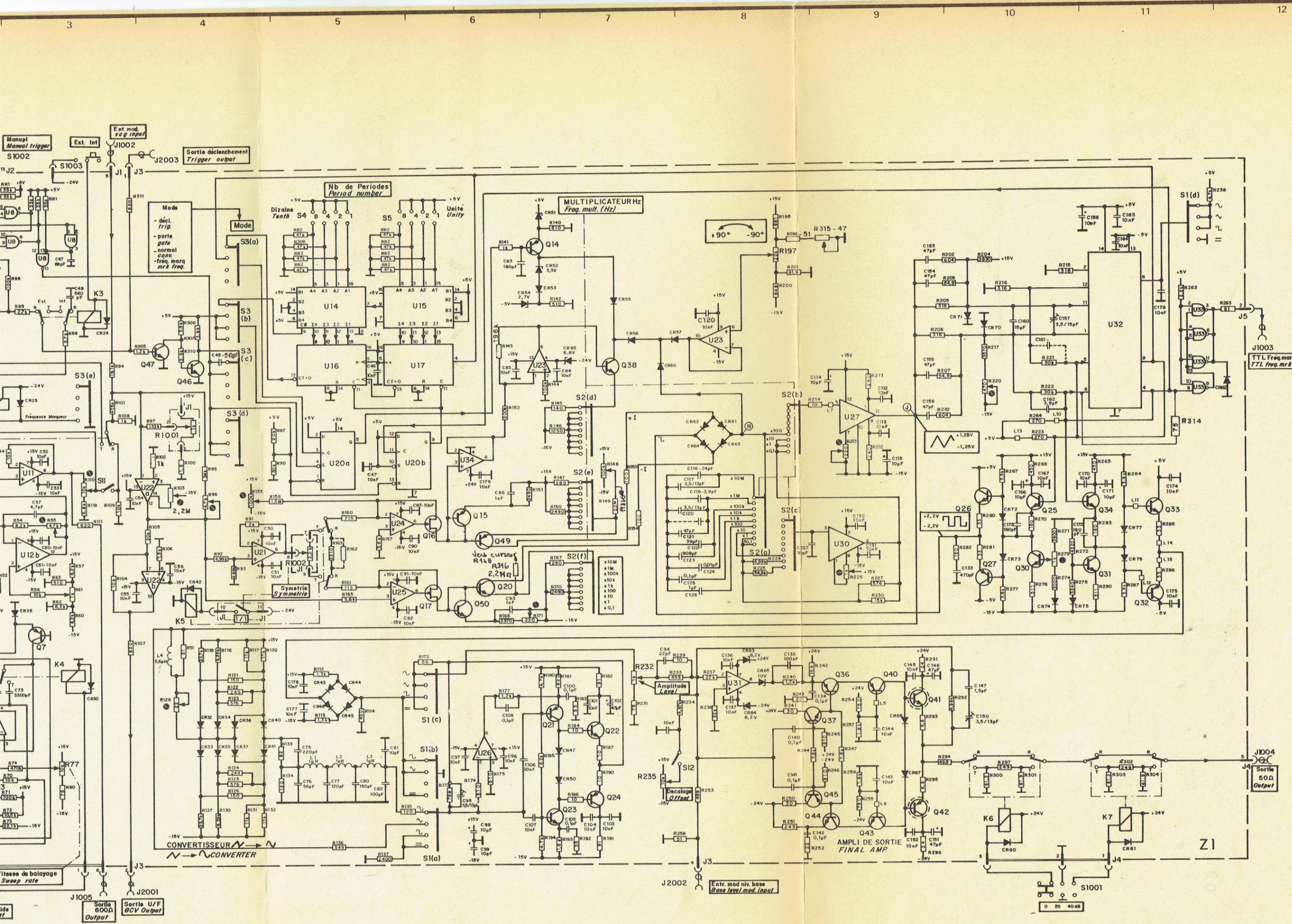
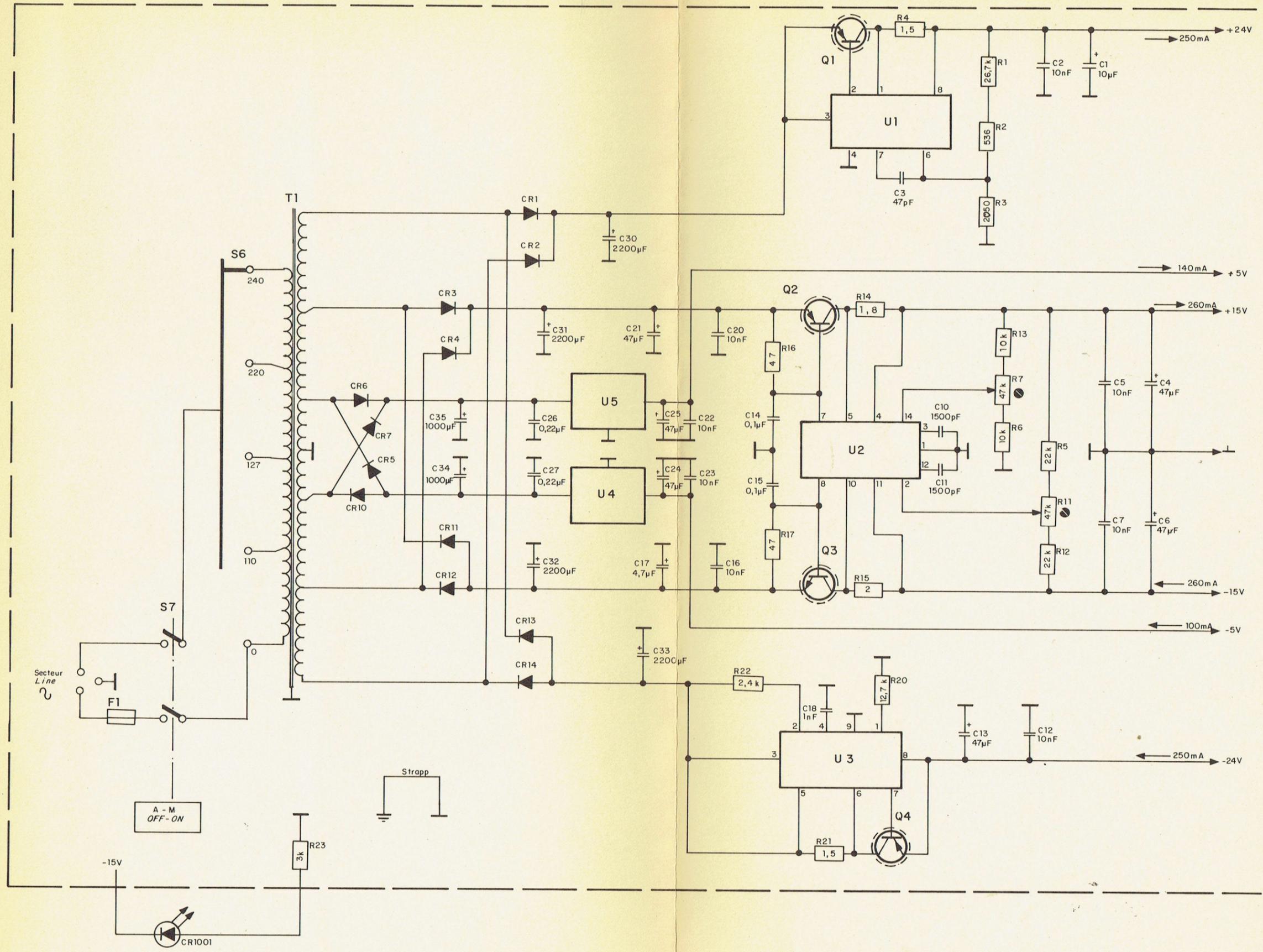


