

**département  
instrumentation générale**

**ENERTEC**

**Générateur**

**4430**

**MANUEL D'UTILISATION**

**ENERTEC**  
**Schlumberger**

ENERTEC

**Schlumberger**



ENERTEC DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION GÉNÉRALE  
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE CEDEX FRANCE  
TEL (77) 25 22 64 TÉLEX ENIST 300796 F  
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE CIRCE ST ÉTIENNE

# Générateur

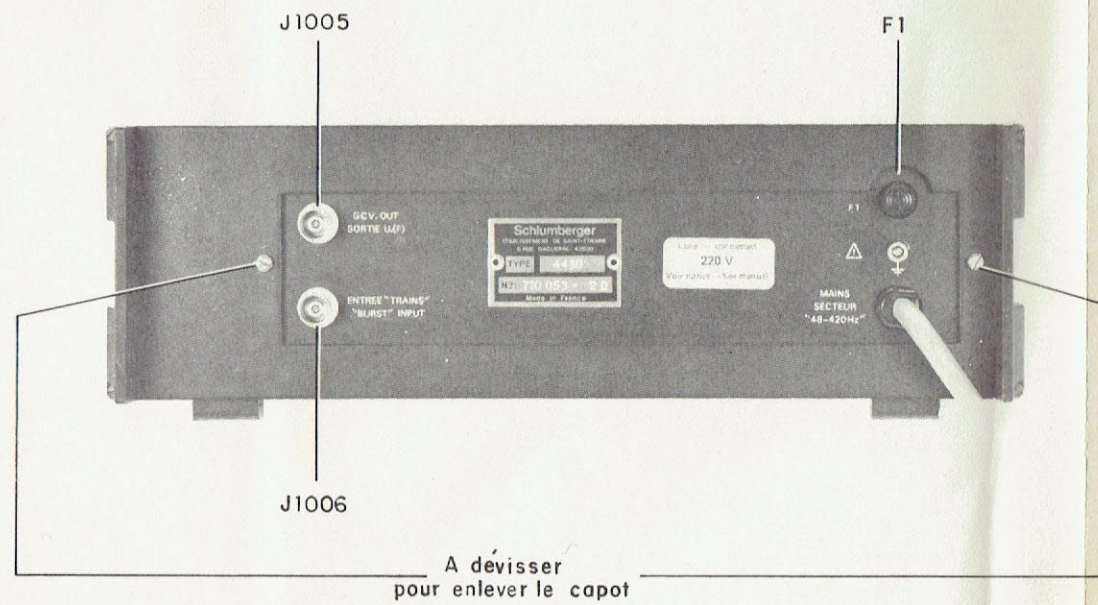
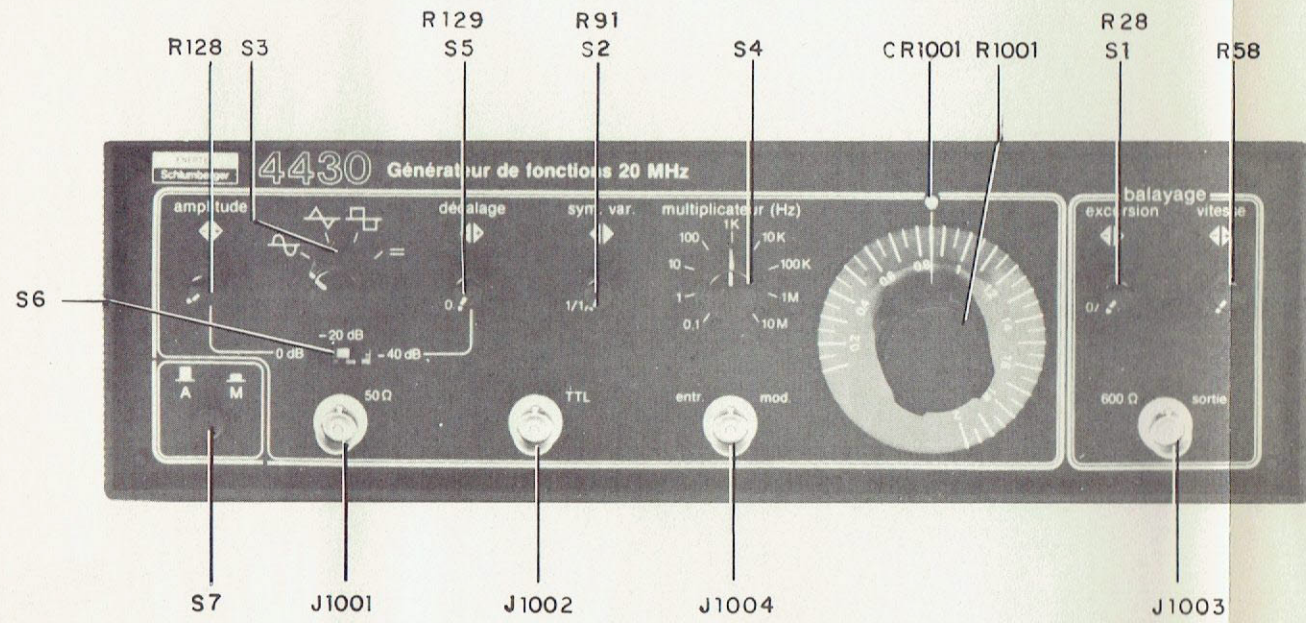
## 4430

