

ALIMENTATION POUR
OSCILLATEUR GUNN
CF 204A

ALIMENTATION POUR OSCILLATEUR GUNN

DATTEL

ORITEL

B.P. 303

45 rue du Moulin des Bruyères
92402 COURBEVOIE CEDEX

Téléphone : 47 88 97 80

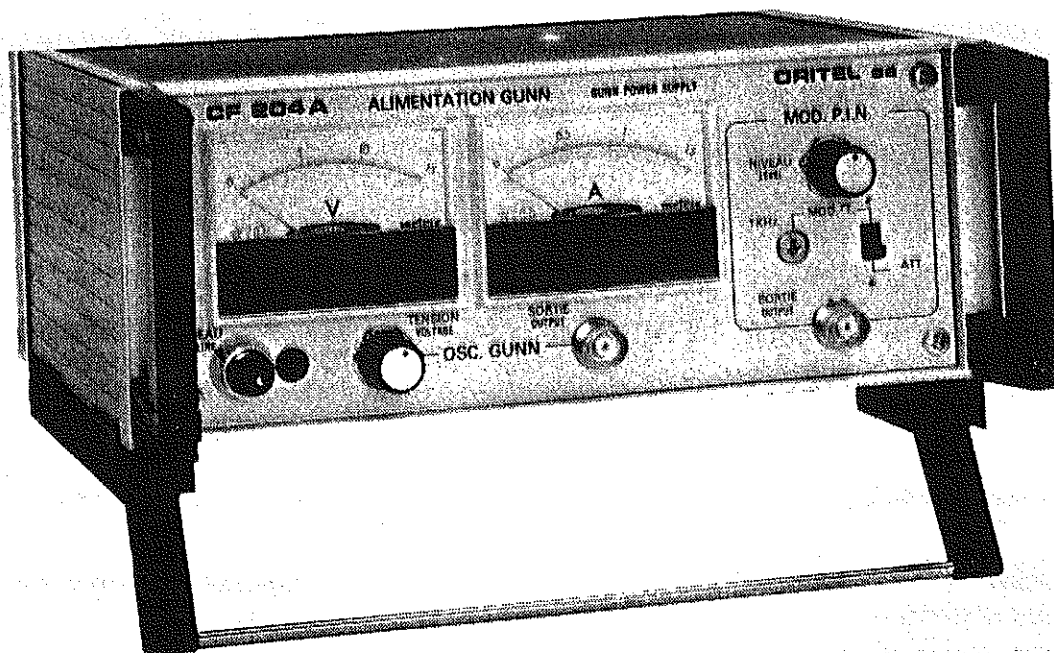
Télex : 611 121 F ORITEL

Télécopie : 47 89 93 27

NOTICE TECHNIQUE

**ALIMENTATION
POUR
OSCILLATEUR GUNN**

CF 204 A



II-2- MISE EN SERVICE

Lorsque l'alimentation type CF 204A est livrée, le répartiteur de tension d'alimentation est placé sur "220V". Il est nécessaire, avant de raccorder l'appareil, de contrôler la tension du réseau et de commuter en conséquence.

Avant de mettre sous tension:

- a) Tourner le réglage de tension "Oscillateur GUNN" «3» dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, jusqu'à la butée (Réglage à zéro).
- b) Relier l'extrémité libre du cordon de liaison de l'oscillateur GUNN, LS 403A, au connecteur BNC femelle «4» correspondant de l'alimentation. CF 204A.
Relier le Modulateur-Atténuateur à diode PIN, "MD 90A" au connecteur BNC femelle «6» de l'alimentation CF 204A.
- c) Appuyer sur le poussoir réseau «1», le voyant «2» doit s'allumer.
- d) Régler la tension d'alimentation de l'oscillateur GUNN à l'aide de la commande «3» à la tension désirée. La valeur de celle-ci s'affiche sur le galvanomètre «10». Le courant fourni par l'alimentation est directement affiché sur le galvanomètre «9».
- e) Régler le niveau du signal hyperfréquence à partir du bouton de commande «8». La modulation en amplitude, par un signal carré de 1kHz de fréquence de répétition, de l'onde hyperfréquence fournie par l'oscillateur GUNN, est obtenue en commutant l'inverseur «7» sur la position " | | ". On peut alors ajuster la fréquence de modulation en agissant sur le réglage fente tournevis «5».
- f) Suivant la position de l'inverseur «7» l'onde hyperfréquence peut être modulée ou non.

ATTENTION

Lors du raccordement de l'oscillateur GUNN, LS 403A et du Modulateur-Atténuateur PIN, MD 90A, à l'alimentation CF 204A, toute inversion au niveau des connecteurs de sortie «4» et «6» de l'alimentation CF 204A peut entraîner des détériorations de diodes.

CHAPITRE III

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'alimentation CF 204A comporte:

- Le coffret
- Le transformateur et le répartiteur réseau
- Le circuit imprimé câblé, qui comporte l'alimentation de l'oscillateur GUNN, le modulateur de signaux carrés
- Le panneau avant qui comporte les galvanomètres et les différentes commandes de l'alimentation et de la modulation.

III-1- DESCRIPTION DU CIRCUIT

L'alimentation GUNN est régulée en tension et limitée intérieurement à 12V maximum et à 1.2A pour le courant.

Le modulateur fournit un signal carré de fréquence 1kHz.

3-1-1- L'ALIMENTATION GUNN

La tension fournie par le transformateur T1 est redressée par le pont de diodes CR1 à CR4. Le filtrage est assuré par le condensateur C11. La limitation de courant est assurée par la mise en action du transistor Q1 dès que la chute de tension aux bornes de R3 atteint 0.6V.

