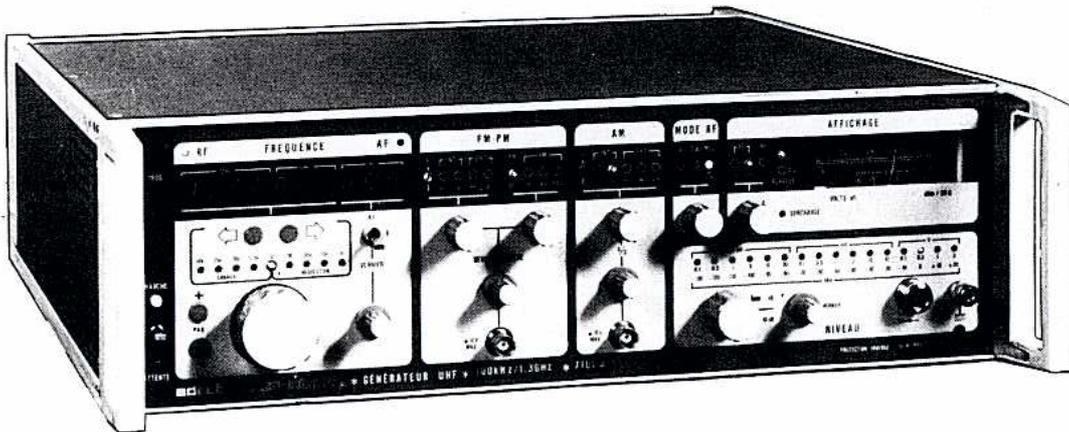
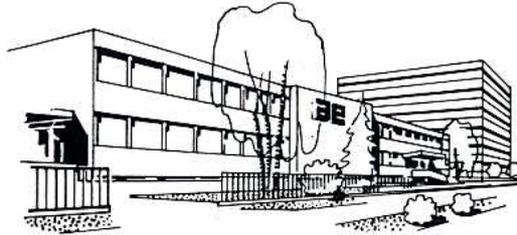


adret électronique®



**GENERATEUR VHF/UHF
0.1/1300 MHz**
modulable AM, FM et OM

UTILISATION 7100 D

adret électronique®

12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tél. 051.29.72
Télex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •

TABLE DES MATIERES

	Pages
CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'INSTRUMENT	I-1
CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	II-1
CHAPITRE III : MODE OPERATOIRE	III-1
PREPARATION A L'UTILISATION	III-1
RECEPTION DU MATERIEL	III-1
CARACTERISATION DU GENERATEUR	III-1
RACCORDEMENT AU RESEAU	III-2
ENVIRONNEMENT	III-2
STOCKAGE	III-2
MONTAGE EN RACK 19"	III-3
UTILISATION	III-4
DESCRIPTION FONCTIONNELLE	III-4
• 7100 VERSION DE BASE	III-5
DESCRIPTION DU PANNEAU AVANT	III-6
DESCRIPTION DU PANNEAU ARRIERE	III-11
CONTROLES PRELIMINAIRES	III-12
AFFICHAGE DES FREQUENCES RF ET AF	III-15
AFFICHAGE DU NIVEAU DE SORTIE	III-19
AFFICHAGE DES MODULATIONS AM, FM et Φ M	III-21
ASSERVISSEMENT DU PILOTE	III-25
• 7100 COMPLETE PAR SES OPTIONS	III-29
PROTECTION DES CIRCUITS DE SORTIE (OPTION 002)	III-29
EXTENSION DE LA GAMME DE FREQUENCE (OPTIONS 003 et 010)	III-30
MODULATION PAR IMPULSIONS - RADIO-NAVIGATION CIVILE ET MILITAIRE (OPTION 006)	III-30
PROGRAMMATION IEEE-488 (OPTIONS 004 et 005)	III-32
• AUTO-TEST	III-53

CHAPITRE I

PRESENTATION DE L'INSTRUMENT

Le 7100 ADRET est un générateur de fréquence RF qui réunit les caractéristiques essentielles des générateurs à cavité et des synthétiseurs de fréquence.

La réalisation de cette performance a été obtenue par l'acquisition d'une nouvelle technique de synthèse associant les principes de fonctionnement des deux instruments.

La technique interne et l'utilisation d'un microprocesseur comme organe de gestion de toutes les informations ont conduit à doter le générateur d'une excellente pureté spectrale, de la stabilité et de la précision d'un quartz, d'une grande résolution, de la programmation de toutes les fonctions et des possibilités de modulation AM, FM, et \emptyset M

Le 7100 ADRET peut ainsi être utilisé pour la qualification des récepteurs RF, les mesures s'effectuant en mode manuel ou automatique lorsque le générateur est intégré dans un système de tests automatiques.

L'adjonction de différentes options à l'appareil de base permet d'adapter le générateur 7100 à de multiples applications, par le choix de la configuration la plus appropriée.

BANDE DE FREQUENCE

L'instrument couvre la bande de fréquence 300 KHz à 650 MHz en une gamme unique qui peut être étendue à 1300 MHz par l'adjonction de l'option interne DOUBLEUR. L'affichage de la fréquence, commandée à l'aide d'un bouton entraînant une roue codeuse optique, s'effectue avec une résolution de 1 KHz, 10 KHz, 100 KHz ou 1 MHz, l'extension au hertz se faisant au moyen d'un vernier. La fréquence exacte de sortie est visualisée par 9 chiffres LED (10 avec l'option DOUBLEUR), la stabilité et la précision provenant du PILOTE interne à quartz ($5 \cdot 10^{-8}/24h$).

Pour faciliter les mesures sur récepteurs, il est possible, à partir d'un cadenceur interne et après calage sur une fréquence RF, d'effectuer des bonds de 12,5 KHz, 20 KHz, 25 KHz, 50 KHz ou 100 KHz correspondant aux espacements standard entre canaux. Le dispositif permet également l'exploration de fréquence avec des pas de 1 KHz, 10 KHz ou 1 MHz.

D'autre part, l'incorporation d'un générateur AF permet de disposer d'un signal de fréquence variable de 10 Hz à 100 KHz sous un niveau fixe d'environ 2,5 V_{eff} dans 600 Ω . La précision de fréquence correspond à celle du pilote interne de référence plus ou moins 1 digit, la constance du niveau étant de ± 0,5 dB.

Il est à signaler que le générateur AF est principalement destiné à être utilisé comme source de modulation AM, FM et ØM.

PURETE SPECTRALE.

Le rapport signal sur bruit de phase obtenu par le générateur 7100 se caractérise par une courbe similaire à celle des synthétiseurs pour des fréquences proches de la porteuse pour ensuite correspondre à partir de 20 KHz, au niveau de bruit atteint par les meilleurs générateurs à cavité.

Cette bonne performance de l'instrument résulte des deux points fondamentaux suivants :

• Génération des petits pas de fréquence par un oscillateur accordable par diodes varicaps et à faible couverture de fréquence qui par son spectre est comparable à une cavité ou à un oscillateur libre à grand coefficient de surtension.

• Génération des grands pas de fréquence par un oscillateur asservi sur une référence à quartz de 80 MHz dont le niveau de bruit de phase à 10 KHz de la porteuse est à - 165 dB/Hz.

Les signaux délivrés par les deux générations de fréquence sont ensuite recopiés avec une légère dégradation par l'oscillateur de sortie. Les composantes non harmoniques et sous harmoniques sont inférieures à -100 dB de la porteuse.

Le 7100 est un appareil qui convient particulièrement à la mesure de la sélectivité des récepteurs VHF-UHF à bande étroite.

NIVEAU DE SORTIE

Le niveau de sortie est variable de + 20 à - 139 dBm par pas de 1 dB en mode LOCAL, la commande par bouton unique permettant de faire également des pas de 10 dB. La constance de niveau est de ± 0,5 dB sur toute la plage de fréquence.

En mode programmé la dynamique de niveau peut être couverte avec une résolution de 0,1 dB par contre, lorsque l'instrument est doté de l'option DOUBLEUR de fréquence le niveau maximum délivré est ramené à + 13dBm pour des fréquences supérieures à 650 MHz.

L'affichage s'effectue en μV , mV, ou V et dBm/50 Ω sur un galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture. Le niveau de fuite inférieur à 3 micro-volt et une protection des circuits de sortie permettent l'utilisation de l'appareil pour les tests sur récepteurs ou émetteurs récepteurs.

MODULATION D'AMPLITUDE

Le taux de modulation AM est variable de 0 à 100 % avec une bande passante à - 3 dB atteignant 100 KHz, la constance du taux étant de $\pm 5\%$ jusqu'à 100 KHz.

La modulation de la porteuse est réalisée par le signal sélectionné parmi les deux sources internes et la source externe. La souplesse d'emploi du générateur offre ainsi le choix entre les fréquences modulantes suivantes :

1 KHz fixe, très stable et issue du Pilote de référence.

10 Hz à 100 KHz délivré par le générateur AF incorporé.

0 à 100 KHz externe, avec couplage continu ou alternatif, la sensibilité d'entrée pour 100 % de taux AM étant environ de 200 mVeff/600 Ω .

Lorsque le 7100 est équipé des options 004 et 005, le taux AM peut être programmé par pas de 1 %, le signal d'entrée devant être dans ce cas calibré à 1 Veff/600 Ω . La précision de modulation est de $\pm 5\%$ de la valeur programmée entre 10 et 80 % de taux de modulation.

MODULATION VOR-ILS

Le 7100 est doté d'une position "VOR" qui rend l'instrument compatible avec les impératifs de tests des systèmes d'aides radio-électriques à la navigation aérienne à moyenne et courte distance (VOR-ILS). Cette possibilité non optionnelle est obtenue en allongeant la constante de temps des boucles de régulation internes de manière à répondre à la caractéristique de déphasage requise en VOR-ILS ($0,2^\circ$) à 30 Hz.

MODULATION DE FREQUENCE

La modulation FM est réalisée avec une déviation crête maximum de ± 3 KHz, ± 30 KHz, ou ± 300 KHz sur toute la bande de fréquence, la

porteuse HF étant modulée au rythme de l'une des trois sources de fréquence suivante :

- 1 KHz fixe, très stable et issue du Pilote de référence
- 10 Hz à 100 KHz délivré par le générateur AF incorporé.

0 à 150 KHz externe avec choix du couplage continu ou alternatif et une sensibilité d'entrée d'environ $3 \text{ Veff}/600\Omega$ pour une déviation crête de $\pm 3 \text{ KHz}$, $\pm 30 \text{ KHz}$ ou $\pm 300 \text{ KHz}$ suivant la gamme sélectionnée.

La lecture de la déviation s'effectue sur le galvanomètre avec commutation automatique des échelles au tiers de la gamme choisie.

En mode programmé, lorsque le générateur est équipé des options 004 et 005, la déviation FM est réglable par pas de 10 Hz, 100 Hz ou 1 KHz respectivement pour les gammes $\pm 3 \text{ KHz}$, $\pm 30 \text{ KHz}$ ou $\pm 300 \text{ KHz}$, le signal d'entrée étant calibré à $3 \text{ Veff}/600\Omega$. La précision de modulation est de 3 % de la valeur programmée.

La distorsion FM et la modulation AM parasite pour des fréquences modulantes inférieures à 20 KHz et une déviation de $\pm 75 \text{ KHz}$ sont de l'ordre de 1 %.

MODULATION DE PHASE

La modulation de phase du signal de sortie peut être réalisée avec une déviation crête variable de 0 à 300° . Le choix de la source modulante est identique à celui de modulation FM, la bande passante en mode externe étant néanmoins limitée à 50 KHz. La sensibilité d'entrée pour une déviation de 100° est environ de $1 \text{ Veff}/600 \Omega$, en mode programmé lorsque le générateur est équipé des options 004 et 005, la résolution de la déviation ΦM est de 1° pour un signal d'entrée calibré à $3 \text{ Veff}/600 \Omega$.

AUTO-TEST

Cette fonction facilite la maintenance du générateur, lors d'anomalies constatées, en localisant très rapidement le sous-ensemble défectueux. La conception modulaire de l'appareil contribue ensuite à une remise en service immédiate par simple substitution du module incriminé.

Ce dispositif, géré par le microprocesseur, contrôle les principaux niveaux internes de l'instrument ainsi que les boucles d'asservissement des circuits de synthèse. L'état de fonctionnement du point testé peut être visualisé sur l'affichage du panneau AVANT ou délivré sur un contrôleur externe lorsque le générateur est équipé des options de programmation.

Le système de détection prévient également l'utilisateur lorsque celui-ci ne respecte pas les spécifications techniques de l'appareil .

OPTIONS

OPTION 001 : PILOTE HAUTE STABILITE

Le générateur 7100 doté de cette option délivre un signal très stable, puisque référencé à un quartz thermostaté de 10 MHz de classe 10^{-9} .

La stabilité, à long terme, du signal de sortie est de 5.10^{-9} par jour, après 3 mois de fonctionnement ininterrompu et 2.10^{-8} par jour, après 48 heures de fonctionnement continu.

