

que*adret electronique*adret electronique*adret electronique*adret el

SERIE
6000

GENERATEUR SYNTHETISEUR & SYNTHETISEUR DE FREQUENCE

300Hz/1.2GHz



La construction modulaire et la diversité des tiroirs composant la série 6000 permettent de constituer des générateurs programmables d'une stabilité et d'une précision exceptionnelles, dotés de caractéristiques adaptées à chaque utilisation par la simple insertion de tiroirs appropriés.

Cette série comprend :

- Deux bâtis qui déterminent la fonction fondamentale de l'instrument, **générateur synthétiseur** ou **synthétiseur**.
- Trois tiroirs de sortie qui déterminent la fréquence et le niveau de sortie.
- Un groupe de tiroirs auxiliaires qui facilitent l'utilisation des différents modes de fonctionnement de l'appareil.

Trois tiroirs de sortie sont actuellement disponibles :

- 6300 C de 300 Hz à 110 MHz

Ce tiroir peut s'incorporer dans l'un ou l'autre des deux bâtis ; incorporé dans le 6101 B, il constitue un **synthétiseur de fréquence** programmable en fréquence et en niveau, modulable en amplitude. Utilisé avec le bâti 6100 B, l'utilisateur dispose d'un véritable **générateur synthétiseur de fréquence** programmable en fréquence, en niveau, en FM et en wobulation. De plus, l'adjonction d'un tiroir auxiliaire étend les possibilités de l'instrument dans le domaine du laboratoire et du contrôle.

- 6315 A de 400 kHz à 600 MHz

Ce tiroir offre les mêmes possibilités que le précédent avec, en plus, la modulation de phase (déviations maximum ± 5 rd).

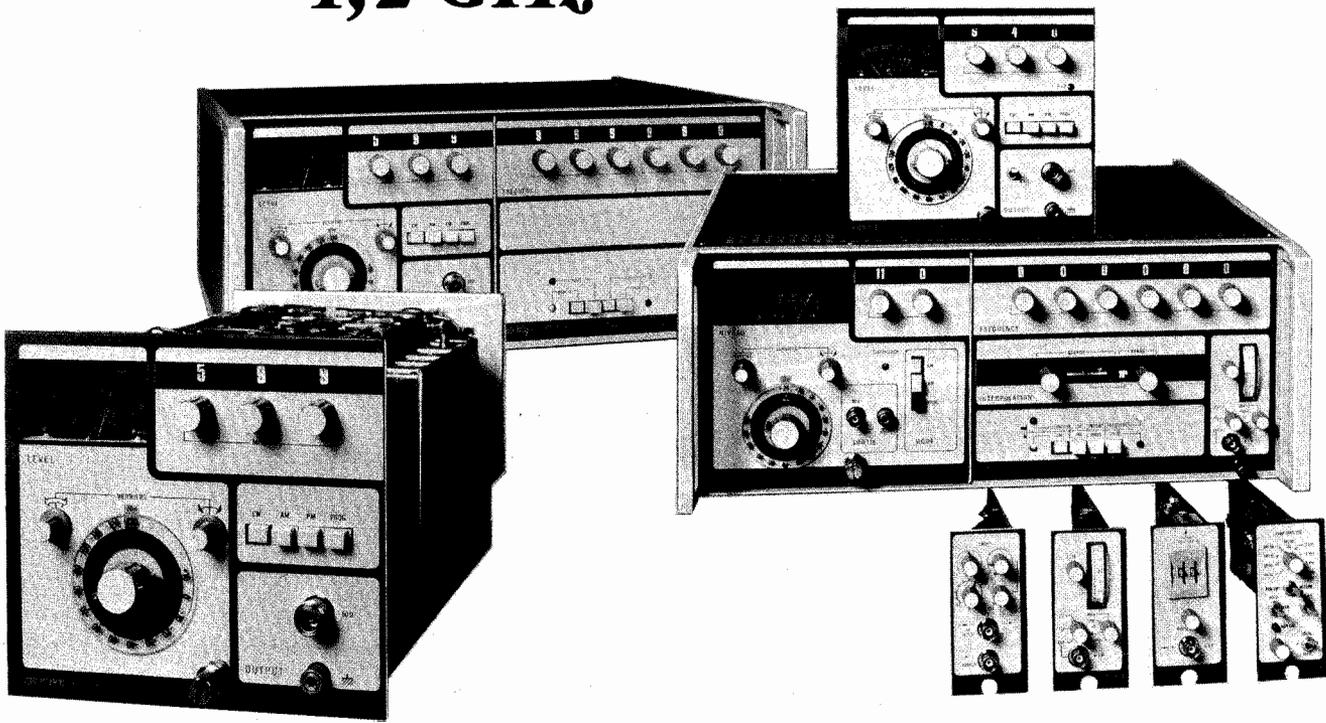
- 6316 A de 400 kHz à 1,2 GHz

Ce tiroir est une extension du 6315 A à 1,2 GHz qu'il couvre en deux gammes. Une gamme « directe » de 400 kHz à 640 MHz avec les mêmes spécifications que le 6315 A et une gamme « doublée » de 640 MHz à 1,2 GHz avec de légères modifications de caractéristiques et une déviation de phase de ± 10 rd.

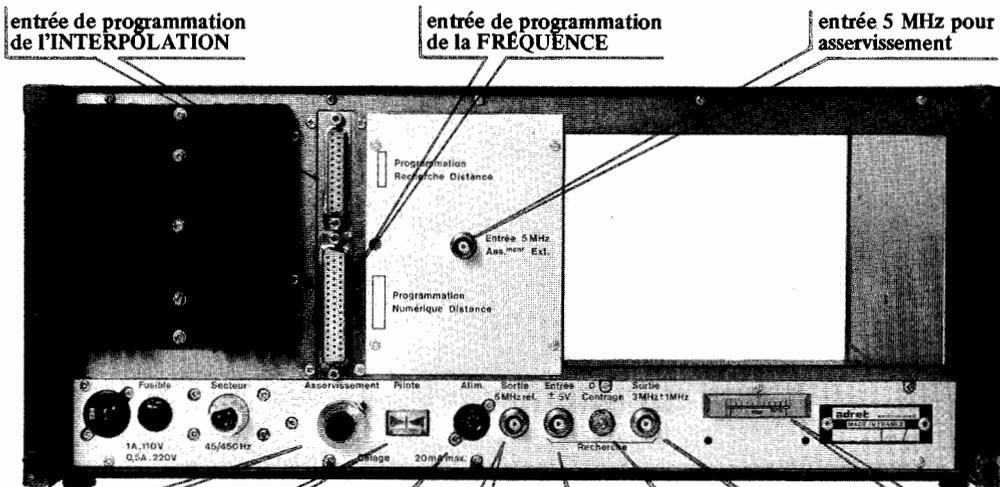
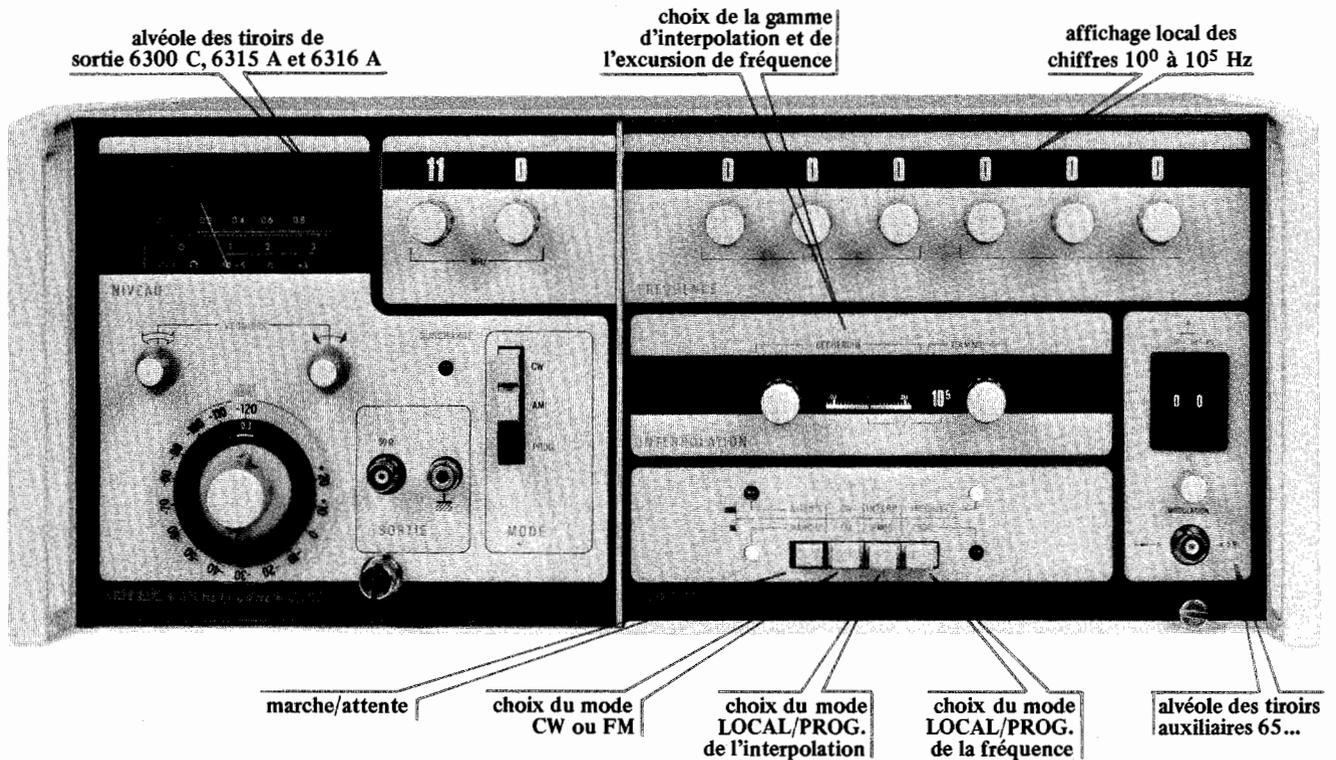
Le 6316 A est la solution la plus simple et la plus économique à la plupart des problèmes d'UHF habituellement résolus avec du matériel beaucoup plus coûteux.

