



**THOMSON-CSF**

AGY 430

## SYNTHETISEUR D'EMISSION

### 1 - GENERALITES

#### 1.1 - Présentation du matériel

Ce matériel constitue l'oscillateur modulable d'émission situé avant l'amplificateur SHF.

#### 1.2 - Composition du sous-ensemble

Ce sous-ensemble comporte :

- un oscillateur à 4 GHz,
- un multiplicateur de fréquence par dix.

#### 1.3 - Equipement associé

Cet équipement est associé à l'émetteur.

### 2 - CARACTERISTIQUES GENERALES

#### 2.1 - Caractéristiques électriques

- impédance de sortie ..... guide d'onde
- puissance typique de sortie .....
  - . 8 mW à 36 GHz
  - . 12 mW à 38 GHz
  - . 10 mW à 40 GHz
 (mesurée après le filtre SHF de sortie)
- pas du synthétiseur ..... 3,5 MHz
- fréquence de fonctionnement ..... une parmi quatre fréquences  
préréglées  $f_1 < f_2 < f_3 < f_4$

- choix des fréquences :

. fréquence  $f_1$  .....  
 . fréquence  $f_2$  .....  
 . fréquence  $f_3$  .....  
 . fréquence  $f_4$  .....

J103-4	J103-5	J103-6
1	1	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

(0 = entrée à la masse ; 1 = entrée en l'air)

- espacement minimum entre canaux adjacents ..... 42 MHz
- stabilité de fréquence .....  $\pm 2,5 \times 10^{-5}$
- modulation :
  - . impédance d'entrée (J101) ..... 75 ohms coaxial
  - . sensibilité de modulation ..... 8 MHz/549 mV
- alimentation ..... -24 volts ; 160 mA  
 ..... +12 volts ; 80 mA

## 2.2 - Caractéristiques mécaniques

- dimensions hors tout :
  - . bloc 4 GHz ..... 275 x 100 x 40 mm
  - . multiplicateur par dix ..... 90 x 40 x 30 mm.
- poids de l'ensemble ..... 2 kg environ.

## 3 - FONCTIONNEMENT

### 3.1 - Fonctionnement global

Le sous-ensemble comporte :

- un oscillateur (3,6 à 4 GHz),
- un diviseur de fréquence par quatre,
- un circuit de contrôle de fréquence de l'oscillateur,
- un multiplicateur de fréquence par dix,
- un circuit d'alarme,
- un circuit d'alimentation,
- un circuit de modulation.

### 3.2 - Fonctionnement détaillé (voir Pl. 1)

#### Oscillateur (3,6 à 4 GHz)

Il est constitué du transistor Q01 monté dans une cavité résonnante réalisée en structure coaxiale. La capacité à air C01 permet de régler l'accord de la cavité (3,60 à 4 GHz).

Le transistor-oscillateur est polarisé à 150 mA par le montage Q101/Q103 (réglage du courant par R106).

La cavité est associée à :

- un varactor de contrôle de fréquence CR201,
- un varactor de modulation CR401,
- une sortie, adaptée par un circulateur, vers le diviseur de fréquence par quatre (niveau voisin de 16 dBm),
- une sortie, adaptée par un circulateur vers le multiplicateur de fréquence par dix (niveau voisin de 29 dBm).

#### Diviseur de fréquence par quatre

Cet élément, du type amplificateur paramétrique dégénéré, divise la fréquence de sortie par quatre. Deux modèles sont disponibles :

- AGY 420 : pour fréquence d'oscillateur comprise entre 3,6 à 3,8 GHz,
- AGY 421 : pour fréquence d'oscillateur comprise entre 3,8 et 4 GHz.

#### Circuit de contrôle de fréquence de l'oscillateur

Le signal de sortie du diviseur de fréquence par quatre (0,9 à 1 GHz) est appliqué au diviseur de fréquence par soixante-quatre MX104 dont le signal de sortie (fréquence comprise entre 14 et 15,6 MHz) est appliqué à l'entrée 1 du diviseur programmable de MX103.

Ce circuit comporte, par ailleurs, un oscillateur à quartz à 11,2 MHz (quartz Y101 avec réglage fin de la fréquence par C117) suivi d'un diviseur programmé à 8192.

