

adret
ae
electronique

Pourquoi un Synthétiseur



1 - avant-propos

Dans cette brochure, nous nous proposons de faire le point sur les applications des générateurs à technique de synthèse (plus couramment appelés SYNTHETISEURS), développés par la Société ADRET ELECTRONIQUE. D'une façon générale le **synthétiseur** de fréquence remplace avantageusement le générateur classique dans toutes ses applications, grâce en particulier à sa grande stabilité, à sa grande précision et à sa vertu de programmation (qui fait souvent défaut aux générateurs classiques), et également à l'affichage numérique de la fréquence qui est une propriété intrinsèque des **synthétiseurs**.

En effet, la technique de synthèse est applicable dans tous les domaines nécessitant l'élaboration de fréquence stable et précise, puisque chacune des fréquences discrètes fournie par l'appareil est référencée à un maître oscillateur à quartz de grande précision (2.10^{-9} /24 h). De plus, la synthèse itérative de fréquence, telle que l'a réalisée ADRET ELECTRONIQUE, correspondant à une suite d'opérations purement arithmétiques de divisions et de mélanges successifs, se prête particulièrement bien à l'emploi de circuits intégrés, faisant du **synthétiseur** un générateur de fréquence particulièrement fiable.

Comme pour les générateurs de fréquences analogiques classiques, les applications du **synthétiseur** se divisent en deux grandes catégories :

- les applications industrielles,
- et les applications de laboratoires.

Dans les applications industrielles, la vertu de programmation du **synthétiseur** permet de constituer des chaînes de mesures automatiques ou semi-automatiques.

Dans ce domaine, nous pouvons citer : la référence de fréquence, de phase ou de temps, le contrôle de l'étalonnage, ainsi que les techniques dites sélectives englobant les télécommunications (pilotage d'émetteurs de Radiodiffusion et de Radiocommunication). Dans ce dernier cas, le **synthétiseur** est souvent utilisé en tant que **quartz à fréquence variable** ou pilote à gamme continue, car à lui seul, il peut remplacer toute une batterie de quartz.

Dans les applications de laboratoire, l'affichage décimal de la fréquence avec une résolution pouvant atteindre 10^{-3} Hertz est particulièrement apprécié. De plus, le **synthétiseur** garde la souplesse d'emploi du générateur classique, puisque la synthèse de fréquence permet toutes les fonctions de modulation AM/FM et de phase, ainsi que la génération de signaux multiples avec une grande stabilité du niveau de sortie.

Les qualités et les performances d'un générateur sont fonction de l'utilisation qui en est faite. En effet, si le domaine industriel exige précision de la fréquence et stabilité du niveau de sortie tout en se contentant d'un honnête taux de distorsion, le laboratoire, lui, exigera une excellente pureté spectrale ainsi qu'une grande dynamique du niveau de sortie. Quant aux domaines des télécommunications, le **synthétiseur** utilisé devra posséder l'ensemble des caractéristiques qui sont exigées dans le domaine industriel et dans celui du laboratoire.

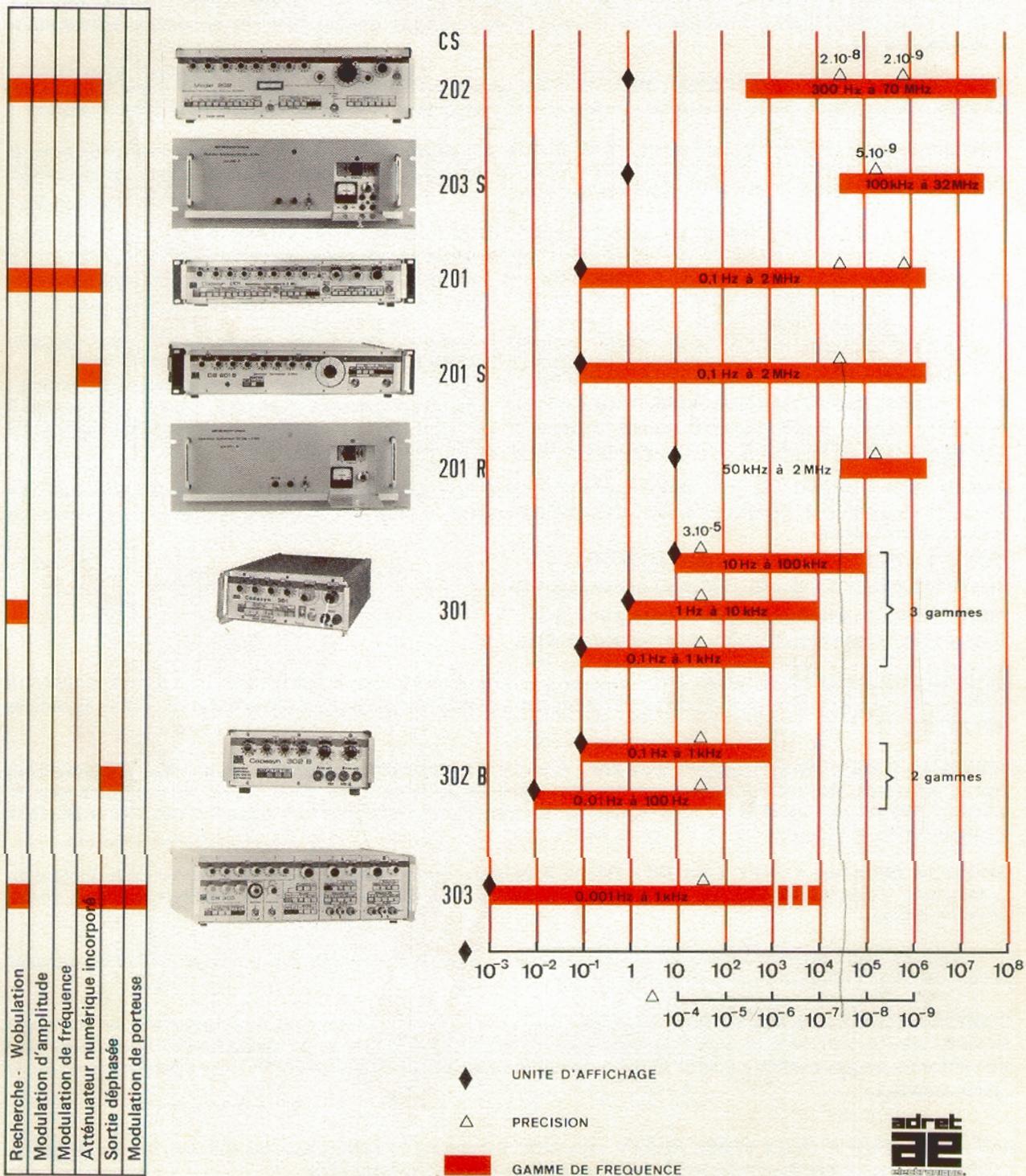
En conséquence, la Société ADRET ELECTRONIQUE a été amenée à développer une gamme de **générateurs synthétiseurs de fréquence** répondant à ces différents domaines d'utilisation.