Lors de variation de la température ambiante, la dérive thermique du pilote interne est de $\pm 2.10^{-10}/^{\circ}\text{C}$.

OPTION 002 : PROTECTION HF PAR DISJONCTEUR ELECTRONIQUE.

Le disjoncteur électronique est conçu pour protéger l'instrument contre des réinjections de puissance HF jusqu'à 50 W. Le déclenchement du dispositif a lieu à $+ 25\text{dBm}/50 \Omega$ et est maintenu tant que le signal inverse reste supérieur à ce seuil. Un réarmement automatique du disjoncteur replace ensuite le générateur dans sa configuration normale d'utilisation.

OPTION 003 : DOUBLEUR DE FREQUENCE.

Le doubleur interne de fréquence élargit la bande du générateur jusqu'à 1300 MHz avec une faible incidence sur les caractéristiques de pureté spectrale et de niveau de sortie, mais en conservant toutes les autres spécifications ainsi que l'étalonnage des modulations et l'affichage direct. C'est ainsi que les caractéristiques de précision et de linéarité AM sont affectées par l'adjonction du doubleur, tandis que le niveau maximum délivré est de $+ 13 \text{dBm}/50\Omega$.

OPTIONS 004 et 005 : PROGRAMMATION IEEE.

La conception du générateur et l'utilisation d'un microprocesseur permettent la programmation de toutes les fonctions selon le standard IEEE de la norme IEEE-488 de 1975. La programmation rendue aisée par l'emploi de formats libres et d'un langage en "clair" s'effectue à l'aide de deux options complémentaires dont la prise de raccordement est montée à l'arrière de l'instrument. L'affichage local restant actif assure la vérification des programmes. Une prise supplémentaire délivre, à partir du signal ASCII, un octet pouvant éventuellement commander un appareil périphérique.

L'option 004 autorise la programmation de la fréquence, du niveau de sortie, du mode de fonctionnement et de la source de modulation AM, FM et Φ M avec un temps d'acquisition inférieur à 100 ms. L'option 005 complète la première en portant la résolution de la fréquence au hertz et permet en plus la programmation des taux AM et des déviations FM et Φ M. Son montage sur l'instrument nécessite impérativement la présence de l'option 004.

OPTION 006 : MODULATION PAR IMPULSIONS.

L'adjonction de cette option au générateur 7100 permet d'obtenir en sortie un train d'impulsions du signal HF dont la largeur et les temps de montée et de descente sont fonctions des caractéristiques du signal de modulation externe.

L'option 006 se caractérise principalement par une fréquence de récurrence variable de 10 Hz à 200 KHz, un temps de commutation très court inférieur ou égal à 20 ns, et un rapport ON/OFF dépassant 100 dB sur la gamme 650 à 1300 MHz.

Ces performances particulières destinent l'appareil à des utilisations en radio-navigation civile et militaire comme la localisation, le contrôle et le guidage d'aéronef.

D'autre part, la possibilité de moduler simultanément le signal RF délivré convient parfaitement à des applications spéciales telle que le système TACAN.

OPTION 010 : EXTENSION DE LA FREQUENCE A 100 KHz

Le générateur dans ce cas, couvre la bande 100 KHz à 650 MHz ou 100 KHz à 1300 MHz si l'instrument est également pourvu de l'option DOUBLEUR.

OPTION 011 : ALIMENTATION RESEAU 50 Hz à 400 Hz

Prévue pour l'exportation, l'option adapte le générateur aux caractéristiques du réseau.

CHAPITRE II

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

SIGNAL RF

FREQUENCE

- BANDE

0.1 à 650 MHz en une seule gamme.

0.1 à 1300 MHz avec options.

- RESOLUTION (de 0.1 à 1300 MHz).

1 Hz à l'aide d'un vernier

1 KHz, 10 KHz, 100 KHz ou 1 MHz avec manivelle.

- REGLAGE

MANIVELLE : roue codeuse optique 100 pas/tour.

VERNIER : + 1500 Hz à - 500 Hz.

PAS A PAS : 1 KHz - 10 KHz - 100 KHz - 1 MHz ou 12,5 KHz - 20 KHz - 25 KHz - 50 KHz (espacements normalisés entre canaux).

Le pas 12,5 KHz est uniquement utilisable de 0.1 à 650 MHz.

ANALOGIQUE : env. ± 3 V pour une déviation de ± 3 KHz

PROGRAMMATION : IEEE-488 norme 1975 (voir options 004 et 005).

- AFFICHAGE

Permanent : 6 digits LED poids 10^3 à 10^8 Hz.

7 digits LED poids 10^3 à 10^9 Hz (avec option DOUBLEUR)

Vernier : 3 digits LED poids 10^0 à 10^2 Hz (fréquence-mètre incorporé).

La précision de l'affichage est identique à celle du quartz thermostaté ± 1 Hz si le vernier est utilisé.

- STABILITE

Mesurée à $+ 25^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

Facteurs d'influence	Sans vernier (version de base)	Avec vernier ou FM continue	Sans vernier (avec option 001)
Temps	+ $1 \cdot 10^{-7}$ /jour après 1 heure de fonctionnement + $5 \cdot 10^{-8}$ /jour après 3 mois de fonctionnement ininterrompu	+ 1 Hz/10 mn après 30 mn de validation du vernier	+ $2 \cdot 10^{-8}$ /jour après 48 H de fonctionnement ininterrompu + $5 \cdot 10^{-9}$ /jour après 3 mois de fonctionnement ininterrompu
Secteur (variation de $\pm 10\%$)	négligeable	négligeable	négligeable
Température	$\pm 1 \cdot 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.2 \text{ Hz}/^{\circ}\text{C}$	$\pm 2 \cdot 10^{-10}/^{\circ}\text{C}$
Niveau (variation par pas de 10 dB)	négligeable	négligeable	négligeable
Effet de charge	négligeable	négligeable	négligeable

● ASSERVISSEMENT DU PILOTE INTERNE

Sur étalon extérieur de précision meilleure que $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, l'asservissement étant réalisé au moyen d'un potentiomètre 10 tours et de deux voyants LED.

Fréquence d'entrée : 1, 5 ou 10 MHz.

Niveau d'entrée : 0,2 V à 1 V_{eff}/50 Ω .

Sortie fréquence de référence : 10 MHz (environ 0,5 V_{eff}/50 Ω).

PURETE SPECTRALE

Mesures effectuées en mode CW à + 10 dBm/50 Ω de 1 à 650 MHz et à + 0 dBm/50 Ω de 650 à 1300 MHz (OPTION DOUBLEUR).

● COMPOSANTES HARMONIQUES ET SOUS-HARMONIQUES

Bande de fréquence	HARMONIQUES	SOUS-HARMONIQUES
1 à 650 MHz	< - 30 dB (- 35 dB typique)	< - 100 dB
650 à 1300 MHz	< - 25 dB (- 30 dB typique)	< - 25 dB (- 30 dB typique)

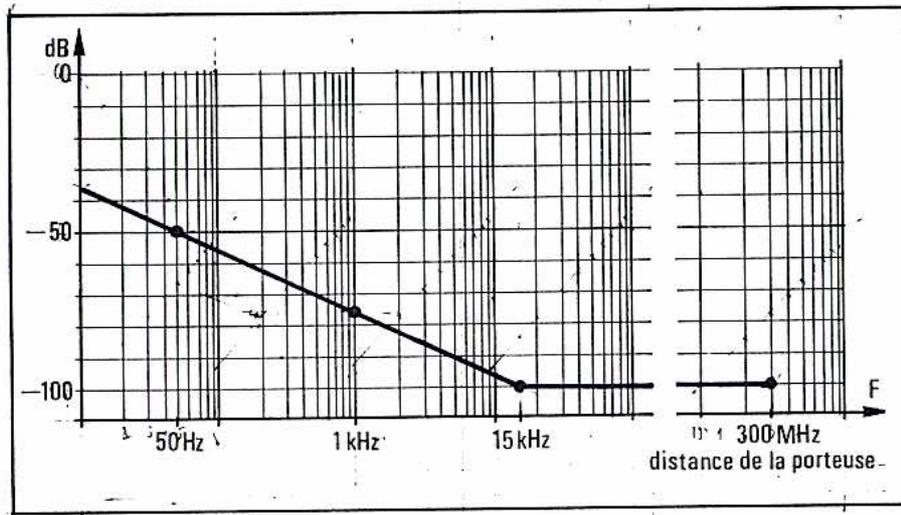
● COMPOSANTES NON-HARMONIQUES (spécifiées)

GAMME 1 à 650 MHz

La raie réseau 50 Hz ou 60 Hz est < -50 dB.

Au-delà de la raie réseau et jusqu'à 15 kHz, le niveau des raies décroît de 6 dB/octave comme le montre la courbe ci-dessous.

Les raies situées au-delà de 15 kHz et jusqu'à 300 MHz sont ≤ -100 dB.



GAMME 650 à 1300 MHz (avec doubleur)

Le niveau des raies subit une dégradation de 6 dB par rapport aux valeurs données par la courbe de la gamme standard.

● RAPPORT SIGNAL SUR BRUIT DE PHASE. Valeurs typiques mesurées dans une bande de 1 Hz (bande latérale unique) pour des fréquences de 160 MHz, 560 MHz et 1200 MHz.

Fréquence Distance PORTEUSE	160 MHz	560 MHz	1200 MHz (Option DOUBLEUR)
100 Hz	-93 dB	-86 dB	-80 dB
1 KHz	-122 dB	-115 dB	-110 dB
6,25 KHz	-142 dB	-136 dB	-130 dB
10 KHz	-142 dB ▲137 dB	-136 dB ▲130 dB	-130 dB
100 KHz	-142 dB	-136 dB	-130 dB
1 MHz	-145 dB	-140 dB	-134 dB
5 MHz	-150 dB	-150 dB	-140 dB

▲VALEURS SPECIFIEES

- AM RESIDUELLE (de 0.1 à 1300 MHz) :
 - <- 85 dB dans la bande 300 Hz à 3 KHz (norme CCITT).
 - <- 80 dB dans la bande 20 Hz à 15 KHz (norme CCIR).
- FM RESIDUELLE

Norme Gamme	CCITT Bande 300 Hz à 3 KHz	CCIR Bande 20 Hz à 15 KHz
0,1 à 650 MHz	< 1 Hz	< 10 Hz
650 à 1300 MHz	< 2 Hz	< 20 Hz

- RAYONNEMENT PARASITE
 - < 3 μ V eff de 0,1 à 650 MHz
 - < 10 μ V eff de 650 à 1300 MHz (option DOUBLEUR)

Appareil toutes sorties chargées, la mesure est effectuée aux bornes d'une boucle standard 1 spire \emptyset 3 cm placée à 2,5 cm de toutes les faces de l'instrument et chargée par 50 Ω . (Norme MIL-J-6181 D).

NIVEAU

- NIVEAU DELIVRE :
 - + 20 dBm à - 140 dBm/50 Ω
 - + 13 dBm à - 140 dBm/50 Ω de 650 à 1300 MHz (Option DOUBLEUR)
- REGLAGE :
 - Pas de 1 dB ou 10 dB (atténuateur)
 - Ajustage par vernier avec position calibrée : 0 à + 2 dB
- CONTROLE :
 - 16 voyants LED
 - galvanomètre gradué en volts et dBm/50 Ω
 - Indicateur de dépassement de la puissance crête maximum autorisée (+ 20 dBm/50 Ω ou + 10 dBm/50 Ω sur la gamme doublée).
- CALIBRATION :
 - Effectuée à 50 MHz et 0 dBm/50 Ω : \pm 0,2 dB
- CONSTANCE :
 - Mesurée à 0 dBm par rapport à 50 MHz.

CONFIGURATION	GAMME	CONSTANCE
Base (sans options)	300 KHz à 1 MHz 1 à 650 MHz	± 1 dB $\pm 0,5$ dB
Base + Protection (Option 002)	1 à 650 MHz	$\pm 0,7$ dB
Base + DOUBLEUR (Option 003)	650 à 1300 MHz	± 1 dB
Base + Options 002 et 003	650 à 1300 MHz	$\pm 1,5$ dB
Base + Options 003 et modulation par impulsions (Options 006)	1 à 650 MHz 650 à 1300 MHz	$\pm 0,7$ dB ± 1 dB
Base + Options 002, 003 et 006	1 à 650 MHz 650 à 1300 MHz	± 1 dB $\pm 1,5$ dB

PRECISION DE L'ATTENUATEUR

Niveau Fréquence	+ 20* à - 109,9 dBm	- 110 à - 119,9 dBm	- 120 à - 129,9 dBm
300 KHz à 1 MHz	+ 2 - 1,5	± 2	non spécifiée
1 à 520 MHz	+ 1 - 0,5		+ 1,5 - 0,5
520 à 1100 MHz	+ 2 - 1,5	± 2	non
1100 à 1300 MHz	+ 3 - 2	± 3	spécifiée

*+ 13 dBm de 650 à 1300 MHz (Option DOUBLEUR).