GENERATEUR SYNTHETISEUR ET SYNTHETISEUR DE FREQUENCE

300 Hz / 1,2 GHz



BATI 6100 B



potentiomètre 10 tours pour asservissement

indicateur d'erreur de phase

Sortie 5 MHz de référence

compteur horaire

alimentation + 12 V, + 6 V et - 12 V

entrée d'une tension ± 5 V pour commande de l'interpolation
sortie d'une tension ± 5 V en commande locale de l'interpolation

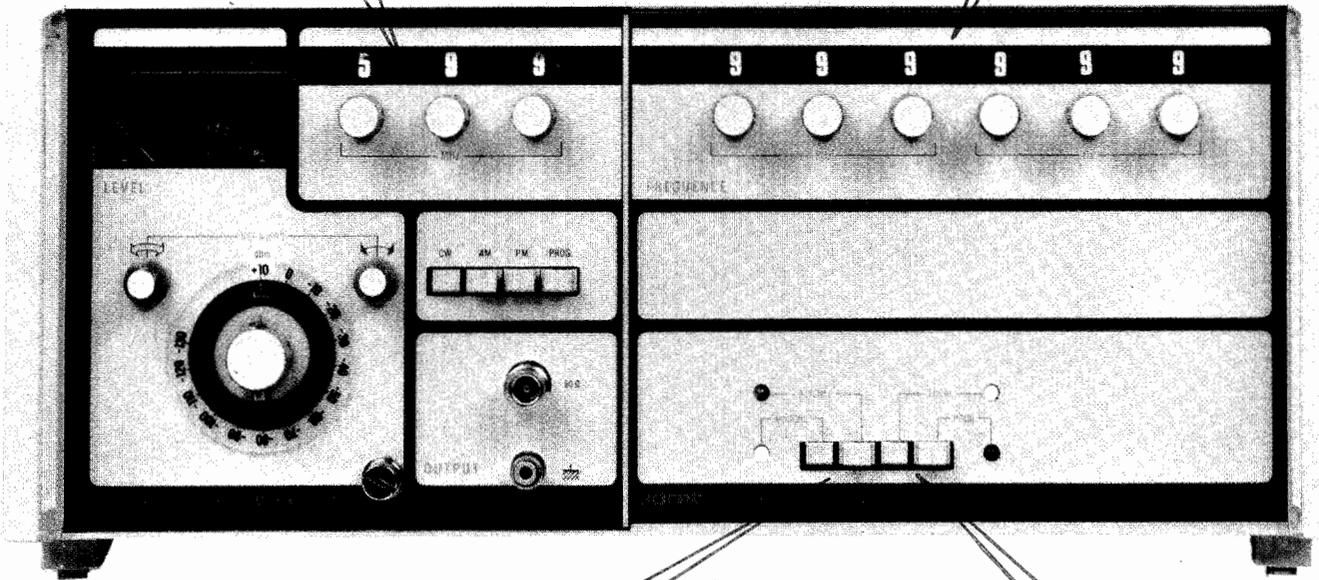
sortie 3 MHz ± 1 MHz oscillateur d'interpolation

centrage à 3 MHz de l'oscillateur d'interpolation

BATI 6101 B

alvéole des tiroirs de sortie 6300 C, 6315 A et 6316 A

affichage local des chiffres 10^0 à 10^5 Hz

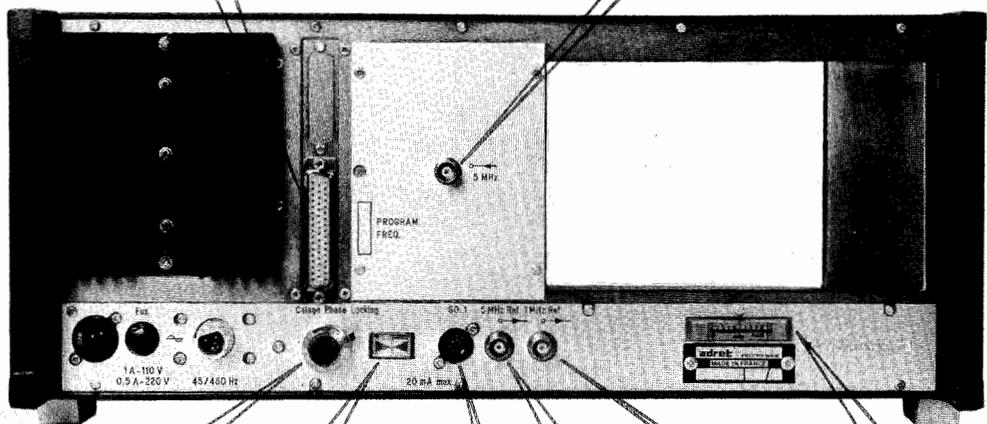


marche/attente

choix du mode LOCAL/PROG.

entrée de programmation de la FRÉQUENCE

entrée 5 MHz pour asservissement



potentiomètre 10 tours pour asservissement

indicateur d'erreur de phase

Sortie 5 MHz de référence

compteur horaire

alimentation +12 V, +6 V et -12 V

Sortie 1 MHz de référence

BATIS 6100 B & 6101 B

La série 6000 comprend deux bâtis, une version complète 6100 B permettant d'obtenir toutes les fonctions des générateurs de fréquence (modulation, wobulation...) et une version simplifiée, le modèle 6101 B. En utilisant l'un ou l'autre de ces deux bâtis, l'utilisateur est assuré de disposer d'un instrument parfaitement adapté à l'utilisation envisagée.

Chacun des deux bâtis comporte l'affichage numérique des pas de 1 Hz aux pas de 100 kHz (6 chiffres), le pilote interne de classe 10^{-9} qui peut être asservi sur une fréquence extérieure de 5 MHz, et l'alimentation générale.

La version complète, le 6100 B possède en plus :

- Un interpolateur de fréquence en 7 gammes (± 1 Hz, ± 10 Hz... ± 1 MHz autour de la fréquence affichée numériquement) avec possibilité de variation de fréquence à l'intérieur de

chacune d'elle, soit en mode FM ou wobulation, soit par variation manuelle de fréquence.