Fig 1 GENERATEURS F1 - F2

A
B
C
D
E
F
G

Fig 1



POWER SUPPLY

Fig 2 ALIMENTATION

Kuller
11.2.81

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Commutateur pour paire de plaques latérales	FM A-200-01		2182-02102
	Cabochon fusible 5 x 20	19583	WIKMA	2204-19583
	Support fusible 5 x 20	19596	WIKMA	2204-19596
	Gaine retractable 3,2 mm noir	RNF100 1/8	RAYCHEN	2520-00350
	Lien bande 2,4 200 nylon blanc	Type 232 M	THOMAS & B.	3005-02320
	Rondelle dents de 2 x 4,8 x 0,3	NF-E27-618		3043-02010
	Rondelle dents de 4 x 8,2 x 0,5	NF-E27-618		3043-04010
	Vis C M3 x 8	NF-E27-115		3091-03008
	Vis C M4 x 8	NF-E27-115		3091-04008
	Ecrou H M2	NF-E27-411		3100-00200
	Radiateur multiple bronze phos.	5ER71 10		3761-00500
	Ecrou serti M3 20/10			8400-14002
	Pilier plot de cablage			8570-34001
	Tige filetée DIA M2 longueur 27			8626-34014
	Radiateur transistor plastique			8761-22036
	Support transistor GM			8820-41004
C1	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C2	Cap. 1000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C3	Cap. 47 pF 5% 63 V céram. I	NO 245		1490-04705
C4	Cap. 47 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25047
C5	Cap. 1000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C6	Cap. 47 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25047
C7	Cap. 1000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C10	Cap. 1500 pF 20% 63 V céram.II	NO 242		1495-11505
C11	Cap. 1500 pF 20% 63 V céram.II	NO 242		1495-11505
C12	Cap. 10000pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C13	Cap. 47 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25047
C14	Cap. 0,1 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-31002
C15	Cap. 0,1 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-31002
C16	Cap. 10000pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C17	Cap. 4,7 µF -10+50% 63 V chimic rad	NO 220		1568-38947
C18	Cap. 1000 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-11005
C20	Cap. 10000pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C21	Cap. 4,7 µF -10+50% 63 V chimic rad	NO 220		1568-38947
C22	Cap. 10000pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C23	Cap. 10000pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C24	Cap. 47 µF -10+50% 10 V chimic rad	NO 220		1568-08047
C25	Cap. 47 µF -10+50% 10 V chimic rad	NO 220		1568-08047
C26	Cap. 0,22 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-32201
C27	Cap. 0,22 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-32201
C30	Cap. 2200 µF -10+50% 63 V chimic ax	CO 33	SIC-SAFCO	1578-32237
C31	Cap. 2200 µF -10+50% 40 V chimic	RELSIC 026	SIC-SAFCO	1578-12203
C32	Cap. 2200 µF -10+50% 40 V chimic	RELSIC 026	SIC-SAFCO	1578-12203
C33	Cap. 2200 µF -10+50% 63 V chimic AX	CO 33	SIC-SAFCO	1578-32237
C34	Cap. 1000 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25210