Dans ce qui suit, nous indiquerons quelques utilisations types de nos appareils tout en soulignant les perfectionnements apportés par ce merveilleux instrument que nous offrons les techniques modernes dans le domaine de la mesure, LE SYNTHETISEUR.

Et si le lecteur trouve de lui même la réponse à cette question, " **POURQUOI UN SYNTHETISEUR ?** ", nous considérerons que cette brochure aura bien rempli son rôle d'information.

2 - gamme des générateurs-synthétiseurs de fréquence adret électronique

Mieux qu'un long exposé, le tableau ci-dessous, extrait de notre catalogue général, donne un aperçu des spécifications fondamentales de chaque instrument.



3 - périphériques et accessoires

Nous avons vu précédemment que l'une des particularités de nos synthétiseurs était la vertu de programmation, c'est pourquoi, notre Société a été amenée à développer des **équipements périphériques** compatibles avec chaque générateur synthétiseur. Quant aux **accessoires**, utilisés conjointement avec les synthétiseurs et leurs périphériques, ils permettent la réalisation de chaînes de mesure automatiques tout en augmentant les possibilités de ceux-ci.

Nous donnons ci-dessous une description sommaire de ce matériel :

PROGRAMMATEUR STANDARD : Permet l'élaboration de 8 fréquences préétablies qui sont ensuite mises en service, soit à l'aide d'un bouton poussoir (SEMI-AUTOMATIQUE), soit par l'intermédiaire d'un cadenceur 402 ADRET (AUTOMATIQUE). L'utilisation de plusieurs programmeurs permet d'étendre le nombre de fréquences préétablies à 16, 24 ...

PROGRAMMATEURS SPECIFIQUES : Répondant aux besoins particuliers des constructeurs et exploitants d'équipements aux standards IRIG, deux programmeurs sont compatibles avec les générateurs-synthétiseurs ADRET :

MODELE 290 (T), POUR TELEMESURES F.M : Délivre, par simple sélection par boutons poussoirs, les codes de programmation de toutes les fréquences nécessaires au contrôle et à l'étalonnage des canaux du standard " IRIG-Télémesure FM ", soit, au total, 259 fréquences discrètes.

MODELE 291 (M), POUR ENREGISTREMENT MAGNETIQUE : Délivre, par simple sélection manuelle ou automatiquement à l'aide d'un dispositif de cadencement interne réglable, les codes de programmation de toutes les fréquences nécessaires au contrôle et à l'étalonnage des instruments utilisant le standard IRIG concernant les enregistrements sur bandes magnétiques, soit, au total, 147 fréquences discrètes.

AFFICHEUR : Visualise sous forme de chiffres lumineux la fréquence synthétisée, soit en mode " local " (NUMERIQUE INTERIEUR), soit en télécommande (NUMERIQUE EXTERIEUR).

ATTENUATEUR PROGRAMME ADRET type AP 401 : Permet l'atténuation de tous signaux, du continu à 100 MHz, de 0 à - 99 dB. La commande de l'atténuation s'effectue soit en local (2 commutateurs décimaux) soit à distance (en code DCB 1-2-4-8). Dans ce dernier cas, l'atténuation maximum est portée à - 105 dB.

CADENCEUR AUTOMATIQUE ADRET type 402 : Utilisé avec un programmeur, permet la sélection manuelle ou automatique de huit fréquences différentes prédéterminées sur le programmeur associé. L'avance s'effectue voie par voie selon 3 modes :

MANUEL : par bouton poussoir et bouton REMISE à 1,

AUTOMATIQUE : la cadence est réglable par potentiomètre,

EXTERIEUR : par fermeture d'un contact extérieur.

Chaque voie en service est repérée par un voyant lumineux.

GENERATEUR D'HARMONIQUES 292 : Branché à la sortie d'un générateur synthétiseur, délivre des impulsions à la fréquence du générateur, mais de durée très brève, correspondant à un spectre de fréquences s'étendant au-delà de 400 MHz.

FORMEUR D'IMPULSIONS ADRET, type 293 : Branché à la sortie d'un générateur synthétiseur, délivre soit des signaux carrés de récurrence variable, soit des impulsions de durée ajustable. Dans ces deux cas, la fréquence de sortie du 293 est celle affichée sur le générateur-synthétiseur. Les impulsions et les signaux carrés sont disponibles sur deux sorties symétriques.

DIVISEUR DECIMAL ADRET, type 294 : Délivre des signaux carrés dont la fréquence de sortie est le dixième de la fréquence incidente, affichée sur le générateur synthétiseur associé. Les signaux sont délivrés sur deux sorties complémentaires.

Pour ces deux derniers accessoires, chaque sortie peut commander directement 4 charges DTL/TTL standard et l'alimentation s'effectue à partir du générateur associé.