Les signaux de sortie des deux diviseurs sont comparés en phase, et la sortie du comparateur est appliquée à l'amplificateur de boucle MX102/MX101 dont la sortie commande la polarisation du varactor de contrôle de fréquence de la cavité.

Le pas intrinsèque du synthétiseur est donc égal à :

$$\frac{11,2}{8192} \times 4 \times 64 \times 10 = 3,5 \text{ MHz}$$

Le circuit MX103 fournit, par ailleurs, à son accès 28, un niveau logique haut, lorsque la boucle est accrochée, ou des impulsions en cas de déverrouillage.

La plage de fonctionnement potentiel du synthétiseur étant égale à 4000 MHz il est nécessaire de contrôler 12 bits du diviseur programmable.

Le choix d'une fréquence de fonctionnement parmi quatre est assuré par l'interface de deux mémoires programmées MX106/MX107 dont on commande trois entrées. Ces mémoires sont programmées en usine.

### Multiplicateur de fréquence par dix

Il est constitué du corps métallique (A) à l'intérieur duquel le varactor CR301 est monté entre le piston plongeur (C) et le filtre passe-bas coaxial mobile (B) associé élastiquement, par l'intermédiaire d'un tombac, à l'entrée coaxiale du montage. Le piston plongeur (C) permet donc de faire varier le positionnement du varactor par rapport au guide d'onde de sortie.

Par ailleurs, la pièce coulissante coaxiale (D) commandée par le bouton moleté (E) constitue avec le corps métallique (A) une cavité coaxiale de longueur variable d'où la possibilité d'accorder cette cavité sur l'harmonique 10 du signal d'entrée.

Enfin, le filtre passe-bas (F) permet de régler le positionnement, par rapport à la diode, du plan de court-circuit de la transition coaxial/guide de sortie.

La polarisation du varactor est assurée, à travers le filtre passe-bas coaxial (B) par le pont résistif R124/R123 associé au circulateur de la sortie principale de la cavité. A cet effet, la charge d'équilibrage du circulateur associé est montée "en l'air" du point de vue du courant continu.

### Circuit d'alarme

Il est constitué de la porte ET (MX105-2/2 + MX105-1/2) qui reçoit sur ses entrées :

- la tension de détection d'alarme de la boucle (état logique 1 normalement),
- la tension d'alarme de l'amplificateur de sortie (entrée J103-2 à l'état logique 1 normalement),
- une fraction de la tension de polarisation du varactor (réglage par R124/R123) d'où, normalement, un état logique 1.

Dans les conditions normales, le transistor Q102 est donc bloqué d'où :

- absence de courant à la sortie J103-1 qui commande la diode électroluminescente d'alarme du coffret d'émission,
- boucle ouverte J103-9/J103-10.

En cas de défaut d'un ou plusieurs des éléments précités, on observe une conduction de Q102, d'où :

- allumage, à travers le câblage associé à la sortie J103-1, du voyant d'alarme,
- fermeture de la boucle d'alarme J103-9/J103-10.

### Circuit d'alimentation

Il est constitué du régulateur MX108 qui fournit du +5 volts à partir du +8 volts.

Circuit de modulation

Le varactor de modulation est polarisé en inverse par le pont diviseur ajustable R109/R110.

L'entrée de modulation est adaptée à 75 ohms par R108/R107 avec réglage par R107 et la sensibilité de modulation est ajustée par R108.

La linéarité de modulation est ajustée par le piston plongeur associé au varactor.

---

Pl. 1 - Schéma de principe et montage des éléments.-

---



**THOMSON-CSF**

AGY 430

## SYNTHETISEUR D'EMISSION

1 - APPAREILS DE MESURE

- deux alimentations basse-tension, réglées,
- un multimètre,
- un milliwattmètre avec sondes à 4 GHz et à 40 GHz,
- des atténuateurs coaxiaux (4 GHz),
- un atténuateur variable SHF (40 GHz),
- un fréquencesmètre 4 GHz,
- un analyseur de faisceaux hertziens (70 MHz),
- un banc de mesure des niveaux aux fréquences moyennes.