La tension de sortie est détectée par le pont résistif R10-R11, puis comparée par le différentiel Q5-Q8 à la tension de référence fournie par la diode Zener CR3. La tension résultante permet la commande du transistor Ballast Q9 via Q7.

3-1-2- LE MODULATEUR

La tension fournie par le transformateur T1 est redressée par le pont de diodes CR5 à CR8, puis filtrée par le condensateur C7. La régulation est assurée par IC01. La fréquence de modulation de 1kHz est fournie par IC02; le montage à diodes, CR13-CR14, permet de délivrer un signal carré de rapport cyclique 1/2. L'interrupteur S2 permet la commutation "signal carré-signal continu". Le potentiomètre R25 règle l'amplitude du signal sélectionné entre 0V et 12V. Le transistor Q10 adapte la sortie du dispositif. Le courant maximum de sortie est d'environ 25mA.

3-1-3- REGLAGES ET COMMUTATIONS

a) Alimentation GUNN

Le potentiomètre interne R22 permet de régler la tension maximale de sortie. La résistance R3 fixe le courant maximum de sortie à 1?2A.
Le réglage externe de la tension de sortie se fait par l'intermédiaire de R23.

b) Modulateur PIN

Le réglage de la fréquence 1kHz est effectué par le potentiomètre R24.
L'amplitude de la tension de sortie "signal carré" ou "signal continu" est fixée par le potentiomètre R25.
La sélection entre le signal carré et le signal continu s'effectue par la commutation de l'interrupteur S2.

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I-1 GENERALITES

L'indicateur de R.O.S. type IR 205 est un voltmètre amplificateur sélectif, dont la fréquence est réglable autour de 1000Hz.

Cet indicateur, peut être utilisé pour assurer quatre fonctions principales:

- Mesure du Rapport d'Ondes stationnaires, R.O.S., à l'aide d'une ligne de mesure;
- Mesure de Perte d'Insertion ou d'Atténuation;
- Indicateur de zéro pour un pont de mesure;
- Indication du champ reçu par une antenne.

L'IR 205 est prévu pour être associé à un détecteur quadratique, et l'onde hyperfréquence détectée doit être modulée en amplitude à 1kHz. Lorsqu'il est utilisé soit avec une ligne de mesure, soit avec une antenne, le R.O.S. ou l'indication, en valeur relative, du champ reçu, est obtenu par lecture directe.

I-2 DESCRIPTION

L'appareil comprend essentiellement un amplificateur basse fréquence auquel est associé un circuit sélectif à surtension élevée, un étage détecteur avec son microampèremètre indicateur, et une alimentation stabilisée.

L'atténuateur d'entrée est réglable par bonds de 10dB, de 0 à 60 dB, et le gain est réglable de façon continue pour les positions intermédiaires.

La lecture du niveau s'effectue sur un galvanomètre étalonné directement en décibels suivant une loi quadratique.

Un circuit spécial permet "d'étaler" l'échelle en dB pour des mesures précises, grâce à une commutation.

I-3 CARACTERISTIQUESCARACTERISTIQUES GENERALES

Fréquence nominale de fonctionnement : 1000 Hz (accordable de $\pm 2,5\%$)

Coefficient de surtension de l'amplificateur : ajustable entre 15 et 60

Sensibilité maximum en bout d'échelle : $1\mu\text{V}$ RMS environ sur la position "étalée",
 $2\mu\text{V}$ sur la position "Normale"

Bruit de fond : $\leq 10\%$ de la dérivation totale sur la position "60dB", réglage gain au maximum.

Etalonnage en dB : suivant une loi quadratique

Etendues des mesures : 0 à 60dB en normal +2,5dB étalés

Réglages de gain (ajustement du niveau de référence ou tarage) : environ 15dB par réglages "Gros" et "Fin"

ECHELLES DE LECTURE

Normale : ROS de 1 à 4 et de 3,2 à 10
Décibels de 0 à 10dB

Étalée : ROS de 1 à 1,3
Décibels de 0 à +2,5dB

Linéaire : 0 à 100

Décibels étalés : +2,5dB sur toute l'échelle

Précision sur l'atténuateur incorporé : Meilleure que $\pm 0,2\text{dB}$ pour chaque bond de 10dB.
Précision globale $\leq 2\text{dB}$ pour la totalité de la plage 10 à 60dB

Précision de l'étalonnage linéaire (à la fréquence d'accord) : Meilleure que $\pm 5\%$ de la déviation totale