COMPARATEUR DE PHASE ADRET, type 295 : Délivre une tension directement proportionnelle au déphasage existant entre la fréquence de sortie du générateur synthétiseur et une source de fréquence extérieure. Cette tension alimente un galvanomètre interne et peut être utilisée pour asservir la fréquence de sortie du générateur sur la source extérieure.

AMPLIFICATEUR A DEUX VOIES ADRET, type 403 : Est destiné à amplifier tous signaux dans une bande de 0 à 200 kHz. Chacune des deux voies possède des impédances de sortie commutables.

4 - applications - contrôle automatique des filtres

Une des utilisations les plus courantes des synthétiseurs est le contrôle automatique des filtres tel qu'il est réalisé par de nombreuses sociétés françaises et étrangères telles que SECRE (France), et TELESIGNAL (U.S.A.).

méthode conventionnelle (fig. 1)

Schématiquement, la méthode classique consiste à utiliser un générateur G associé à un fréquencemètre numérique C.

Un voltmètre V permet, pour chaque valeur de test de la fréquence f appliquée au filtre, de mesurer l'affaiblissement.

Pour des filtres requérant de nombreux points de tests, il est courant que de telles opérations exigent plusieurs minutes (recherche de nouvelle fréquence, temps de fonctionnement du compteur — 10 secondes pour chaque valeur TBF, par exemple — pour chaque point).

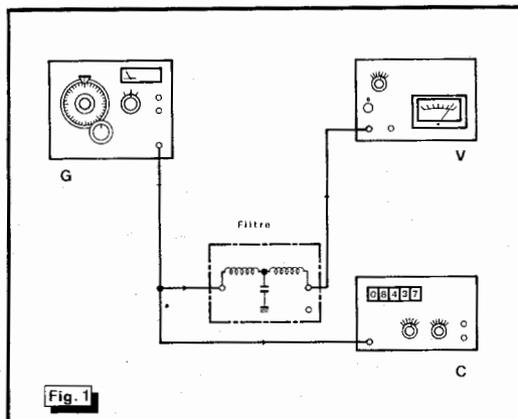
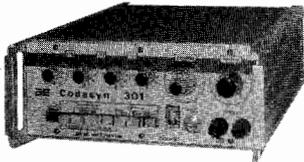


Fig. 1

utilisation d'un synthétiseur (fig. 2)

Dans ce cas, l'ensemble précédent G + C est remplacé tout simplement par le CS 301 (0,1 Hz à 100 kHz), associé à un ou plusieurs programmeurs.

Dans ces conditions, le changement de procédé à un poste de contrôle de filtres en série, permet de réduire immédiatement les temps dans un rapport pouvant atteindre 10/1. Et ce, en éliminant tous risques d'erreurs de réglage, puisque pour passer d'une fréquence à la suivante, l'opérateur n'a qu'à appuyer sur un simple bouton et que ce passage s'effectue en moins de 5 ms.

De plus, ces mesures sont reproductibles à des intervalles de temps indéterminés, ce qui est intéressant, car quiconque a eu l'occasion de procéder au réglage de filtre selon la méthode conventionnelle (Fig. 1) aura constaté qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir deux fois de suite les mêmes résultats (repérage incertain de la fréquence).

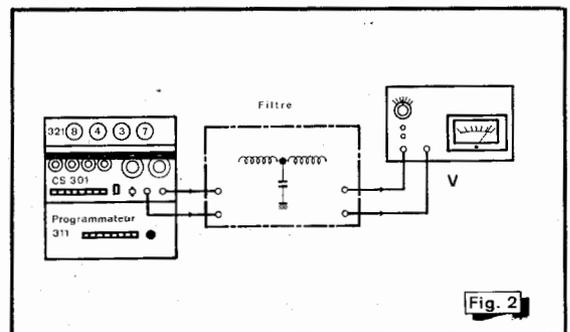


Fig. 2

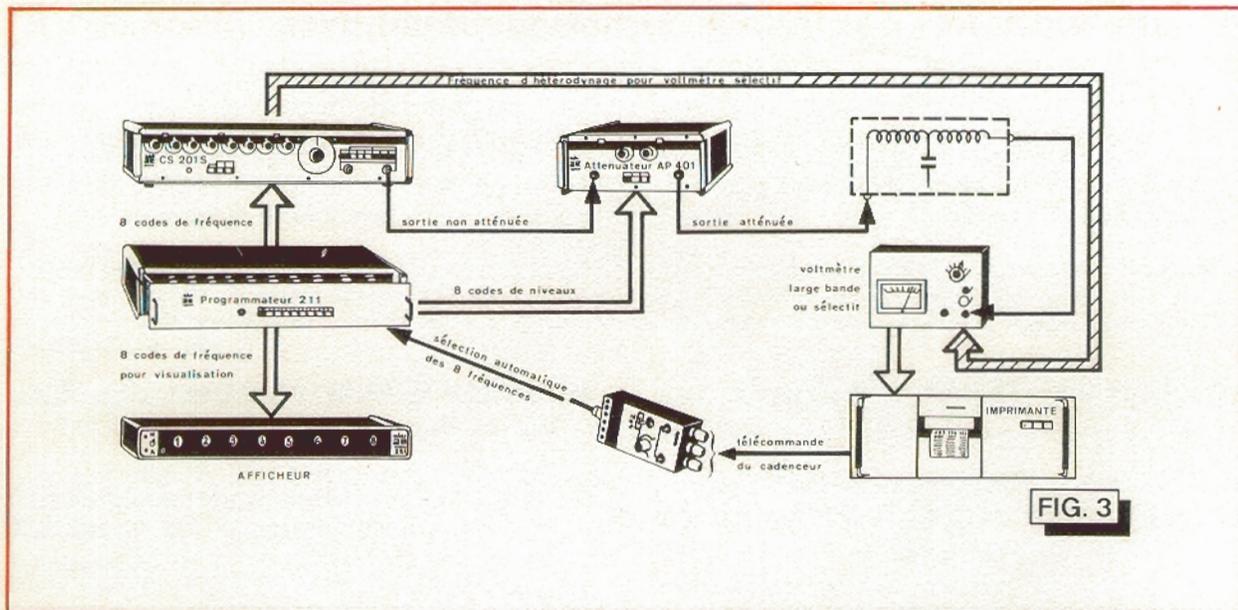


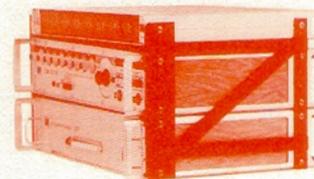
FIG. 3

Il est possible de passer à un stade encore plus évolué d'automatisme ou l'intervention humaine se limite à la simple observation de l'aiguille d'un galvanomètre se déplaçant dans une zone déterminée comme le montre l'illustration de la Figure 3.