MANUEL D'UTILISATION

TABLE DES MATIERESMANUEL D'UTILISATION

<u>PLANCHE</u>	
P1	Vues avant et arrière
<u>PAGES</u>	<u>1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES</u>
1	1.1 .- Introduction
	1.2 .- Forme d'onde
	1.2.1 .- Générateur principal F1
2	1.2.2 .- Générateur F2
	1.3 .- Fréquence
	1.3.1 .- Fréquence F1
	1.3.2 .- Fréquence F2
	1.3.3 .- Précision de l'affichage pour F1
	1.3.4 .- Stabilité de la fréquence (F1) à 25°C ± 5°C
	1.4 .- Sortie principale
	1.4.1 .- Amplitude
3	1.4.2 .- Atténuations possibles
	1.4.3 .- Tension de décalage
	1.4.4 .- Stabilité du niveau de sortie
	1.4.5 .- Caractéristiques des signaux
4	1.5 .- Sorties et entrées auxiliaires
	1.5.1 .- Sortie  (TTL de F1)
	1.5.2 .- Sortie  (rampe F2)
	1.5.3 .- Sortie analogique U (F)
	1.5.4 .- Entrée train (Burst)
	1.6 .- Modulation de fréquence
	1.6.1 .- Modulation de fréquence interne
5	1.6.2 .- Modulation par un signal externe
	1.7 .- Alimentation
	1.8 .- Encombrement - Poids
	1.8.1 .- Dimensions
	1.8.2 .- Masse
	1.9 .- Conditions de fonctionnement
	1.10.- Accessoires

<u>PAGES</u>	<u>2. - EMPLOI</u>
6	2.1 . - Mise en marche
	2.2 . - Description des commandes
	2.2.1 . - Face avant
	2.2.2 . - Face arrière
	2.3 . - Choix de la fréquence
	2.3.1 . - Sans modulation
	2.3.2 . - Avec modulation extérieure
9	2.3.3 . - Avec modulation interne
10	2.4 . - Réglage de l'amplitude et du niveau de sortie
	2.4.1 . - Amplitude
	2.4.2 . - Niveau de base
	2.4.3 . - Adaptation
	2.5 . - Symétrie variable
	2.6 . - Sortie TTL
	2.7 . - Entrée "Trains"



## 1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 1.1. - INTRODUCTION

Le générateur 4430 se compose de 2 générateurs (F1 et F2) rassemblés dans un même boîtier. Le générateur principal (F1) délivre des signaux sinusoïdaux, triangulaires ou rectangulaires, ou une tension continue, et un signal de synchronisation TTL, dans une gamme de fréquence allant de 0,01 Hz à 20 MHz. Les signaux de F1 sont à 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 de F1 peuvent avoir leur niveau décalé par une tension continue interne. Ils peuvent également être modulés en amplitude en tout ou rien par un signal extérieur.

Le générateur secondaire (F2) délivre une rampe qui peut moduler en fréquence le générateur principal avec une vitesse de modulation et une excursion de fréquence réglables par potentiomètres.

Les spécifications techniques données ci-après sont obtenues à une température ambiante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , et après un temps de préchauffage de 2 heures.

