

GENERATEUR HF METRIX MODELE 931 H

NOTICE TECHNIQUE



GENERATEUR DE LABORATOIRE 931 H

LE GENERATEUR UNIVERSEL DE LABORATOIRE 931 H constitue l'ensemble le plus complet pour l'étude, la mise au point, l'alignement et le dépannage des amplificateurs HF et de tous les récepteurs radio par la méthode dynamique. Cet ensemble formé d'un générateur HF, d'un générateur BF et d'un multivibrateur, est protégé par 5 brevets. Il répond aux besoins des laboratoires grâce à sa facilité d'emploi et à l'étendue de ses mesures; il permet, en effet, d'effectuer des mesures extrêmement diverses dont les plus classiques sont :

- Elude et alignement des circuits MF et HF.
- Relevé des courbes de sélectivité, de sensibilité, de résonance, de régulation (anti-fading).
- Mesure de l'atténuation des fréquences image et des perturbations par signaux MF.
- Tracé de la courbe de réponse et mesure du gain des amplificateurs BF.
- Alignement rapide des circuits à l'aide du multivibrateur.
- Dépannage par la méthode dynamique.

Le GENERATEUR 931 H délivre principalement des signaux HF dans la gamme des fréquences allant de 50 kHz à 50 MHz; La lecture de la fréquence est aisée et précise grâce à un cadran de grand diamètre muni d'un vernier donnant 1000 points par gamme.

Le niveau des signaux est réglable à volonté par un système d'atténuation très efficace de quelques dixièmes de microvolt à un volt. Il est à tout moment parfaitement connu grâce aux indications des atténuateurs et du galvanomètre mesurant la tension HF appliquée à ces atténuateurs.

Les signaux HF peuvent être soit purs, soit modulés en amplitude par des signaux BF. Ces derniers sont produits à volonté par un générateur extérieur ou par l'oscillateur incorporé à l'appareil délivrant 6 fréquences fixes comprises entre 50 et 3000 Hz.

Le taux de modulation est réglable progressivement et sa valeur est indiquée par le galvanomètre.

L'appareil peut également fournir l'une quelconque des 6 fréquences BF par l'intermédiaire du dispositif d'atténuation.

Enfin, l'appareil comporte un multivibrateur pour la vérification rapide de commande unique.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

FREQUENCE HF:

Gamme couverte: 50 kHz à 50 MHz en 6 sous gammes à lecture directe. Gamme supplémentaire étalée de 420 à 500 kHz pour la moyenne fréquence.

Précision de la fréquence: 1 % jusqu'à 15 MHz,

2 % de 15 à 50 MHz.

Stabilité pour 10 % de variation de la tension secteur: 10^{-3}

Modulation de fréquence parasite :

< 50 Hz au-dessous de 15 MHz

< 300 Hz à 40 MHz.

TENSION DE SORTIE HF:

Sortie directe: 1 V environ. impédance interne < 500 Ω .

Sortie atténuée: 0,5 μ V à 0,1 V sur 75 Ω .

- réglable par atténuateur à décades par sauts de 20dB

- réglable progressivement (20 dB),

- impédance interne: 75 Ω +/- 20 % sauf sur la position 100 mV où elle est comprise entre 0 et 40 Ω .

Précision :

- atténuateur à décades: +/- 2 dB jusqu'à 30 MHz,

- atténuateur progressif: +/- 2 dB jusqu'à 30 MHz,

- Voltmètre de sortie: +/- 10 %.

MODULATION INTERIEURE:

6 fréquences: 50-150-400-800-1500-3000 Hz +/- 5 %

Taux de modulation: réglable de 0 à 80 %.

Précision du taux: +/- 5 % du taux de modulation.

Distorsion d'enveloppe: < 5 % pour une profondeur de 50 %.

MODULATION EXTERIEURE:

Fréquence: 50 Hz à 10 kHz.

Taux de modulation: réglable de 0 à 80 %.

TENSION DE SORTIE BF:

Fréquence: 50 - 150 - 400 - 800 - 1 500 - 3000 Hz +/- 5%.

Niveau de sortie :

Sortie directe: 10 V impédance interne 200 Ω +/- 20 %.

Sortie atténuée: 5 μ V à 1 volt sur 75 Ω , réglable par atténuateur à décades par saut de 20 dB.

Réglable par atténuateur progressif (20 dB). Impédance interne: 75 Ω +/- 10 % ; sur position 1 V, comprise entre 0 et 40 Ω .