2 - REGLAGE DE L'OSCILLATEUR 4 GHz

Le multiplicateur par dix étant désolidarisé de l'oscillateur à 4 GHz, le remplacer par des atténuateurs suivis du milliwattmètre équipé de la sonde à 4 GHz.

- ouvrir, au niveau de E105, la boucle d'asservissement,
- alimenter l'oscillateur en -24 volts et régler R106 (que l'on peut remplacer temporairement par un rhéostat) pour lire un courant de 160 mA (150 pour l'oscillateur, 10 pour MX101/MX102),
- agir sur la capacité d'accord de la cavité pour obtenir un niveau de sortie de 28 à 29 dBm,
- remplacer le milliwattmètre par le fréquencesmètre et parfaire le réglage de l'accord de la cavité pour lire une fréquence égale au 1/10<sup>è</sup> de la fréquence centrale du plan de fréquence adopté,
- polariser, par la deuxième alimentation, le varactor de contrôle de fréquence et vérifier que lorsqu'on fait varier cette tension de -2 à -22V, la fréquence de l'oscillateur varie de 60 MHz environ,
- rétablir la boucle d'asservissement (liaison E105 et entrée J102) et alimenter l'ensemble en +12 volts,
- programmer le synthétiseur sur la fréquence la plus élevée (entrées de commande "en l'air") et régler C117 pour obtenir la fréquence désirée (1/10<sup>è</sup> de la fréquence radioélectrique) avec une tension de sortie de boucle (mesurée en E105) voisine de -12 volts,

- programmer le synthétiseur sur la fréquence la plus basse (entrée J103-6), vérifier que la fréquence est correcte et que la tension de sortie de boucle est voisine de -8 volts,
- vérifier les valeurs des quatre fréquences programmées et que, pour chacune de celles-ci, la puissance de sortie de l'oscillateur est supérieure à 28 dBm.

### 3 - REGLAGE DU MULTIPLICATEUR PAR DIX

Ce réglage est nécessaire en cas de destruction du varactor. Il faut donc commencer par procéder à son remplacement en dévissant les quatre vis qui réunissent le stator du manchon (C) à la structure générale (A) puis en arrachant, par le manchon (C), le porte diode.

Après changement de la diode,

- raccorder le filtre SHF (AGA 510 ou 511 ou 512 ou 513, selon la gamme de fréquence) à la sortie du multiplicateur par dix et le milliwattmètre 40 GHz, précédé de l'atténuateur variable SHF prépositionné à 10 dB par exemple, à la sortie du multiplicateur,
- raccorder le multiplicateur par dix (à travers le câble coaxial du matériel) à la sortie de l'oscillateur,
- alimenter l'ensemble,
- prépositionner l'oscillateur sur une fréquence moyenne (J103-4 à la masse par exemple) et régler le bouton moleté (E) pour obtenir une déviation du milliwattmètre,
- ajuster la position de la diode (bouton C), l'accord de la cavité (bouton moleté E) et le court-circuit (tige filetée F) pour obtenir une puissance de sortie maximale, conforme aux valeurs données dans les caractéristiques électriques, et aussi constante que possible pour les quatre canaux.

### 4 - REGLAGE DU MODULATEUR

- réunir, à travers l'atténuateur variable réglé à sa valeur maximale, la sortie du filtre à l'entrée du coffret de réception associé,
- réunir l'entrée du récepteur de l'analyseur de faisceau hertzien à la sortie "FI Test" du bloc FI du récepteur,
- appliquer le signal "BB + Sweep" (BB = 500 kHz) à l'entrée de modulation J101 et régler l'amplitude du signal de balayage (sweep) pour obtenir une variation de  $\pm 7,5$  MHz de la fréquence intermédiaire,
- régler le signal BB à -26 dBm,
- régler la vis d'accord du varactor et éventuellement la polarisation (action sur R110) pour obtenir un gain différentiel inférieur à 1 %,
- remplacer le générateur de l'analyseur de faisceau hertzien par le générateur de niveau réglé à 500 kHz au niveau de -13,4 dBm sous 75 ohms,
- utiliser le récepteur de l'analyseur de faisceau hertzien en analyseur de spectre,
- régler R108 pour obtenir la première annulation de la porteuse.