- Une alvéole pouvant recevoir l'un des 4 tiroirs de fonctions annexes, facilitant les modulations AM, FM, et PM (avec 6315 A et 6316 A), la wobulation, augmentant la résolution au 1/100 de Hz et permettant la comparaison de deux fréquences.

Le bâti 6100 B constitue donc, avec l'un des tiroirs de sortie, un **générateur synthétiseur de fréquence programmable**, performant et souple d'utilisation.

Le bâti simplifié 6101 B équipé de l'un des tiroirs de sortie constitue un instrument particulièrement bien adapté aux utilisations du **synthétiseur de fréquence programmable**, dans la gamme 300 Hz à 1,2 GHz selon le tiroir utilisé.

SPÉCIFICATIONS DES BATIS 6100 B et 6101 B

FREQUENCE

- Nombre de chiffres : 6 (10^0 à 10^5 Hz sur le bâti, autres chiffres sur le tiroir de sortie).
- Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec bâti 6100 B et tiroir auxiliaire 6504 A).
- Stabilité de fréquence : $\pm 2.10^{-8}$ / 24 h après 72 h de fonctionnement ininterrompu.
- $\pm 5.10^{-9}$ / 24 h après 3 mois de fonctionnement ininterrompu.

ASSERVISSEMENT

sur étalon extérieur par comparateur incorporé.

- Fréquence : 5 MHz
 - Niveau : 200 mV à 1 V eff/50 Ω .
- Contrôle de l'asservissement par l'intermédiaire d'un galvanomètre, calage du pilote interne par potentiomètre 10 tours.

SORTIE 5 MHz de RÉFÉRENCE
500 mV eff/50 Ω

SORTIE 1 MHz DE RÉFÉRENCE
(avec bâti 6101 B seulement)
Niveau TTL

INTERPOLATION DE FREQUENCE
(avec bâti 6100 B seulement)
Pour réglage continu de fréquence,

wobulation et FM (voir tiroirs de sortie 6300 C, 6315 A et 6316 A).

- 7 gammes de variation de fréquence ($\pm 10^6$ à $\pm 10^0$ Hz).
- Réglage de la fréquence par échelle lumineuse autour de la valeur sélectionnée par les commutateurs (linéarité ± 2 % de la gamme, résolution $\pm 0,1$ %).
- Visualisation sur échelle lumineuse graduée +1, 0, -1.
Longueur 250 mm.

- Stabilité de l'oscillateur : $\pm 10^{-3}$ de la pleine échelle sur 10 mn.

Sortie du signal de balayage de l'oscillateur en mode interne : ± 5 V.

Entrée d'un signal de balayage de l'oscillateur en mode externe : ± 5 V.

Sortie de l'oscillateur d'interpolation
Sur panneau arrière par prise BNC :
3 MHz ± 1 MHz.

- Niveau de sortie : 50 mV eff/50 Ω pour contrôle de la fréquence d'interpolation par compteur extérieur.
- Centrage de l'oscillateur d'interpolation : par potentiomètre à axe fendu sur la face arrière (battement avec fréquence de sortie 0 Hz).

PROGRAMMATION

- Logique TTL à injection de courant.
- Niveau «0» : 0 V à +0,6 V
- Niveau «1» : +2 V à +5 V
- Code BCD 1-2-4-8 parallèle.
- Mode CW/FM (avec bâti 6100 B seulement).
- Marche/Attente.
- Fréquence.
- Gamme d'interpolation (avec bâti 6100 B seulement).

ALIMENTATION

- Tension : 115 V, 127 V et 220 V ± 10 %.
- Fréquence : 50 Hz à 400 Hz
- Consommation : 55 VA

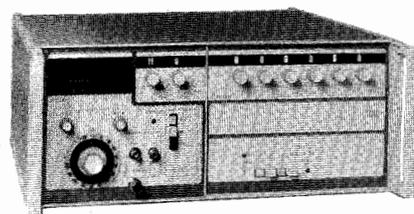
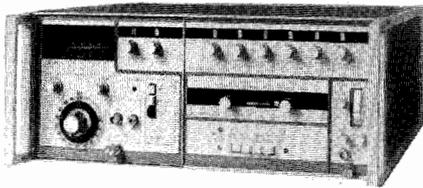
ENVIRONNEMENT

- Température de fonctionnement : 0 à +50 °C.
- Température de stockage : -20 à +70 °C.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- Adaptable au rack 19"
- Hauteur : 176 mm (4 U)
- Largeur : 440 mm
- Profondeur : 445 mm
- Masse : 22 kg avec tiroir

TIROIR DE SORTIE 6300 C



Le tiroir 6300 C est compatible avec les deux bâtis 6100 B/6101 B.

Le modèle 6300 C utilisé dans l'un des bâtis 6100 B ou 6101 B constitue un **générateur synthétiseur de fréquence, entièrement programmable**, dans la gamme de 300 Hz à 110 MHz (il est utilisable jusqu'à 119,999 999 MHz avec une légère réduction du niveau de sortie et un accroissement du niveau des signaux parasites).

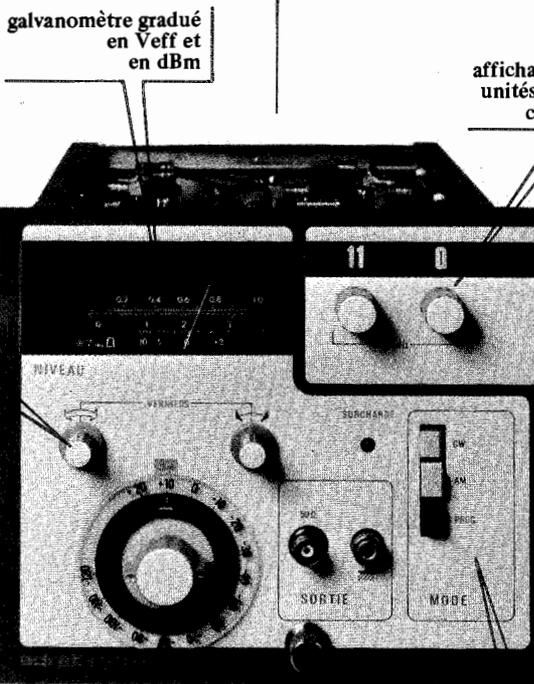
Ses deux commutateurs décimaux affichent les incréments de 1 MHz et 10 MHz qui s'ajoutent aux incréments de 1 Hz à 100 kHz affichés sur le bâti (avec le bâti 6100 B et le tiroir auxiliaire 6504 A, la résolution est portée à 0,01 Hz).

Un atténuateur situé sur le panneau avant du tiroir permet l'ajustement du niveau de sortie soit en dBm de + 20 dBm à - 120 dBm par pas de 10 dB, soit en Volt de 2,24 Veff/50 Ω à 224 nVeff/50 Ω. Les deux verniers autorisent une variation continue du niveau de 13 dB entre deux positions de l'atténuateur, cette variation étant

visualisée sur un galvanomètre gradué en Volt et en dBm. Atténuateur, verniers et galvanomètre permettent donc une variation totale du niveau en dBm de + 20 dBm à - 130 dBm, et en Volt de 2,24 Veff/50 Ω à 70 nVeff/50 Ω. La réponse amplitude/fréquence est de ± 0,5 dB de 300 Hz à 110 MHz. L'atténuateur est programmable de - 129 dBm à + 20 dBm par pas de 1 dB et 10 dB.

Les fonctions AM et FM sont obtenues à partir des tiroirs auxiliaires (voir page 12). Lorsque le tiroir 6300 C est utilisé avec le bâti simplifié 6101 B seule la modulation d'amplitude est possible, en appliquant un signal de modulation sur un connecteur situé à l'arrière du tiroir. Un clavier à 3 touches permet la sélection des modes CW et AM, ainsi que la programmation locale ou distance de ces modes et du niveau de sortie. Le connecteur délivrant le signal de sortie (impédance 50 Ω) est situé sur le panneau avant.

SPÉCIFICATIONS DU TIROIR 6300 C



galvanomètre gradué en Veff et en dBm

affichage des MHz : unités, dizaines et centaine

verniers d'ajustement du niveau de sortie (Veff et dBm)

atténuateur :
en Veff : de 2,24 V eff à 224 nV eff/50 Ω
en dBm : de + 20 dBm à - 120 dBm

choix du mode de fonctionnement :
CW, AM, et LOCAL/PROG.