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C35 C36	Cap. 1000 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25210
C37	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C38	Cap. 39000 pF 10% 100 V céram.II	DLZ 908	LCC	1406-23905
C40	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C41	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C42	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C44	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C45	Cap. 56 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-05605
C46	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C47	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C48	Cap. 560 pF 10% 500 V céram.II	NO 243		1492-10561
C50	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C51	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C52	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C53	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C54	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C55	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C56	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C57	Cap. 4,7 pF \pm 0,25% 63 V céram.I	NO 245		1490-00475
C60	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C61	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C62	Cap. 68 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-06805
C64	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C65	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C67	Cap. 68 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-06805
C70	Cap. 100 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10101
C71	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C72	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C73	Cap. 3300 pF 2% 300 V mica	MUH 317	LCC	1254-13301
C74	Cap. 0,33 µF 10% 63 V polyester Rad	508 MKS 2	WIMA	1773-30433
C75	Cap. 220 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10221
C76	Cap. 56 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-05605
C77	Cap. 120 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10121
C80	Cap. 150 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10151
C81	Cap. 10 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-01005
C82	Cap. 100 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10101
C83	Cap. 180 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10181
C84	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C85	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C86	Cap. 1000 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-11005
C87	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C90	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C91	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C92	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C93	Cap. 1000 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-11005
C94	Cap. 22 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-02205
C95	Cap. 3 pF 15% 250 V ajust céram.	R-TRIKO	STETTNER	1549-02151
C96	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C97	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C98	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C99	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C100	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C101	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C102	Cap. 47 µF -10+50% 63 V chimic rad	NO 220		1568-37047
C103	Cap. 47 µF -10+50% 63 V chimic rad	NO 220		1568-37047
C104	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C105	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C106	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C107	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C108	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C112	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C113	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C114	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C115	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C116	Cap. 24 pF 5% 63 V mica rad	CA 152	PRECIS	1239-03024
C117	Cap. 3,5/13pF 160 V cerm M/H	7S-TRIKO 300428	STETTNER	1557-00356
C118	Cap. 3,9 pF + 0,25% 63 V céram.I	NO 245		1490-00395
C120	Cap. 3 pF 15% 250 V ajust céram	R-TRIKO 310805500	STETTNER	1549-02151
C121	Cap. 47 pF 5% 63 V mica rad	CA 152	PRECIS	1239-03047
C122	Cap. 39 pF 5% 500 V mica rad	MUJ 213	LCC	1256-23039
C123	Cap. 909 pF 1% 300 V mica rad	MUH 313	LCC	1256-10909
C124	Cap. 10 nF			
C125	Cap. 0,1 µF			
C126	Cap. 1 µF			
C127	Cap. 10 µF 1% 63 V polycarb	FM5R	EFCO	1815-61009
C130	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C131	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C133	Cap. 470 pF 10% 63 V céram.II	NO 242		1495-10475
C134	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C135	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C136	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C137	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C140	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C141	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C142	Cap. 0,1 µF -20+80% 63 V céram.II	GSY 615	LCC	1454-31000
C143	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C144	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C145	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C146	Cap. 47 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25047
C147	Cap. 1,5 pF + 0,25% 63 V céram.II	NO 245		1490-00155
C150	Cap. 3 pF 15% 250 V ajust céram.	R-TRIKO 310805500	STETTNER	1549-02151
C151	Cap. 47 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-25047
C152	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C153	Cap. 47 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-04705
C154	Cap. 47 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-04705
C155	Cap. 47 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-04705
C156	Cap. 47 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-04705
C157	Cap. 3 pF 15% 250 V ajust céram	R-TRIKO 310805500	STETTNER	1549-02151
C158	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C160	Cap. 15 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-01505
C162	Cap. 3,9 pF + 0,25% 63 V céram.I	NO 245		1490-00395
C163	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C164	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C165	Cap. 220 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10221
C166	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C167	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C170	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C171	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C172	Cap. 180 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10181
C173	Cap. 180 pF 5% 63 V céram.I	NO 245		1490-10181
C174	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C175	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C176	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C177	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C178	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C179	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
C182	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.II	NO 242		1493-21002
CR1	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR2	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR3	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR4	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR5	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR6	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR7	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR8	Diode zener 8,2 V 5,0µA	BZX 55	SESCOSEM	2004-55082
CR9	Diode zener 2,7 V 5,0 µA	BZX 55	SESCOSEM	2004-55027
CR10	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR11	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR12	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR13	Diode redressement 400 V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	2003-40040

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
CR14	Diode redressement 400 V 1,0 A	1N 4004	MOTOROLA	2003-40040
CR16	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR17	Diode spéciale	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR19	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR20	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR21	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR22	Diode zener 12 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55120
CR23	Diode zener 12 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55120
CR24	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR25	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR26	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR27	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR30	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR31	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR32 } à } CR39 }	Diodes triées Distribution 20 V	1N 4244		2718-42440 6443-20061
CR42	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR43	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR44	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR45	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR46	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR47	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR50	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR51	Diode zener 2,7 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55027
CR52	Diode zener 3,3 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55033
CR53	Diode spéciale 75 V	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR54	Diode zener 2,7 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55027
CR55	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR56	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR57	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR60	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR61	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR62	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR63	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR64	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR65	Diode zener 10 V 5,0 μ A	BZX 55	SESCOSEM	2004-55100
CR66	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR67	Diode spéciale 20 V	1N 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR70	Diode	5082-2811		200328110
CR71	Diode	5082-2811		200328110

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
CR72	Diode spéciale 20 V	IN 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR73	Diode spéciale 20 V	IN 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR74	Diode spéciale 75 V	IN 4448	TEXAS	2003-44480
CR75	Diode spéciale 75 V	IN 4448	TEXAS	2003-44480
CR76	Diode spéciale 20 V	IN 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR77	Diode spéciale 20 V	IN 4244	SESCOSEM	2003-42440
CR80	Diode spéciale 20 V	IN 4244	SESCOSEM	2003-44480
CR81	Diode spéciale 75 V	IN 4448	TEXAS	2003-44480
CR82	Diode spéciale 75 V	IN 4448	TEXAS	2003-44480
CR83	Diode zener 8,2 V 5,0 µA	BZX 55	SESCOSEM	2004-55082
CR84	Diode zener 8,2 V 5,0 µA	BZX 55	SESCOSEM	2004-55082
CR85	Diode zener 6,8 V 35 µA	BZX 85C	SESCOSEM	2004-85068
F1	Fusible retardé 0,25 A 5 x 20	DITD	CEHESS	2200-00251
J1 *	Connecteur 11 C			8895-04186
J2 **	Connecteur Berg post barette 15C			8895-04102
J3 *	Connecteur barette 5C			8895-04180
J4 *	Connecteur barette 6C			8895-04181
J5 *	Connecteur barette 3C			8895-04178
	*Barette wrapping 56 C plastique soudé	4D 855 00	AMPHENOL	3150-16102
	** Connecteur circuit imprimé mâle 36c	7 5168-10136	BERG	2144-65275
K1	Relais électrique 24 V		OMRON	210902412
K2	Relais électrique 24 V 20 W 2K 1C RT	RH 24	NATIONAL	2109-00014
K3	Relais électrique 24 V		OMRON	210902412
K4	Relais électrique 24 V 20 W 2K 1C RT	RH 24	NATIONAL	2109-00014
K5	Relais électrique 24 V		OMRON	210902412
K6	Relais électrique 24 V 1,07 K 2C RT	4851415414-RZ	OMRON	2109-02412
K7	Relais électrique 24 V 1,07 K 2C RT moulé	4851415414-RZ	OMRON	2109-02412
L1	Self 1 µH 10%	21002 M	STANWICK	2120-21002
L2	Self 1 µH 10%	21002 M	STANWICK	2120-21002
L3	Self 1 µH 10%	21002 M	STANWICK	2120-21002
L4	Self 5,6 µH 10%	1A5602M	STANWICK	2120-10156
L5 à L15 }	Perles magnétiques 3,5/1,2/3 4A	31102051340	RTC	2126-00100
Q1	Transistor HP SI P	BD 242 A		2001-02421
Q2	Transistor HP SI P	BD 242 A		2001-02421
Q3	Transistor HP SI N	BD 242 A		2001-02411
Q4	Transistor HP SI P	BD 242 A		2001-02421
Q5-Q48	Transistors	BC 184		2702-01843