TUBES UTILISES: 2x12AU7, 2xEL83, 1x5Y3GB, 1xOA73, 1 x 1N70 ; 1 régulateur Fer Hydrogène 25/75 V - 0,5 A.

ALIMENTATION: stabilisée par tube fer/hydrogène.

Tension: 115-127-160-220-250 V (50 Hz.)

CONSUMMATION: 60 VA environ.

DIMENSIONS: largeur: 640 mm; hauteur: 335 mm; profondeur: 285 mm.

POIDS NET: 23 kg.

ACCESSOIRES FOURNIS AVEC L'APPAREIL:

1 antenne fictive, 1 câble ouvert, 1 câble réducteur 1/10 adapté.

GENERATEUR 931 D

Ce générateur est la version tropicalisée du modèle 931 H. Il comporte, en outre, de nombreuses performances complémentaires.

- Gamme de fréquence plus étendue: de 50 kHz à 65 MHz - Précision de fréquence améliorée grâce au recalage par quartz: 5.10^{-3} .
- Champ de fuite très faible: < 5 μ V /m à 50 cm du générateur - Générateur de signal rectangulaire piloté par quartz: 100 kHz - 0,4 V sur 75 Ω - Alimentation stabilisée fonctionnant entre 50 et 400 Hz - Coffret muni d'un couvercle sous lequel se logent les accessoires: Câbles de sortie, Adaptateur 75-50 Ω 6 dB, Atténuateur 20 dB 50 Ω , Antenne fictive, Embout 75 Ω .

CHAPITRE 1

PRINCIPE

1.1 GENERALITES

Le générateur 931 H permet d'obtenir:

- une tension H.F. sinusoïdale (pure ou modulée en amplitude) dans une plage de fréquences comprise entre 50 kHz et 50 MHz, avec une bande étalée de 400 à 500 kHz . Un atténuateur à décades et un atténuateur progressif permettent de délivrer une tension de sortie dont le niveau est connu.
 - Six tensions B.F. de fréquences fixes (50 Hz à 3000 Hz) et de niveau réglable par atténuateur progressif et à décades
 - Une tension fournie par un multivibrateur délivrant des harmoniques de 1 kHz jusqu'à 10 MHz et dont le niveau est réglable par atténuateurs progressif et à décades.
- L'appareil possède en outre :
- un dispositif de mesure des niveaux HF et BF ainsi que du taux de modulation.
 - une alimentation stabilisée par tube fer/hydrogène.
 - deux prises de sortie avec divers accessoires.

1.2 FONCTIONNEMENT DETAILLE

Il convient d'utiliser pour la compréhension de cet exposé, les planches 1 et 2 de la notice (schéma de principe et schéma fonctionnel)

1.2.1. Fonctionnement du générateur HF en HF pure.

L'oscillateur est constitué par le tube V1 qui comporte un circuit accordé dans sa plaque, couplé au circuit placé dans sa grille.

Le rotacteur permet de choisir la gamme de fréquence, en changeant la valeur de l'inductance branchée aux bornes du condensateur variable C9.

Le schéma de principe représente la tourelle du rotacteur en position 4, ce qui correspond à une plage de variation de fréquence 1,5 - 5 MHz. avec le bobinage L4. Cette variation de fréquence est produite par la variation du condensateur C9 commandé par le cadran principal (voir chapitre DESCRIPTION).

Le tube V1 est alimenté en haute tension par l'intermédiaire de l' inverseur S5 en position 2 « MESURE » et par le contacteur S2a sur les positions 1: « NIVEAU HF » et 2 « % MOD. »

Cette haute tension provenant de l'alimentation est réglable par le potentiomètre P1 (NIVEAU HF) ajustant ainsi le niveau du signal fourni par le générateur.

Un filtre HF constitué par l' ensemble R5, C 14 évite à la haute fréquence de se propager vers l'alimentation stabilisée.

Sur la position 1 de S5 (ATTENTE) le tube V1 n'oscille plus, sa plaque n'étant plus alimentée en haute tension.

Cette position met également hors service le générateur BF et l'amplificateur HF. La résistance R43 a pour rôle de maintenir constant le débit de l'alimentation continue.