38003909

1	2	3	4	5	6
	26.08.83				
C					
C01	CVA	0,8-10pF	250 V	AIRTRONIC	A070
C101	CFE	10 $\mu$ F -10+50%	63 V	SIC-SAFCO	PROMISIC-031
C102	CFC	150 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ910L
C103	CFT	22 $\mu$ F $\pm$ 20%	16 V	LTT	CTS27
C104	CFC	150 nF $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L
C106	CFT	47 $\mu$ F $\pm$ 20%	40 V	LTT	CTS27
C107	CFE	10 $\mu$ F -10+50%	63 V	SIC-SAFCO	PROMISIC-031
C108	CFC	1 $\mu$ F $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L
C109	CFC	47 $\mu$ F $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ908L
C110	CFC	100 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ910L
C111	CFT	47 $\mu$ F $\pm$ 20%	40 V	LTT	CTS27
C112	CFC	150 nF $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L
C113	CFC	150 nF $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L
C114	CFT	47 $\mu$ F $\pm$ 20%	40 V	LTT	CTS27
C115	CFC	47 pF $\pm$ 10%	100 V	LCC	CLC904L
C116 *	CFC	39 pF $\pm$ 10%	100 V	LCC	CLC904L
C117	CVA	1-10pF	250 V	AIRTRONIC	AT8052
C118	CFC	10 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ905L
C119	CFC	1 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ904L
C120	CFC	1 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ904L
C121	CFC	1 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ904L
C122	CFC	47 nF $\pm$ 20%	100 V	LCC	DLZ908L
C123	CFC	150 nF $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L
C124	CFE	10 $\mu$ F -10+50%	40 V	SIC-SAFCO	PROMISIC-031
C201	CFC	22 pF $\pm$ 10%	63 V	LCC	CFC904
C401	CFC	22 pF $\pm$ 10%	63 V	LCC	CFC904
CR					
CR201	CRV		THCSF-DCM	DH742-10	22070747
			MICROWAVE	MA45890	22070747
CR301	CR		THCSF-DCM	DH243-02	
CR401	CRV		THCSF-DCM	DH742-10	22070747
FL					
FL01	FL	1500pF $\pm$ 10%	100 V	ERIE	1250-003
FL02	FL	1500pF $\pm$ 10%	100 V	ERIE	1250-003
FL03	FL	1500pF $\pm$ 10%	100 V	ERIE	1250-003
J					
J01	JCF		SOCAPEX	OTT08-9101X	91460589
J02	JCF		SOCAPEX	OTT08-9104X	91468817
J101	JCM		RADIALL	R114553	91207130L
J102	JCM		RADIALL	R114426	99029127
J103	JFM		SOURIAU	DAM15P-500	91436144T
K					
K101	K		SOCAPEX	100R05-555	91325166M

1	2			3	4	5	6
L							
L101	L	100 $\mu$ H $\pm 10\%$		THCSF-DTP	53870	99061026	
L102	L	100 $\mu$ H $\pm 10\%$		THCSF-DTP	53870	99061026	
MX							
MX101	MX			THCSF-DSD	SFC2741M	91278005L	
MX102	MX			THCSF-DSD	SFC2741M	91278005L	
MX103	MX			MOTOROLA	MC145151L	91510795R	7
MX104	MX			PLESSEY	SP8755A		
MX105	MX			MOTOROLA	MC14012B		1
MX106	MX			THCSF-DFH	(NSC)NMC27C160E -45		
MX107	MX			THCSF-DFH	(NSC)NMC27C160E -45		
MX108	MX			MOTOROLA	LM117K		
P							
PL01	PL			THCSF	38002101	38002101	
PL100	PL			THCSF	38002296	38002296	
PL200	PL			THCSF	38002091	38002091	
PL300	PL			THCSF	38004139	38004139	
PL400	PL			THCSF	38002095	38002095	
Q							
Q01	Q			RTC	PQC5001T	91544401C	
Q101	Q(PNP)			THCSF-DSD	2N2907C	22067869	1
Q102	Q(PNP)			THCSF-DSD	2N2907C	22067869	1
Q103	Q(PNP)			THCSF-DSD	2N6107		
R							
R101	RFCM	10 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,50W	SOVCOR	NK5	99004201	
R102	RFCM	22 $\Omega$ $\pm 5\%$	1 W	SOVCOR	N6	99020534	
R103	RFCM	1 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004064	5
R104	RFCM	1,1 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004065	2
R105	RFCM	10 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004088	
R106 *	RFCM	4,7 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004080	5
R107 *	RFCM	300 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004051	
R108	RP(LIN)	100 $\Omega$ $\pm 10\%$	0,50W	SFERNICE	P8PY	99095898	5
R109	RFCM	16 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004093	
R110 *	RFCM	10 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004088	
R111	RFCM	3 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004075	
R112	RFCM	39 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004102	
R113	RFCM	20 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004095	
R114	RFCM	20 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004095	
R115	RFCM	56 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004106	
R116	RFCM	39 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004102	
R117	RFCM	39 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004102	
R118	RFCM	56 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004106	
R119	RFCM	10 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004088	
R120	RFCM	100 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004112	
R121	RFCM	15 $K\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004092	
R122	RFCM	470 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004056	
R123 *	RFCM	$\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4		