Dans ce cas, la programmation de chaque voie s'effectue en fréquence et en niveau grâce à l'atténuateur programmé AP.401. La sortie du filtre alimente un voltmètre puis une imprimante, et le passage d'une fréquence à une autre s'effectue par l'intermédiaire du cadenceur automatique 402, lequel avance au rythme d'un signal issu de l'imprimante (fin de ligne par exemple). Si la programmation de chacune des voies correspond à la courbe de réponse inverse du filtre, la tension lue sur le voltmètre doit être constante à la tolérance près, qui peut être matérialisée par une zone hachurée. De cette façon l'intervention de l'opérateur se résume à rejeter tout filtre faisant dévier l'aiguille du voltmètre en dehors de la zone d'acceptance (système GO - NO - GO).

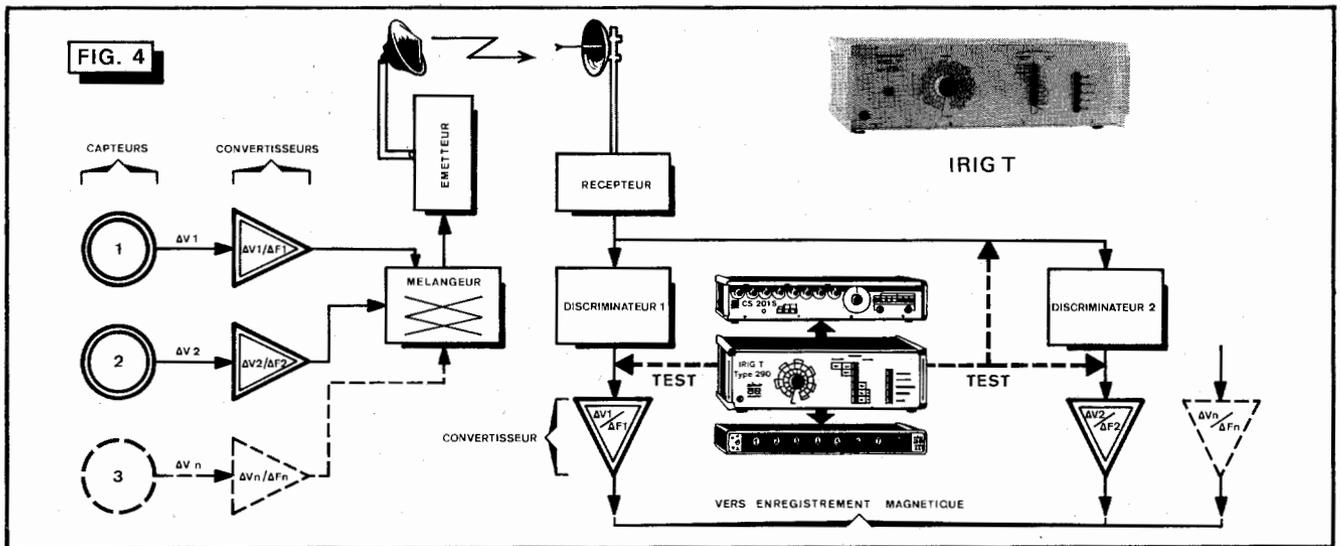
Le dispositif décrit ci-dessus permet donc le contrôle d'un filtre avec 8 points de mesure et jusqu'à une atténuation de 50 à 60 dB (voltmètre/décibelmètre à large bande), ou 120 dB (voltmètre/décibelmètre sélectif). Le voltmètre sélectif, directement piloté en fréquence par le générateur, réduit la bande de mesure à ± 50 Hz ce qui permet de s'affranchir du bruit et des parasites éventuels.

Dans ce dernier cas, le générateur-synthétiseur type 201 S est particulièrement bien adapté, puisque en plus de chacune des 8 fréquences programmées, il peut délivrer une fréquence d'hétérodynage destinée au changement de la fréquence d'accord du voltmètre sélectif. De plus le modèle 201 S possède des résistances internes commutables : 600Ω 75Ω 50Ω et $< 1 \Omega$ ainsi qu'un niveau de sortie réglé à $\pm 2 \%$.



CS 201 S + afficheur + programmeur

télemesures FM-FM contrôle d'une chaîne complète



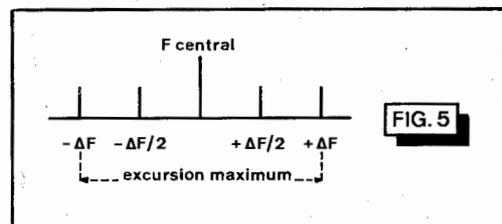
Un équipement de télémessure FM-FM correspond schématiquement à l'illustration de la Figure 4.

La précision du dépouillement des informations nécessite un réglage rigoureux de l'ensemble de la chaîne. Le synthétiseur, grâce à la précision de sa fréquence de sortie constitue donc le générateur idéal puisque chacune des voies de télémessure comprend, surtout à la réception, un certain nombre de filtres et de discriminateurs de fréquence. D'une façon générale, le réglage d'un discriminateur s'effectue en 5 points (normes IRIG), la fréquence centrale (F), les deux fréquences de demi excursion ($F + \Delta F/2$ et $F - \Delta F/2$), et les deux fréquences extrêmes $F + \Delta F$ et $F - \Delta F$. Or, de façon à réduire le plus possible de temps de contrôle, il est souhaitable de disposer d'un générateur permettant, avec le minimum de manoeuvres, l'élaboration de ces 5 fréquences pour chacune des voies de télémessure (21 voies en général).