- le signal fourni par le générateur HF est prélevé sur les bobines d'oscillation (L4) par une prise de sortie telle que le niveau du signal appliqué à la grille de V2 par C13 soit sensiblement constant sur l'ensemble des différentes gammes, ainsi que sur l'étendue de chacune d'entre elles.

- les bobines d'oscillation (L4) comportant des noyaux réglables, sont associées à des condensateurs ajustables (C63) ce qui permet l'étalonnage de l'appareil en fréquence.

Le tube V2 constitue un étage séparateur et amplificateur apériodique dans les limites des fréquences fournies par l'appareil.

Son amplification est voisine de 2 du fait de sa faible charge anodique R8.

Le potentiel négatif de sa grille est fixé par la position du contacteur S2i qui définit le rapport du diviseur utilisé, pour prélever la tension continue fixée par la position du curseur de P9.

Le tube V3 constitue un étage modulateur: la tension HF est modulée en amplitude par le signal provenant du générateur BF qui est appliqué sur la grille de V3.

Le potentiel négatif de la grille de V3 est fixé, de manière analogue à celui de la grille de V2 par S2h et S2f.

Les circuits de liaison des tubes V2 et V3 comportent les bobines série L8 et L10 permettant de compenser la perte d'amplification de ces tubes aux fréquences élevées.

Le signal de sortie est ensuite recueilli sur le curseur de P5 « ATTENUATEUR » progressif.

Cet atténuateur permet d'obtenir une variation continue de la tension de sortie sur toutes les positions de l'atténuateur à décades S7.

La tension de sortie HF est disponible sur la prise « SORTIE ATTENUÉE » après atténuation, ou sur la prise « SORTIE DIRECTE ».

1.2.2. Fonctionnement du générateur HF en HF modulée.

Le signal HF dont on a parlé précédemment peut être modulé en amplitude par un signal BF appliqué à la grille du tube modulateur V3.

Le tube V2 constitue alors un étage séparateur qui permet d'éviter une modulation de fréquence parasite.

Le signal BF, destiné à la modulation, peut être fourni par :

- le générateur interne constitué par le tube triode V4b.
- l'enroulement F de T3.

- un générateur BF extérieur de niveau de sortie convenable que l'on aura relié aux douilles « MODUL. EXTER »

Le générateur BF interne est constitué par le tube triode V4b dont le circuit anodique est un circuit accordé.

Diverses capacités d'accord (C44 à C48) branchées aux bornes de l'enroulement 1-7 de T2 par le contacteur S3d, permettent d'obtenir cinq fréquences BF fixes.

L'enroulement secondaire 8-9 de T2 couplé au primaire, alimente la grille du tube et entretient l'oscillation.

La tension obtenue étant variable avec la fréquence, le contacteur S3c adapte l'enroulement primaire de T2 pour obtenir une tension de sortie sensiblement constante aux différentes fréquences.

Le contacteur S3b réalise une compensation de distorsion du niveau de sortie en fonction de la fréquence en adaptant la capacité C37 à C41 branchée en parallèle aux bornes de P6 et de C26.

On prélève la tension de l'oscillateur V4b, sur la grille de ce tube (potentiomètre NIVEAU BF) et on la transmet à la grille de la triode V4a par l'intermédiaire du contacteur S3a et du condensateur C36.

Le potentiomètre P7 est monté en contre-réaction de cathode pour le tube V4b afin de régler la distorsion du signal BF.

Le tube V4a fonctionne en amplificateur à charge cathodique.

Le potentiomètre P6 prélève un signal BF variable à la sortie basse impédance de cet étage.

La sixième tension BF (50 Hz) est obtenue sur la position 6 du contacteur S3a. Elle est prélevée sur l'enroulement F de T3 après filtrage par le circuit accord, L11, C25. Dans ce cas, la plaque du tube V4b n'est plus alimentée en haute tension (S3-c6), le retour haute tension étant effectué par S3-d6.

On peut utiliser directement une tension BF extérieure sur la position 8 du contacteur S3, S3c et d ayant le même rôle que précédemment, c'est à dire mettre hors service le tube V4b. Le contacteur S3a permet alors d'appliquer le signal extérieur provenant des douilles « MODUL. EXTER. » sur la grille du tube V4a.

- le signal BP fourni par le tube V4a est ensuite appliqué à la grille du tube V3 par R14, T1 6-7, C19, P4, S2h, R13.

Le rôle du circuit C18, R15, est de compenser le taux de modulation aux fréquences BF élevées.