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
Q6	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q7	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q10	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q11	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q12	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q13	Transistor LP SI P	2N 2907 A		2001-29071
Q14	Transistor LP SI P	MPS 3640	MOTOROLA	2001-36400
Q15-Q19	Transistors	BC 214		2702-02146
Q16	Transistor EC SI N	2N 5459	MOTOROLA	2001-54590
Q17	Transistor EC SI P	2N 5462 NS	MOTOROLA	2001-54624
Q20-Q50	Transistors	BC 184		2702-01843
Q21	Transistor LP SI P	BFR 99	SGS	2001-00991
Q22	Transistor LP SI N	2N 2219 A		
Q23	Transistor LP SI N	BEY 90		2001-00900
Q24	Transistor LP SI P	2N 2905 A		2001-29052
Q25	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q26	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q27	Transistor LP SI P	MPS 3640	MOTOROLA	2001-36400
Q30	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q31	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q32	Transistor LP SI P	MPS 3640		2001-36400
Q33	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q34	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q35	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q36	Transistor HP SI P	2N 5160	MOTOROLA	2001-51600
Q37	Transistor LP SI N	2N 2219 A		2001-22191
Q38	Transistor LP SI N	2N 2219 A		2001-22191
Q40	Transistor HP SI P	2N 5160	MOTOROLA	2001-51600
Q41	Transistor HP SI N	2N 3866		2001-38662
Q42	Transistor HP SI P	2N 5160	MOTOROLA	2001-51600
Q43	Transistor HP SI N	2N 3866		2001-38660
Q44	Transistor HP SI N	2N 3866		2001-38660
Q45	Transistor LP SI P	2N 2905 A		2001-29052
Q46	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
Q47	Transistor LP SI N	2N 2369 A		2001-23691
R1	Résist. 26,7 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20267
R2	Résist. 536 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05360
R3	Résist. 2,05 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10205
R4	Résist. 1 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00010
R5	Résist. 22 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20220
R6	Résist. 10 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R7	Pot. 47 k Ω 20% A CER plaq. hor.	NO 332		1059-24700

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R10	Résist. 17,8 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20178
R11	Pot. 47 kΩ 20% CER plaq. hor.	NO 332		1059-24700
R12	Résist. 22 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20220
R13	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R14	Résist. 1,8 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00018
R15	Résist. 2,2 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00022
R16	Résist. 47 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00470
R17	Résist. 47 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00470
R20	Résist. 12,7 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20127
R21	Résist. 1,5 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00015
R22	Résist. 2,4 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10240
R23	Résist. 3 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10300
R24	Résist. 5,6 MΩ 5% 0,50 W carbone	NO 106		0167-35600
R26	Pot. 2,2 kΩ 20% CER plaq. hor.	NO 332		1059-12200
R27	Résist. 27 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20270
R30	Résist. 30 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20300
R31	Résist. 30 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20300
R32	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R33	Résist. 17,8 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50 ppm	0413-20178
R34	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R35	Résist. 200 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-02000
R36	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R40	Résist. 680 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-26800
R41	Résist. 7,5 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10750
R42	Résist. 47 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20470
R44	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R45	Résist. 150 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-21500
R46	Résist. 150 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-21500
R47	Résist. 44,2 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20442
R50	Résist. 1 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10100
R51	Résist. 51 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00510
R52	Résist. 221 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-22210
R53	Résist. 2 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10200
R54	Résist. 8,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10820
R55	Pot. 4,7 kΩ 20% CER plaq. hor.	NO 332		1059-14700
R56	Résist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R57	Résist. 8,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10820
R60	Résist. 8,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10820
R61	Pot. 1 kΩ 20% CER plaq. hor.	NO 332		1059-11000
R62	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R63	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100
R64	Résist. 49,9 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20499
R65	Résist. 13 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20130
R66	Résist. 10 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20100
R67	Résist. 100 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-21000
R70	Résist. 10 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20100
R71	Résist. 100 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-21000
R72	Résist. 10,5 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20105
R73	Résist. 22,1 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20221
R74	Résist. 470 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-24700
R75	Résist. 10 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20100
R76	Résist. 10 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20100
R77	Pot. 10 k Ω 20%B carbone recoupé			8975-04361
R80	Résist. 75 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00750
R81	Pot.+ Int. IP DEB 22 k Ω 20ZA recoupé			8975-04365
R82	Résist. 27 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20270
R83	Résist. 1 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10100
R85	Résist. 150 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01500
R86	Résist. 100 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-21000
R87	Résist. 20 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20200
R88	Résist. 2,7 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10270
R89	Résist. 2,7 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10270
R90	Résist. 30 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20300
R91	Résist. 2 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10200
R92	Résist. 4,99 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10499
R93	Résist. 4,99 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10499
R94	Résist. 19,1 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20191
R95	Résist. 34 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20340
R96	Pot. 4,7 k Ω 20% A CER plaq. hor.	NO 332		1059-14700
R97	Résist. 133 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-21330
R100	Résist. 1,5 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00015
R101	Résist. 47,5 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112		0413-20475
R102	Résist. 1 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		016410100
R103	Pot. 2,2 M Ω 20ZA CER plaq. hor.	NO 332		105942200
R104	Résist. 10 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R105	Résist. 20 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20200
R106	Résist. 7,5 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10750
R107	Résist. 620 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-06200
R108	Résist. 1 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10100
R109	Résist. 10 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20100
R110	Pot. + Int IP DEB 10 k Ω 20% CAR recoupé			8975-04366
R111	Résist. 620 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-06200
R112	Résist. 1,3 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10130
R113	Résist. 1,3 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10130
R114	Résist. 430 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-04300
R115	Résist. 23,7 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20237
R116	Résist. 8,25 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10825

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R117	Résist. 11 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112		0413-20110
R118	Résist. 6,8 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10680
R120	Résist. 11 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20110
R121	Résist. 150 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-01500
R122	Résist. 249 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02490
R123	Résist. 576 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05760
R124	Résist. 240 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02490
R125	Résist. 576 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05760
R126	Résist. 150 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-01500
R127	Résist. 23,7 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20237
R128	Pot. 22 U 20% A CER plaq. hor.	NO 332		1059-00220
R130	Résist. 8,25 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10825
R131	Résist. 11 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20110
R132	Résist. 11 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20110
R133	Résist. 62 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00620
R134	Résist. 120 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01200
R135	Résist. 121 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-01210
R136	Résist. 549 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05490
R137	Résist. 2,4 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10240
R140	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100
R141	Résist. 1 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10100
R142	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100
R143	Résist. 200 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-21960
R144	Résist. 100 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-21000
R145	Résist. 140 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-01400
R146	Résist. 1,24 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10124
R147	Résist. 280 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02800
R148	Pot. 100 kΩ 20% A CER plaq. hor.	NO 332		1059-31000
R149	Résist. 2,2 MΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-32200
R150	Résist. 2,49 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112		0413-10249
R151	Résist. 2,49 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10249
R152	Résist. 200 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-22000
R153	Résist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01000
R154	Résist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01000
R155	Pot. 100 kΩ 20% A CER plaq. hor.	NO 332		1059-31000
R156	Résist. 1,5 MΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-31500
R157	Résist. 3,6 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10360
R160	Résist. 715 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-07150
R161	Résist. 715 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-07150
R163	Résist. 2,21 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10221
R165	Résist. 3,6 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10360
R166	Résist. 2,37 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10237
R167	Résist. 280 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02800
R170	Résist. 2,49 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10249