De tels générateurs existent, mais du fait de leur spécialisation, ils sont réduits à cette seule utilisation de test, et de plus, ce sont des équipements coûteux et encombrants. C'est pourquoi, la Société ADRET ELECTRONIQUE a été amené à développer des programmeurs spéciaux appe programmeurs IRIG.

Le programmeur IRIG T, type 290, permet donc l'élaboration de 21 canaux, dont les excursions maximum sont définies comme suit :

- 21 canaux à déviation proportionnelle $\pm 7,5 \%$
- 8 canaux à déviation proportionnelle $\pm 15 \%$
- 1 canal à déviation proportionnelle $\pm 10 \%$
- 21 canaux à déviation constante $\pm 2 \text{ kHz}$
- 10 canaux à déviation constante $\pm 4 \text{ kHz}$
- 4 canaux à déviation constante $\pm 8 \text{ kHz}$



et à chaque canal correspondent 5 valeurs discrètes de fréquence comme le montre la Figure 5.

L'avantage d'un tel programmeur est, d'une part sa simplicité d'utilisation (les canaux sont mis en service par un commutateur rotatif et les excursions de fréquence par clavier à touches) et, d'autre part, le fait que seul le programmeur est spécialisé, puisque le synthétiseur, de type standard, peut être utilisé par ailleurs pour d'autres mesures.

REMARQUE : Il est possible d'effectuer un test global de la chaîne en substituant au capteur une tension continue, de grande précision. Une telle tension continue peut être fournie par l'étalon de tension continue programmable ADRET type CV 102, possédant une précision de 0,003 %.

enregistrement magnétique

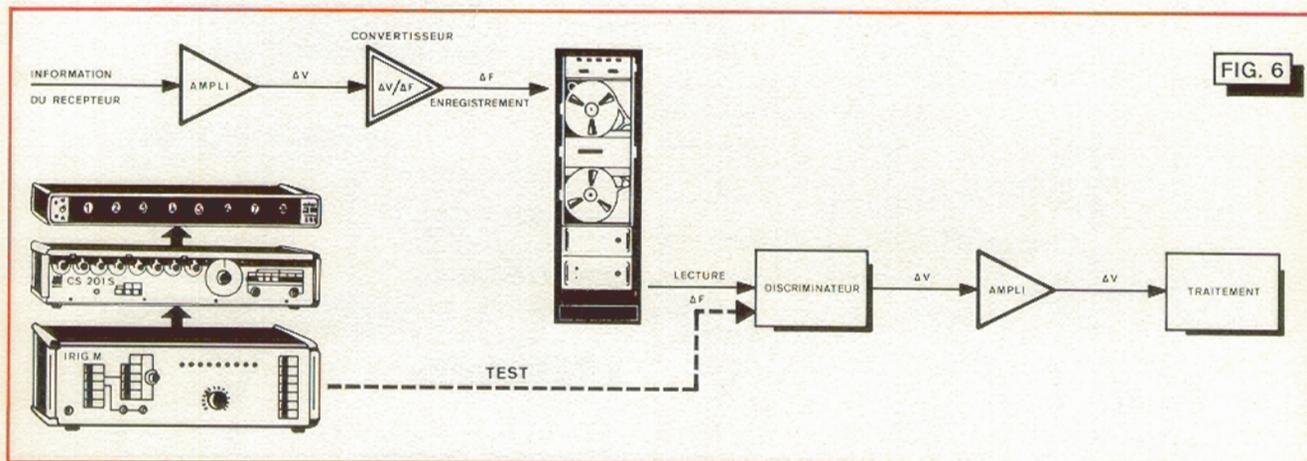


FIG. 6

En général, le dépouillement des informations transmises par télémesure ne s'effectue pas en temps réel, mais elles sont enregistrées sur bande magnétique avant d'être traitées par ordinateur. La configuration d'un tel enregistrement est donnée par l'illustration de la Figure 6.

De façon à contrôler la qualité de l'enregistrement puis de la lecture, il faut, là encore, disposer d'un générateur délivrant des fréquences conformes aux normes IRIG d'enregistrement magnétique.

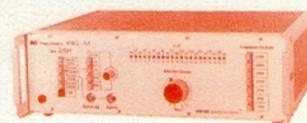
Le programmeur IRIG M, type 291 associé à un synthétiseur, offre une solution simple et économique puisque seul le programmeur est spécial pour ce test.

Un tel programmeur permet l'élaboration de 7 canaux de fréquences en rapport d'octave (3 375 Hz à 216 kHz) et à chaque canal correspondent 21 fréquences discrètes programmables, échelonnées de 5 en 5 % soit de 0,5 à 1,5 fois la valeur centrale.

Le canal étant choisi, les 21 fréquences de chaque canal peuvent être sélectionnées soit par commutateur rotatif (DIRECT) soit en automatique par un système de cadencement interne (de 5 s à 0,5 s) soit par bouton poussoir, soit encore en télécommande extérieure.

Bien que l'emploi de ces programmeurs IRIG soit assez spécialisé, il nous a paru intéressant d'insister sur cette application qui démontre la grande supériorité du synthétiseur en tant que générateur de fréquence programmable, puisque cette programmation s'effectue en code DCB 1-2-4-8*. En conséquence, il est possible de concevoir des programmeurs personnalisés pour n'importe quel type d'application et répondant à des besoins particuliers.