NOTA : Les pas de 0,1 dB sont uniquement obtenus à partir de l'option "Programmation".

Précision des pas de 1 dB : $\pm 0,5$ d'erreur relative maximum pour 10 pas.

● PRECISION ABSOLUE DE NIVEAU :

Valeurs comportant les erreurs dues à l'atténuateur, la constance de niveau et la calibration

Niveau Fréquence	+ 20* à - 109,9 dBm	- 110 à - 119,9 dBm	- 120 à - 129,9 dBm
300 KHz à 1 MHz	+ 2,5 - 2,5		non spécifiée
1 à 520 MHz	+ 1,5 - 1	+ 2 - 1	
520 à 1100 MHz	+ 2,5 - 2,5		Non Spécifiée
1100 à 1300 MHz	+ 3,5 - 2,5		

* + 13 dBm de 650 à 1300 MHz (Option DOUBLEUR).

● PRECISION DU GALVANOMETRE : 3 % de la pleine échelle.

● TOS : mesuré sur une impédance de 50 Ω .

Gamme	Niveau de sortie	SANS PROTECTION	AVEC PROTECTION (Option 002)
0,1 à 650 MHz	+ 20 à + 3 dBm	2	2,2
	+ 2 à - 140 dBm	1,2	1,5
650 à 1300 MHz	+ 13 à - 7 dBm	2,2	2,2
	- 8 à - 130 dBm	1,5	1,8

● PROTECTION DE LA SORTIE (disjoncteur électronique - option 002).

Niveau de déclenchement : environ + 25 dBm

Puissance inverse maximum admissible : 50 W

SIGNAL AF

- FREQUENCE : 10 Hz à 100 KHz

Gamme	Résolution
10 Hz à 1 KHz	1 Hz
100 Hz à 10 KHz	10 Hz
1 KHz à 100 KHz	100 Hz

- REGLAGE ET AFFICHAGE :

Commande par VERNIER et affichage LED.

La précision de l'affichage correspond à celle du quartz thermostaté ± 1 digit.

- NIVEAU : + 2,5 Veff/600 Ω , signal disponible à l'arrière de l'instrument
- CONSTANCE : $\pm 0,2$ dB de 10 Hz - à 100 KHz
- TAUX DE DISTORSION mesuré à 1 kHz sur la gamme 1 kHz : $\leq 0,5\%$.

MODULATIONS

MODULATION D'AMPLITUDE

- TAUX DE MODULATION : 0 à 100 % jusqu'à + 14 dBm/50 Ω de niveau de sortie.
- REGLAGE : Par potentiomètre ou commande programmée (option 005)
- CONTROLE : Galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture.
Indicateur de dépassement de la puissance crête maximum autorisée à 100 % de taux de modulation (+ 14 dBm/50 Ω ou +4 dBm/50 Ω en gamme doublée).
- SOURCES DE MODULATION :
1 KHz interne (stabilité du pilote thermostaté).
générateur AF interne 30 Hz à 100 KHz
signal externe avec choix du couplage continu ou alternatif

Bande passante	Couplage continu	Couplage alternatif
+ 1 dB	0 à 45 KHz	100 Hz à 45 KHz
- 3 dB	0 à 80 KHz	30 Hz à 80 KHz

Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe d'environ 2,5 Veff/600 Ω.

● SENSIBILITE D'ENTREE (source externe) :

MODE LOCAL : env. 2mVeff/600 Ω pour 1% de taux de modulation

niveau maximum de modulation : 1 Veff/600Ω

MODE PROGRAMME (Options 004 et 005) : calibré à 1 Veff/600 Ω ± 0,5 %
pour 100 % de taux de modulation

Protection du circuit d'entrée : jusqu'à ± 10 V crête maxi

● PRECISION DE LA MODULATION :

Mesurée à 0 dBm/50Ω pour une fréquence modulante de 1 KHz.

MODE LOCAL (de 0 à 90%) :

± 2 % de la déviation pleine échelle

± 5 % de la lecture de 0,3 à 650 MHz

± 8 % de la lecture de 650 à 1300 MHz (option DOUBLEUR).

MODE PROGRAMME (avec options 004 et 005) de 10 à 80% :

+ 5% de la valeur programmée, sur la gamme 1 à 650 MHz

± 8% de la valeur programmée sur la gamme 650 à 1300 MHz (avec doubleur).

● DISTORSION DE LA COURBE ENVELOPPE.

Signal modulant interne de 1 kHz et vernier de niveau sur position calibrée.

Taux de Modulation	1 à 520 MHz et Niv. de + 10dBm/50Ω	520 à 1300 MHz et Niv. de 0 dBm/50Ω
0 à 30%	≤ 1,2%	≤ 2%
30 à 50%	≤ 2%	≤ 3%
50 à 80%	≤ 3%	≤ 5%

MODULATION VOR-ILS

Caractéristiques identiques à celles énoncées en modulation AM.

- DEPHASAGE DE L'ENVELOPPE (par rapport à une fréquence modulante de 30 Hz) : 0,2°.

MODULATION DE FREQUENCE

- DEVIATION DE FREQUENCE : 0 à \pm 300 KHz en trois gammes
0 à \pm 3 KHz , 0 à \pm 30 KHz et 0 à \pm 300 KHz.
- REGLAGE : Par potentiomètre ou commande programmée (option 005).
- CONTROLE : Galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture qui détermine 3 sous gammes
0 à \pm 1 KHz , 0 à \pm 10 KHz et 0 à \pm 100 KHz.

En modulation externe avec transmission de la composante continue, le décalage de la fréquence moyenne peut être lu sur le fréquencemètre du panneau avant.

- SOURCES DE MODULATION.

- 1 KHz interne (stabilité du pilote thermostaté).

- Générateur AF interne 30 Hz à 100 kHz.

- Signal externe avec choix du couplage continu ou alternatif.

- Bande passante à - 3 dB :

Couplage \ Déviation de Fréquence	$\Delta F = 75$ KHz	$\Delta F = 300$ KHz
	Continu	0 à 150 KHz
Alternatif	30 Hz à 150 KHz	100 Hz à 50 KHz

Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe d'environ 2,5 Veff/600 Ω .

- SENSIBILITE D'ENTREE (Source externe)

- MODE LOCAL :

- Environ 3 Veff/600 Ω pour une déviation pleine gamme.

- Environ 1 Veff/600 Ω pour \pm 1 KHz, \pm 10 KHz ou \pm 100 KHz de déviation suivant la gamme sélectionnée.

- MODE PROGRAMME (Options 004 et 005) : Calibré à 3 Veff/600 Ω \pm 0,5 % pour une déviation pleine gamme.

Protection du circuit d'entrée : jusqu'à \pm 10 V crête maxi

- PRECISION FM (pour 75 kHz de déviation)

- MODE LOCAL : \pm 5 % de la pleine échelle, en alternatif.

- MODE PROGRAMME (avec options 004 et 005) : de 300 KHz à 1300 MHz avec un signal modulant de 1 KHz.
 \pm 3 % de la déviation programmée

- DISTORSION FM ; Pour des fréquences modulantes inférieures à 20 KHz:
 0,5 % pour une déviation ≤ 30 KHz
 1 % pour une déviation ≤ 75 KHz
- MODULATION D'AMPLITUDE PARASITE.
 1 % de 10 à 650 MHz, pour un signal modulant inférieur à 20 KHz et ± 75 KHz de déviation.

MODULATION DE PHASE

- DEVIATION DE PHASE : 0° à 300° crête soit environ 5 rd.
- REGLAGE : par potentiomètre ou commande programmée (option 005)
- CONTROLE : galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture qui détermine 1 gamme intermédiaire (0 à 100°)
- SOURCES DE MODULATION
 1 KHz interne (stabilité du pilote thermostaté).
 générateur AF interne 30 Hz à 100 KHz
 Signal externe avec choix du couplage continu ou alternatif;
 Bande passante à - 3 dB :
 0 à 50 KHz en couplage continu
 30 Hz à 50 KHz en couplage alternatif.

Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe d'environ $2,5$ Veff/600 Ω .

- SENSIBILITE D'ENTREE (Source externe).
 MODE LOCAL, environ 3 Veff/600 Ω pour 300° de déviation
 MODE PROGRAMME, calibré à 3 Veff/600 $\Omega \pm 0,5$ % pour 300° de déviation
 Protection du circuit d'entrée : jusqu'à ± 10 V crête maxi
- PRECISION FM.
 MODE LOCAL : ± 10 % de la pleine échelle
 MODE PROGRAMME (avec options 004 et 005) : ± 5 % de la déviation programmée.

MODULATION PAR IMPULSIONS (OPTION 006)

Cette option ne peut être montée sans le doubleur de fréquence (option 003)

- FREQUENCE D'UTILISATION : 10 MHz à 1300 MHz.
- SIGNAL DE MODULATION :
 - Fréquence de récurrence : 10 Hz à 200 KHz avec constance de niveau inchangée.
 - 200 KHz à 2,5 MHz avec dégradation de la constance de + 1 dB.
 - Commande externe avec entrée sur panneau arrière.
 - Impédance d'entrée : 600 Ω (couplage continu).
 - Niveau de l'impulsion : 0 à + 4 V min. avec seuils de transmission à 0,4 V et 3,15 V.
 - Durée de l'impulsion : 0,2 μ s minimum.
- SIGNAL DE SORTIE MODULE
 - Temps de montée/descente : Fonctions des caractéristiques de l'impulsion modulante avec un minimum de 20 ns typique pour la montée et 30 ns minimum pour la descente.
- PROTECTION ON/OFF

Fréquence	Spécifié	Typique
10 à 200 MHz	-70 dB	-75 dB
200 à 500 MHz	-60 dB	-65 dB
500 à 650 MHz	-50 dB	-60 dB
650 à 1300 MHz	-90 dB	-100 dB

- Temps de réponse de la boucle de nivellement : \leq 2 secondes.

MODULATIONS SIMULTANÉES

- AM - FM - Impulsions
- AM - Φ M - Impulsions
- Impulsions - AM ou FM ou Φ M.

PROGRAMMATION (OPTIONS 004 - 005)

- INTERFACE : IEEE Standard 488, norme 1975.
- FONCTIONS : SH1, AH1, T6, TE \emptyset , L3, LE \emptyset , SR1, RL1, PPO, DC1, DT1, C \emptyset .

Toutes les commandes du panneau avant sont programmables à partir de deux options exceptée la commande du galvanomètre.

OPTION PRINCIPALE (004)

- FREQUENCE :

Résolution : 500 Hz de 0,1 à 650 MHz
1 KHz de 650 à 1300 MHz (avec doubleur).

Temps d'acquisition : 100 ms

- NIVEAU :

Résolution : 0,1 dB.

Temps d'acquisition : 100 ms.

- MODE DE FONCTIONNEMENT :

CW, AM, FM, \emptyset M et inhibition du signal

Gamme de déviation FM

Source modulante interne ou externe

Couplage continu et alternatif en modulation externe

Modulation calibrée pleine échelle ou ajustement par potentiomètre.

- SENSIBILITE D'ENTREE EN MODULATION EXTERNE.

AM : 1 Veff/600 Ω pour 100 % de taux de modulation (réglage externe).

FM : 1 Veff/600 Ω pour 1 KHz, 10 KHz ou 100 KHz de déviation selon la gamme sélectionnée.

3 Veff/600 Ω pour une déviation pleine gamme.

\emptyset M : 1 Veff/600 Ω pour 100° de déviation

3 Veff/600 Ω pour la pleine gamme (300°)

OPTION ADDITIONNELLE (005)

Option incorporable que si l'appareil est pourvu de l'option 04.

- FREQUENCE RF

Résolution : 1 Hz

Temps d'acquisition : 100 ms.

- FREQUENCE AF :

Résolution 1 Hz - 10 Hz - 100 Hz
selon la gamme.

- MODULATION AM.

Résolution : 1 % de 0 à 100 %

- MODULATIONS FM - Φ M.

Résolution : 1/300e de la gamme sélectionnée

Déviatiion	Gamme	Résolution
FM	3 KHz	10 Hz
	30 KHz	100 Hz
	300 KHz	1 KHz
Φ M	300° (5 rd)	1°

ALIMENTATION

Réseau : 115 V - 230 V \pm 15 %

Fréquence : 50 Hz/60 Hz

Consommation : 100 W

ENVIRONNEMENT

Température de fonctionnement : 0° à + 55° C.

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

DIMENSIONS

Adaptable au rack 19"

Hauteur : 132 mm (3 U)

Largeur : 440 mm

Profondeur : 452 mm

MASSE

Environ 23 Kg.