### 1.2. - FORME D'ONDE

#### 1.2.1. - Générateur principal F1

##### - Sortie principale:

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

- Sortie annexe :

Signaux rectangulaires de synchronisation de format TTL de rapport cyclique variable, sauf sur la gamme x 10 MHz, de 20 à 80 %

1.2.2. - Générateur F2

Ce générateur délivre un signal en dent de scie de fréquence variable.

1.3. - FREQUENCE1.3.1. - Fréquence F1

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

1.3.2. - Fréquence F2

$33 \times 10^{-3}$  Hz à 33 Hz environ réglable par potentiomètre.

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

$\pm 2,5$  % de la pleine échelle sur toute les gammes sauf sur la gamme x 10 MHz, pour laquelle elle est de  $\pm 5$  %.

1.3.4. - Stabilité de la fréquence (F1) à  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (signaux sinusoïdaux)

En fonction du temps sur toutes les gammes sauf la gamme 10 MHz et après 2 heures de préchauffage :

- à court terme (10 mn):meilleure que  $1 \times 10^{-3}$
- à long terme (8 h):meilleure que  $2 \times 10^{-3}$

En fonction des variations du réseau ( $\pm 10$  %) :  $\leq 1 \times 10^{-3}$

1.4. - SORTIE PRINCIPALE1.4.1. - Amplitude (signaux sinusoïdaux) :

- 15 V crête à crête sur  $50 \Omega$
- 30 V crête à crête en circuit ouvert
- Protection contre les courts-circuits.

1.4.2. - Atténuations possibles : (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

- $\pm 7,5$  V (environ) sur  $50 \Omega$
- $\pm 15$  V (environ) en circuit ouvert
- Possibilité de sortie de la tension de décalage seule en position " = ".

1.4.4. - Stabilité du niveau de sortie (avec niveau maximum)

En fonction de la fréquence , avec signal sinusoïdal et sortie chargée par  $50 \Omega$ .

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 sur  $50 \Omega$  et niveau de décalage nul, symétrie 1/1 et amplitude maximum).

- distorsion du signal sinusoïdal :
  - $\leq 0,5\%$  sur les gammes x100, x 1k, x 10k
  - $\leq 1\%$  sur les gammes x 0,1, x 1, x 10 et x 100 k

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

- temps de montée et de descente des créneaux
  - $\leq 15$  ns sur toutes les gammes.
- linéarité du triangle :
  - 99 % nominal jusqu'à 200 kHz.



## 1.5. - SORTIES ET ENTREES AUXILIAIRES

### 1.5.1. - Sortie $\square$ (TTL de F1)

Signal délivré de format TTL (rapport cyclique d'environ 50 % en position calibrée et variable de 20 à 80 % avec potentiomètre symétrie variable). Ce circuit est synchrone du signal présent sur la sortie principale.

Sortie protégée contre les courts-circuits.

La sortie TTL est au niveau + 5 V lorsque l'appareil est en fonction " = ".

### 1.5.2. - Sortie $\nearrow$ (rampe F2) :

- signal délivré : rampe
- amplitude 0 à 5 V en circuit ouvert
- fréquence variable de 33 Hz à  $33 \times 10^{-3}$  Hz environ
- impédance de sortie : 600  $\Omega$  nominale

### 1.5.3. - Sortie analogique U (F) :

Sortie d'un niveau continu proportionnel à la fréquence du générateur F1. Excursion positive. Amplitude environ 2 V en circuit ouvert.

Impédance de sortie : 620  $\Omega$  nominale.

### 1.5.4. - Entrée train (Burst)

Cette entrée permet d'obtenir un signal F1 modulé en tout ou rien

- signal de commande : positif
- amplitude minimum assurant la modulation : + 2 V
- niveau maximum admissible : + 7 V

## 1.6. - MODULATION DE FREQUENCE

### 1.6.1. - Modulation de fréquence interne

Elle est réalisée à partir du générateur F2. La largeur de la rampe est variable de 30 ms à 30 s environ (variation par potentiomètre "vitesse de balayage").

Rapport de modulation possible : 1000 (sauf sur les gammes x0, 1 x 1 et x 10) réglable par potentiomètre "Excursion".