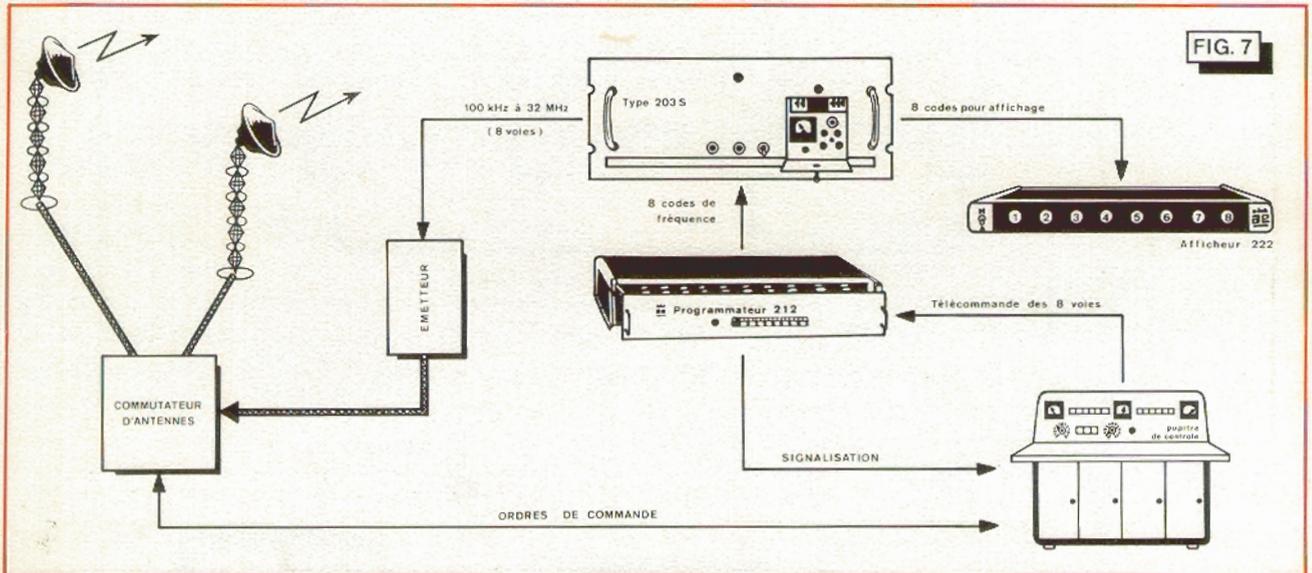
Dans tous les cas d'utilisation chaque fréquence élaborée peut être visualisée sous forme de chiffres lumineux par l'intermédiaire d'un afficheur qui reçoit, en parallèle avec le synthétiseur, les codes, de chacune des fréquences programmées.



IRIG M

* Seulement 4 informations binaires par chiffre .

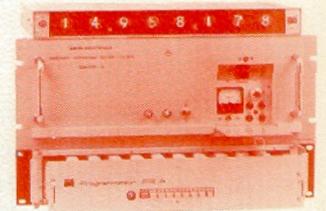
pilotage d'émetteur



Traditionnellement le pilotage d'émetteur s'effectue à partir d'un pilote à quartz. Si une telle solution est satisfaisante pour un émetteur travaillant sur une fréquence unique (aux problèmes de maintenance près), elle ne l'est plus dans le cas de changements fréquents de la fréquence de travail, puisqu'il faut utiliser un pilote spécialement étudié pour chaque fréquence d'émission, avec tous les problèmes de commutation que cela entraîne. Là encore, le synthétiseur offre une solution particulièrement intéressante tant sur le plan du prix de revient de l'installation que sur le plan du confort et de la sécurité de l'utilisation. Le synthétiseur ADRET type 203 S répond parfaitement bien à ce type d'utilisation dans le domaine des OC, OL et OM.

L'illustration de la Figure 7 montre un exemple caractéristique d'application de cet appareil, utilisé pour le pilotage d'émetteurs par certains exploitants ou fournisseurs de stations d'émission.*

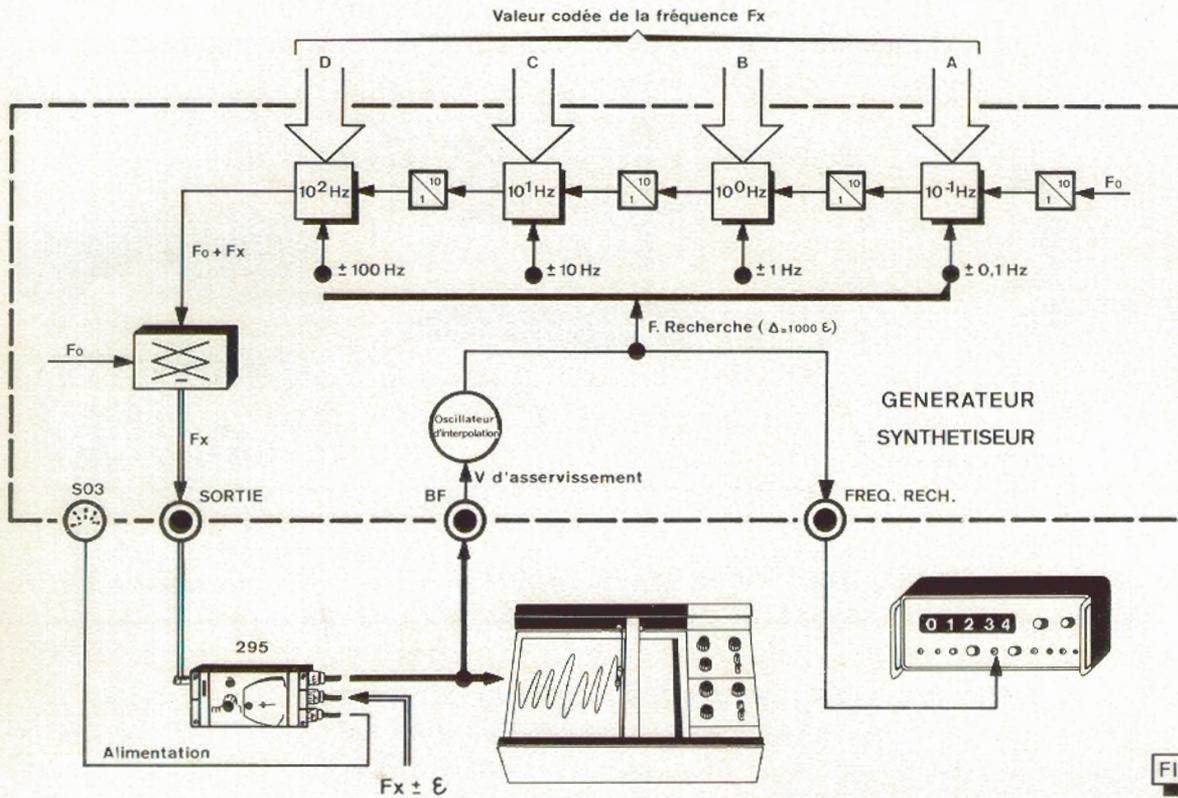
Il est utilisé conjointement avec un programmeur ADRET type 212 qui permet la programmation de 8 fréquences, télécommandées à partir d'un pupitre de contrôle, qui en retour, reçoit une signalisation de la voie mise en service. L'ensemble 203 S et 212 est incorporé en baie tandis que l'afficheur qui visualise chacune des fréquences d'émission programmée peut être installé dans une salle de régie.