OPTIONS

OPTION 001 : PILOTE HAUTE STABILITE CLASSE 10-9

OPTION 002 : PROTECTION HF PAR DISJONCTEUR ELECTRONIQUE

OPTION 003 : DOUBLEUR DE FREQUENCE

OPTION 004 : PROGRAMMATION IEEE

OPTION 005 : PROGRAMMATION ADDITIONNELLE

OPTION 006 : MODULATION PAR IMPULSIONS

OPTION 010 : EXTENSION DE FREQUENCE A 100 KHz

OPTION 011 : ALIMENTATION RESEAU 50 A 400 Hz

PRESENTATION ET SIGNIFICATION DES COURBES TYPE

La plupart des paramètres qui caractérisent un instrument de mesure sont représentés par des valeurs qui s'écartent sensiblement de la valeur idéale, d'où la nécessité d'établir des spécifications faisant apparaître des "tolérances".

L'écart par rapport à la valeur théorique peut être dû à une interaction entre le paramètre considéré et un ou plusieurs autres paramètres, à une non-linéarité, à des dérives, des défauts d'étalonnage, etc.

La tolérance garantie par le constructeur du matériel indique à l'utilisateur les valeurs extrêmes que peut atteindre l'écart et résulte le plus souvent du cumul de toutes les erreurs possibles, ce qui constitue un cas "possible", mais improbable en terme de statistique.

Il est donc intéressant, de manière à mieux renseigner l'utilisateur soucieux de tirer le maximum de son matériel, de faire intervenir des paramètres statistiques lui permettant de prévoir les performances probables de ce matériel.

Tout d'abord, la MOYENNE ARITHMETIQUE des valeurs obtenues sur un nombre important d'instruments donne la valeur la plus probable, celle qui correspond au maximum de la courbe de distribution statistique, le sens de l'erreur, le tout par rapport à la valeur théorique. Cette moyenne est donc intéressante, mais insuffisante, elle ne donne aucune information sur la dispersion des écarts par rapport à cette valeur centrale.

L'ECART TYPE, calculé à partir des mêmes mesures utilisées pour définir la moyenne arithmétique, permet à condition que la courbe de distribution soit gaussienne, ce qui est pratiquement toujours le cas, d'apprécier la dispersion des instruments.

L'écart type, qui a la dimension de la grandeur étudiée, donne la garantie que, statistiquement, 68% des instruments auront des écarts inférieurs à cet écart type et que 95% seront compris dans deux fois l'écart type.

Pour prendre un exemple concret dans le cas de la précision d'un taux de modulation AM à 30 %, la valeur moyenne peut être de 29 % avec un écart type de 0,8%, ce qui signifie que 68% des appareils de la population prise en compte donnent, pour un réglage à 30%, un taux compris entre 28,2 et 29,8%.

Afin d'appréhender directement l'évolution de la VALEUR MOYENNE et de L'ECART TYPE, les résultats peuvent avantageusement être présentés sous forme de courbes, et ceci en fonction du principal facteur de variation.

Dans cet esprit sont présentées, pour le générateur 7100D, des courbes de moyennes et d'écart type de la précision du niveau de sortie en fonction de la fréquence, et ce pour des niveaux faibles pour lesquels la dispersion est la plus importante.

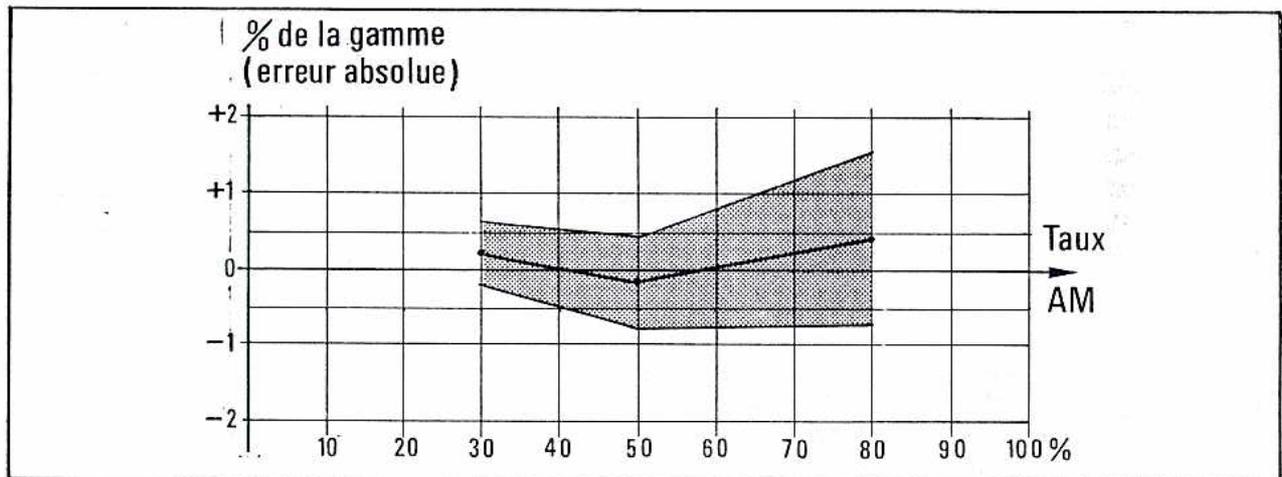
Sont présentées également, des courbes caractérisant la précision du taux de modulation AM en fonction de sa valeur, ainsi que celles qui représentent la précision de la déviation FM.

Ces résultats sont dignes de confiance car ils découlent du traitement d'un grand nombre de mesures, le processus étant rendu aisé grâce au banc de test automatique qui conserve en mémoire les données nécessaires.

Ainsi, en plus des tolérances garanties qui constituent des cas extrêmes, l'utilisateur du générateur dispose d'informations lui permettant de prévoir, à l'intérieur des tolérances, l'évolution des caractéristiques de son appareil, de manière à en tirer le meilleur parti possible.

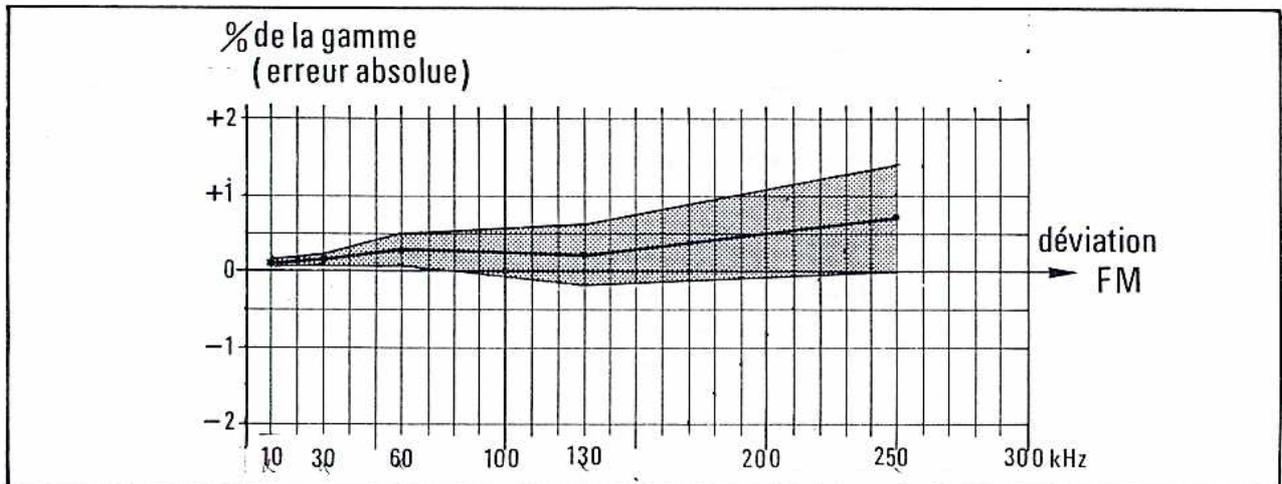
VALEURS MOYENNES ET ECARTS TYPE DE LA PRECISION DU TAUX AM

Fréquence RF : 500 MHz ; Niveau : 0 dBm ; Signal modulant de 1 KHz (interne)



VALEURS MOYENNES ET ECARTS TYPE DE LA PRECISION DE LA DEVIATION FM

Fréquence RF : 160 MHz ; Gamme de déviation : ± 300 kHz ; Signal modulant de 400 Hz



RACCORDEMENT AU RESEAU

Le générateur 7100 est conçu pour être alimenté à partir d'une tension réseau de 115 V ou 230 V_{eff} \pm 15 % de fréquence variable entre 50 Hz et 60 Hz. La puissance consommée est de 140 VA maximum (100 W).

L'appareil livré est réglé pour fonctionner sur une tension de 230 V_{eff}, la protection du circuit d'entrée étant assurée par un fusible temporisé de 1 ampère. Le raccordement s'effectue sur la prise 3 points du boîtier "Filtre secteur et sélecteur" du panneau arrière, dans lequel sont également incorporés le circuit de sélection de la tension d'entrée et le fusible. L'emploi de ce dispositif permet d'obtenir une parfaite sécurité puisque l'accessibilité à ces mêmes éléments n'est possible que si le cordon de raccordement est débranché du générateur.

Dans le cas où l'entrée alimentation de l'instrument est incompatible avec la tension du réseau, suivre les indications portées dans la figure 3-2 qui donne l'ordre des opérations à faire pour obtenir la conformité des deux.

ENVIRONNEMENT.

Les spécifications techniques du générateur sont données pour toute utilisation de l'instrument en des milieux où la température ambiante est comprise en 0° et + 50° C. La Minimisation de l'élévation de la température de l'appareil en fonctionnement, est obtenue au moyen d'une alimentation à ventilation forcée, la circulation de l'air se faisant par des orifices situés sur les panneaux latéraux.

D'autre part, une sécurité thermique inhibe le fonctionnement de l'instrument dès que la température interne de celui-ci dépasse + 72 ° C,* le réenclenchement automatique se produisant à une température voisine de + 35° C.

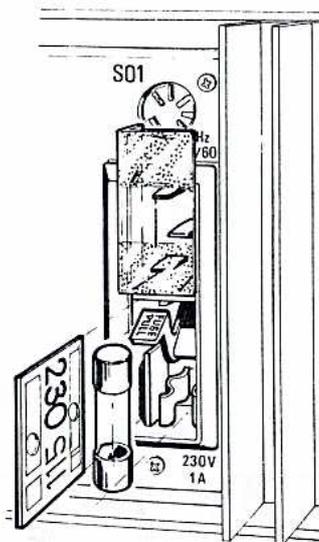
* A partir de la série D5, la température interne maxima sera portée à + 77°C.

STOCKAGE

Le stockage du matériel doit se faire dans les limites de température de - 20° à + 70° C en des endroits dépourvus d'humidité.

ALIMENTATION DU GENERATEUR

1. Lever le volet transparent.
2. Lever le levier FUSE-PULL puis retirer le fusible du boîtier.
3. Sortir le circuit imprimé de "Sélection de la tension" de son logement, puis le positionner comme indiqué sur la figure ci-contre de manière à ce que la valeur correspondant à la tension soit en haut.
4. Incorporer le fusible*entre les griffes métalliques, le levier FUSE-PULL doit reprendre sa position initiale.
5. Replacer le volet dans sa position d'origine. La tension d'alimentation à appliquer à l'instrument doit correspondre à la valeur indiquée à travers le volet.



Tension réseau
sélectionnée: 230 Veff

* 1A/230 Veff - 2A/115 Veff

Figure 3-2 : ADAPTATION DU GENERATEUR A LA TENSION DE RESEAU

MONTAGE EN RACK 19"

Deux adaptations 3U, livrables sur demande, permettent d'incorporer le générateur dans un rack 19 pouces. Les deux équerres métalliques, de référence ADRET 03800064, sont montées comme le montre la figure 3-3 sur les parties latérales de l'instrument, la fixation étant assurée par quatre vis à tête fraisée.