- La position 7 du contacteur S3 permet de fonctionner en "HF PURE". Dans ce cas, S3b et c mettant hors service le tube V4b (voir précédemment). S3a met la

grille de V4a à la masse, ce qui met hors service le générateur BF. Aucune modulation BF n'est alors appliquée à la grille du tube V3.

Remarque : Sur la position 1 de S5 (ATTENTE) le générateur BF est également hors service, les tubes V4a et V4b n'étant plus alimentés en haute tension.

1.2.3 Fonctionnement en générateur BF.

Pour obtenir un signal BF, il convient de placer le commutateur S2 en position 3, S3 pouvant être placé sur toute autre position que 7. Dans ce cas, le générateur HF est hors service, la plaque du tube V1 n'étant plus alors alimentée en haute tension.

Le contacteur S2:

- adapte par S2b et S2a les circuits de l'amplificateur HF, de telle sorte que le tube V3 ne fonctionne plus en tube modulateur mais en tube amplificateur avec transformateur de sortie T1 inséré dans son circuit plaque.
- permet d'appliquer par S2h une contre réaction sur le tube V3 en prélevant la tension disponible aux bornes de l'enroulement 6-7 de T1.
- abaisse par S2f la tension de polarisation grille du tube V3.
- augmente par S2i la tension de polarisation grille du tube V2.
Dans ce cas, les tubes V2 et V3 travaillant à un point de fonctionnement convenable, le débit anodique total demeurant constant.
- adapte par S2 c d e g les circuits de mesure pour la mesure de la tension BF indiquée par le galvanomètre M1 (voir 1-2-5).

Le tube V3 reçoit la tension BF prélevée sur la cathode du tube V4a.

Le générateur HF est alors hors service, la plaque du tube V1 n'étant pas alimentée en haute tension. Le circuit de contre réaction C16 - R12 permet de rendre le gain du tube V3 parfaitement linéaire jusqu' aux fréquences BF élevées.

Le signal de sortie BF est recueilli sur l'enroulement 3-4 de T1.

Il est ensuite appliqué:

- au circuit de mesure par le contacteur S2d
- à l'atténuateur progressif et sur la prise « SORTIE DIRECTE » par S2c et e,
- puis à l'atténuateur à décades, à la sortie duquel on peut le prélever sur la prise « SORTIE ATTENUÉE ».

1.2.4. Fonctionnement multivibrateur.

Il convient de placer le contacteur S2 en position 4, ce qui réalise les modifications suivantes :

- diminuer la tension de polarisation sur la grille du tube V2 par S2i ; le tube V2 joue alors le rôle d'une résistance permettant de garder constant le débit anodique de l'alimentation.

- diminuer la tension écran du tube V3 par R10 (1 M Ω) et S2j .
- adapter les circuits par S2b c d e f g h, de telle sorte que le tube V3 fonctionne en oscillateur bloqué. Le transformateur T1 possède un couplage très serré, il est connecté dans un sens tel que toute augmentation du courant anodique rende la grille du tube V3 positive. Le condensateur C20 permet de bloquer le tube lorsqu'il est chargé, puis de le débloquent lors de sa décharge.

On recueille sur la plaque du tube V3 des impulsions positives produites par l'effet de l'inductance du primaire de T1 lors du blocage de ce tube.

Ces impulsions de fréquence 1 KHz riches en harmoniques (jusqu'à 10 MHz) sont appliquées à la prise « SORTIE » après atténuation (Atténuateurs progressif et à décades) ou directement sur la prise « SORTIE DIRECTE. »

1.2.5. Fonctionnement du circuit de mesure.

Ce circuit réalise les mesures suivantes :

- niveau HF avant atténuation
M1 mesure la tension HF redressée par D1 sur la position 1 de S2 c e g.
- niveau BF avant atténuation, et taux de modulation :
M1 mesure la tension BP redressée par D2.

En position 2 du contacteur S2 (S2d et g), il s'agit de la tension BF utilisée pour la modulation et, dans ce cas, l'appareil indique le taux de modulation.

En position 3 du contacteur S2 (S2 d et g), il s'agit de la tension BF à la sortie de 11 ampli. BF (enroulements 3-4 de T1) et dans ce cas, l'appareil indique le niveau BF.