FREQUENCE

- Nombre de chiffres : 2 (10⁶ à 10⁸ Hz sur le 6300 C, autres chiffres sur le bâti).
- Résolution : 1 Hz (0.01 Hz avec tiroir auxiliaire 6504 A et bâti 6100 B).
- Gamme de fréquence : 300 Hz à 110 MHz
- Réglage continu de fréquence (avec oscillateur d'interpolation du bâti 6100 B seulement)
- 7 gammes de variation de fréquence (± 10⁶ à ± 10⁰ Hz).
- Réglage de la fréquence par échelle lumineuse autour de la valeur sélectionnée par les commutateurs (linéarité ± 2 % de la gamme; résolution ± 0,1 %).
- Visualisation sur échelle lumineuse graduée + 1, 0, - 1 ; longueur 250 mm.
- Stabilité de l'oscillateur : ± 10⁻³ de la pleine échelle sur 10 mn.
- Entrée d'un signal de balayage de l'oscillateur en mode externe : ± 5 V
- Sortie du signal de balayage de l'oscillateur en mode interne : ± 5 V
- Sortie de l'oscillateur d'interpolation : Sur panneau arrière par prise BNC . 3 MHz ± 1 MHz.

- Niveau de sortie : 50 mV eff/50 Ω . Pour contrôle de la fréquence d'interpolation par compteur extérieur.
- Centrage de l'oscillateur d'interpolation : par potentiomètre à axe fendu sur la face arrière (battement avec fréquence de sortie 0 Hz).

NIVEAU DE SORTIE

Dynamique
150 dB, de +20 dBm à -130 dBm (2,24 V eff à 70 nVeff/50 Ω).

Atténuation

- 140 dB par pas de 10 dB en manuel.
- 149 dB par pas de 1 dB et 10 dB en programmation.
- verniers : 13 dB de dynamique.

Un voyant placé sur le panneau avant s'allume lorsque le niveau excède +20 dBm.

Taux d'onde stationnaire *

- Gammas +20 et +10 dBm : < 1,8
- Autres gammes : < 1,5

Précision de l'atténuateur *

- Pas de 1 dB : $\pm 0,15$ dB/1 dB erreur max. : $\pm 0,7$ dB
- Pas de 10 dB : $\pm 0,5$ dB/10 dB erreur max. jusqu'à -80 dBm : ± 1 dB. erreur max. de -90 à -120 dBm : $\pm 2,5$ dB.

Affichage du niveau de sortie par galvanomètre et atténuateur gradué.

- en volt : de 2,24 V à 70 nVeff/50 Ω .
- en dBm : de +20 à -130 dBm.
- Précision de lecture du galvanomètre : ± 5 % de la pleine échelle.

Régulation du niveau de sortie *
300 Hz à 110 MHz : $\pm 0,5$ dB

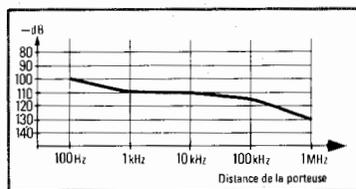
*De 300 Hz à 10 kHz, ces spécifications ne sont valables que jusqu'à 100 dB d'atténuation.

PURETE SPECTRALE (à +13 dBm)

Raies harmoniques : -40 dB

Raies non-harmoniques : -75 dB (typique -80 dB)

Bruit de phase dans une bande de 1 Hz :



Modulation FM résiduelle :
0,3 Hz dans une bande de 3 kHz.

Fuite HF :

1 μ V/m à une distance de 1 m.

MODULATION AM

La modulation AM peut s'effectuer directement à partir de la prise BF située à l'arrière du tiroir mais il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire (6501 B ou 6506 A), lequel s'incorpore dans le bâti 6100 B.

Taux de modulation : 0 à 95 %.

Mesure du taux de modulation :

Par potentiomètre et/ou galvanomètre selon le tiroir auxiliaire utilisé.

Modulation par signaux internes (avec le tiroir auxiliaire 6506 A)

- Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence : ± 10 %).

- Sortie du signal modulation : ± 5 Vc par prise BNC sur panneau arrière du tiroir, impédance 10 k Ω .

Modulation par signaux externes

- Entrée sur tiroir auxiliaire ou entrée directe sur le tiroir 6300 C.
- Bande passante à 0,5 dB : DC à 50 kHz.

- Bande passante à 3 dB : DC à 150 kHz
- Sensibilité : 100 mVcc/10 k Ω pour 1 % de taux de modulation.

Distorsion de l'enveloppe

(signal de sortie +10 dBm)

- < 3 % pour taux de modulation 70 % et BF de 1 kHz.

Modulation de phase résiduelle :

- < 0,2 rd pour 50 % de modulation et BF de 1 kHz.

Les modulations AM/FM peuvent s'effectuer à partir du tiroir auxiliaire 6506 A, soit par signaux extérieurs, soit par signaux BF internes.

MODULATION DE FREQUENCE

(avec bâti 6100 B seulement)

La modulation de fréquence s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100 B). Bien que l'instrument soit modulable en fréquence directement en injectant une tension de ± 5 V sur la prise arrière du bâti 6100 B, il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire (6501 B, 6504 A, 6506 A).

Déviaton de fréquence

7 gammes, sélection de la déviation crête maximum par commutateur situé sur le bâti 6100 B ($\pm 10^6$ Hz à $\pm 10^0$ Hz).

Réglage de la déviation de fréquence

par potentiomètre et/ou galvanomètre (selon tiroir auxiliaire utilisé, voir page 12) : 0 à 100 % de la gamme choisie.

- Sensibilité : 100 mVcc/10 k Ω pour 1 % de la gamme sélectionnée.

Sortie de la fréquence d'interpolation

par prise BNC sur panneau arrière du bâti 6100 B : 3 MHz ± 1 MHz pour déviation ± 100 %.

Niveau : environ 50 mV eff/50 Ω .

Modulation par signaux internes

(avec le tiroir auxiliaire 6506 A)

- Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence : ± 10 %).

- Sortie du signal de modulation : ± 5 Vc par prise BNC sur panneau arrière, impédance 10 k Ω .

Modulation par signaux externes

Entrée directe sur le bâti 6100 B ou sur le tiroir auxiliaire utilisé (6501 B, 6504 A, 6506 A).

- Bande passante à 3 dB pour 100 % de déviation : 0 Hz à 70 kHz.

- Sensibilité : 100 mVcc/10 k Ω pour 1 % de la gamme sélectionnée.

Distorsion FM :

< 1 % pour une fréquence modulante de 1 kHz.

Modulation AM résiduelle :

< 1 % pour un ΔF de 75 kHz sur la gamme ± 100 kHz et une BF de 1 kHz.

WOBLULATION

(avec bâti 6100 B seulement)

La wobulation comme la FM s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100 B). Bien que l'instrument soit wobulable directement en injectant une tension ± 5 V sur la prise arrière du bâti 6100 B, il est préconisé d'utiliser le tiroir auxiliaire 6501 B (voir page 12).

PROGRAMMATION

- Passage du mode Local ou mode Programmation par touche sur panneau avant du bâti utilisé et du tiroir.

- Logique TTL à injection de courant : Niveau logique «0» : 0 V à +0,6 V Niveau logique «1» : +2 V à +5 V

- Code BCD 1-2-4-8 parallèle.

Programmation de la fréquence :

- Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec 6504 A).

- Temps d'acquisition :

Poids des incréments affectés par le changement de fréquence	Temps d'acquisition à 1 kHz de la fréquence désirée	Temps d'acquisition à 100 Hz de la fréquence désirée	Temps d'acquisition à 10 Hz de la fréquence désirée
10 ⁷ Hz et 10 ⁶ Hz	1,5 ms	1,5 ms	2 ms
10 ⁵ Hz	0,4 ms	0,6 ms	1 ms
10 ⁰ Hz à 10 ⁴ Hz	0,2 ms	0,4 ms	0,6 ms

Les temps d'acquisition ci-dessus ne dépendent que du poids des incréments affectés par le changement de fréquence.

Programmation du niveau de sortie

- Résolution : 1 dB

- Dynamique : 149 dB (+20 dBm à -129 dBm).