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R171	Pot. 220 U 20% CER TRIM PLAQUE HOR.	NO 332		1059-02200
R172	Résist. 56 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00560
R173	Résist. 787 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112		0413-07870
R174	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100
R175	Résist. 510 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-05100
R177	Résist. 1,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10120
R180	Résist. 4,7 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10470
R181	Résist. 820 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-08200
R182	Résist. 91 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00910
R183	Résist. 33 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00330
R184	Résist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00100
R185	Résist. 6,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10620
R186	Résist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00100
R187	Résist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00100
R190	Résist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00100
R191	Résist. 91 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00910
R192	Résist. 33 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00330
R193	Résist. 1,6 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10160
R194	Résist. 4,7 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10470
R195	Résist. 681 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-06810
R196	Résist. 51 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00511
R197	Pot. 22 kΩ 20% CAR AP4 recoupé			8975-04 367
R200	Résist. 645 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-06490
R201	Résist. 61,9 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00619
R202	Résist. 604 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-06040
R203	Résist. 54,9 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00549
R204	Résist. 3,83 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10383
R205	Résist. 316 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-03160
R206	Résist. 316 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-03160
R207	Résist. 54,9 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00549
R210	Résist. 604 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-06040
R211	Résist. 240 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-02400
R212	Résist. 240 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-02400
R213	Pot. 220 U 20% CER TRIM PLAQUE HOR.	NO 332		1059-02200
R214	Résist. 10 Ω 5% 0,12 W métal	NO 101	100ppm	0352-03010
R215	Résist. 316 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-03160
R216	Résist. 316 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-03160
R217	Résist. 3,57 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10357
R220	Pot. 470 U 20% CER TRIM PLAQUE HOR.	NO 332		1059-04700
R221	Résist. 30 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20300
R222	Résist. 30 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20300
R223	Résist. 270 Ω 5% 0,12 W métal	NO 101	100ppm	0352-03127
R224	Résist. 4,99 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112		0413-10499
R225	Résist. 54,9 kΩ 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20549

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R226	Pot. 1 k Ω 20% CER TRIM PLAQUE HOR.	NO 332		1059-11000
R227	Résist. 576 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05760
R230	Résist. 15 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-20150
R231	Résist. 75 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00750
R232	Pot. 1 k Ω 20% CAR AP4 recoupé	P20S LOI A		8975-04368
R233	Résist. 499 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-04990
R234	Résist. 4,87 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10487
R235	Pot. + int IP DEB 10 k Ω 20% CAR recoupé	P20S IL LOI A		8975-04366
R236	Résist. 22 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20220
R237	Résist. 22 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20220
R238	Résist. 4,7 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10470
R239	Résist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00100
R240	Résist. 1,2 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10120
R241	Résist. 30 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00300
R242	Résist. 169 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-01690
R243	Résist. 22 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00220
R244	Résist. 7,5 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10750
R245	Résist. 910 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-09100
R246	Résist. 910 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-09100
R247	Résist. 7,5 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10750
R250	Résist. 30 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00300
R251	Résist. 243 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02430
R252	Résist. 22 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00220
R253	Résist. 499 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-04990
R254	Résist. 750 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-07500
R255	Résist. 750 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-07500
R256	Résist. 1,8 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10180
R257	Résist. 1,8 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10180
R258	Résist. 51 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00510
R260	Résist. 6,8 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10680
R261	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R262	Résist. 2,2 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10220
R263	Résist. 51 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00510
R264	Résist. 270 Ω 5% 0,12 W métal	NO 101	100ppm	0352-03127
R265	Résist. 430 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-04300
R266	Résist. 430 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-04300
R267	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R270	Résist. 180 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01800
R271	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R272	Résist. 4,32 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10432
R273	Pot. 1 k Ω 20% CER TRIM PLAQUE HOR	NO 332		1059-11000
R274	Résist. 3 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10300
R275	Résist. 3,24 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10324
R276	Résist. 511 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05110
R277	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R280	Résist. 33 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00330
R281	Résist. 33 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00330
R282	Résist. 150 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01500
R283	Résist. 180 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-01800
R284	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R285	Résist. 33 Ω 5% 0,12 W métal	NO 101	100ppm	0352-03033
R286	Résist. 33 Ω 5% 0,12 W métal	NO 101	100ppm	0352-03033
R287	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R290	Résist. 511 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-05110
R291	Résist. 24 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		0167-00240
R292	Résist. 4,99 k Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-10499
R293	Résist. 6,8 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		0167-00068
R294	Résist. 49,9 Ω 1% 1 W métal	SMA 0617	DRALOWID	0754-49499
R295	Résist. 6,8 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		0167-00068
R296	Résist. 24 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		0167-00240
R297	Résist. 249 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02490
R300	Résist. 61,2 Ω 0,5% 0,7 W métal	SMA 0617	DRALOWID	0754-39612
R301	Résist. 61,9 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00619
R302	Résist. 249 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-02490
R303	Résist. 61,2 Ω 0,5% 0,5 W métal	SMA 0617	DRALOWID	0754-39612
R304	Résist. 61,9 Ω 1% 0,25 W métal	NO 112	50ppm	0413-00619
R305	Résist. 1,2 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10120
R306	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R307	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R308	Résist. 47 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-20470
R310	Résist. 3,9 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10390
R311	Résist. 610 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-06200
R312	Résist. 4,7 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-10470
R313	Résist. 200 k Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-22000
R314	Résist. 75 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		0164-00750
R315	Pot. 47 Ω	VA05 H		1059-00470
R316	Résist. 2,2 M Ω			016432200
RR1	Réseau résist. 33 k Ω 72% IDEN SIL 8	NO 190		0878-10433
RR3	Réseau résist. 33 k Ω 72% IDEN SIL 8	NO 190		0878-10423
S1	Commutateur fonctions		JEANRENAUD	8925-00124
S2	Commutateur gammes de fréquence		JEANRENAUD	8925-00123
S3	Commutateur mode impulsion déclenchée		JEANRENAUD	8925-00125
S4	Commutateur rotatif IGAL. 10P	CS201AP/GN	FM	2182-02101
S5	Commutateur rotation IGAL. 10P	CS201AP/GN	FM	2182-02101
S6	Commutateur rotation IGAL. 4P IC NCC PICO		JEANRENAUD	2181-01001
S7	Commutateur sect ITCU 2P 2C 4 A INDEP	CELLU-NE15-21NV	JEANRENAUD	2104-01211
S10	Interrupteur			6443-20074
S11	Interrupteur			6443-20075
S12	Interrupteur			6443-20075