- le potentiomètre P4 permet de faire correspondre la lecture effectuée sur le galvanomètre M1 avec le taux réel de modulation lors de l'étalonnage.
- Le potentiomètre P3 permet l'étalonnage à 10V BF de l'échelle niveau BF de M1.
Le potentiomètre P2 permet l'étalonnage à 1 V HF de l'échelle niveau HF de M1.

1.2.6. Fonctionnement de l'alimentation stabilisée.

Un autotransformateur T4 avec divers enroulements choisis par le contacteur S4 en fonction de la tension secteur, permet de fixer une tension alternative à l'entrée de l'ensemble tube régulateur V8 et enroulement primaire de T3.

On dispose donc d'une tension alternative définie non stabilisée en amont du tube V8. Ce tube a pour caractéristique essentielle de présenter une chute de tension à ses bornes pouvant varier de 25 à 75 V sans que pour cela le courant dans l'enroulement de T4, le tube V8 et l'enroulement primaire de T3 soit modifié. (Sa valeur reste fixée à 0,5A.)

Par suite, lorsque la tension secteur sur l'enroulement de T4 varie (instabilité du secteur), la chute de tension aux bornes de V8 varie, mais le courant dans l'enroulement primaire de T3

demeure stabilisé à 0,5A. La tension secondaire du transformateur d'alimentation T3 étant fonction de ce courant primaire, on réalise ainsi la stabilisation de la tension alternative destinée au redressement.

La valve V7 réalise le redressement de cette tension stabilisée fournie par l'enroulement secondaire 3-5 de T3.

La haute tension obtenue est filtrée par l'ensemble L12, C49, C50.

Elle est ensuite appliquée aux divers tubes de l'appareil, sur la position « MESURE » de l'inverseur S5 « ATTENTE MESURE.» Un tube néon V5 devient conducteur et s'allume lorsque la haute tension devient suffisante.

Une tension négative, réglable par P9, est prélevée au point commun du potentiomètre P9 et du condensateur chimique C51, afin de fournir les tensions de polarisation nécessaires aux différents tubes.

Un enroulement secondaire de T3 est spécialement utilisé pour le chauffage du tube V7. L'enroulement F permet le chauffage des autres tubes, la modulation à 50 HZ et l'indication de fonctionnement de l'appareil par un voyant allumé sur la position « MARCHE » de S6.

Un fusible F1 permet de protéger le transformateur T4.

L'ensemble L13, L14, C52, C53, C54, C55 est un filtre destiné à éviter tout rayonnement HF sur les fils du cordon d'alimentation.

1.3 SORTIE.

1.3.1

Les prises coaxiales « SORTIE ATTENUÉE » et « SORTIE DIRECTE » permettent de brancher un des deux câbles coaxiaux d'impédance caractéristique 75 Ω .

Le câble ouvert HA 85 est utilisé pour la BF et les fréquences HF jusqu' à 1 MHz.

Le câble fermé HA 564 est terminé par son impédance caractéristique, ce qui élimine les ondes stationnaires et permet d'avoir une tension bien définie à la sortie du câble, même pour les fréquences les plus élevées du générateur, sur les quatre premières positions de l'atténuateur à décades.

1.3.2

Une antenne fictive standard est livrée avec l'appareil. Elle s'adapte à la sortie des câbles coaxiaux. C'est un réseau sensiblement équivalent à une antenne réelle dans la gamme couverte par le générateur.

1.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

1.4.1 Générateur HF à variation continue

Fréquence : 6 gammes
50 à 155 kHz ; 155 à 500 kHz ; 500 à 1550 KHz ; 1,55 à 5 MHz
5 à 15,5 MHz ; 15,5 à 50 MHz

Gamme étalée : 400 à 500 kHz

Forme d'onde: sinusoïdale pure ou modulée

Précision : +/-1% jusqu'à 15 MHz

+/-2% de 15 à 50 MHz

Stabilité : dérive inférieure à 10^{-3} pour une variation du secteur de +/- 10%

Niveau de sortie :

Sortie directe¹: 1 V environ

Impédance interne: < 500 Ω

Sortie atténuée: 0,5 μ V à 0,1 V sur 75 Ω réglable par atténuateur à décades, par sauts de 20dB

Réglable progressivement (20 dB)

Impédance interne : 75 Ω +/- 20 %, sauf sur la position 100 mV ou elle est comprise entre 0 et 40 Ω