1	2			3	4	5	6
R124 *	RFCM	$\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4		
R125	RFCM	100 K $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004112	
R126	RFCM	470 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004056	
R127	RFCM	110 K $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004113	
R128	RFCM	110 K $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004113	
R129	RFCM	110 K $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004113	
R130	RFCM	56 $\Omega$ $\pm 5\%$	1 W	SOVCOR	N6	99004315	
R131	RFCM	750 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004061	1
R132	RFCM	240 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004049	1
R201	R	4,7 K $\Omega$ $\pm 5\%$		ROEDERS- TEIN	RSX		
R401	R	470 $\Omega$ $\pm 5\%$		ROEDERS- TEIN	RSX0		
W							
W02	W			THCSF	38003911	38003911	
W301	W			THCSF	38004336	38004336	
W302	W			THCSF	38004138	38004138	
Y							
Y101	Y	11,2MHz		CEPE	QB622-LPE		
-----1-18-11-1983-----							
MX							
MX105	MX			MOTOROLA	MC14012BAL	91370818G	
Q							
Q101	Q(PNP)			THCSF-DSD	2N2907A	99023151	
Q102	Q(PNP)			thcsf-DSD	2N2907A	99023151	
R							
R131	RFCM	820 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004062	
R132	RFCM	270 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004050	
-----2-10/02/1984-----							
CR							
CR201	CRV			TH-CSF	DH742-10	22073214	
R							
R104	RFCM	470 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004056	6
-----4-4/02/1985-----							
C							
C103	CFT	22 $\mu$ F $\pm 20\%$	40 V	FIPADEC	CIP-85	99096547	
-----5-4/04/1985-----							
C							
C116	CFC	33 pF $\pm 10\%$	100 V	LCC	CLC904L	99093164	
R							
R103	RFCM	100 $\Omega$ $\pm 5\%$	0,25W	SOVCOR	NK4	99004040	

1	2	3	4	5	6
R106	RFCM 2,2k $\Omega$ $\pm$ 5 %	0,25W	SOVCOR	NK4	99004257
R108	RP(LIN) 100 $\Omega$ $\pm$ 10%	0,50W	SFERNICE	T9YB	
- - - - 6 - 28/02/1986 - - - -					
C					
C102	CFC 0,15 $\mu$ F $\pm$ 20%	63 V	LCC	DLZ910L	99025335
C109	CFP 0,047 $\mu$ F $\pm$ 10%	63 V	LCC	IRD607	77080691
C110	CFP 0,1 $\mu$ F $\pm$ 10%	63 V	LCC	IRD607	77080458
C122	CFP 0,047 $\mu$ F $\pm$ 10%	63 V	LCC	IRD607	77080691
C123	CFP 0,22 $\mu$ F $\pm$ 10%	63 V	LCC	IRD807	77080692
R					
R104	RFCM 1,1 k $\Omega$ $\pm$ 5 %	0,5W	SOVCOR	NK5	99004250
- - - - 7 - 06/10/1986 - - - -					
MX					
MX103	MX	MOTOROLA	MC145151P		91548666