#### 1.6.2. - Modulation par un signal externe

Rapport de modulation possible x 1000 sauf pour les gammes x0, 1 x 1 et x 10.

Impédance d'entrée :  $\geq 15 \text{ k}\Omega$

Sensibilité :  $\pm 2 \text{ V}$  environ

Tension maximale admissible : 15 V.

#### 1.7. - ALIMENTATION

- Tension réseau : 110/115 V - 127 V - 220 V - 240 V ( $\pm 10 \%$ )
- Fréquence secteur : 48 - 420 Hz
- Consommation : environ 30 VA
- Tension maximale entre masses électrique et mécanique : 500 V crête à crête.

#### 1.8. - ENCOMBREMENT - POIDS

##### 1.8.1. - Dimensions :

- Largeur : 28 cm
- Hauteur : 9,2 cm
- Longueur : 29,6 cm

##### 1.8.2. - Masse

3,400 kg.

#### 1.9. - CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

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.

2. - EMPLOI

2.1. - MISE EN MARCHÉ

L'appareil est livré en position 220 V. Avant de connecter l'appareil au réseau, vérifier que le répartiteur S10 se trouve sur la position correspondant au réseau local (positions sérigraphiées sur le circuit imprimé).

Calibre des fusibles :

110 V/127 V : 0,4 A D1TD






220 V/240 V : 0,2 A D1TD





Appuyer sur la touche réseau S7. Le voyant CR1001 témoin de la mise sous tension s'allume.

L'appareil est livré avec masse mécanique et masse électrique réunies. Dans le cas d'utilisation en tension "flottante" enlever le court-circuit identifié sur Z1 par les symboles  $\text{///}$  et  $\text{⏏}$ .


2.2. - DESCRIPTION DES COMMANDES (voir planche P1)

2.2.1. - Face avant

S7 CR1001	A  M 	Touche de commande de l'interrupteur réseau Voyant témoin de la mise sous tension
S4 R1001	MULTIPLICA- TEUR (Hz)	Commutateur de gammes de fréquence de 0,1 à 10 M. Potentiomètre de réglage dans la gamme, associé à un disque gradué de 0,1 à 2.
S3 R128	   =  AMPLITUDE min. - max.	Commutateur sélectionnant la forme du signal délivré sur la sortie principale : sinusoïdale, triangulaire, rectangulaire, ou niveau continu. Potentiomètre de réglage de l'amplitude du signal de sortie : 15 V sur 50 Ω, 30 V en circuit ouvert.

R129	<p>DECALAGE</p> 	<p>Potentiomètre de réglage du décalage continu du signal de sortie</p> <p><math>\pm 7,5</math> V sur <math>50 \Omega</math></p> <p><math>\pm 15</math> V en circuit ouvert</p>
S5	<p>0'</p>	<p>Position pour laquelle le décalage est nul.</p>
S6	<p>- 20 dB</p> <p>0 dB - 40dB</p>	<p>Atténuateur du niveau de sortie du signal principal.</p>
R91	<p>SYM. VAR</p> 	<p>Potentiomètre de réglage du rapport cyclique des signaux de sortie du générateur principal (F1).</p>
S2	<p>1/1'</p>	<p>Position pour laquelle le rapport cyclique est de 50 %.</p>
J1001	<p>50 <math>\Omega</math></p>	<p>Embasse coaxiale de sortie des signaux sélectionnés par S2.</p>
J1002	<p>TTL</p>	<p>Embasse coaxiale de sortie d'un signal de synchronisation rectangulaire de format TTL synchrone du signal de sortie principal.</p>
J1004	<p>MODULATION ENTREE</p>	<p>Embasse coaxiale d'entrée du signal extérieur de modulation de fréquence.</p>
R28	<p><u>BALAYAGE</u></p>  <p>EXCURSION</p>	<p>Potentiomètre de réglage de l'excursion du balayage (<math>\Delta f</math>) en modulation de fréquence interne.</p>
S4	<p>0'</p>	<p>Position pour laquelle l'excursion de fréquence est nulle, le générateur principal fonctionnant seul.</p>
R58	<p>min.  max.</p> <p>VITESSE</p>	<p>Potentiomètre de réglage de la vitesse de balayage de 33 Hz à <math>33 \times 10^{-3}</math> Hz environ.</p>
J1003	<p>600 <math>\Omega</math></p>	<p>Embasse coaxiale de sortie du signal en dent de scie du générateur de balayage F2.</p>