CS 203 S + afficheur
+ programmeur

* Radio Monte Carlo, Radio Luxembourg, CFTH, France Câbles.

synthétiseur utilisé en tant que multiplicateur d'erreurs



Les deux applications qui suivent, mettent en relief une qualité intrinsèque des synthétiseurs ADRET, qui est la possibilité d'asservir la fréquence du synthétiseur sur une source extérieure de fréquence, réalisant ainsi un multiplicateur d'erreurs ; comme le montre la Figure 8.

Il nous paraît donc intéressant de rappeler le principe de la fonction RECHERCHE des synthétiseurs ADRET, qui conduit à cette particularité.

Une chaîne de synthèse de fréquence itérative, comprend un certain nombre d'unités d'insertion ou décades de fréquence (dans le cas de la Figure 8, il a été volontairement limité à 4), recevant chacune un incrément correspondant à la fréquence à synthétiser (A... D). Chaque unité d'insertion divise par 10 le signal incident et ajoute son propre incrément de fréquence. Une telle itération peut donc s'exprimer par l'expression :

$$1 : D + \frac{C}{10} + \frac{B}{100} + \frac{A}{1000}$$

En fonction RECHERCHE (Modulation FM et wobulation) du synthétiseur, il est possible d'ajouter algébriquement au niveau de chaque unité d'insertion, un incrément positif ou négatif Δ , qui subit également la division par n, de valeur 10, 100 ou 1000 (cette division est fonction de l'unité attaquée). De cette façon l'expression 1 se transforme et devient :

$$D + \frac{C}{10} + \frac{B}{100} + \frac{A}{1000} + \frac{\Delta}{n}$$

l'incrément Δ étant fourni par un oscillateur d'interpolation commandé par une tension continue (VCO), ce qui détermine des excursions de fréquence correspondant à $\pm 0,1$ Hz, ± 1 Hz, ± 10 Hz et ± 100 Hz par rapport à la fréquence affichée.

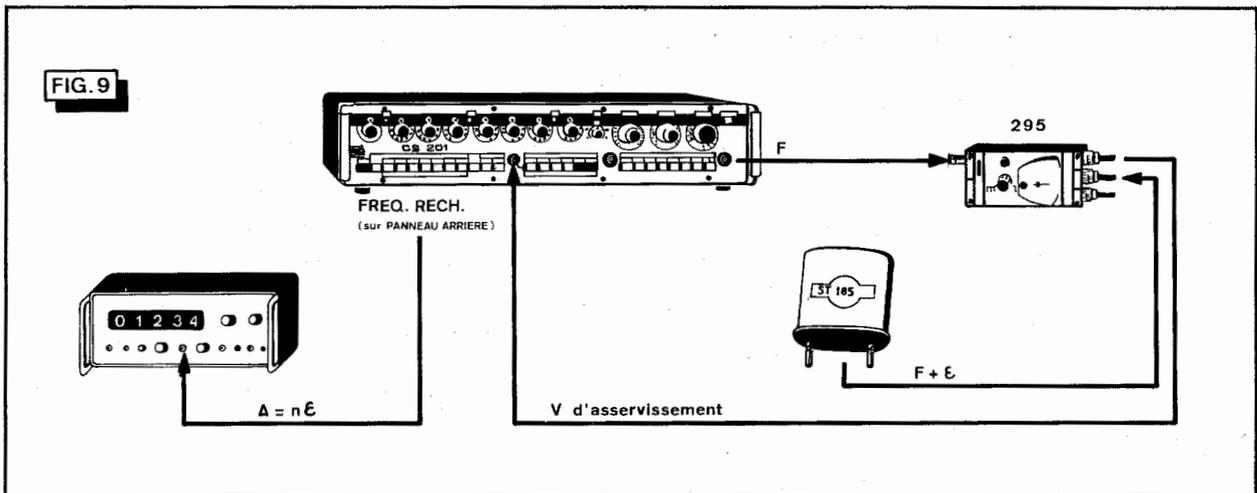
Multiplication d'erreurs :

Soit un signal de fréquence $F_x + \epsilon$ dont on désire mesurer l'évolution de ϵ , F_x étant supposé fixe. Si la fréquence nominale délivrée par le synthétiseur est F_x , la sortie du comparateur de phase de la figure 8 réagit sur l'oscillateur d'interpolation et le système se comporte comme une boucle d'asservissement en phase (phase lock), puisque l'oscillateur introduit sur la première décade un incrément Δ tel que la fréquence du synthétiseur devienne $F_x + \epsilon$.

Si un fréquencemètre est branché à la sortie de l'oscillateur, il suit donc l'évolution de Δ qui correspond à 1000ϵ .

REMARQUE : Si l'incrément Δ est introduit sur la 2e décade, il correspond à $\Delta = 100 \epsilon$. De plus, la fréquence Δ est une fonction linéaire de la tension de commande U , et l'enregistrement graphique de U correspond à l'enregistrement de la dérive de fréquence ϵ . Pour de telles applications, le générateur-synthétiseur ADRET type CS 201 est particulièrement intéressant, puisque sa fonction " RECHERCHE " peut conduire à une multiplication d'erreurs par 10^5 .