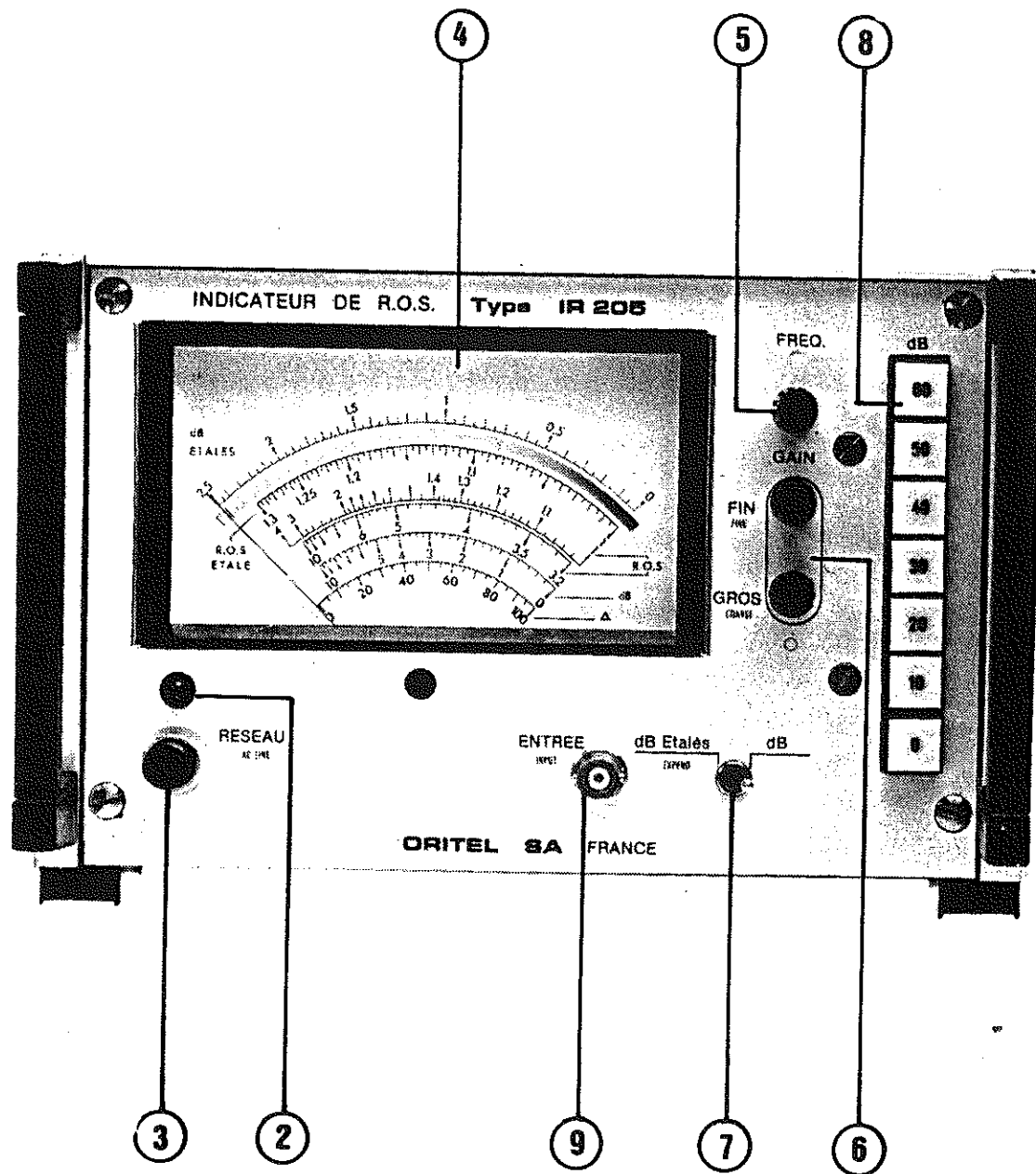
Impédance d'entrée : Impédance d'environ $100\text{k}\Omega$

Connecteur d'entrée : BNC femelle

Alimentation : Réseau alternatif 115V -220V $\pm 10\%$, 40 à 60 Hz

II-2 DESCRIPTION

- « 1 » Prise réseau et fusible
 permet de raccorder l'appareil au réseau et assure la protection de l'appareil contre les surcharges réseau anormales.
- « 2 » Voyant de mise sous tension
 Ce voyant s'allume en rouge, il indique que l'appareil est en service.
- « 3 » Touche d'arrêt-marche
 Elle permet par deux pressions successives de mettre "en service" ou "hors service" l'appareil, positions indiquées par le voyant 2 qui sera allumé ou éteint.
- « 4 » Galvanomètre
 De grande déviation pour une lecture aisée, il comporte plusieurs échelles de mesure:
 - 1 échelle des dB étalés correspondant à 2,5 dB pour la pleine déviation.
 - 1 échelle en dB de 0 à 10 (loi quadratique)
 - 1 échelle graduée de 0 à 100 permettant un repérage de la position de l'aiguille (utilisation en indicateur de "0" par exemple).
- « 5 » Commande d'ajustage de la fréquence
 Agissant sur un potentiomètre, elle permet de caler l'indicateur exactement sur la fréquence de modulation du générateur hyperfréquence en faisant un maximum de déviation, et ce dans les limites de $\pm 25\text{Hz}$ autour de 1000Hz .
- « 6 » Commandes de gain
 Ces commandes (gros et fin) permettent par modification continue du gain global de tarer l'indicateur en positionnant l'aiguille sur un repère origine.
- « 7 » Commande de l'atténuateur dB étalés
 Cet atténuateur constitue un dispositif d'étalement avec déplacement automatique de seuil.
 En position "dB" les échelles ne sont pas étalées.
 Pour l'autre position, la déviation totale du galvanomètre correspond à une variation de 2,5dB.
- « 8 » Clavier de commande de l'atténuateur principal
 Cet atténuateur définit la sensibilité de l'appareil. Les indications relatives exprimées en dB sont indépendantes de la position des autres commandes de l'indicateur.
- « 9 » Prise d'entrée
 Du type BNC, elle permet le raccordement de l'élément détecteur cristal.



VUE FACE AVANT

CHAPITRE IIIPRINCIPE DE FONCTIONNEMENTIII-1 PRINCIPE GENERAL

L'indicateur type IR 205 fonctionne comme amplificateur sélectif accordé sur une fréquence voisine de 1000Hz.

Il se compose des sous-ensembles fonctionnels suivants:

- 3-1-1- Les circuits d'entrée
- 3-1-2- L'atténuateur principal
- 3-1-3- L'amplificateur sélectif
- 3-1-4- L'atténuateur d'étalement
- 3-1-5- L'amplificateur de tension la détection et la commande du galvanomètre
- 3-1-6- L'alimentation

(voir synoptique, planche n° VI-1)

3-1-1 LES CIRCUITS D'ENTREE (Z2- PLANCHE N° VI-4)

Le premier étage (Q1) monté en collecteur commun présente une forte indépendance d'entrée ($1M\Omega$)
Cette indépendance est ramenée à $100k\Omega$ environ par la résistance R1.

L'étage d'entrée est suivie de deux étages amplificateurs apériodiques (Q3 et Q4) qui présente un gain...