Précision : atténuateur à décades: +/- 2 dB par sauts, jusqu'à 30 MHz

atténuateur progressif: +/- 2 dB jusqu'à 30 MHz

voltmètre de sortie: +/-10 %

Modulation : modulation d'amplitude intérieure ou extérieure

taux variable progressivement de 0 à 80%

fréquence de modulation interne:

50 - 150 - 400 - 800 - 1500 - 3000 Hz +/- 5%

précision de mesure: +/- 5 % absolus

taux de distorsion: <5 % pour une profondeur de 50 %

modulation de fréquence : < 300 Hz à 40 MHz

< 50 Hz au dessus de 15 MHz

1.4.2 Générateur BF

Fréquences: 50 - 150 - 400 - 800 - 1500 - 3000 Hz

Forme d'onde: sinusoïdale

Précision de la fréquence : +/- 5%

Niveau de sortie:

Sortie directe¹ : 10 V - impédance interne 200 Ω +/-20 %

Sortie atténuée: 5 μ V à 1 V sur 75 Ω

réglable par atténuateur à décades par sauts de 20 dB

réglable par atténuateur progressif (20 dB)

impédance interne 75 Ω +/- 10% sauf sur la position 1 V où elle est comprise entre 0 et 40 Ω

précision : +/- 0,5 dB

1.4.3 Multivibrateur

Fréquence fondamentale 1 KHz - Harmoniques utilisables jusqu'à 10 MHz

1. 4. 4 Alimentation

115 - 127- 220 V (50 Hz) - Consommation : 90 VA

¹ Non disponible sur le modèle 931.

1.4. 5 Accessoires livrés avec l'appareil

	1	Antenne	HA
1		fictive	397
1		Câble fermé	HA 564
1		Câble ouvert	HA 85
1		Câble de masse	AG 24
3		Cordon secteur	AG 245
2		Fusibles 2A	AA 427
		Fusibles 160 mA	AA 870

1.4. 6 Accessoires livrés sur demande

Câble atténuateur 20 dB - 75 Ω : XHA 761

1.5. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Dimensions hors tout: 640 x 335 x 285mm

Poids net : 23kg

Poids des câbles et accessoires: 500g.

DESCRIPTION

L'appareil se présente sous la forme d'un coffret rectangulaire reposant sur quatre pieds en caoutchouc. Il est facilement transportable par ses poignées latérales encastrées. La platine avant comporte les commandes d'utilisation et deux poignées de démontage. (Voir vue avant, planche 4)

2.1 COMMANDES POUR LA MISE EN ROUTE

- L'interrupteur « MARCHE -ARRET » (5)
- Le voyant indicateur (4) allumé sur « MARCHE »
- L'inverseur « ATTENTE - MESURE » (6) qui alimente les tubes de l'appareil en haute tension sur la position « MESURE », le voyant néon (3) étant alors allumé.

A l'arrière de l'appareil, on distingue :

- La prise secteur permettant de relier l'appareil au secteur à l'aide du cordon d'alimentation
- Le fusible secteur protégeant l'appareil.
- Le sélecteur de tension secteur adaptant l'appareil à la tension du secteur utilisée.

2.2 COMMANDES PRINCIPALES

- Le sélecteur de gamme HF (9) permet de choisir la gamme de fréquence HF.
- Le cadran principal (16) permet de choisir une fréquence HF dans la gamme précédemment définie.
L'index de lecture supérieur gauche permet de lire sur le cadran :
 - l'échelle intérieure : 400 - 500 KHz
 - l'échelle extérieure : 5 - 15,5 MHz
 L'index de lecture inférieur droit permet de lire sur le cadran :
 - l'échelle intérieure : 15,5 - 50 MHz
 - l'échelle extérieure : 1,55 - 5 MHz
 L'échelle 0 - 10 est une échelle auxiliaire dont chaque division équivaut à deux grades, ce qui permet de chiffrer éventuellement les angles de rotation du cadran².
- Le cadran vernier (7) permet de définir avec précision la position du cadran principal (un quart de ce cadran correspond à $1/10^{\text{ème}}$ de tour du grand cadran.
- Le contacteur « FREQUENCE DE MODULATION » (7) permet :
 - de couper la modulation BF en position « HF PURE.»
 - d'afficher une des six fréquences BF internes pour un fonctionnement en générateur BF ou en générateur HF modulé en amplitude.
 - d'utiliser une fréquence BF extérieure en position « MODUL. EXTER. »
- le contacteur de sortie (10) dont le rôle est double:
 - a) déterminer la fonction de l'appareil :

² Non disponible sur le modèle 931

HF pure ou modulée sur les positions HF, BF sur la position BF
générateur 1 KHz et harmoniques sur la position « MULTIVIBRATEUR »

b) déterminer la mesure :

- niveau HF
- taux de modulation
- niveau BF

2.3 COMMANDES DE REGLAGE

- Les potentiomètres « NIVEAU HF » (2) et « % MODULATION ou NIVEAU BF » (11) permettent d'agir sur les niveaux H F et BF, ainsi que sur le taux de modulation dont les valeurs sont indiquées par un galvanomètre indicateur de mesure (1).