- Temps d'acquisition : Gammas +20 dBm et +10 dBm : 7 ms (avec constante de temps F > 10 kHz). Autres gammes : 4 ms

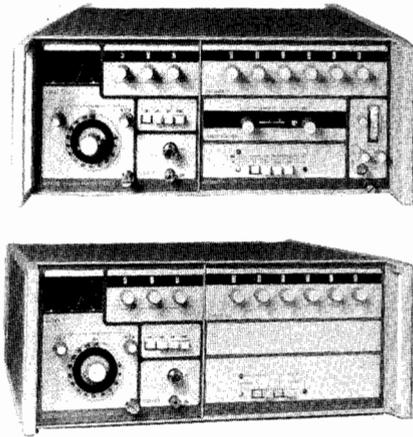
Programmation des modes de fonctionnement

- AM/CW • Gamme FM
- Local/Prog.

- Marche/Attente

- Constante de temps d'ALC

TIROIR DE SORTIE 6315 A



Le tiroir 6315 A est compatible avec les deux bâtis 6100 B/6101 B.

Avec le tiroir de sortie 6315 A, la gamme couverte va de 400 kHz à 600 MHz et le signal de sortie peut être modulé en phase, en amplitude et en fréquence.

Comme le tiroir 6300 C, il s'insère dans l'un des bâtis 6100 B ou 6101 B et affiche 3 digits supplémentaires correspondant aux incréments de 1 MHz, 10 MHz et 100 MHz qui s'ajoutent à ceux fournis par le bâti (avec le bâti 6100 B, le tiroir auxiliaire 6504 A procure une résolution de 0,01 Hz). Le niveau de sortie se fixe manuellement en dBm de +13 dBm à -140 dBm, et en volt de 1 V_{eff} à 22 nV_{eff}/50 Ω. Ce niveau s'ajuste par pas de 10 dB et progressivement à l'aide de deux verniers, avec visualisation sur un galvanomètre gradué en V_{eff} et en dBm. En programmation

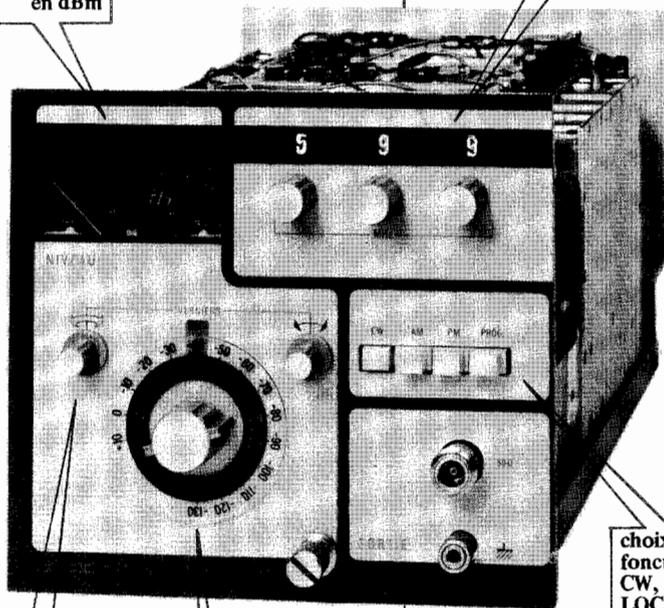
extérieure, le niveau de sortie varie de +13 dBm à -139,9 dBm par pas de 0,1 dB. La précision de l'atténuation est de ±2 dB pour des niveaux de +13 dBm à -119 dBm, et de ±4 dB au-delà de -120 dBm.

Les modes CW, AM, FM et PM sont sélectionnés par boutons-poussoirs ou par programmation. Les diverses possibilités de modulation d'amplitude, de phase et de fréquence sont obtenues à partir des tiroirs auxiliaires (voir p. 12). En particulier, le taux de modulation en AM est possible de 0 à 95 %, avec une bande passante de 0 Hz à 50 kHz. La modulation de fréquence s'effectue en six gammes, la wobulation comme avec le 6300 C en sept gammes, et la modulation de phase s'étend de 0 à ±5 rd, avec un bande passante de 0 à 20 kHz.

SPECIFICATIONS DU TIROIR 6315 A

galvanomètre gradué en V_{eff} et en dBm

affichage des MHz : unités, dizaines et centaines



verniers d'ajustement du niveau de sortie (V_{eff} et dBm)

choix du mode de fonctionnement : CW, AM, PM LOCAL/PROG.

atténuateur :
en V_{eff} : de 1 V eff à 70 nV eff/50 Ω
en dBm : de +13 dBm à -130 dBm

FREQUENCE

- Nombre de chiffres : 3 (10⁶ à 10⁸ Hz sur le 6315 A, autres chiffres sur le bâti).
- Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec tiroir auxiliaire 6504 A et bâti 6100 B).
- Gamme de fréquence : 400 kHz à 600 MHz
- Réglage continu de fréquence (avec oscillateur d'interpolation du bâti 6100 B seulement)
- 7 gammes de variation de fréquence (±10⁶ à ±10⁰ Hz).
- Réglage de la fréquence par échelle lumineuse autour de la valeur sélectionnée par les commutateurs (linéarité ±2 % de la gamme; résolution ±0,1 %).
- Visualisation sur échelle lumineuse graduée +1, 0, -1; longueur 250 mm.
- Stabilité de l'oscillateur : ±10⁻³ de la pleine échelle sur 10 mn.
- Entrée d'un signal de balayage de l'oscillateur en mode externe : ±5 V.
- Sortie du signal de balayage de l'oscillateur en mode interne : ±5 V.
- Sortie de l'oscillateur d'interpolation Sur panneau arrière par prise BNC : 3 MHz ±1 MHz.
- Niveau de sortie : 50 mV eff/50 Ω. Pour contrôle de la fréquence d'interpolation par compteur extérieur.
- Centrage de l'oscillateur d'interpolation : par potentiomètre à axe fendu sur la face arrière (battement avec fréquence de sortie 0 Hz).

NIVEAU DE SORTIE

Dynamique :
153 dB de +13 dBm à -140 dBm (1 V eff à 22 nV eff/50 Ω).

Atténuation

140 dB par atténuateur par pas de 10 dB et + 3 dB à - 10 dB par deux verniers.

• taux d'onde stationnaire :

Gamme + 10 dBm : < 2

Autres gammes : < 1,3

• Précision de l'atténuateur :

± 2 dB de + 10 à - 110 dBm

± 4 dB de - 120 à - 130 dBm

Affichage du niveau de sortie

Par galvanomètre et atténuateur gradué.

• en Volt : de 1 V à 22 nV eff/50 Ω.

• en dBm : de + 13 à - 140 dBm.

• Précision de lecture du galvanomètre : 5 % de la pleine échelle.

Régulation du niveau de sortie (de 400 kHz à 600 MHz)

• Gammes + 10 dBm à - 90 dBm : ± 1 dB.

• Gammes 100 dBm à - 130 dBm : ± 2 dB.

PURETE SPECTRALE

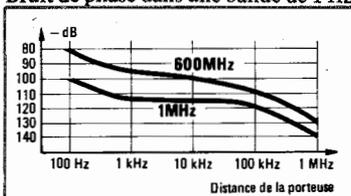
Raies harmoniques :

à + 10 dBm : - 25 dB

à + 3 dBm : - 30 dB

Raies non-harmoniques à + 13 dBm : - 75 dB (- 80 dB typique).

Bruit de phase dans une bande de 1 Hz :



Modulation FM résiduelle : 0,3 Hz dans une bande de 3 kHz.

Fuite HF : 1 μF à une distance de 1 m.

MODULATION AM

La modulation AM peut s'effectuer directement à partir de la prise BF située à l'arrière du tiroir, mais il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501 B ou 6506 A lequel ne peut être utilisé qu'avec le bâti 6100 B (voir page 12).

Taux de modulation : 0 à 95 % (niveau maximum + 7 dBm)

Mesure du taux de modulation par potentiomètre et/ou galvanomètre, selon le tiroir auxiliaire utilisé.

Modulation par signaux internes avec le tiroir auxiliaire 6506 A.

• Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence ± 10 %).

• Sortie du signal de modulation : ± 5 Vc par prise BNC sur panneau arrière du tiroir.