Une commutation par relais (RL1 et RL2) permet de diminuer le gain de chaque étage de 10dB.

la sortie de Q4 vient ensuite attaquer les deux potentiomètres de réglage de gain R2 et R3.

3-1-2- ATTENUATEUR PRINCIPAL (Z3 - PLANCHE N°VI-5)

Les deux premiers pas d'atténuation sont réalisés par modification du gain des étages d'entrée avec les deux premières touches (0 et 10dB) qui servent à commander les relais correspondants. Les 5 touches suivantes (de 20 à 60dB) sélectionnent des résistances de précision qui constituent les cellules de l'atténuateur.

3-1-3- AMPLIFICATEUR (Z3 - PLANCHE N° VI-5)

Après la mise au niveau effectué par l'atténuateur principal le signal attaque un amplificateur opérationnel IC1 à très faible bruit monté en suiveur de gain unité, servant de séparateur. La sortie à basse impédance attaque le premier étage sélectif réalisé autour de IC2, également à très faible bruit. Ce filtre actif est ajusté à 1000Hz par R18. La bande passante est assez large pour assurer une variation de $\pm 25\text{Hz}$ sur la fréquence centrale de 1000Hz. Ce premier filtre est suivi du deuxième étage filtre actif qui présente cette fois une bande très étroite (Q élevé). Sa fréquence est ajustée par R1 (commande de fréquence 5) et le Q de l'étage est ajustable par R22). Le signal ainsi filtré est fortement amplifié et appliqué à un étage séparateur(IC4) avant d'attaquer l'atténuateur dB étalés.

3-1-4- ATTENUATEUR D'ETALEMENT (Z4- PLANCHE N°VI-6)

L'atténuateur d'étalement a pour but d'améliorer la précision de lecture.

Position dB étalés

Pour obtenir l'étalement de l'échelle 0-10 dB, on agit sur le gain en $\mu\text{A/V}$.

3-1-5- DETECTION ET CIRCUIT GALVANOMETRE (Z3- PLANCHE N° VI-5)

A la sortie du circuit "dB étalés" le signal est à nouveau amplifié par IC5. Cet étage comporte un réglage de gain (R35) permettant d'ajuster la sensibilité totale de l'appareil. La sortie de l'OP IC5 attaque 2 étages.

Un détecteur sans seuil (IC 6). A la sortie de IC 6 nous retrouvons donc une tension continue parfaitement filtrée dont l'amplitude est proportionnelle au signal. Ce détecteur est parfaitement linéaire, le coude des diodes étant composé par le gain de l'ampli opérationnel. Cette tension est mélangée avec une tension de figure opposée pour effectuer le décalage en position dB étalée.

La tension résultante commande l'amplification IC8 qui est en fait un convertisseur Tension/Courant permettant d'utiliser le galvanomètre comme un milliampèremètre et de conserver une bonne linéarité.

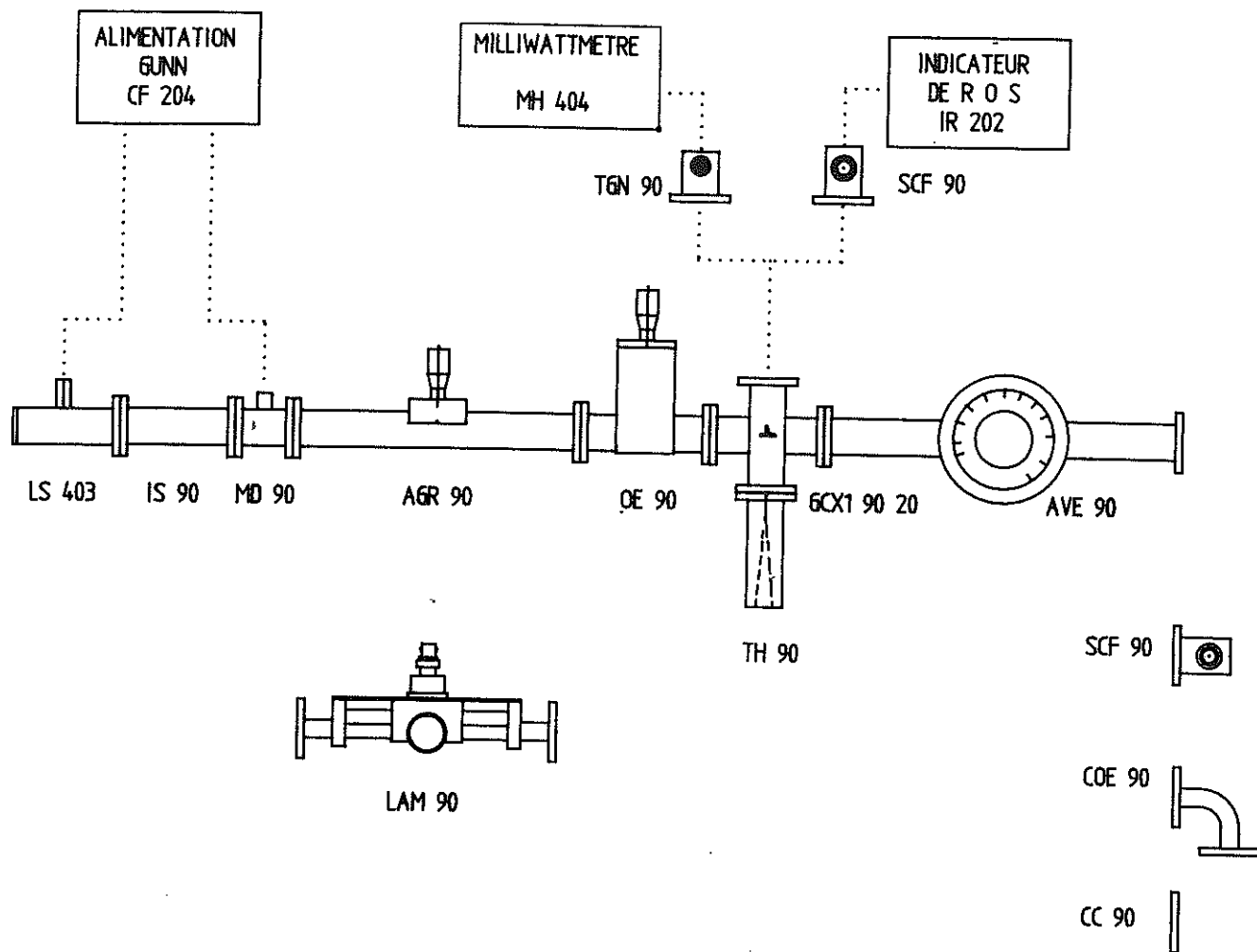
III-2- ALIMENTATION RESEAU (Z1 - PLANCHE N° VI- 3)