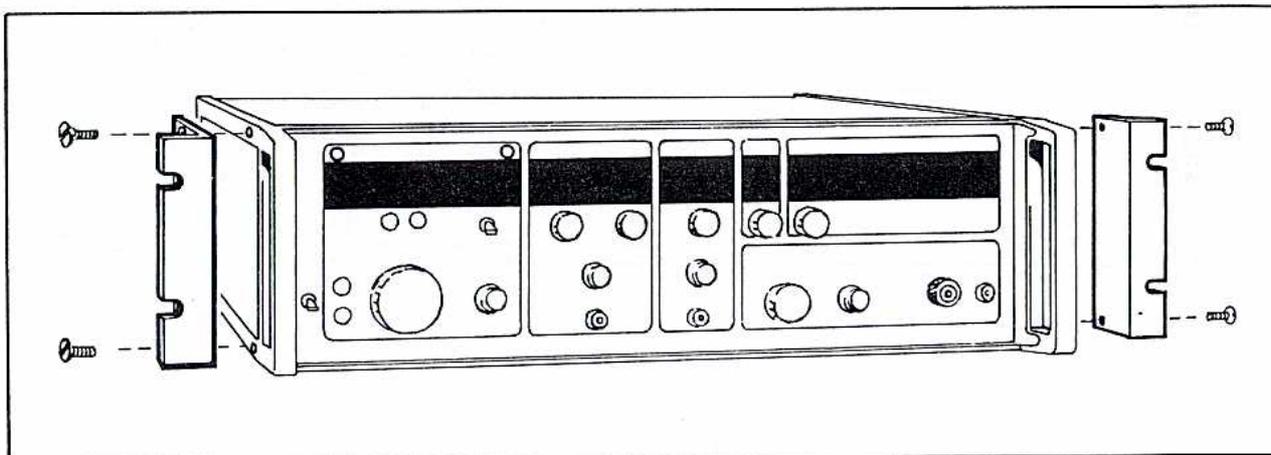
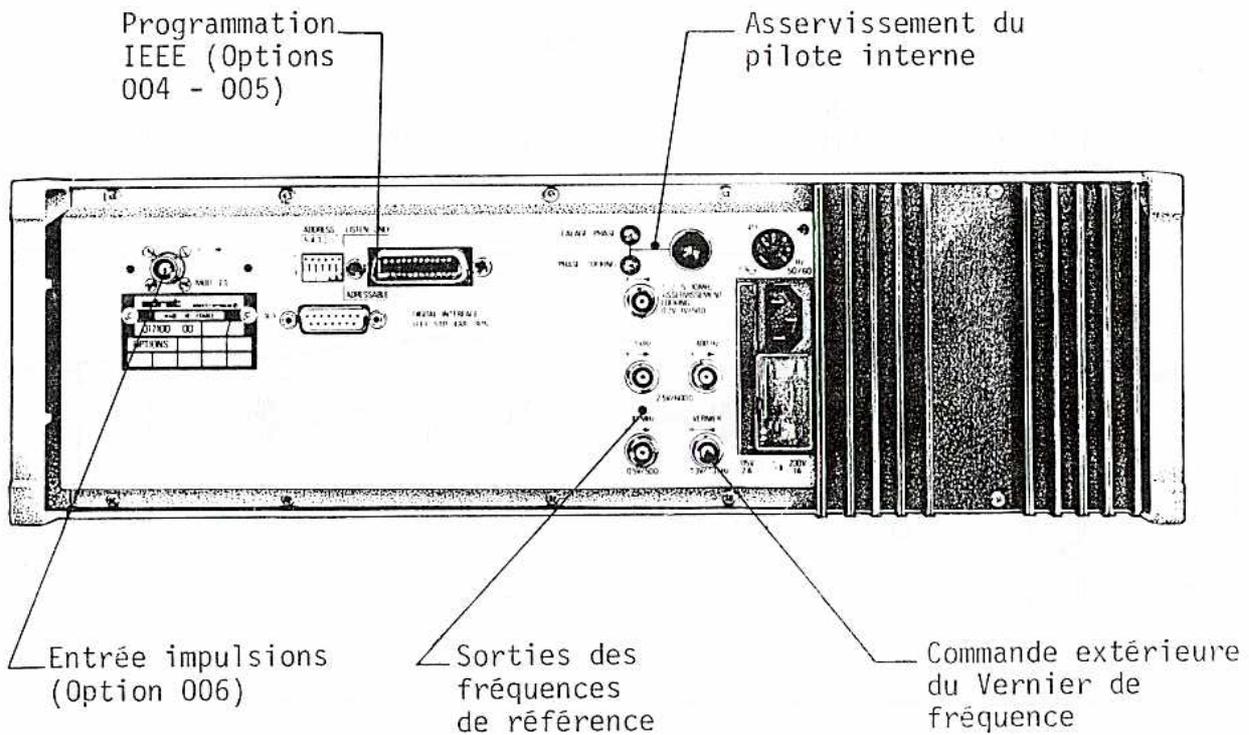
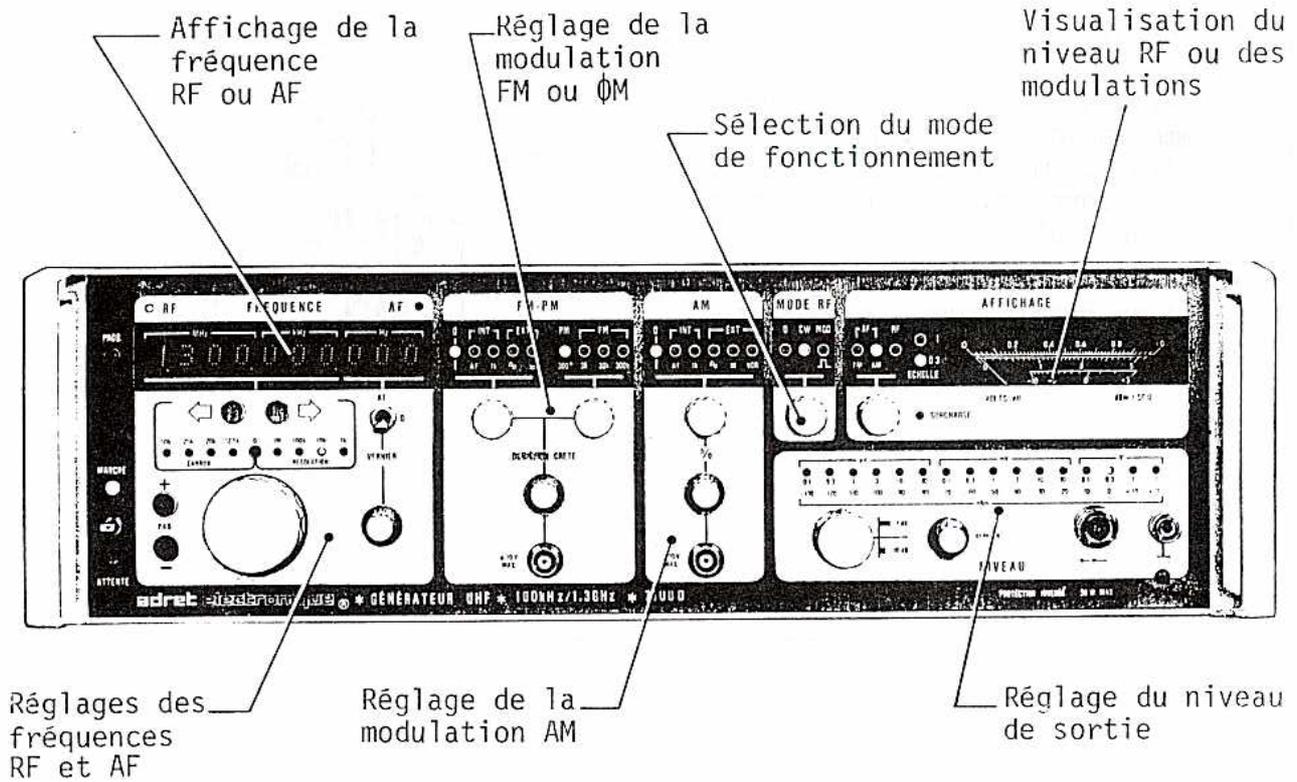


Figure 3-3 : MONTAGE DU 7100 EN RACK 19 POUCES

UTILISATION

DESCRIPTION FONCTIONNELLE



Ce sous-chapitre décrit la fonction de toutes les commandes du générateur ainsi que le mode opératoire pour les réglages de la fréquence, du niveau de sortie et des différentes modulations.

La première partie traite essentiellement de la version de base en fournissant tous les renseignements relatifs à la description des panneaux avant et arrière, aux contrôles préliminaires et aux réglages des paramètres dans la gamme 300 KHz à 650 MHz.

La seconde partie se rapporte plus particulièrement à la description et au fonctionnement des options qui peuvent équiper l'instrument.

Le sous-chapitre Utilisation se décompose de la manière suivante :

7100 VERSION DE BASE

- Description des panneaux avant et arrière.
- Contrôles préliminaires ; page III - 12

Cette vérification se limite uniquement à constater le bon fonctionnement des commandes locales de réglage et de sélection.

- Affichage des fréquences RF et AF, page III - 15
- Affichage du niveau de sortie, page III - 19
- Réglages des modulations AM, FM et Φ M page III - 21
- Asservissement du pilote interne sur une source de référence extérieure, page III - 25.

7100 COMPLETE PAR SES OPTIONS.

- Description des commandes. page III - 27
- Protection des circuits de sortie par disjoncteur électronique (Option 002).
- Extension de la gamme de fréquence de 100 KHz à 1300 MHz (Option 003 et 010).
- Modulation par impulsions pour des applications en radio-navigation civile et militaire (Option 006).
- Automatisation des commandes par la faculté de programmation IEEE (Options 004 et 005).

7100 VERSION DE BASE

Découvrir la page III -26 pour obtenir la figure 3-4 qui localise les commandes décrites dans les prochaines pages.

DESCRIPTION DU PANNEAU AVANT

1 VOYANT RF validé lorsque la fréquence affichée correspond à la gamme RF (0,3 à 650 MHz).

2 AFFICHAGE DE LA FREQUENCE RF OU AF ET DE L'AUTO-TEST

● Fréquence RF :

Visualisation de la fréquence 0,3 à 650 MHz au moyen de 9 digits LED, les trois digits de droite correspondant à la commande vernier de fréquence.

La résolution peut être sélectionnée parmi les pas de 1 KHz, 10 KHz 100 KHz ou 1 MHz en l'absence de la commande vernier et atteindre le Hertz en validant ce dernier (précision ± 1 digit).

NOTA : En modulation de fréquence avec couplage continu, la commande générateur AF étant inhibée, le décalage de la fréquence porteuse introduit par la tension continue injectée est visualisée par l'affichage sur les poids les plus faibles.

● Fréquence AF :

Visualisation de la fréquence 10 Hz à 100 KHz au moyen de 6 digits LED. La résolution du signal délivré est déterminée par la gamme de fréquence validée ; la résolution est ainsi de 1 Hz sur la gamme 10 Hz à 1 KHz, de 10 Hz sur la gamme 100Hz à 10 KHz et de 100 Hz sur la gamme 1 KHz à 100 KHz.

D'autre part, l'utilisation de l'affichage pour visualiser la fréquence AF exclut l'emploi du vernier de fréquence et de la modulation FM avec couplage continu.

● Auto-Test

La vérification des principaux niveaux de l'instrument lors du déclenchement de l'AUTO-TEST est également réalisée par l'affichage en utilisant les 3 digits correspondant aux pas 10^0 à 10^2 Hz :

Les 2 digits de droite (10^0 et 10^1 Hz) visualisent le numéro représentant les points de test contrôlés de 0 à 11.

Le 3ème digit (10^2 Hz) indique la conformité du test.

3 VOYANT AF : validé lorsque la fréquence affichée correspond à la gamme AF (10 Hz à 100 KHz).

4 MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE : commutateur de sélection de la source modulante.

0 : Inhibition de la modulation FM et ΦM .

INT : Modulation par source interne

AF : Générateur 10 Hz à 100 KHz

1 K : 1 KHz (précision du pilote thermostaté).

EXT : Modulation par source externe.

↔ : avec couplage alternatif

= : avec couplage continu.

La source modulante sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

5 MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE : Commutateur de sélection de la déviation FM ou ØM.

PM (300°) : déviation de phase crête variable jusqu'à 300°

FM (3 K, 30 K ou 300 K) : déviation de fréquence crête variable jusqu'à ± 3 KHz, ± 30 KHz ou ± 300 KHz.

La déviation FM ou ØM sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

6 MODULATION D'AMPLITUDE : Commutateur de sélection de la source modulante.

0 : Inhibition de la modulation AM

INT : Modulation par source interne

AF : Générateur 10 Hz à 100 KHz

1 K : 1 KHz (précision du pilote thermostaté).

EXT : Modulation par source externe.

↔ : avec couplage alternatif

= : avec couplage continu.

VOR : La modulation VOR est un cas particulier de la modulation AM qui spécifie un déphasage BF/enveloppe inférieur à 0,2° à 30 Hz de modulante.

La source modulante sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

7 MODE DE FONCTIONNEMENT : Commutateur de sélection du mode d'utilisation.

0 : Inhibition du signal de sortie (niveau \leftarrow 140 dBm)

CW : Signal de sortie délivré en onde entretenue pure

MOD : Signal de sortie modulé

Le mode de fonctionnement sélectionné est visualisé par un voyant LED rouge.

8 COMMANDE DE L'AFFICHAGE AF ET SELECTION DU PARAMETRE lu sur le galvanomètre.

- Affichage AF :
 Validation de l'affichage en **2** de la fréquence AF (10 Hz à 100 KHz) lorsque la commande VERNIER/AF est sur AF. (voir **22**).

- Lecture du paramètre :

AM : Taux de modulation d'amplitude.

FM : Déviation de fréquence ou de phase

RF : Niveau de sortie

Le mode de lecture sélectionné est visualisé par un voyant LED rouge.