Modulation par signaux externes Entrée directe sur le tiroir 6315 A ou sur le tiroir auxiliaire 6501 B, 6504 A, 6506 A.

• Bande passante à 0,5 dB pour taux de modulation 0 à 95 % : 0 Hz à 20 kHz.

• Bande passante à 3 dB pour taux de modulation 0 à 95 % : 0 Hz à 50 kHz

• Sensibilité : 100 mVcc/10 kΩ pour 1 % de taux de modulation.

Distorsion de l'enveloppe (signal de sortie 0 dBm)

< 2 % pour taux de modulation 50 % et BF de 1 kHz.

Modulation de phase résiduelle :

< 0,1 rd pour 50 % de modulation et BF de 1 kHz.

MODULATION DE FREQUENCE

(avec bâti 6100 B seulement)

La modulation de fréquence s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100 B). Bien que l'instrument soit modulable en fréquence directement en injectant une tension de ± 5 V sur la prise arrière du bâti 6100 B, il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501 B, 6504 A, 6506 A (voir page 12).

Déviations de fréquence :

• 6 gammes, sélection de la déviation crête maximum par commutateur situé sur le bâti 6100 B (± 10⁵ Hz à ± 10⁰ Hz).

• Réglage de la déviation de fréquence : par potentiomètre et/ou galvanomètre (selon tiroir auxiliaire utilisé, voir page 12) de 0 à 100 % de la gamme sélectionnée.

• Précision de la déviation : ± 5 % pour ΔF de 75 kHz et BF de 1 kHz.

Sortie de la fréquence d'interpolation par prise BNC sur panneau arrière du bâti 6100 B.

3 MHz ± 1 MHz pour déviation 100 % (50 mV eff/50 Ω).

Modulation par signaux internes avec le tiroir auxiliaire 6506 A.

• Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence : ± 10 %).

• Sortie du signal de modulation : ± 5 Vc par prise BNC sur panneau arrière du 6100 B.

Modulation par signaux externes

Entrée directe sur le bâti 6100 B ou sur le tiroir auxiliaire 6501 B, 6504 A, 6506 A.

• Bande passante à 3 dB pour 100 % de déviation : 0 à 20 kHz.

• Sensibilité : 100 mVcc/10 kΩ pour 1 % de la gamme sélectionnée.

Distorsion FM :

< 2 % pour une fréquence modulante de 1 kHz et un ΔF de 75 kHz (gamme ± 100 kHz).

Modulation AM résiduelle :

< 1 % pour un ΔF de 75 kHz sur la gamme ± 100 kHz et une BF de 1 kHz.

WOBUATION

(avec le bâti 6100 B seulement)

7 gammes, sélection de la déviation crête maximum par commutateur situé sur le bâti 6100 B (± 10⁶ Hz à ± 10⁰ Hz).

La wobulation comme la FM s'effectue à partir de l'interpolateur de fréquence (voir bâti 6100 B). Bien que l'instrument soit wobulable directement en injectant une tension de ± 5 Vc sur la prise arrière du bâti 6100 B, il est préconisé d'utiliser le tiroir auxiliaire 6501 B (voir page 12).

MODULATION DE PHASE

Bien que l'instrument soit modulable en phase directement en injectant une tension de ± 5 V sur la prise arrière du tiroir 6315 A, il est préconisé d'utiliser un tiroir auxiliaire 6501 B, 6504 A, ou 6506 A.

Déviations de phase : 0 à ± 5 rd.

• Précision de la déviation : ± 5 % pour π radian et BF de 1 kHz.

Distorsion PM : 3 % pour ± π radian

Modulation AM résiduelle : 1 % pour ± π radian

Réglage de la déviation de phase par potentiomètre et/ou galvanomètre selon tiroir auxiliaire utilisé (voir page 12).

Modulation par signaux internes avec tiroir auxiliaire 6506 A.

• Oscillateur BF à points fixes sélectionnés par commutateur : 4500 Hz, 1000 Hz, 400 Hz, 50 Hz (précision de la fréquence ± 10 %).

• Sortie du signal de modulation : ± 5 Vc par prise BNC sur panneau arrière.

Modulation par signaux externes

Entrée directe sur le tiroir 6315 A ou sur le tiroir auxiliaire utilisé, 6501 B, 6504 A, 6506 A.

• Bande passante à 3 dB pour ± 5 rd de déviation : 0 à 20 kHz.

• Sensibilité : ± 1 V/10 kΩ pour ± 1 rd.

PROGRAMMATION

• Passage du mode Local au mode Programmation par touche sur panneau avant du bâti utilisé et du tiroir.

• Logique TTL à injection de courant : Niveau logique «0» : 0 V à +0,6 V

Niveau logique «1» : + 2 V à + 5 V

• Code BCD 1-2-4-8 parallèle

Programmation de la fréquence :

• Résolution : 1 Hz (0,01 Hz avec 6504 A).

• Temps d'acquisition :

Poids des incréments affectés par le changement de fréquence	Temps d'acquisition à 10 Hz de la fréquence désirée	Temps d'acquisition à 100 Hz de la fréquence désirée	Temps d'acquisition à 1 kHz de la fréquence désirée
10 ⁰ à 10 ⁴ Hz	600 μs	400 μs	200 μs
10 ⁵ Hz	1,5 ms		
10 ⁶ à 10 ⁸ Hz	2 ms		

Les temps d'acquisition ci-dessus ne dépendent que du poids des incréments affectés par le changement de fréquence.

Programmation du niveau de sortie

• Résolution : 0,1 dB

• dynamique : 149,9 dB (+ 13 dBm à - 136,9 dBm).

• Temps d'acquisition :

pas de 10 dB : 4 ms

pas de 0,1 dB et 1 dB : 300 μs

Programmation des modes de fonctionnement

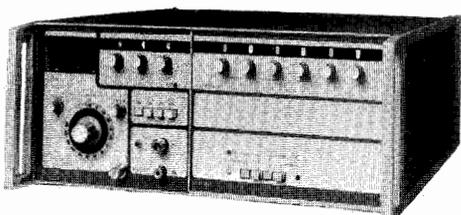
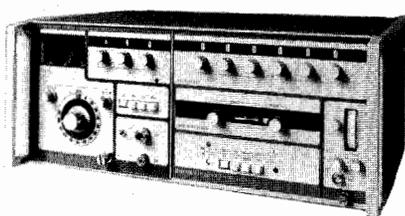
• AM/PM/CW

• Gamme FM

• Local/Prog.

• Marche/Attente

TIROIR DE SORTIE 6316 A



Le tiroir 6316 A est compatible avec les deux bâtis 6100 B/6101 B.

Le tiroir 6316 A est la version du 6315 A muni d'un doubleur de fréquence, ce qui permet d'atteindre 1,2 GHz en deux gammes.

La première gamme, dite «directe» couvre la bande de 400 kHz à 640 MHz avec les mêmes spécifications que le tiroir 6315 A, tandis que la gamme dite «doublée» couvre la bande 640 MHz à 1,2 GHz avec quelques changements dans les caractéristiques. En particulier, la résolution passe à 2 Hz et les gammes d'interpolation affichées sur le bâti 6100 B correspondent à des excursions de $\pm 2.10^0$ Hz à $\pm 2.10^6$ Hz, et l'affichage de fréquence est à multiplier par deux, ce qui est indiqué par un voyant «x 2».

Le niveau de sortie nominal est de +3 dBm (316 mVeff/50 Ω) et il s'ajuste toujours à l'aide de l'atténuateur, des verniers et du galvanomètre ; la dynamique est la même qu'en gamme «directe», 153 dB, mais l'atténuateur n'est spécifié que jusqu'à -100 dBm.

La pureté spectrale n'est pas notablement affectée par le doubleur, l'harmonique de rang deux est à -20 dB et le bruit de phrase est augmenté d'environ 6 dB. Le taux de modulation maximum passe à 30% et l'excursion de phase à ± 10 rd.

Les programmations en fréquence et en niveau s'effectuent avec les mêmes temps d'acquisition que pour le 6315 A et le changement de gamme est également programmable.