L' ensemble des éléments alimentation réseau est regroupé sur le panneau gauche de l'appareil.

La tension alternative réseau est appliquée à l'appareil par l'intermédiaire d'un filtre (FL1) qui élimine les perturbations transportées par la ligne. La tension est ensuite appliquée au transformateur d'alimentation T1 par l'intermédiaire de l'interrupteur réseau S1a. Le transformateur délivre deux basses tensions de 15V.

Ces deux tensions sont redressées par le pont CR1 à CR4 et filtrées par les deux condensateurs chimiques C1 et C2.

La régulation est assurée par deux circuits intégrés IC1 et IC2. Les deux tensions régulées +12 volts et -12 volts sont filtrées par les condensateurs C3 à C6.



2-1- OSCILLATEUR GUNN: LS 403

L'Oscillateur GUNN est la source d'énergie hyperfréquence de l'équipement. C'est cette énergie qui sera mesurée de différentes façons.

Cet oscillateur est composé d'un tronçon de guide d'onde, dont l'une des extrémités est fermée par un court-circuit. L'élément actif de cet oscillateur est une diode à effet GUNN, placée dans le guide d'onde.

Lorsque la diode est alimentée, à partir d'une alimentation CF 204A, la fréquence d'oscillation est fixée par la cavité résonante, constituée par le tronçon de guide d'onde.

Afin de régler la fréquence de résonance de la cavité, son court-circuit peut être déplacé à l'intérieur du tronçon de guide d'onde. Ce déplacement est provoqué par un micromètre de précision qui permet de le contrôler, et, éventuellement, de relever la courbe de réponse: Déplacement-Fréquence.

La puissance de sortie est au minimum de +17dBm entre 8,5GHz et 9,6GHz.

2-2- ISOLATEUR: IS 90

Il est nécessaire de protéger l'oscillateur à diode GUNN, LS 403, contre les variations d'impédance de charge, et contre la désadaptation provoquée par le modulateur à diode PIN, MD 90. En effet, toute variation d'impédance de charge provoque une désadaptation de l'oscillateur, donc un changement de la fréquence et de la puissance fournie.

Cette protection est assurée par l'isolateur IS 90, qui laisse passer l'énergie hyperfréquence, sans atténuation, dans le sens Oscillateur-Charge alors qu'il l'atténue fortement dans le sens contraire.

La perte d'insertion de l'Isolateur IS 90 est inférieure à 1dB, et l'isolation supérieure à 25dB, entre 8,5GHz et 9,6GHz.

2-3- MODULATEUR A DIODE PIN: MD 90

L'onde hyperfréquence produite par l'oscillateur à effet GUNN, LS 403, peut être modulée en signaux carrés de fréquence 1kHz, par le modulateur à diode PIN, MD 90.

Ce modulateur est composé d'un tronçon de guide d'onde, dans lequel est montée une diode PIN en parallèle.

La diode PIN se comporte comme une résistance variable, qui vient désadapter la transmission dans le guide d'onde.

Lorsque le modulateur est commandé par l'alimentation CF 204A, la diode PIN est contrôlée par la tension d'alimentation.

Le courant positif traversant la diode PIN, permet de faire varier sa résistance équivalente, et une partie de l'énergie hyperfréquence est réfléchie, proportionnellement à la valeur de la résistance équivalente, vers l'oscillateur, provoquant ainsi, une atténuation ou une modulation de l'onde hyperfréquence.

La perte d'insertion du modulateur MD 90 est inférieure à 1dB et sa profondeur de modulation, supérieure à 20dB.

2-4- ATTENUATEUR VARIABLE: AVE 90

L'atténuateur variable est destiné à doser l'énergie provenant du montage oscillateur. Il est constitué par un élément de guide d'onde rectangulaire dans lequel s'incurvent deux lames résistives souples.

Le système mécanique permettant cette déformation est solidaire d'un cadran gradué directement en décibels de 0dB à 30dB. Ces valeurs d'atténuation sont indépendantes de la fréquence à $\pm 3\%$. La perte d'insertion, à la position d'atténuation minimale, est de 0,2dB. Le ROS est d'environ 1,10.

2-5- ATTENUATEUR DE PRECISION: AGR 90

L'atténuateur variable étalonné permet, outre le dosage de l'énergie transmise, la mesure comparative (en dB) de différents niveaux de cette énergie.

Dans cet atténuateur, l'atténuation est produite par le déplacement d'une lame résistive, parallèlement au petit côté du guide.

La commande d'atténuation est assurée par un micromètre de précision, qui permet d'obtenir une bonne répétitivité des réglages, et, éventuellement, l'établissement de la courbe d'étalonnage de l'atténuateur.

L'atténuation maximale est de 20dB.