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
T1	Transformateur TA 68934		ENERTEC	8896-00075
U1	CI INT REGUL. LM 305 F	LM 305 H	NSC	2660-03050
U2	CI INT LIN. BIP REGUL.	MC 1468 L	MOTOROLA	2660-14680
U3	CI INT LIN. BIP REGUL.	MC 1468 L		2660-03040
U4	CI INT LIN. BIP REGUL.	MC 79L05CG		2660-79054
U5	CI INT LIN. BIP COMPAREUR	MC 78M05CG		2660-78054
U6	CI INT LIN BIP COMPAREUR	SN 72710N	TEXAS	2662-07104
U7	CI INT LIN BIP COMPAREUR	MUA 7110N	TEXAS	2662-07110
U8	CI INT LOG TTL PORTE	SN 74LS03N		2610-04030
U9	CI INT LIN BIP AMP OP	SFC 2741 DC		2650-07414
U10	CI INT LIN BIP COMPAREUR	SN 72710N	TEXAS	2662-07104
U11	CI INT LIN BIP AMP OP	SFC 2741 DC		2650-07414
U12	CI INT LIN BIP AMP OP	TL083		265000830
U13	CI INT LIN BIP AMP OP	LM 3900N	NSC	2650-39000
U14	CI INT LOG CMS DIVERS	MC 14560 BCP		2640-45600
U15	CI INT LOG CMS DIVERS	MC 14560 BCP		2640-45600
U16	CI INT LOG TTL COMPTEUR	SN 74LS192N		2610-41920
U17	CI INT LOG TTL COMPTEUR	SN 74LS192N		2610-41920
U20	CI INT LOG TTL BISTABLE	SN 74LS74N		2610-04740
U21	CI INT LIN BIP AMP OP	LF 356N	NS	2650-03561
U22	CI INT LIN BIP AMP OP	SN 72747N		2650-07470
U23	CI INT LIN BIP AMP OP	SN 72747N		2650-07470
U24	CI INT LIN BIP AMP OP	LF 356N	NS	2650-03561
U25	CI INT LIN BIP AMP OP	LF 356N	NS	2650-03561
U26	CI INT LIN BIP AMP OP	SFC 2741 DC		2650-07414
U27	CI INT LIN BIP AMP OP	LH 0033CG	NS	2650-00330
U30	CI INT LIN BIP AMP OP	NSC		2650-03100
U31	CI INT LIN BIP AMP OP	SFC 2741 DC		2650-07414
U32	CI INT LIN BIP COMPAREUR	NE 521N	SIGNE	2662-05210
U33	CI INT LOG TTL PORTE	SN 74LS00N		2610-04000
U34	CI INT LIN BIP AMP OP DIL 8	LF 356N	NS	2650-03561
	Guide axe		ENERTEC	8510-24035
	Manchon de raccordement		ENERTEC	8590-24002
	Manchon tige secteur		ENERTEC	8590-44031
	Axe inter secteur		ENERTEC	8625-22024
	Plaquette isolante de dessus		ENERTEC	8675-42136
	Plaquette isolante de dessous		ENERTEC	8675-42137
CR1001	Diode luminescente 5 mm jaune	FLV 450	FAIRCHILD	2007-04501

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

4432 - PANNEAU AVANT

Fig.
N° 7 4432 0100

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Ecrou moleté pour commutateur	U229	APR	2181-10403
	Anneau truarc			303109081
	Anneau élastique 0,2 EXT ACIER	BQ2	BENZING	3031-20020
	Vis F90 M2 x 8			3092-02008
	Ecrou HM2			3100-00250
	Rondelle DE2			
	Nomenclature cadre avant			7443-20850
	Ecrou serté M3 20/10		ENERTEC	8400-14S02
	Ecrou de pot.		ENERTEC	8400-34003
	Ecrou de pot.		ENERTEC	8400-34004
	Canon pour axe de 4		ENERTEC	8695-44001
	Rivet nylon traitement		ENERTEC	8885-00013
	Cornière avant		ENERTEC	8935-22067
J1001	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J1002	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J1003	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J1004	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J1005	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
R1001	Pot. 1 kΩ 5% A BOB P IT AM6 LI6FT LI<1%	022 1,5 W	EUROFARAD	1002-21210
R1002	Pot. C + INT IP DEB 2,2 kΩ20% A recoupé			8975-04314
R1003	Pot. 1 kΩ 20%A Carbone recoupé			8975-04369
S1001	Commutateur à glissière		SEUFFER	8927-00020
S1002	Commutateur poussoir 1 touche 2P. UNI	9435A	APR	2181-22201
S1003	Commutateur à glissière 2P 2CI	607 2	SEUFFER	8927-00023
S1004	Commutateur à glissière 2P 2CI	607 2	SEUFFER	8927-00023
S1005	Commutateur à glissière 2P 2CI	607 2	SEUFFER	8927-00023
S1006	Interrupteur inter			6443-20077
	Plaque sérigraphiée française		ENERTEC	8668-08189
	Plaque sérigraphiée anglaise		ENERTEC	8660-08190

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

4432 - PANNEAU ARRIERE

Fig.
N° 7 4432 0200

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Pasfil blocage 6 - 7,4 2,5 nylon noir		HEYMAN	2535-00005
	Cosse souder 1 dir.	MFOM 5C		3001-00051
	Rondelle dents de 3 x 6 x 0,4	NF-E27-618		3043-03010
	Vis C M3 x 6			3091-03006
	Cordon secteur 3C 0,75 6,4 gris		CHROMEX	8315-00110
	Ecrou serti M3 20/10			8400-14002
	Plaque logo masse platine			8670-98028
	Platine arrière sérigraphiée			8688-08038
J2001	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J2002	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J2003	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010
J2004	Connecteur coaxial embase femelle	31-010	AMPHENOL	2132-30010