9 INDICATEURS DE L'ECHELLE DE LECTURE sur le galvanomètre en fonction de la commutation automatique entre les échelles supérieure et centrale.

1 : Lecture sur l'échelle supérieure (0 à 1.0)

0.3 : Lecture sur l'échelle centrale (0 à 3).

L'échelle de lecture validée est visualisée par un voyant LED rouge.

10 GALVANOMETRE DE LECTURE avec commutation automatique des échelles supérieure et centrale

NIVEAU : 2 échelles 0 à 1.0 et 0 à 3 permettent la lecture du niveau en μV , mV ou $\text{V}/50 \Omega$ suivant la gamme de niveau utilisée. L'échelle inférieure - 10 à + 3 indique la correspondance en $\text{dBm}/50\Omega$ ($0\text{dBm}/50\Omega$ est égal à $224 \text{ mV}_{\text{eff}}/50\Omega$).

AM : Le taux de modulation est visualisé à partir des 2 échelles supérieures dont la commutation automatique s'effectue à environ 30 %

Echelle 0 à 3 : taux AM de 0 à 30 %

Echelle 0 à 1.0 : taux AM de 30 à 100 %.

FM- Φ M : La déviation de fréquence ou de phase est visualisée à partir des 2 échelles supérieures dont la commutation s'effectue au 1/3 de la déviation crête maximum sélectionnée.

Echelle 0 à 1.0 : déviation 0 à 1 KHz, 0 à 10 KHz, 0 à 100 KHz ou 0 à 100° .

Echelle 0 à 3 : déviation 1 à 3 KHz, 10 à 30 KHz, 100 à 300 KHz ou 100 à 300°

11 INDICATEUR DE SURCHARGE visualisant le dépassement de la puissance crête maximum autorisée :

- + 20 dBm en mode CW

- + 14 dBm en AM pour 100 % de modulation.

12 INDICATEURS DE GAMME DU NIVEAU, visualisant la plage de niveau validée par action sur le bouton de commande.

Les différentes gammes sont exprimées en μV , mV et V en progression 1-3-10, et en dBm par pas de 10 dB (0,1 μV à 3 V et - 130 à + 20 dBm).

13 DOUILLE DE MASSE permettant de raccorder la masse de l'instrument à un plan de masse extérieur.

14 SORTIE RF sur connecteur femelle de type N, sous une impédance de source de 50 Ω .

15 VERNIER de réglage fin du niveau de sortie avec position étalonnée en butée à gauche.

16 COMMANDE DU NIVEAU DE SORTIE par pas de 1 dB ou de 10 dB sur la totalité de la dynamique. Les pas de 10 dB, sont effectués par poussée axiale et rotation du bouton.

17 ENTREE AM du signal modulant externe

- Bande passante à - 3 dB (valeur typique)
0 à 100 KHz avec couplage continu
 \approx 30 Hz à 100 KHz avec couplage alternatif
- Bande passante spécifiée à \pm 1 dB
0 à 60 KHz avec couplage continu
100 Hz à 60 KHz avec couplage alternatif
- Impédance d'entrée de 600 Ω .
- Sensibilité environ 2 mVeff pour 1 % de taux (\approx 200 mVeff pour 100 %).
- Niveau maximum admissible à l'entrée de \pm 10 V crête, sous peine de détériorer le circuit aval.

18 REGLAGE DU TAUX AM.

19 ENTREE FM OU ΦM du signal modulant externe :

- Bande passante à - 3 dB
FM : 0 à 150 KHz avec couplage continu
 ΦM : 0 à 50 KHz avec couplage alternatif
FM : 30 Hz à 150 KHz avec couplage alternatif
 ΦM : 30 Hz à 50 KHz avec couplage alternatif
- Impédance d'entrée 600 Ω .
- Sensibilité :
1 Veff pour 1 KHz, 10 KHz ou 100 KHz de déviation en FM, selon la gamme choisie.
1 Veff pour 100° en ΦM .
- Niveau maximum admissible à l'entrée de \pm 10 V crête sous peine de détériorer le circuit aval.

20 REGLAGE DE LA DEVIATION FM OU Φ M.

21 COMMANDE DE FREQUENCE AF ou RF

- Générateur AF : réglage de la basse fréquence de 10 Hz à 100 KHz lorsque l'inverseur est sur AF.
- Vernier de fréquence RF: réglage des pas 10^0 à 10^2 Hz;
Le vernier permettant une variation approximative de - 500 Hz à + 1500 Hz.

D'autre part, en position modulation de fréquence avec couplage continu, la variation de fréquence engendrée est multipliée par 10 ou 100 selon la gamme \pm 30 KHz ou \pm 300 KHz sélectionnée.

22 SELECTION DU GENERATEUR AF OU DU VERNIER RF

AF : Validation du générateur AF

0 : Inhibition de la commande

VERNIER : Validation des pas 10^0 à 10^2 Hz de la fréquence RF

23 MANIVELLE DE REGLAGE DE LA FREQUENCE RF.

Roue codeuse optique permettant, selon la résolution sélectionnée, une incrémentation ou une décrémentation de 100 pas par tour.

24 COMMANDE "PAS à PAS" de la fréquence par pas égal soit à l'une des 4 résolutions possibles soit à l'un des bonds de fréquence correspondant à l'espacement standard de canaux

+ : addition du pas sélectionné à la fréquence de sortie.

- : soustraction du pas sélectionné à la fréquence de sortie.

Le maintien de la pression sur l'un de ces boutons engendre après quelques secondes un balayage de fréquence par répétition du pas (\approx 7 pas/seconde).

25 MISE SOUS TENSION DE L'INSTRUMENT

MARCHE : l'appareil est prêt à l'emploi.

ATTENTE : mise en veille des fonctions de l'instrument. Seul le pilote reste alimenté.

26 SELECTION DU PAS DE RESOLUTION, DE L'ESPACEMENT DU PAS DE CANAL STANDARD ET DE LA GAMME AF.

- RESOLUTION RF : 1 KHz ; 10 KHz ; 100 KHz ; 1 MHz.
- PAS DE CANAUX : 12,5 KHz ; 20 KHz ; 25 KHz ; 50 KHz ;
- GAMME AF : 1 KHz ; 10 KHz ; 100 KHz.

La position centrale "0" inhibe l'action de la manivelle.

27 VISUALISATION DU MODE PROGRAMME.

28 ALARME signalé par un signe moins (-) clignotant sur l'affichage et apparaissant dans les cas suivants :

- Déverrouillage d'une boucle de synthèse
- Appareil non chargé (TOS)
- Boucle de régulation défectueuse.

Par contre l'affichage d'un signe moins (-) permanent indique que la fréquence affichée est inférieure à la valeur pour laquelle toutes les caractéristiques sont garanties, soit 300 KHz.

DESCRIPTION DU PANNEAU ARRIERE

36 ENTREE 1-2-5 ou 10 MHz

Asservissement du pilote interne sur une référence externe dont le niveau est compris entre 0,2 et 1 V eff sur 50 Ω .

29 ASSERVISSEMENT DU PILOTE.

Potentiomètre 10 tours de réglage et voyants de visualisation de l'asservissement.

30 ALIMENTATIONS PERIPHERIQUES : Connecteur 5 broches délivrant les tensions continues de + 12 V et - 12 V (courant \approx 50 mA).

31 RACCORDEMENT AU RESEAU avec fusible et dispositif de sélection de la tension d'alimentation incorporés.

- Niveau d'entrée : 115 V eff ou 230 V eff \pm 15 %
- Fréquence : 50 Hz à 60 Hz.

32 SORTIE FREQUENCE AF 10 Hz à 100 KHz : Signal délivré sous un niveau fixe d'environ 2,5 V eff dans 600 Ω lorsque le générateur AF est validé.

33 ENTREE \pm 3 V/3 KHz.

Commande analogique externe du vernier de fréquence RF et de la fréquence AF.

34 SORTIE 10 MHz : Signal de référence issu du PILOTE A QUARTZ et délivré sous un niveau fixe de 0,5 V eff/50 Ω .

35 SORTIE 1 KHz : signal interne de modulation obtenue à partir du PILOTE A QUARTZ et délivré sous un niveau de sortie : de 2,5 V eff/600 Ω .

CONTROLES PRELIMINAIRES

- a) Placer l'interrupteur **25** sur "ATTENTE" et raccorder l'instrument au réseau. Toutes les commandes sont inhibées, seul le voyant attente est allumé.

MISE EN FONCTIONNEMENT

- b) Allumer le voyant MARCHE à l'aide de l'inverseur **25**

L'affichage **2** indique 300 MHz, le voyant **12** allumé correspond à la gamme - 140 dBm et la résolution de fréquence est de 1 MHz **26**

Lors de la mise sous tension un signe moins (-) clignote sur l'affichage du générateur pour indiquer que le pilote haute pureté spectrale n'est pas asservi. Après une période de quelques minutes correspondant à la durée de chauffage du "thermostat pilote", le phénomène disparaît.

- c) Modifier la fréquence par le bouton **23**, la gamme de niveau par poussée axiale et rotation du bouton **16**, et la résolution par les poussoirs **26**.

FREQUENCE RF

- d) Appuyer sur les poussoirs **26** et vérifier l'allumage successif des voyants correspondant aux pas de résolution et aux espacements standard entre canaux.
- e) Allumer le voyant 1 K puis appuyer sur le poussoir **26** de droite. Le voyant central "0" s'allume.
 Répéter la même opération avec le voyant 50 K et le poussoir de gauche.
- f) Vérifier sur l'affichage **2** à l'aide des poussoirs **26** et du bouton **23** que l'affichage de la fréquence ne peut descendre en dessous de 250 KHz et dépasser 649,999 MHz, en gamme directe et 1299.999 MHz si l'appareil est doté de l'option doubleur.
- g) Sélectionner le pas de résolution de 1 MHz par les poussoirs **26** et appuyer sur les poussoirs **24**. La fréquence affichée varie par pas de 1 MHz, la variation pouvant être continue si la pression est permanente sur les poussoirs (7 pas par seconde).
- h) Mettre l'inverseur **22** sur VERNIER, puis contrôler que le potentiomètre **21** produit une variation approximative de fréquence de - 500 Hz à + 1500 Hz.

FREQUENCE AF

- i) Positionner l'inverseur **22** sur AF, le voyant 1 K doit s'allumer.
- k) Valider le mode CW à l'aide du commutateur **7** et la position AM ou FM avec le commutateur **8**. Vérifier que l'affichage de la fréquence

AF se substitue à celui de la fréquence RF en **2**

NIVEAU DE SORTIE.

- l) Allumer le voyant RF en actionnant le commutateur **8**
- m) Pousser puis tourner le commutateur **16** en vérifiant :
l'allumage successif des voyants **12**
la commutation automatique **9** des échelles du galvanomètre **10**.
- n) Actionner le vernier **15**, la variation de niveau est environ de 2 dB. Mettre le vernier en butée à droite.
- o) Allumer le voyant + 20 dBm **12** et actionner le commutateur **16** pour positionner l'aiguille du galvanomètre **10** sur le "0" de l'échelle inférieure.
- p) Augmenter le niveau à l'aide du vernier **15** et vérifier l'allumage du voyant **11**.

MODULATION D'AMPLITUDE

- q) Actionner le commutateur **6** et contrôler l'allumage successif des voyants situés au dessus. Valider le voyant 1K.
- r) Allumer les voyants "MOD et AM" en actionnant les commutateurs **7** et **8**.
- s) Mettre le potentiomètre **18** en butée à gauche, puis le tourner dans le sens d'horloge en vérifiant que la commutation des échelles **9** sur le galvanomètre **10** a lieu à l'hystérésis près sur la graduation 3 de l'échelle centrale. L'aiguille dans ce cas se place sur la graduation 0.3 de l'échelle supérieure.
- t) Allumer les voyants "CW et RF" en actionnant les commutateurs **7** et **8**, puis le voyant + 20 dBm **12** en poussant et en tournant le commutateur **16**. Relâcher ce dernier et le tourner pour positionner l'aiguille du galvanomètre sur la graduation - 6 de l'échelle inférieure (ajuster la position avec le vernier **15**).
- u) Allumer les voyants "MOD et AM" en actionnant les commutateurs **7** et **8**, puis à l'aide du potentiomètre **18** placer l'aiguille du galvanomètre sur la graduation 1.0 de l'échelle supérieure (100 % de modulation).
- v) Tourner le potentiomètre **15** dans le sens d'horloge, le voyant **11** doit s'allumer.

MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE

- x) Actionner les commutateurs **4** et **5** et contrôler l'allumage des voyants situés au dessus. Valider les voyants "1K" et "30K".
- y) Allumer les voyants "MOD et FM" en actionnant les commutateurs **7** et **8**

- z) Actionner le potentiomètre **20** et vérifier que la commutation automatique des échelles du galvanomètre a lieu à l'hystérésis près sur la graduation 1.0 de l'échelle supérieure.
L'aiguille doit se placer sur la graduation 1 de l'échelle centrale.