2.2.2. - Face arrière

F1		Fusible de protection du primaire du transformateur de calibre : 0,4 A D1TD sur les positions 110/127 V 0,2 A D1TD sur les positions 220/240 V
J1005	SORTIE U (F)	Embase coaxiale de sortie d'un signal de niveau proportionnel à la fréquence du générateur principal.
J1006	ENTREE "TRAINS"	Embase coaxiale d'entrée du signal de modulation en tout ou rien du signal principal.

2.3. - CHOIX DE LA FREQUENCE2.3.1. - Sans modulation

N'appliquer aucun signal sur l'entrée Modulation extérieure J1004. S'assurer que le potentiomètre R28 "Excursion de balayage" est sur la position 0 (S1 ouvert). Choisir la gamme désirée en agissant sur le commutateur S4. Ajuster la fréquence dans la gamme affichée à l'aide du disque gradué R1001. La fréquence du signal délivré sur les sorties J1001 et J1002 est égale au produit de la gamme par la valeur affichée sur le disque.

2.3.2. - Avec modulation extérieure

S'assurer que le potentiomètre R28 "Excursion de balayage" est sur la position 0 (S1 ouvert). Il est possible de moduler la fréquence des signaux ou de la programmer dans la gamme affichée, à l'aide d'un signal externe, alternatif ou continu appliqué sur l'entrée MODULATION J1004.

L'altération de la fréquence s'additionne ou se soustrait à la valeur affichée (par le potentiomètre R1001 et le commutateur S4) suivant le signe de la tension appliquée.

Sensibilité de l'entrée J1004 :  $\pm 2$  V avec une impédance d'entrée de 2 k $\Omega$ .

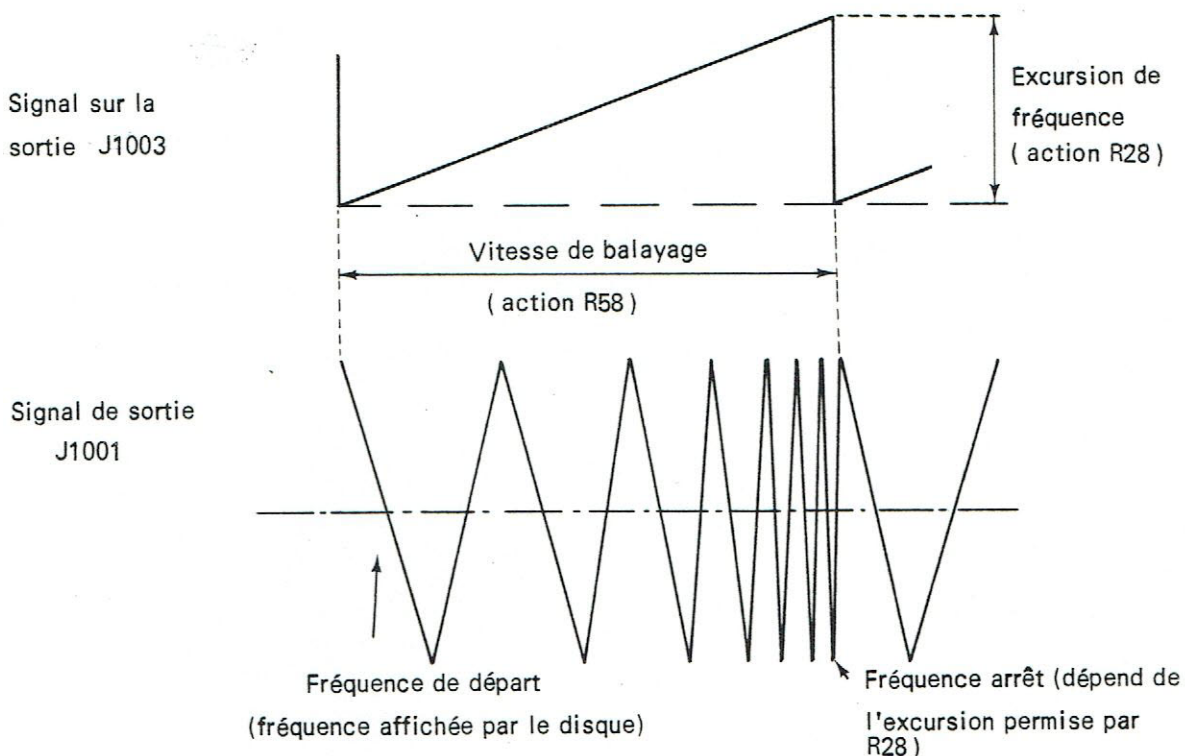
Par conséquent si on applique sur l'entrée J1004 :