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Bouton repère 4 Ø 10 pince noire	T2 232	AKA	2194-33221
	Bouton repère 4 Ø 15 pince noire	T2 232	AKA	2194-33321
	Bouton repère 6 Ø 28 pince noire	T1 542	AKA	2194-34521
	Capuchon Ø 10 noir mat	W1 202 MAT	AKA	2194-91231
	Capuchon Ø 15 noir mat	W1 302 MAT	AKA	2194-91331
	Capuchon Ø 28 noir mat	W1 502 MAT	AKA	2194-91530
	Rivet aveugle CP 2,4 x 4,8 alu AU3G	1131-0306		3012-24480
	Rondelle plate Z U 3,2 x 5 x 0,5 laiton	1D	MFOM	3040-03050
	Rondelle plate Z U 3,2 x 7 x 0,5 laiton	2D	MFOM	3040-03070
	Vis C M 2,5 x 8			3089-02508
	Vis C M 3 x 8	NF-E27-115		3091-03008
	Vis CB cru M3 x 6		GOBIN	3139-03006
	Vis CB cru M3 x 8		GOBIN	3139-03008
	Vis F/90 cru M3 x 8		GOBIN	3139-83008
	Cablage béquille	3/70500046	SOLATRON	3160-00046
	Pied rect. x15 8 caoutchouc noir vis	3/70500027	SOLARTRON	3285-00027
	Colonne ronde 4 x 5 3,2 laiton	EN 4	JEANRENAUD	3450-73040
	Plaquette de dessus pour coffret		ENERTEC	8675-24173
	Plaquette de dessous pour coffret		ENERTEC	8675-24174
	Profilé de cote		ENERTEC	8730-24032
	Coffret mont. soudure et peinture		ENERTEC	8970-09011
	Disque sérigraphié		ENERTEC	8370-08007
	Cadran pour bouton 53 vierge tran.	W5-700	AKA	2196-93401
	Pied arrière		BOULAY	8643-41001
	Plaquette Velizy		ENERTEC	8670-22023
	Plaquette marquage tension secteur		ENERTEC	8670-98015
	Plaquette support platine arrière		ENERTEC	8675-22172
	Commutateur pour bouton noir	81	JEANRENAUD	2104-00811
	Goupille élastique 2 x 10	E2 x 10	MECANINDUS	3029-02010
	Rondelle dents de 3 x 6 x 0,4	N6333 NF-E27-618		3043-03010
	Vis C M3 x 4	N6003 NF-E27-115		3091-03004
	Vis C M3 x 4	N6003 NF-E27-115		3091-03006
	Vis C M3 x 4	N6003 NF-E27-115		3091-03008
	Entretoise Hexa 5 x 18 M3	ETL 3055-18		3450-83180
	Pilier hexa 5 x 5 M3			3450-93050
	Spécif. mont. cablage ECB assemblage			6443-20072

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

1.- SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.1.- MODES DE FONCTIONNEMENT

Le générateur 4432 se compose de deux générateurs (F1 et F2). Le générateur F1 comporte les 4 modes de fonctionnement suivants :

1.1.1.- Mode normal

Le générateur F1 délivre des signaux sinusoïdaux, triangulaires, rectangulaires, une tension continue et un signal de synchronisation TTL dans une gamme de fréquence comprise entre 0,01 Hz et 20 MHz. Les signaux de F1 ont un rapport cyclique variable de 20% à 80% avec position calibrée à 50%. Ils peuvent être modulés en fréquence par un signal extérieur ou par le générateur de balayage F2. Tous les signaux (F1) peuvent avoir leur niveau décalé par une tension continue interne.

1.1.2.- Mode porte

L'utilisateur dispose du signal F1 (de fréquence-maximum 2 MHz) modulé en amplitude, en tout ou rien, par un signal extérieur ou par le générateur F2. Les caractéristiques du signal sont identiques au mode normal. La fréquence de récurrence du train d'impulsions est celle du générateur F2 ou celle du signal extérieur. Le nombre de périodes dans le train est toujours un nombre entier. Avec signaux sinusoïdaux et triangulaires, l'utilisateur a la possibilité de régler le point de départ et le point d'arrêt à $\pm 90^\circ$ environ.

1.1.3.- Mode déclenché

Comme en mode porte, l'utilisateur dispose du signal F1 (de fréquence maximum 2 MHz) modulé en amplitude, en tout ou rien, par un signal extérieur ou par le signal du générateur F2. Le nombre (n) de périodes déclenchées est programmable de 1 à 99 par roues codeuses (nombre entier si $T_p > n T_{F1}$) avec :

T_p : période du signal de déclenchement

T_{F1} : période du signal F1

Avec signaux sinusoïdaux et triangulaires, l'utilisateur a la possibilité de régler le point de départ et arrêt du signal à $\pm 90^\circ$ environ. Il est possible de déclencher par l'action sur le bouton poussoir "manuel" un nombre (n) programmé de période du signal F1.

1.1.4.- Mode fréquence marqueur

Lorsque l'utilisateur désire moduler en fréquence et visualiser la réponse d'un système, il a la possibilité de déplacer un marqueur de fréquence sur sa courbe. Le passage en position fréquence-marqueur permet d'avoir, sur la sortie TTL, la fréquence correspondant à la position du marqueur.

1.2.- FORME D'ONDE1.2.1.- Générateur principal (F1)a) Sortie principale 50 Ω

- . sinusoïde
 - . triangle
 - . créneau
 - . tension continue
 - . impulsion de largeur variable de 20% à 80%
 - . triangle à pente variable de 20% à 80%.
- } sauf sur la
gamme x 10 MHz

b) Sortie annexe TTL

(voir paragraphe 1.5)

1.2.2.- Générateur (F2)

Ce générateur peut délivrer un signal en dent de scie linéaire, ou un signal de forme exponentielle de fréquence variable.

1.3.- FREQUENCE1.3.1.- Fréquence F1

0,01 Hz à 20 MHz en 9 gammes, réglable dans la gamme par un disque gradué de 0,1 à 2.

1.3.2.- Fréquence F2

33×10^{-3} Hz à 2,5 kHz environ en 2 gammes, réglable dans la gamme par potentiomètre.

1.3.3.- Précision de l'affichage pour F1 (avec signaux sinusoïdaux)

+ 2,5% de la pleine échelle sur toutes les gammes, sauf sur la gamme x 10 MHz pour laquelle elle est de + 5%.