2-6- ONDEMETRE: OE 90

L'ondemètre permet de mesurer la longueur d'onde et en conséquence la fréquence de l'énergie issue du montage oscillateur.

L'ondemètre du type à absorption est composé:

- d'un élément droit de guide d'ondes rectangulaire
- d'une cavité cylindrique accolée à ce guide d'onde, et couplée par un iris.

A l'intérieur de cette cavité se déplace un piston commandé par un micromètre gradué en centièmes de millimètres. L'absorption est mise en évidence par la ligne de mesure ou par le support cristal disposé au bout de l'équipement. Une courbe d'étalonnage permet de déterminer la fréquence d'accord en fonction des graduations en millimètres. La précision de lecture est d'environ 5MHz et la précision absolue de 10^{-3} .

2-7- COUPLEUR EN CROIX: GCX1-90-20

Le coupleur directif permet de prélever de l'énergie dans une direction privilégiée. Il est constitué par deux éléments de guide accolés à angle droit sur leur grand côté. Le couplage est obtenu par des croix disposées sur la partie commune. La direction privilégiée est repérée par une flèche. L'inversion du guide principal permet d'inverser le sens du couplage.

Le couplage, c'est à dire le rapport entre les niveaux des énergies disponibles à l'entrée du bras principal et à la sortie couplée du bras secondaire est de 20dB. La directivité, définie par le rapport entre les niveaux des énergies disponibles au niveau des deux sorties de bras secondaire est supérieure à 20dB. Dans la branche principale, le taux d'onde stationnaire n'est jamais supérieur à 1,05 dans la gamme de fréquence.

2-8- SUPPORT DE CRISTAL: SCF 90

Le support de cristal permet de détecter l'énergie hyperfréquence et de la convertir en signaux BF ou à fréquence nulle. Il est constitué par un élément de guide rectangulaire fermé à l'une de ses extrémités par un court-circuit. Un cristal détecteur (type 1 N 23) est disposé en travers du guide. Une fiche coaxiale BNC permet le branchement de l'appareil de mesure du courant détecté. Le taux d'onde stationnaire est de 1,70 dans la gamme de fréquence.

2-9- CHARGE ADAPTEE: TH 90

La charge adaptée permet de fermer la ligne sur son impédance caractéristique, et, en conséquence, d'obtenir une réflexion négligeable.

La charge est constituée par un élément droit de guide d'onde dans lequel est disposé un élément dissipatif.

Le taux d'onde stationnaire est dans la gamme de fréquence toujours inférieur à 1,05.

2-10- LIGNE DE MESURE: LAM 90

La ligne de mesure permet de mesurer l'amplitude et la phase des ondes stationnaires, et, par conséquent, d'effectuer les mesures d'impédance. La partie principale de la ligne est constituée par un élément de guide, fendu sur le grand côté, terminé à ses deux extrémités par des brides de raccordement. Une sonde montée sur un chariot plonge dans le guide au travers de la fente. La sonde prélève une partie de l'énergie, qui est transmise à un détecteur type 1N 23. Le chariot permet de déplacer la sonde sur toute la longueur de la fente.

2-11- ELEMENTS COMPLEMENTAIRES:

Quelques éléments complémentaires sont associés aux éléments hyperfréquences de l'équipement:

- un lot de visserie destiné au raccordement des éléments entre eux
- un lot d'outillage: tournevis, clé plate, clé à tube
- quatre supports de guide SG 90
- un lot de 3 cordons de liaison coaxiaux BNC-BNC
- une alimentation pour diode à effet GUNN: CF 204A
- un milliwattmètre: MH 404
- un indicateur de ROS: IR 202 ou IR 205.

(Les informations concernant les trois appareils sont données dans les notices techniques correspondantes).

CHAPITRE IIIMISE EN FONCTIONNEMENT3-1- MONTAGE

Comme il sera vu au cours des manipulations décrites dans le présent fascicule, l'ordre de montage des différents éléments est variable suivant les mesures envisagées.

En règle générale, et quelle que soit la mesure, il est recommandé de placer l'Isolateur IS 90 aussitôt après l'Oscillateur GUNN, LS 403.

Ainsi, les stabilités en fréquence et en puissance de l'oscillateur ne seront pas ou peu affectées par une impédance quelconque placée après l'isolateur.

3-2- BRANCHEMENT DE L'OSCILLATEUR GUNN

Avant de relier l'oscillateur à effet GUNN, "LS 403", à son alimentation:

- 1) Vérifier que l'alimentation, CF 204A, n'est pas sous tension (voyant réseau éteint).
- 2) Tourner le bouton de commande de la tension "OSC. GUNN" de l'alimentation, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et l'amener en butée (tension de sortie minimale $\approx 0V$)
- 3) A l'aide d'un cordon coaxial BNC-BNC, relier l'entrée alimentation de l'Oscillateur GUNN, "LS 403", à la sortie "OSC. GUNN" de l'alimentation CF 204A.

3-3- MISE SOUS TENSION

Pour alimenter l'Oscillateur GUNN, "LS 403":

- 1) Appuyer sur le bouton poussoir "RESEAU" de l'Alimentation, le témoin lumineux doit s'allumer.
- 2) A l'aide du bouton de commande de Tension, régler la tension d'alimentation de l'Oscillateur GUNN à 10V. Cette valeur est directement et continuellement indiquée sur le cadran du voltmètre de l'Alimentation; de même, le courant consommé est indiqué sur le cadran de l'ampèremètre de l'Alimentation.

CHAPITRE IVMANIPULATIONS4-1- ETUDE DE L'OSCILLATEUR A EFFET GUNN4-1-1- RAPPELS THEORIQUES: EFFET GUNN

En étudiant l'effet des champs électriques élevés dans les semi conducteurs, J.B.GUNN, chercheur britannique, découvrit, que, dans certaines conditions d'alimentation de l'Arsénium de Gallium, il se produisaient des oscillations "Très Haute Fréquence". Le champ électrique utilisé était alors de l'ordre de 1000V/cm à 2000V/cm.