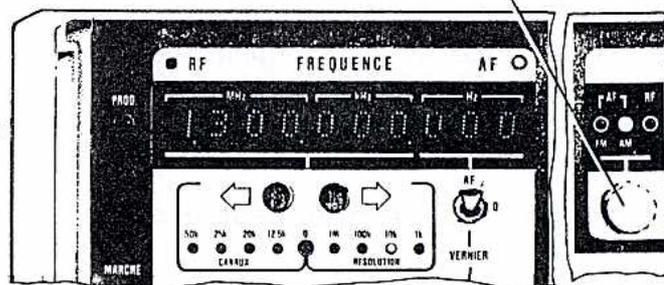
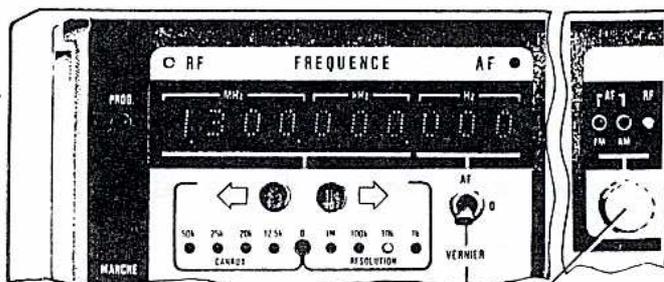
AFFICHAGE DES FREQUENCES RF ET AF

AFFICHAGE

Le choix de l'affichage de la fréquence RF ou AF et du niveau de sortie ou des modulations se fait au moyen du commutateur **8**

AFFICHAGE RF : Sur la position RF l'affichage LED visualise la fréquence RF et le galvanomètre indique le niveau du signal de sortie.

AFFICHAGE AF et des modulations : sur la position AM ou FM, l'affichage LED visualise la fréquence AF si le commutateur "AF-O-VERNIER" est sur AF, alors que le galvanomètre indique le taux AM ou la déviation FM ou ΔM lorsque le mode "MODULATION" est sélectionné.



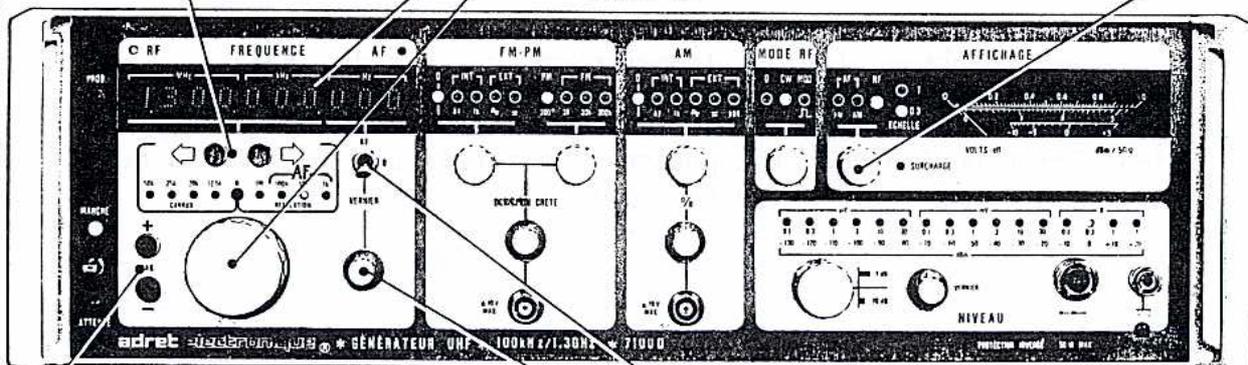
COMMANDE DE LA FREQUENCE RF

2 Sélectionner le pas de résolution (1K - 10K - 100K ou 1M)

Affichage de la fréquence

3 Tourner la MANIVELLE pour obtenir la fréquence désirée

1 Allumer les voyants RF



5 Appuyer sur la touche "+" ou "-" pour faire varier la fréquence au rythme du pas pré-sélectionné (1K-10K-100K-1M-12,5K-20K-25K-50K)

4 Sélectionner la position VERNIER et tourner le bouton pour obtenir les pas 10^0 à 10^2 Hz.

REGLAGE

VALIDATION DE L'AFFICHAGE.

La sélection de la position RF entraîne l'allumage du voyant RF situé au dessus de l'affichage.

COMMANDE PAR MANIVELLE

La manivelle permet d'effectuer une incrémentation ou une décrémentation de la fréquence au rythme de 100 pas par tour. Le réglage réalisé, il est possible d'inhiber son action en allumant le voyant "0" au moyen de l'un des poussoirs de sélection du pas de résolution.

VERNIER

Le Vernier autorise une variation de fréquence d'environ + 1500 Hz à - 500 Hz en portant la résolution maximale à 1 Hz. La visualisation des pas 10^0 à 10^2 Hz est obtenue par l'intermédiaire d'un fréquencemètre incorporé.

Le réglage de la fréquence peut également être réalisé à partir d'une commande analogique externe injectée sur l'entre VERNIER du panneau arrière. L'excursion de fréquence est dans ce cas réglable dans une plage de ± 3 KHz pour un niveau appliqué correspondant de ± 3 V.

L'action du Vernier peut être supprimée en positionnant le commutateur sur "0".

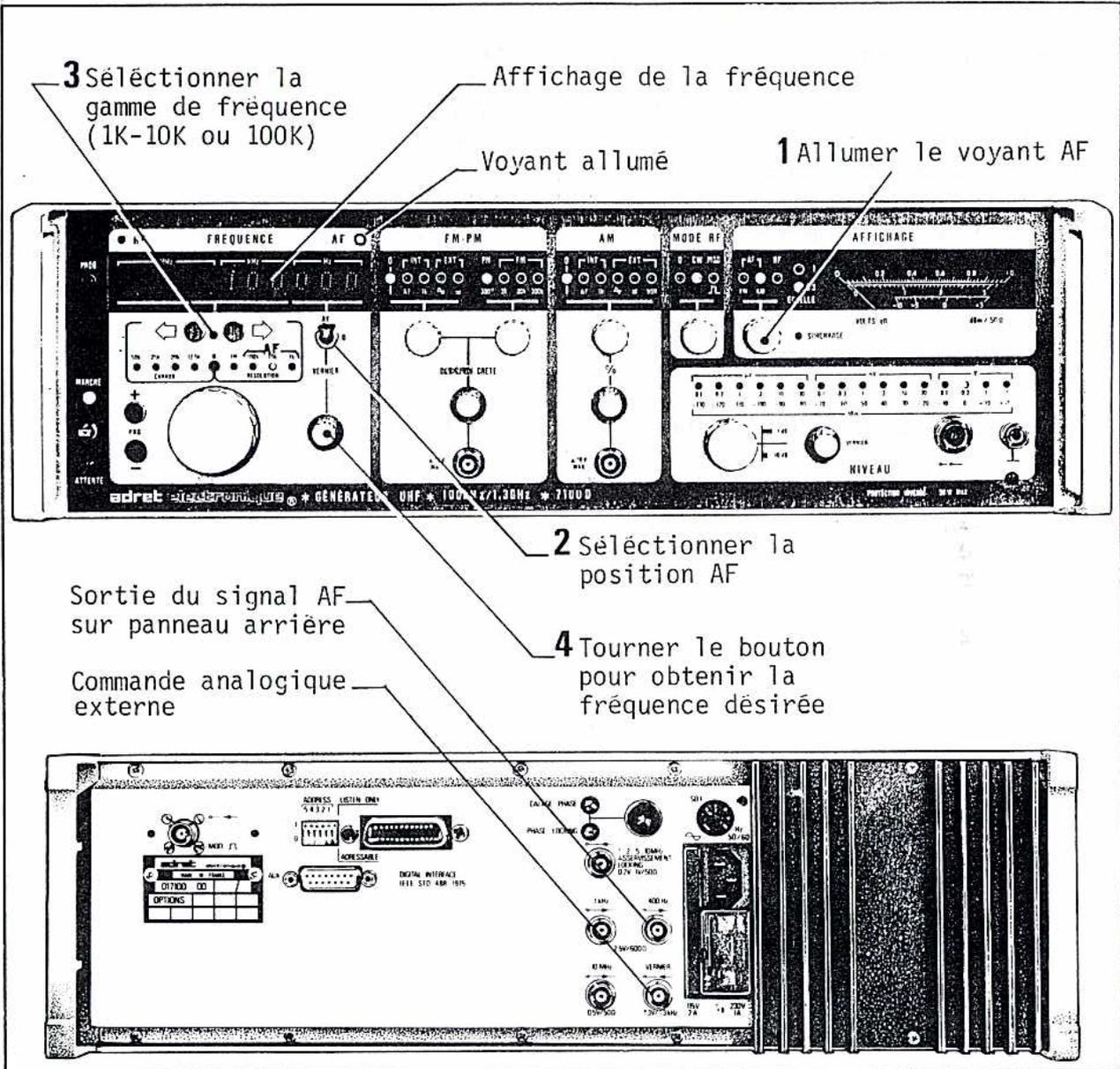
COMMANDE PAS à PAS

La variation de la fréquence RF se fait au rythme d'un pas correspondant soit à la valeur de l'un des 4 pas de résolution (1K - 10 - 100K ou 1M), soit à la valeur de l'un des 4 pas d'espacement de canaux standard (12,5 K - 20 K - 25 ou 50 K). Dans ce dernier cas l'action de la manivelle est supprimée et l'affichage des centaines de hertz (500 Hz), introduites par le choix du pas de 12,5 KHz, est permanent.

Une variation pseudo-continue de la fréquence RF peut être observée après quelques secondes, lorsque la pression sur l'un des poussoirs est maintenue (7 pas par seconde).

L'inhibition de l'action des poussoirs est réalisée de la même façon que celle de la manivelle. (Allumage du voyant "0").

COMMANDE DE LA FREQUENCE AF



REGLAGE

VALIDATION DE L'AFFICHAGE

La sélection de la position AF (1) entraîne l'allumage du voyant AF situé au dessus de l'affichage, ainsi que la disparition de la visualisation de la fréquence RF.

GAMME DE FREQUENCE

La gamme de fréquence est validée au moyen des poussoirs  et

visualisée par l'un des 3 voyants 1K, 10K ou 100K. La fréquence AF est réglable au pas de 1 Hz, 10 Hz et 100 Hz respectivement sur les gammes 1KHz, 10 KHz et 100 KHz, le signal délivré sur la face arrière de l'appareil étant disponible sous un niveau fixe de 2,5 V eff/600 Ω .

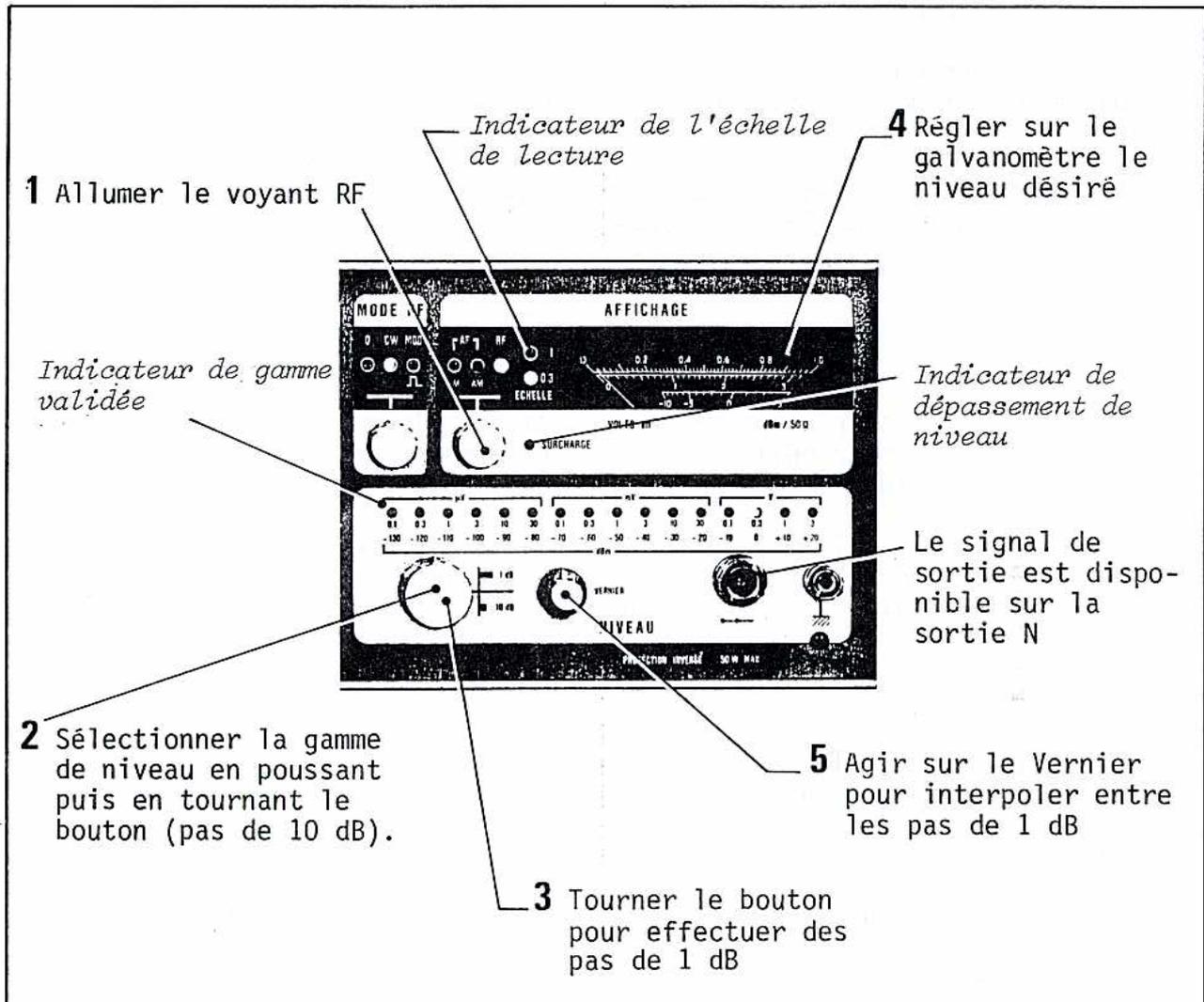
Hormis le vernier du panneau avant, la fréquence AF peut être déterminée à partir d'une commande analogique externe raccordée sur l'entrée VERNIER du panneau arrière. Ce réglage auxiliaire permet soit de régler soit de wobuler la fréquence AF suivant une plage de fréquence variable en fonction de la gamme sélectionnée.