1.3.4.- Stabilité de la fréquence F1

à 25°C \pm 5°C, sur la gamme x 10 MHz :

- En fonction du temps, après 2 heures de préchauffage :
 - . à court terme (10 mn) : meilleure que 1×10^{-3}
 - . à long terme (8 h) : meilleure que 2×10^{-3}
- En fonction de variations de \pm 10% du réseau : $\leq 1 \times 10^{-3}$

1.4.- SORTIE PRINCIPALE (50 Ω)1.4.1.- Amplitude (avec signaux sinusoïdaux)

15 V crête à crête sur 50 Ω
 30 V crête à crête sur circuit ouvert.

1.4.2.- Atténuations possibles : (avec signaux sinusoïdaux)

- Fixe : 0 dB ou - 20 dB ou - 40 dB
- Continûment variable de 0 à - 20 dB au moins, par rapport à l'atténuation fixe.

1.4.3.- Tension de décalage

+ 7,5 V sur 50 Ω
 + 15 V en circuit ouvert.

Possibilité de sortie de la tension de décalage seule en position "=".

1.4.4.- Stabilité du niveau de sortie

En fonction de la fréquence, avec signal sinusoïdal, la sortie étant chargée par 50 Ω , et l'amplitude étant maximale :

0,5 dB jusqu'à 200 kHz
 1 dB jusqu'à 2 MHz
 3 dB jusqu'à 20 MHz

1.4.5.- Caractéristiques des signaux

Avec sortie chargée par 50 Ω , niveau de décalage nul, symétrie 1/1 et amplitude maximum.

a) Distorsion du signal sinusoïdal :

- . 0,5% sur les gammes x 100 Hz 1 k 10 kHz
- . 1 % sur la gamme x 100 kHz x 10 Hz x 0,1 Hz x 1 Hz

Sur les gammes x 1 MHz et 10 MHz tous les harmoniques sont inférieurs à - 25 dB.

b) Temps de montée et de descente des créneaux :

≤ 17 ns sur toutes les gammes.

c) Linéarité du triangle : 99% jusqu'à 200 kHz.

1.5.- SORTIES ET ENTREES AUXILIAIRES

1.5.1.- Sortie TTL (panneau avant)

Elle délivre un signal de format TTL, de rapport cyclique variable de 20 à 80% (sauf sur la gamme x10 MHz) par l'action sur le potentiomètre symétrie variable (position calibrée à 50%). Ce signal est synchrone du signal F1 présent sur la sortie principale.

La sortie est protégée contre les courts-circuits

Elle est au niveau haut lorsque l'appareil est en fonction " = ".

1.5.2.- Sortie 600 Ω (panneau avant)

Signal délivré : rampe linéaire ou fonction exponentielle

Amplitude : 0 à 5 V environ en circuit ouvert.

Fréquence : variable de 33×10^{-3} Hz à 2,5 kHz environ en deux gammes (lente - rapide).

Impédance de sortie : 600 Ω nominale.

1.5.3.- Sortie analogique U (F) (panneau arrière)

Sortie d'un niveau proportionnel à la fréquence du générateur F1 (excursion positive).

Amplitude maximum : + 2 V, en circuit ouvert et en mode normal

Impédance de sortie : 620 Ω nominale.

1.5.4.- Sortie synchro (panneau arrière)

Signal mis en forme, de niveau 0 à 1,5 V environ en circuit ouvert.

Impédance de sortie : environ 1,5 kΩ

Cette sortie est synchrone du signal de porte ou du signal déclenché en interne ou en externe.

1.5.5.- Sortie Z (panneau arrière)

Amplitude nominale : 0 à + 13 V (circuit ouvert)

Impédance de sortie : 3,5 kΩ nominale

Cette sortie fournit un signal rectangulaire composite qui permet d'éteindre le retour de balayage et de délivrer une impulsion "marqueur de fréquence". La fréquence de cette sortie est identique à celle du générateur auxiliaire (F2).

1.5.6.- Entrée modulation du niveau de base (panneau arrière)

Impédance d'entrée : 50 Ω nominale

Cette entrée permet de faire une sommation au niveau de l'amplificateur de sortie, avec un signal externe. Elle assure une inversion, et un gain 5 sur impédance de charge 50 Ω (position 0 dB en atténuation).

Tension maximum admissible : 2,5 V

1.5.7.- Entrée porte ou déclenché (panneau avant)

Impédance d'entrée : 27 k Ω (valeur nominale)

Sensibilité : 1 V crête à crête

Décalage continu : + 10 V réglable par potentiomètre

Fréquence d'entrée : jusqu'à 200 kHz

Tension maximum admissible : 25 V

Cette entrée permet, en mode porte ou déclenché, d'obtenir un train de signaux de fréquence de récurrence égale à celle du signal externe.

1.6.- MODULATION DE FREQUENCE1.6.1.- Modulation de fréquence interne

Elle est réalisée à partir du générateur F2. La largeur de la rampe est variable de 30 s à 400 μ s environ (vitesse de balayage).

La modulation peut-être linéaire ou logarithmique. Le rapport de modulation peut aller jusqu'à 1000 (sauf sur les gammes x 0,1 ; x 1 et x 10). Il est réglable par le potentiomètre "excursion".

1.6.2.- Modulation par un signal externe

Rapport de modulation possible : 1000 (sauf pour les gammes x 0,1 ; x 1 et x 10)

Impédance d'entrée : \geq 15 k Ω (valeur nominale)

Sensibilité : + 2 V environ

Tension maximum admissible : 15 V

1.7.- TENSION RESEAU

Tension réseau : 110/115 V - 127 V - 220 V - 240 V (+ 10%)

Fréquence secteur : 48 - 420 Hz

Consommation : environ 40 VA

Tension maximale entre masse électrique et mécanique 500 V crête à crête.

1.8.- ENCOMBREMENT. - MASSE

1.8.1.- Dimensions hors tout

Largeur : 336 mm

Hauteur : 92 mm (2U)

Longueur : 385 mm

1.8.2.- Masse:4,600 kg

1.9.- CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Les spécifications techniques données sont valables pour des signaux sinusoïdaux, sur charge 50 Ω , et avec amplitude maximum. Elles sont obtenues à une température ambiante de $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, après un temps de préchauffage de 2 heures.

Température de fonctionnement : 0 à 50°C

Température de stockage : - 20°C à + 70°C

1.10.- ACCESSOIRES

Livré avec l'appareil :

Une notice technique et de maintenance.