Après une longue expérimentation, J.B.GUNN montra que ce phénomène était un effet de volume, qui se produisait dans toute l'étendue d'une région du cristal.

Il put observer que des échantillons de faibles dimensions donnaient naissance à des oscillations périodiques.

Il réussit aussi à prouver, qu'une perturbation produite au niveau de la cathode du semi conducteur provoquait une augmentation localisée, du champ électrique, et que cette région à champ élevé, se déplaçait ensuite vers l'Anode où il disparaissait, puis un autre domaine se formait alors à la Cathode, et ainsi de suite.

Le temps de TRANSIT de la Cathode vers l'Anode détermine la fréquence d'oscillation; cette fréquence est donc inversement proportionnelle à la fréquence du cristal.

La diode à effet GUNN, dont la caractéristique courant-tension est donnée ci-dessous (Figure N° 4-1-1), est utilisée comme élément actif pour produire des oscillations en hyperfréquence. Elle est pour cela montée dans une cavité résonante dont le volume détermine la fréquence d'oscillation.

La diode ne fonctionne alors plus en mode dit de "Temps de Transit"

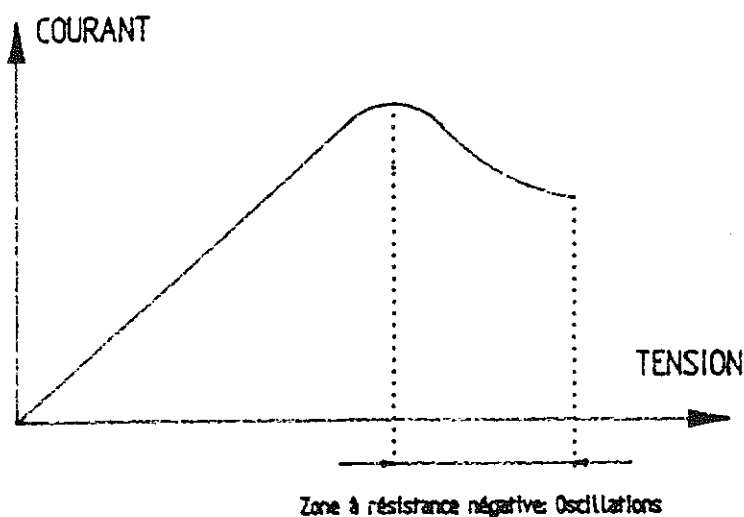
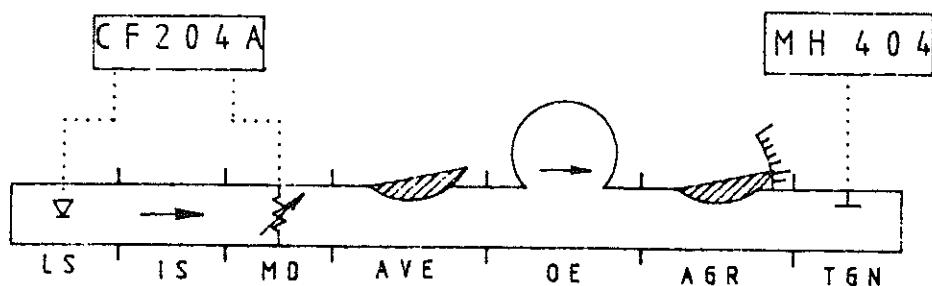


Figure N° 4-1-1: Courbe de réponse: Courant = f(tension)

4-1-2- RELEVÉ DE LA CARACTÉRISTIQUE COURANT-TENSION DE LA DIODE A EFFET GUNN

- réaliser le montage correspondant à la figure N° 4-1-2
- Tourner le bouton de commande de la tension "OSC GUNN" de l'alimentation CF 204A, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et l'amener en butée (Tension d'alimentation $\approx 0V$).
- augmenter progressivement la tension par pas de 0,5V, sans jamais dépasser 11V, et relever le courant correspondant (lectures directes sur les galvanomètres de l'alimentation CF 204A).
- tracer la caractéristique Courant-Tension de la diode à effet GUNN et la comparer avec celle de la figure N° 4-1-1.

Figure N° 4-1-2

4-1-3- RELEVÉ DE LA CARACTÉRISTIQUE DÉPLACEMENT-FRÉQUENCE DE L'OSCILLATEUR A EFFET GUNN

Pour régler l'Oscillateur HF à une fréquence déterminée, procéder de la façon suivante:

- 1) Consulter la courbe d'étalonnage de l'Ondemètre OE 90 et positionner son micromètre à la valeur correspondant à la fréquence désirée.
- 2) Tourner le micromètre de commande de l'Oscillateur GUNN dans le sens des aiguilles d'une montre si la fréquence est trop faible par rapport à la fréquence désirée, ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans le cas contraire.
- 3) Lorsque la fréquence est proche de la valeur désirée, il convient de tourner lentement le micromètre, jusqu'à obtention de la résonance correspondant à la fréquence recherchée.

Il est possible, à partir de ces mesures de fréquence, de relever la caractéristique Déplacement-Fréquence (position du court-circuit) de l'Oscillateur à effet GUNN, LS 403.

4-1-4- RELEVÉ DE LA CARACTÉRISTIQUE PUISSANCE-FRÉQUENCE DE L'OSCILLATEUR A EFFET GUNN

- effectuer le montage de la figure N° 4-1-4.
- placer l'Atténuateur AVE 90 sur l'atténuation maximale.
- positionner l'Atténuateur AGR 90 sur 20dB.
- choisir la gamme de mesure 1mW sur le MH 400 (voir § 4-3).
- sur l'Alimentation CF 204A, enlever la modulation en signaux carrés, et supprimer l'atténuation à l'aide du bouton de commande de Niveau.
- mettre l'Alimentation CF 204A sous tension.
- supprimer progressivement et totalement l'atténuation introduite par l'Atténuateur Variable AVE 90.
- lire la puissance indiquée par le MH 400.