SPECIFICATIONS DU TIROIR 6316 A

Les caractéristiques du 6316 A en «gamme directe» sont identiques à celles du 6315 A mais la gamme «directe» est étendue à 639,999999 MHz (voir page 8). Seules les modifications inhérentes à la gamme «doublée» sont indiquées ci-dessous ; la gamme «doublée» est utilisable de 320 MHz affiché (640 MHz en sortie) jusqu'à 600 MHz affiché (1,2 GHz en sortie).

galvanomètre gradué en Veff et en dBm

affichage des MHz : unités, dizaines et centaines

FREQUENCE

- Gamme de fréquence : 640 MHz à 1,2 GHz

- Nombre de chiffres : 3
L'affichage donné par les 3 chiffres du tiroir et les 6 chiffres du bâti est à multiplier par deux.

- Résolution : 2 Hz

Réglage continu de fréquence :

- 7 gammes de variation de fréquence ($\pm 2.10^0$ Hz à $\pm 2.10^6$ Hz).

NIVEAU DE SORTIE

Dynamique : qualifiée jusqu'à 113 dB, de +3 dBm à -110 dBm (316 mVeff/50 Ω à 0,7 μ Veff/50 Ω).

Atténuation : 100 dB par atténuateur par pas de 10 dB et +3 dB à -10 dB par deux verniers.

- Taux d'onde stationnaire :
gamme 0 dBm : ≤ 2
autres gammes : $\leq 1,5$

- Précision des pas de 10 dB : ± 2 dB de 0 à -100 dBm

Affichage du niveau de sortie : par galvanomètre et atténuateur gradué.

- en Volt : de 0,3 V à 0,7 μ Veff
- en dBm : de +3 dBm à -110 dBm

verniers d'ajustement du niveau de sortie (Veff et dBm)

atténuateur :
en Veff : 316 mVeff/50 Ω à 2,2 μ Veff/50 Ω
en dBm : +3 dBm à -100 dBm

choix du mode de fonctionnement :
CW, AM, PM
LOCAL/PROG.

- Précision de lecture du galvanomètre : $\pm 10\%$ de la pleine échelle.

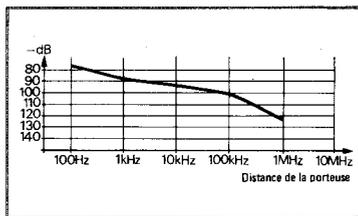
Régulation du niveau de sortie à 0 dBm :
de 640 MHz à 1,2 GHz : ± 2 dB

PURETE SPECTRALE (à +3 dBm)

Raies harmoniques :
composante de rang 2 : -20 dB
composante de rang 1/2 : -26 dB
composante de rang 3/2 : -30 dB

Raies non-harmoniques :
de 640 MHz à 1,2 GHz : -70 dB
(typique -75 dB)

Bruit de phase dans une bande de 1 Hz :



Modulation FM résiduelle :
0,6 Hz dans une bande de 3 kHz.

MODULATION AM

Taux de modulation : 0 à 30 %
(niveau maximum -3 dBm,
158 mVeff/50 Ω).

Modulation par signaux externes

- Bande passante à 0,5 dB pour taux de modulation 0 à 30 % : 0 Hz à 20 kHz.
- Bande passante à 3 dB pour taux de modulation 0 à 30 % : 0 Hz à 50 kHz.
- Sensibilité : 100 mVcc/10 k Ω pour 1 % de taux de modulation.

Distorsion de l'enveloppe :

< 10 % pour taux de modulation 30 % et BF de 1 kHz.

MODULATION DE FREQUENCE

Déviat. de fréquence

6 gammes, sélection de la déviat. crête maximum par commutateur situé sur le bâti 6100 B ($\pm 2.10^5$ Hz à $\pm 2.10^0$ Hz).

Modulation AM résiduelle :

1 % pour un ΔF de 75 kHz sur la gamme ± 200 kHz et une BF de 1 kHz.

MODULATION DE PHASE

Déviat. de phase : 0 à ± 10 rd

Distorsion PM : 3 % pour $\pm \Pi$ radian.

Modulation AM résiduelle : 1 % pour $\pm \Pi$ radian.

Modulation par signaux externes :

- Bande passante à 3 dB pour ± 10 rd de déviat. : 0 à 20 kHz.
- Sensibilité : ± 1 V/10 k Ω pour ± 2 rd.

PROGRAMMATION

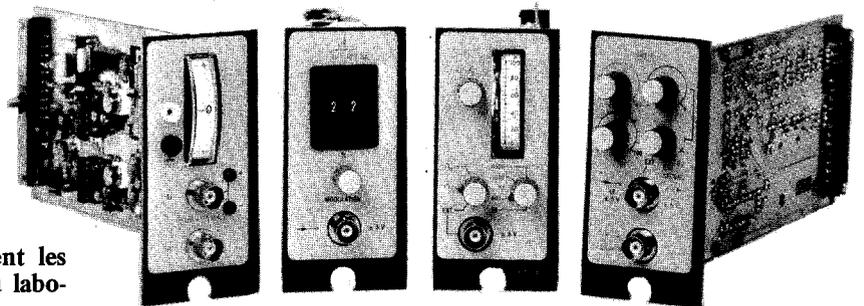
Programmation du niveau de sortie

- Dynamique : 113 dB (+3 dBm à -110 dBm).

Programmation des modes de fonctionnement

- AM/PM/CW
- Gamme FM
- Local/Prog.
- Marche/Attente
- Gamme Directe/Doublée

TIROIRS AUXILIAIRES

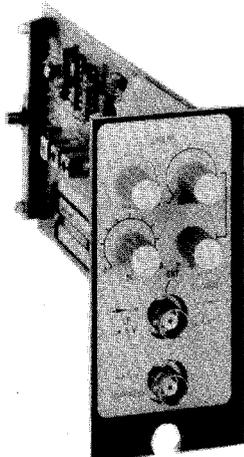


Les tiroirs de fonctions annexes (65xx), étendent les possibilités de la série 6000 dans le domaine du laboratoire et du contrôle.

Ils permettent de disposer d'un instrument bien adapté à la plupart des applications nécessitant habituellement un appareillage complexe et sophistiqué, donc coûteux.

Ils s'incorporent dans l'alvéole de droite du bâti 6100 B équipé de l'un des tiroirs de sortie 6300 C, 6315 A ou 6316 A (6506 A seulement).

Les liaisons avec le bâti et le tiroir de sortie utilisé s'effectuent par l'intermédiaire d'un connecteur interne.



WOBULATEUR AVEC MARQUEURS TYPE 6501 B

Ce tiroir auxiliaire permet de disposer d'un wobulateur dans la bande de 300 Hz à 600 MHz selon le tiroir utilisé.

La gamme d'excursion de fréquence s'affiche à partir du bâti 6100 B (± 1 Hz.. ± 1 MHz) et le bouton dispersion permet d'ajuster l'excursion désirée à l'intérieur de la gamme choisie.

La wobulation s'effectue à partir d'une rampe interne de durée variable de

10 ms à 10 s, laquelle est disponible sur une sortie BNC pour le balayage d'un oscilloscope.

Pour faciliter l'interprétation de la courbe de wobulation, le tiroir 6501 B délivre 21 marqueurs dont l'espace correspond à 10 % de la gamme d'excursion choisie ; il y a un marqueur central matérialisant la fréquence affichée, deux marqueurs d'extrémité de gamme et 18 marqueurs intermédiaires.

SPECIFICATIONS DU 6501 B

Ce tiroir permet également d'effectuer une wobulation manuelle ou par signal extérieur et garde la possibilité des modulations d'amplitude et de fréquence avec les tiroirs 6300C et 6315 A, ainsi que la modulation PM avec le tiroir 6315 A.

WOBULATION INTERNE

Balayage manuel par potentiomètre ou par double rampe interne, d'une durée de 10 ms à 10 s (précision $\pm 10\%$).

Dispersion : 0 à 100 % de la gamme d'interpolation.

Linéarité : 0,5 %.

Sortie de rampe :

± 5 V crête pour 100 % de la gamme d'interpolation.

Composante continue : < 350 mV

WOBULATION EXTERNE

Niveau : ± 5 V crête

Impédance : 100 k Ω

MODULATIONS AM/FM/PM

Par signaux extérieurs.

Niveau : ± 5 V crête

Impédance : 100 k Ω

Bande passante : selon le tiroir utilisé.