- \pm 300 Hz pour la gamme 1 KHz
- \pm 3 KHz pour la gamme 10 KHz
- \pm 30 KHz pour la gamme 100 KHz

Le niveau continu requis pour obtenir la totale excursion est de \pm 3 V.

NOTA : La validation du générateur AF ne supprime pas l'obtention de la fréquence RF qui reste disponible sur la prise "N" du panneau avant avec une résolution maxima de 1 KHz. Toutes les commandes de cette dernière sont d'autre part, inopérantes (manivelle, selection de la résolution, commande pas à pas).

AFFICHAGE DU NIVEAU DE SORTIE



REGLAGE

Le niveau de sortie peut être ajusté sur une dynamique de 160 dB, variable de + 20 à - 140 dBm/50 Ω , par pas de 10 dB et de 1 dB.

La dynamique de niveau, représentée sur le panneau avant par un ensemble de voyants LED, est divisée en 16 gammes de 10 dB. Chaque gamme est associée à l'un des voyants et indiquée sur l'appareil en dBm et μ V, mV ou Volts (en progression 1-3-10).

LECTURE DU NIVEAU

Le galvanomètre ne peut permettre la lecture du niveau de sortie que si le voyant RF est allumé.

L'amplitude du signal délivré est exprimée en dBm/50 Ω sur l'échelle inférieure et en μ V, mV ou Volts, selon la gamme choisie, sur l'échelle

centrale ou supérieure. Pour ces deux dernières, deux voyants (1 ou 0.3) situés près du galvanomètre désignent celle sur laquelle la lecture doit se faire.

COMMANDE PAR PAS DE 1 dB

La variation du niveau de sortie par pas de 1 dB est réalisable sur les 160 dB de dynamique de l'appareil. Dans ce cas, et pour permettre principalement la mesure des réglages de seuil, la commutation des gammes est différente selon le sens de progression. Pour une élévation de niveau de - 140 à + 20 dBm, les pas de 1 dB entre deux changements de gamme, varient de - 9 à + 1 sur l'échelle inférieure.

Lors d'un affaiblissement de niveau de + 20 à - 140 dBm, ces mêmes pas varient de 0 à - 10.

VERNIER

La commande Vernier comporte une position calibrée, bouton mis en butée à gauche, utilisée pour définir les performances du générateur et notamment la distorsion du signal RF et celle de l'enveloppe en modulation AM.

Le Vernier permet l'interpolation entre les pas de 1 dB ainsi qu'un dépassement de 2 dB du niveau nominal de sortie. Cette dernière possibilité autorise dans certains cas un gain de 2 dB sur le rapport signal sur bruit large bande.

SURCHARGE

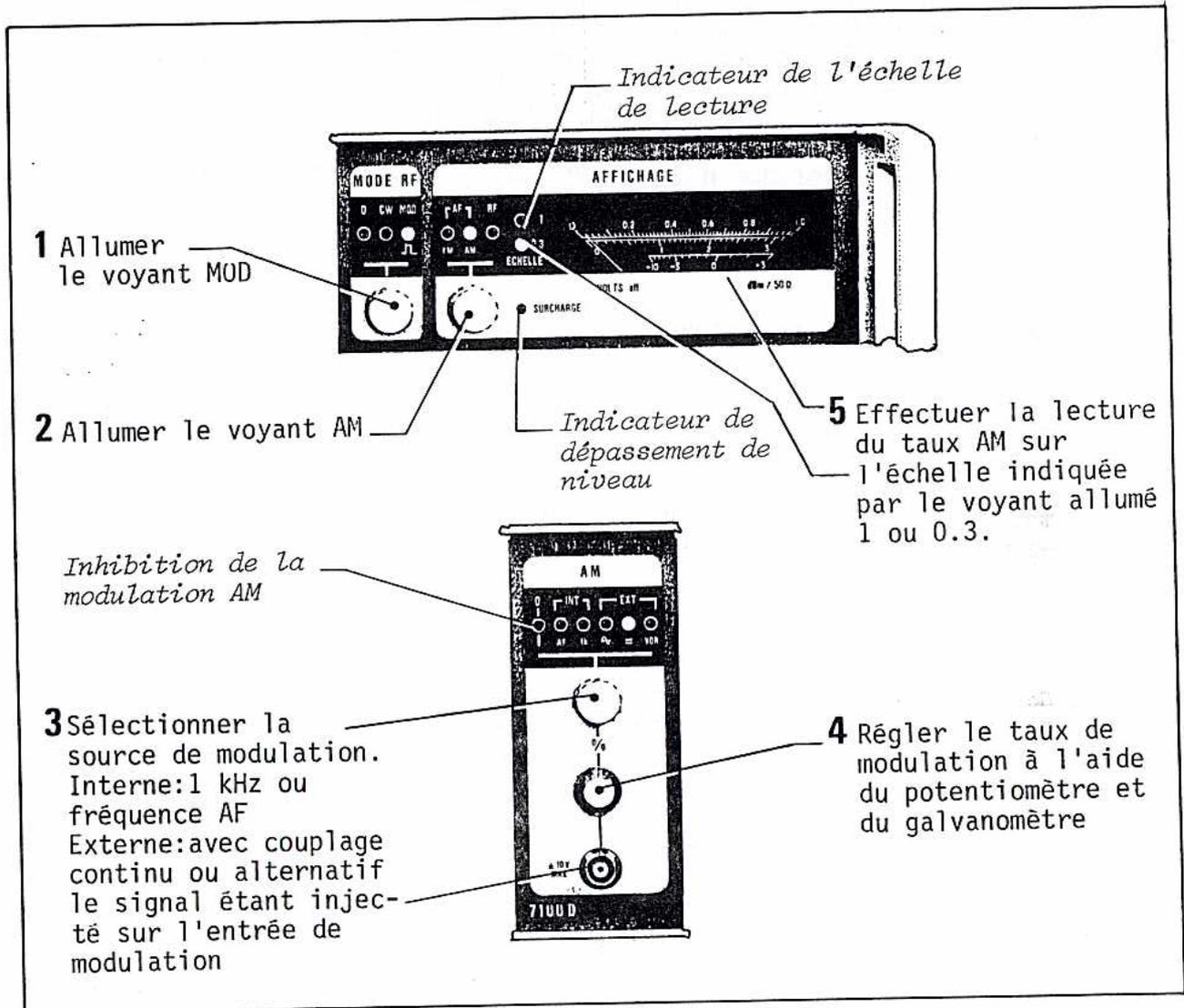
Le dépassement de la puissance crête maximum autorisée (+ 20 dBm) est indiqué par l'allumage du voyant rouge "surcharge".

INHIBITION DU SIGNAL

La suppression du signal de sortie est obtenue en allumant le voyant "0" au moyen du commutateur de sélection du mode de fonctionnement "MODE RF". L'atténuation est maximale le niveau étant inférieur à - 140 dBm.

AFFICHAGE DES MODULATIONS AM - FM ET ØM

MODULATION D'AMPLITUDE



REGLAGE

La modulation d'amplitude de la fréquence porteuse est réglable de 0 à 100 % pour tout niveau de sortie égal ou inférieur à + 14 dBm. Pour un niveau moyen supérieur à + 14 dBm, le dépassement de la puissance crête maximum est visualisé par un voyant rouge "SURCHARGE".

SOURCES DE MODULATION

Les sources internes de modulation sont disponibles à l'arrière du générateur sur deux sorties BNC et sous un niveau fixe de 2,5 V eff/600 Ω. La fréquence de 1 KHz est délivrée en permanence alors que la fréquence audio 10 Hz à 100 KHz ne l'est que lorsque le générateur AF est validé. Le réglage de cette dernière est par ailleurs le même que celui décrit au

"FREQUENCE AF"

La source externe de modulation, dont la bande passante à - 3 dB est de 0 à 100 kHz en couplage continu et de 30 Hz à 100 kHz en couplage alternatif, doit présenter un niveau minimal d'environ 200 mVeff pour permettre une totale modulation, et ne pas excéder 1 Veff max. pour conserver les caractéristiques spécifiées. La sensibilité est à peu près de 2 mVeff par pour cent de taux AM, l'impédance du circuit d'entrée étant de 600 .

Le niveau du signal appliqué ne doit en aucun cas dépasser ± 10 V crête, sous peine de détériorer le circuit aval.

LECTURE DU TAUX DE MODULATION

Le réglage du taux s'effectue par action sur le bouton "%" et contrôle sur le galvanomètre. Tout comme pour le niveau RF, la lecture de la modulation doit se faire sur l'échelle désignée par l'un des deux indicateurs "1 et 0.3" placés à gauche du galvanomètre. Pour autoriser une lecture directe du taux AM, la commutation des échelles est automatique et a lieu à environ 30 % (à l'hystérésis près).

NOTA : Le principe du modulateur AM, fonctionnant en boucle ouverte, procure sur la gamme directe une bande passante importante et supérieure à 100 kHz. En gamme doublée, le modulateur présente une certaine dépendance du taux de modulation AM, en fonction du niveau de sortie par pas de 0,1 dB et 1 dB; par conséquent pour obtenir des taux de modulation très précis, l'utilisateur devra travailler le plus près possible de 0 dB, -10 dB, -20 dB -30 dB, etc..., de manière à s'affranchir des pas de 0,1 dB et 1 dB. Un atténuateur externe peut éventuellement être utilisé pour disposer des niveaux de sortie différents, mais qui conserveraient la plus grande précision possible du taux de modulation.

MODULATION VOR-ILS

Ce type de modulation correspondant à une application particulière de la modulation d'amplitude est destiné à la radio-navigation civile et militaire.

La modulation VOR-ILS n'est réalisable en mode externe qu'après avoir sélectionné la position VOR parmi les sources modulantes; les réglages restent identiques à ceux donnés dans ce paragraphe.

INHIBITION DE LA MODULATION AM

L'inhibition est obtenue soit en allumant le voyant "0" à l'aide du commutateur de sélection de la source modulante, soit en allumant le voyant "CW" au moyen du commutateur de sélection du MODE RF.

MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE

Indicateur de l'échelle de lecture

1 Allumer le voyant MOD

2 Allumer le voyant FM

6 Effectuer la lecture de la déviation FM ou ΦM sur l'échelle indiquée par le voyant allumé 1 ou 0.3.

Inhibition de la modulation FM ou ΦM

3 Sélectionner la source de modulation:
Interne: 1 KHz ou fréquence AF
Externe: avec couplage continu ou alternatif le signal étant injecté sur l'entrée de modulation

4 Sélectionner la déviation FM ou ΦM

5 Régler la déviation FM ou ΦM à l'aide du potentiomètre et du galvanomètre

REGLAGE

La modulation de la fréquence du signal de sortie est réalisée à partir de l'une des trois gammes de déviation $+ 3$ KHz, $+ 30$ KHz ou ± 300 KHz. En modulation de phase la déviation peut atteindre 300° .

SOURCES DE MODULATION

Les sources internes de modulations sont disponibles à l'arrière du générateur sur deux sorties BNC et sous un niveau fixe de $2,5$ V eff/ 600Ω . La fréquence de 1 KHz est délivrée en permanence alors que la fréquence