- une tension en dent de scie : la fréquence de sortie varie linéairement en fonction de l'amplitude de la tension appliquée. On obtient ainsi un signal wobulé de fréquence de récurrence égale à celle de la dent de scie.
- un signal sinusoïdal : le signal de sortie est modulé en fréquence sa déviation de fréquence étant proportionnelle à l'amplitude du signal sinusoïdal appliqué.

### 2.3.3. - Avec modulation interne (avec générateur de balayage)

N'appliquer aucun signal sur l'entrée modulation extérieure J1004. Mettre le potentiomètre R58 à mi-course de manière à avoir une vitesse de balayage assez importante. Régler également le potentiomètre R28 de manière à obtenir une excursion de fréquence.

Le signal disponible sur la sortie J1003 est synchrone de la dent de scie du générateur de balayage comme l'indique le diagramme ci-après :



Remarque : On peut réaliser une modulation interne et une modulation externe en même temps.

## 2.4. - REGLAGE DE L'AMPLITUDE ET DU NIVEAU DE SORTIE

### 2.4.1. - Amplitude

La dynamique de l'amplificateur de sortie est de :

- 15 V crête à crête sur 50  $\Omega$  ( $\pm$  7,5 V)
- 30 V crête à crête en circuit ouvert ( $\pm$  15 V)

Le potentiomètre amplitude R128 permet une atténuation progressive de l'amplitude du signal.

Le commutateur S6 permet une atténuation fixe de 20 dB ou 40 dB.

### 2.4.2. - Niveau de base (décalage)

Le niveau de base des signaux du générateur principal (F1) peut-être décalé par rapport au niveau zéro d'une valeur positive ou négative réglable par le potentiomètre R129 de - 7,5 V à + 7,5 V sur 50  $\Omega$  et de - 15 V à + 15 V en circuit ouvert.

### 2.4.3. - Adaptation

L'impédance de la sortie principale J1001 étant de 50  $\Omega$ , la distorsion ou le temps de montée et de descente des signaux ne sont garantis que si le générateur est utilisé avec un câble coaxial d'impédance caractéristique 50  $\Omega$  et fermé côté mesure sur une charge 50  $\Omega$  pour éliminer les parasites dus à la réflexion.

## 2.5. - SYMETRIE VARIABLE

Le rapport cyclique des signaux du générateur principal (F1) (sortie principale 50  $\Omega$  et sortie de synchronisation TTL) peut-être réglé de 20 % à 80 % par le potentiomètre R91 jusqu'à 2 MHz. Sur la position calibrée correspondant à S2 ouvert (potentiomètre R91 SYM. VAR. en position 1/1) le rapport cyclique des signaux est de 50 %. L'utilisation de la commande "Symétrie variable" peut amener une certaine variation de fréquence.

## 2.6. - SORTIE TTL

La sortie auxiliaire J1002 délivre un signal rectangulaire positif de format TTL, de même fréquence que le signal principal, d'amplitude fixe, et dont le rapport cyclique peut être réglé de 20 % à 80 % jusqu'à 2 MHz en même temps que le signal principal par le potentiomètre R91 SYM. VAR.

Les niveaux TTL sont les suivants :

Niveau bas :  $\leq 0,4$  V

Niveau haut :  $\geq 2,4$  V

Cette sortie peut être utilisée pour la synchronisation.

## 2.7. - ENTREE "TRAINS"

L'entrée J1006 du panneau arrière permet la modulation d'amplitude en tout ou rien des signaux sinusoïdaux, triangulaires et rectangulaires du générateur principal F1.

Le signal de modulation doit être un signal positif, d'amplitude minimum 2 V et maximum 7 V.

- Signaux modulés :