- L' « ATTENUATEUR » à décades (14) et l' « ATTENUATEUR » progressif (12) permettent de régler la tension HF ou BF qui est prélevée sur la prise « SORTIE ATTENUÉE ».

- deux douilles « MODUL. EXTER. » (8) qui permettent de brancher un générateur BF extérieur pour moduler l'onde HF par d'autres fréquences que celles prévues dans l'appareil.

- une douille « SORTIE DIRECTE » (15)³ qui permet de disposer de la tension HF ou BF avant atténuation.

³ Douille inexistante sur le modèle 931.

MISE EN OEUVRE

3.1 OPERATIONS PRELIMINAIRES

S'assurer que la fréquence du secteur est bien 50 Hz. La position 50 Hz du contacteur « FREQUENCES DE MODULATION » ne doit être prise en considération que pour une fréquence secteur égale à 50Hz.

Adapter le sélecteur situé à l'arrière de l'appareil sur la tension nominale du secteur (axe à fente tournevis.)

Vérifier l'état du fusible situé à l'arrière de l'appareil.

Amener l'aiguille du galvanomètre (1) sur zéro, en agissant sur la vis bakélite située sur son plastron, L'interrupteur (5) étant en position basse, brancher le cordon secteur sur la prise située à l'arrière de l'appareil et le relier au secteur,

Placer l'inverseur « ATTENTE-MESURE » (6) sur « ATTENTE » et l'interrupteur (5) sur « MARCHE. » Vérifier que le voyant (4) s'allume.

3.2 UTILISATION DES CABLES DE SORTIE ET DE L'ANTENNE FICTIVE

le câble fermé HA 564 possède une résistance incorporée de 75Ω . Si l'on relie la « SORTIE ATTENUÉE » (13) du générateur à l'aide du câble HA 564 à un circuit à étudier de haute impédance, la tension à l'entrée de ce circuit est alors donnée par l'indication de l'atténuateur progressif, multipliée par l'indication de l'atténuateur à décades. Cela est exact sur les quatre premières positions de cet atténuateur ($10 \mu V$ - $100 \mu V$ - $1 mV$ - $10 mV$). Sur la dernière position, la tension de sortie n'est pas précisément définie en raison de la variation de la résistance interne du générateur en fonction des différentes positions de l'atténuateur progressif.

Si l'entrée du circuit à étudier fait 75Ω , on utilisera le câble ouvert HA 85 en reliant la « SORTIE ATTENUÉE » (13) au circuit.

La tension à l'entrée de ce dernier est dans ce cas également donnée avec précision par le produit des indications des deux atténuateurs du générateur pour les quatre premières positions de l'atténuateur à décades.

Si le circuit à étudier possède une entrée à basse impédance différente de 75Ω , la tension lue sur le générateur est à corriger par le facteur $2x / (75+x)$, x étant la résistance d'entrée du circuit. Si x tend vers l'infini, le facteur tend vers 2, ce qui veut dire que la tension à la sortie ouverte du câble est deux fois plus grande que celle indiquée par le générateur.

Cela est vrai pour des fréquences égales ou inférieures à 1 MHz environ, c'est-à-dire quand la longueur d'onde est d'un ordre de grandeur supérieur à celui correspondant à la longueur du câble. Autrement, il faut tenir compte des ondes stationnaires dues à la désadaptation de la sortie du câble. On utilisera alors le câble HA85 non fermé avec 75Ω pour des mesures précises jusqu'à 1 MHz.

Pour les mesures en BF, suivre les instructions précédentes ; toutefois, la tension lue sur le générateur devra être multipliée par 10.

On branchera de préférence à la « SORTIE DIRECTE » (15)⁴ le câble ouvert HA85. Celui-ci n'étant pas adapté à la résistance de cette sortie, on l'utilisera jusqu'à 1MHz environ. La « SORTIE DIRECTE » donne environ 1 V en HF et 10 V en BF.