- multiplier cette valeur par 100 pour obtenir la puissance réellement fournie par l'Oscillateur GUNN afin de tenir compte de l'atténuation de 20dB introduite par l'Atténuateur AGR 90.
- à l'aide de l'Ondemètre OE 90, mesurer la fréquence fournie par l'Oscillateur GUNN.
- reporter sur un graphe la puissance mesurée en fonction de la fréquence.
- relever plusieurs points entre 8,5GHz et 9,6GHz.

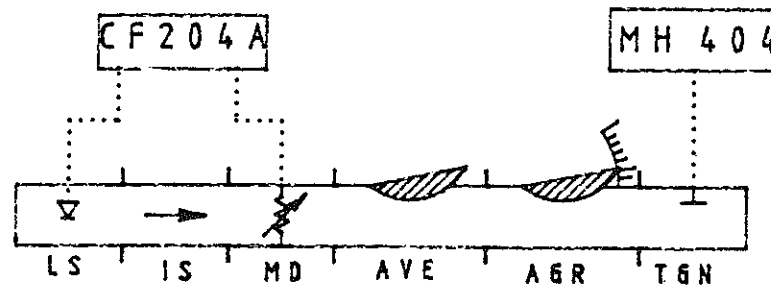


Figure N° 4-1-4

4-2- MESURE DE LA FREQUENCE

4-2-1- GENERALITES

Cette mesure est faite en utilisant l'Ondemètre OE 90.

Cet élément est un ondemètre à absorption, composé:

- d'un tronçon droit de guide d'onde rectangulaire
- d'une cavité résonante cylindrique couplée en dérivation sur le tronçon de guide d'onde.

Le volume de la cavité résonante est changé par déplacement d'un court-circuit, et toute variation de volume provoque un changement de la fréquence de résonance.

A la résonance, l'énergie hyperfréquence transmise par le tronçon de guide d'onde droit, est absorbée par la cavité résonante, et la mesure de fréquence se fait grâce à un micromètre gradué en centièmes de millimètres.

Une courbe d'étalonnage permet de déterminer une fréquence en fonction du déplacement indiqué par le micromètre.

4-2-2- RECHERCHE DE LA FREQUENCE

Pour faire une mesure de fréquence, il suffit d'insérer en cascade, dans le montage de mesure, un ondemètre OE 90 (Figure N° 4-1-2)

1) Tourner la vis micrométrique de l'ondemètre jusqu'à obtenir une absorption de l'énergie HF. Cette absorption se caractérise par une brusque déviation vers zéro de l'indication du galvanomètre. Lire la position indiquée par la vis micrométrique, l'indication du galvanomètre étant le plus proche possible du zéro.

2) La position repérée, se reporter à la courbe fournie avec l'ondemètre afin de déterminer la fréquence.

3) La mesure effectuée, ne pas laisser l'ondemètre sur sa résonance.

4-3- MESURE DE PUISSANCE

4-3-1- GENERALITES

La mesure de puissance est une mesure très importante en hyperfréquence, car elle permet de déterminer les valeurs des énergies mises en jeu.

Ces mesures précises sont réalisées aisément avec un Milliwattmètre Hyperfréquence MH 400 ORITEL, équipé de sa sonde ST 404.

Le principe de cette mesure est basé sur l'emploi de thermistances hyperfréquences montées dans un pont de Wheatstone, dont on mesure le déséquilibre.

L'énergie hyperfréquence à mesurer provoque un échauffement de la thermistance, qui déséquilibre le pont. La tension de déséquilibre est proportionnelle à la puissance mesurée. (voir notice technique du Milliwattmètre MH 400).

Pour la mise en fonctionnement, le tarage du MH 400, et les précautions d'emploi, consulter la documentation technique de l'appareil.

4-3-2- MESURE D'UNE PUISSANCE

Lorsqu'on ignore l'ordre de grandeur de la puissance à mesurer, il est impératif de prendre certaines précautions, notamment, pour ne pas appliquer à la sonde de mesure une puissance supérieure à 10mW.

Les réglages du zéro étant effectués, pour mesurer une puissance, il faut procéder de la façon suivante:

- réaliser le montage donné par la figure N° 4-3-2.
- positionner le MH 400 sur la gamme 10mW (voir notice technique pour utilisation).
- positionner l'Atténuateur AVE 90 sur l'atténuation maximale.
- mettre l'Alimentation CF 204A en fonctionnement (voir § 3-3).

- diminuer progressivement l'atténuation introduite par l'Atténuateur Variable AVE 90, jusqu'à ce que l'aiguille du Milliwattmètre MH 400 donne une indication comprise entre 1mW et 10mW.
- lire directement sur le galvanomètre du MH 400 la puissance mesurée en mW.

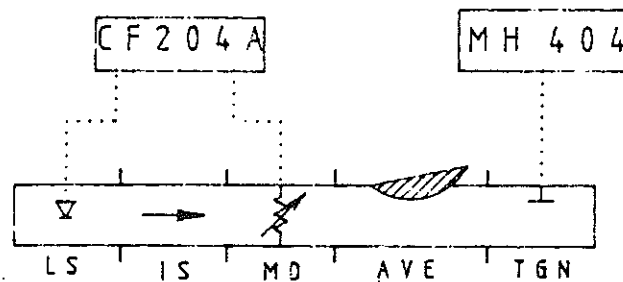


Figure N° 4-3-2