• Taux de modulation AM : 0 à 95 %

• Excursion de fréquence FM : 0 à 100 % de la gamme d'interpolation choisie sur le bâti 6100 B.

• Déviation de phase : 0 à ± 5 rd avec le 6315 A.

MARQUEURS

21 marqueurs papillons dont l'espacement est égal à 1/10 de la gamme d'interpolation choisie.

Niveau :

• Marqueur central : > 200 mV crête

• Marqueurs extrêmes : > 200 mV crête

• Marqueurs intermédiaires :

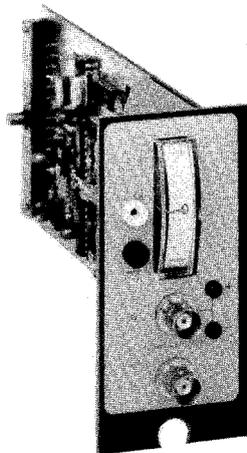
> 10 mV crête.

COMPARATEUR DE FREQUENCE TYPE 6502 A

Ce tiroir met en évidence l'écart de fréquence existant entre la fréquence affichée sur le synthétiseur (F_0) prise comme référence et une fréquence extérieure (F_x), cet écart étant visualisé sur un galvanomètre et par deux voyants «+» et «-».

La tension d'erreur réagissant sur l'oscillateur d'interpolation du bâti, ce tiroir conduit à des applications très intéressantes, parmi lesquelles : multiplication d'erreurs, fréquencemètre actif, enregistrement de dérive...

SPECIFICATIONS DU 6502 A



Gamme d'utilisation : 10 kHz à 130 MHz

Entrée F_0 :

• Niveau : 1 V_{eff}/50 Ω

Entrée F_x :

Le niveau d'entrée du signal est fonction de la gamme d'interpolation choisie sur le bâti 6100 B, et de la fréquence extérieure (F_x).

• Gamme 10⁰ Hz, niveau minimum :

100 mV/50 Ω de 10 kHz à 5 MHz

30 mV/50 Ω de 5 MHz à 10 MHz

20 mV/50 Ω de 10 MHz à 130 MHz

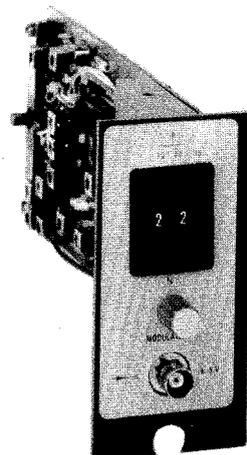
• Gammes 10¹ Hz à 10⁶ Hz, niveau minimum :

20 mV/50 Ω de 10 kHz à 130 MHz

EXTENSION AU 1/100 Hz DE LA RESOLUTION TYPE 6504 A

Ce tiroir permet d'étendre la résolution de fréquence du bâti 6100 B à 0,01 Hz, tout en gardant la possibilité d'effectuer une modulation AM ou FM par signaux extérieurs (PM avec tiroir 6315 A). L'augmentation de la résolution ne dénature pas les caractéristiques mentionnées auparavant ; les pas de 0,1 Hz et de 0,01 Hz ainsi élaborés sont également programmables, leurs temps d'acquisition étant de 1 ms.

SPECIFICATIONS DU 6504 A



Modulations AM/FM et PM

• Niveau : ± 5 V crête

• Impédance : 100 k Ω

• Bande passante : selon tiroir utilisé.

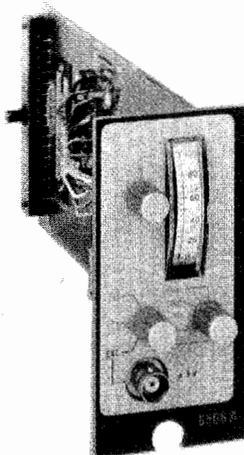
• Taux de modulation AM : 0 à 95 %

• Excursion de fréquence FM : 0 à 100 % de la gamme d'interpolation choisie sur le bâti 6100 B.

• Déviation de phase : 0 à ± 5 rd avec le 6315 A.

**MODULATEUR
AM/FM ET PM
PAR SIGNAUX
INTERNES
TYPE 6506 A**

SPECIFICATIONS DU 6506 A



Signaux BF internes

- Fréquence : 50 Hz, 400 Hz, 1000 Hz ou 4500 Hz. Précision : $\pm 10\%$
- Signaux sinusoïdaux ou carrés
- Temps de montée des signaux carrés :
à 50 Hz : $20\ \mu\text{s}$
à 400 Hz, 1 kHz et 4,5 kHz : $10\ \mu\text{s}$.

Signaux extérieurs

- Bande passante : selon le tiroir utilisé.
- Taux de modulation AM : 0 à 95 % (30 % avec le 6316 A).
- Excursion de fréquence FM : 0 à 100 % de la gamme d'interpolation choisie sur le bâti 6100 B.
- Déviation de phase : 0 à ± 5 rd avec le 6315 A, et 0 à ± 10 rd avec le 6316 A.
- Linéarité du signal de sortie modulé en fréquence : $\pm 1\%$.

Ce tiroir comporte un générateur BF à points fixes délivrant des signaux de forme sinusoïdale ou carrée, pour modulations AM, FM ou PM (avec tiroirs 6315 A et 6316 A). Il garde la possibilité d'effectuer ces modulations par signaux extérieurs.

CACHE REFERENCE 6507 A

Dans le cas d'utilisation du bâti 6100 B sans tiroir auxiliaire, un cache référence 6507 A est prévu pour obstruer l'alvéole de droite du bâti, permettant ainsi d'assurer la continuité des signaux internes.

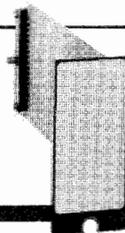


TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTES FONCTIONS RÉALISÉES PAR LES TIROIRS AUXILIAIRES

Ce tableau indique le tiroir auxiliaire à employer en fonction de l'utilisation envisagée. A noter que la PM n'est possible qu'avec les tiroirs de sortie 6315 A et 6316 A

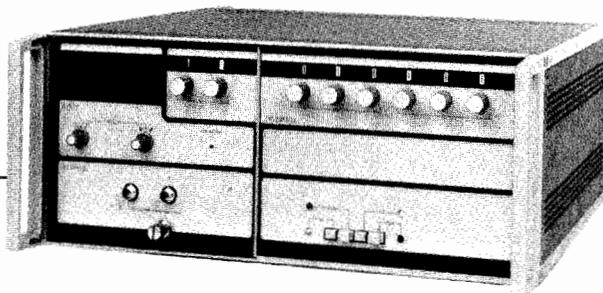
	AM-FM-PM par signaux externes	Wobulation et marqueurs	AM-FM-PM par signaux internes \sim ou \square	Résolution 0,01 Hz	Comparaison de fréquence
6501 B	•	•			
6502 A					•
6504 A	•			•	
6506 A	•		•		
6507 A					

Toutes les mesures de précision et de stabilité de fréquence sont réalisées dans notre laboratoire de métrologie habilité par le BNM.

TIROIRS SPECIAUX

Les différents tiroirs de sortie présentés dans cette brochure répondent à la majorité des problèmes en matière de génération de fréquence.

Néanmoins, Adret Electronique peut régler tous cas particuliers; c'est ainsi qu'est apparu le tiroir 6301 E. Incorporé dans le bâti 6101 B, ce tiroir constitue un excellent générateur de niveau dans la gamme 100 Hz/100 MHz.



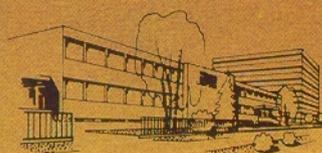
6301 E

Ce tiroir se caractérise par un niveau de sortie particulièrement stable et précis : Niveau nominal 774 mV eff $\pm 1,5$ mB sur deux sorties $75\ \Omega$. Réponse amplitude/fréquence $\pm 2,5$ mB. Réglage par verniers et galvanomètre à zéro central de ± 20 mB.

ret electronique * adret electronique * adret electronique * adret electro

*Votre
représentant
le plus proche*

Imp BM 6-78 3M-012



ADRET ELECTRONIQUE FRANCE
12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tel. 051.29.72 •
Telex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •

adret
ae
electronique