L'antenne fictive s'emploie associée au câble fermé HA564 pour la vérification des récepteurs et se branche entre ce câble et l'entrée du récepteur. L'entrée de l'antenne fictive est de haute impédance par rapport à 75 Ω . (Sa référence est HA397.)

La sensibilité d'un récepteur radio ne représente pas la tension à l'entrée de celui-ci mais s'exprime conventionnellement par la tension à l'entrée d'une antenne fictive standard appliquée à l'entrée du récepteur. Cette tension est celle explicitée en début de paragraphe.

3.3 UTILISATION DU GENERATEUR EN HF PURE

Reprendre les opérations préliminaires (3.1)

Placer le contacteur « FREQUENCES DE MODULATION » (7) sur « HF PURE. »

Placer le sélecteur de gammes HF (9) sur la gamme de fréquence choisie.

Afficher la fréquence désirée sous l'index de l'échelle correspondante.

Placer l'inverseur « ATTENTE-MESURE » (6) sur « MESURE. »

Agir sur la commande « NIVEAU HF » (2) après avoir placé le contacteur de sortie (10) sur « NIVEAU HF. »

Afficher 1 V HF sur le galvanomètre qui indique le niveau HF en tête des atténuateurs.

Effectuer la lecture du niveau de sortie conformément aux instructions du paragraphe 3. 2.

3.4 UTILISATION DU GENERATEUR EN HF MODULEE

Reprendre les opérations préliminaires (3.1)

Placer le contacteur « FREQUENCES DE MODULATION » (7) sur « HF PURE » et le « CONTACTEUR DE SORTIE » (10) sur « NIVEAU HF. »

Placer le sélecteur de gammes HF (9) sur la gamme de fréquence choisie. Afficher la fréquence désirée sous l'index correspondant à l'échelle convenable.

Placer l'inverseur « ATTENTE-MESURE » (9) sur MESURE et afficher 1 V HF à l'aide de la commande « NIVEAU HF » (2).

Placer le contacteur « FREQUENCES DE MODULATION » (7) sur la fréquence BF choisie ou sur « MODUL. EXTERNE. » (cas de l'utilisation d'un générateur extérieur.)

Placer le contacteur de sortie (10) sur « % MODUL. » Afficher le taux de modulation à la valeur désirée, lue sur le galvanomètre. Pour cela, agir sur la commande « % MODULATION OU NIVEAU BF » (11).

Revenir sur la position « NIVEAU HF » du contacteur de sortie (10). Conserver cette position durant l'utilisation, en retouchant si nécessaire le niveau de sortie 1 V HF avec la commande « NIVEAU HF » (2).

Le niveau de sortie HF peut être évalué de la même manière qu'au paragraphe 3.2.

3.5 UTILISATION DU GENERATEUR EN BF

Reprendre les opérations préliminaires (3.1)

⁴ Le modèle 931 n'est pas pourvu de sortie directe.

Placer le contacteur de sortie (10) sur « NIVEAU BF » et l'inverseur « ATTENTE-MESURE » (6) sur « MESURE. »

Placer le contacteur « FREOUENCES DE MODULATION » (7) sur la fréquence BF choisie. Maintenir l'indication du galvanomètre (1) sur 10 V BF en agissant sur la commande « %MODULATION ou NIVEAU BF » (11).

Régler le niveau de sortie à la valeur désirée, qui sera lue conformément aux instructions du paragraphe 3. 2. sans oublier de multiplier la lecture par 10 en BF.

3.6 UTILISATION DU GENERATEUR EN MULTIVIBRATEUR

Reprendre les opérations préliminaires (3.1)

Placer le contacteur « FREOUENCES DE MODULATION » (7) sur « HF PURE » et le contacteur de sortie (10) sur « MULTIVIBRATEUR. »

Placer l'inverseur « ATTENTE MESURE » (6) sur « MESURE. »

On obtient sur la prise « SORTIE ATTENUATEUR » (13) un signal de niveau atténuable par décades et progressivement. Le niveau de ce signal n'est toutefois pas mesuré par le galvanomètre (1).

Sa fréquence fondamentale est 1 kHz avec harmoniques jusqu'à 10 MHz.

Il permet d'effectuer un réalignement rapide dans le cas d'un récepteur complètement dérégulé.