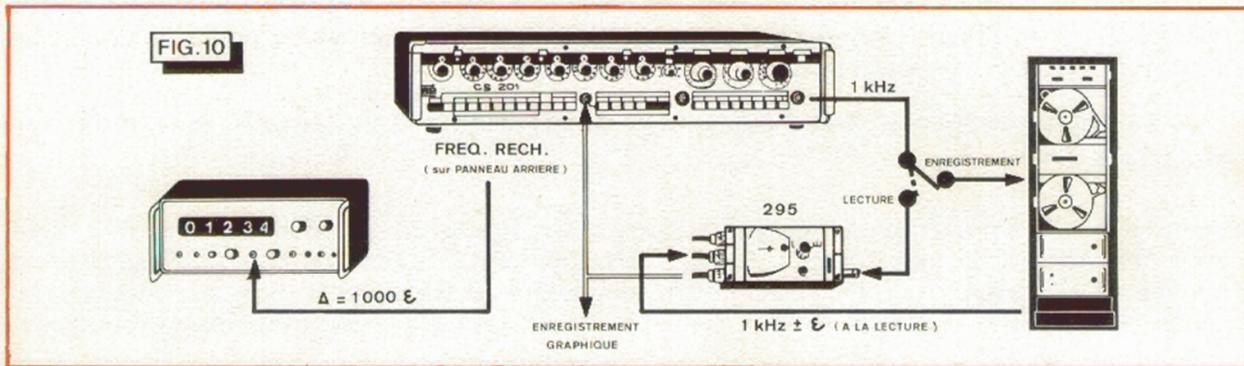
contrôle et ajustage de la fréquence d'un quartz



La configuration précédente trouve une application dans le domaine du contrôle et de l'ajustage de la fréquence des pilotes à quartz (Voir figure 9).

En utilisant un CS 201 et le comparateur de phase ADRET type 295, un pilote à quartz peut être calé sur sa fréquence avec une précision de 10^{-4} , puisque la mesure de la fréquence Δ revient à rajouter 4 chiffres à ceux affichés sur le synthétiseur, quand la fréquence de l'oscillateur d'interpolation attaque l'unité d'insertion 10^{-1} Hz. En effet, pour une excursion de $\pm 0,1$ Hz, la fréquence de l'oscillateur varie de ± 100 kHz, donc aux centaines de hertz lues sur le fréquencemètre, correspondent autant d'unités de 10^{-4} Hz à ajouter à la fréquence affichée.

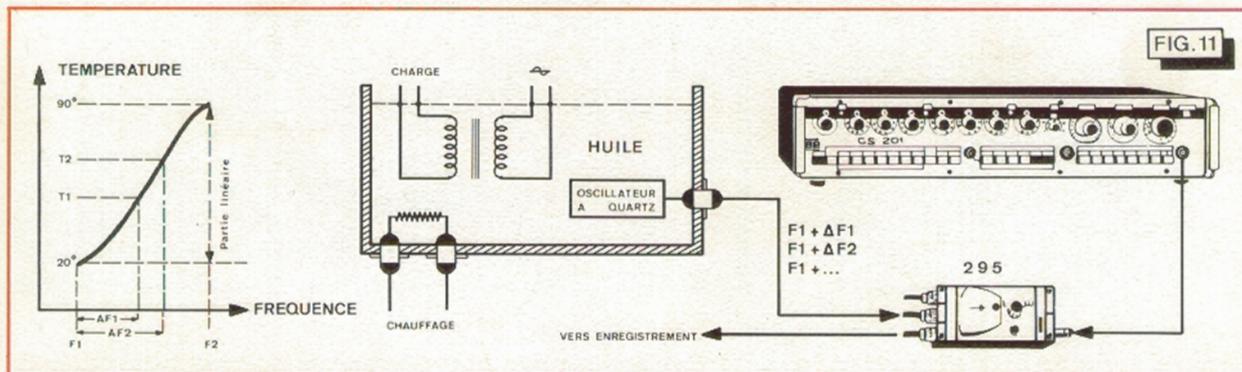
mesure du pleurage d'une chaîne d'enregistrement magnétique



Il existe des bancs spécifiques de ce genre de mesure, mais vu leur prix important et leur spécialisation, l'utilisation d'un synthétiseur et d'un comparateur de phase ADRET offre une solution intéressante puisque là encore, le synthétiseur, grâce à ses multiples fonctions de générateur, peut servir à d'autres usages.

Le dispositif illustré par la Figure 10 représente l'interface à réaliser pour ce genre d'application qui permet la mesure du taux de pleurage à 2 ou 3 ‰.

contrôle de l'échauffement d'une huile de refroidissement pour transformateur de puissance



Bien qu'une telle application soit très particulière, il est intéressant de la mentionner, car elle démontre l'intérêt du **synthétiseur en tant que source étalon de fréquence** dans des domaines aussi variés qu'imprévus (Voir Figure 11).

Un oscillateur à quartz est utilisé en tant que thermomètre de grande précision car il voit sa fréquence de sortie varier en fonction de la température de l'huile.

La courbe "a" montre les variations de la fréquence du pilote en fonction de la température ; donc à chaque fréquence correspond une température donnée. Si la fréquence du synthétiseur est F_1 , la sortie du comparateur de phase délivre une tension variable, fonction de la différence de fréquence entre F_1 et $F_1 + \Delta_1$, puis pour $F_1 + \Delta_2 \dots$ et il est certain que la meilleure huile sera celle qui s'échauffe le moins vite.

laboratoire

Les applications du synthétiseur en laboratoire sont aussi nombreuses que variées. D'une façon générale, ce sont les mêmes que pour les générateurs classiques **mais avec des performances accrues**, du fait des qualités intrinsèques du synthétiseur. Nous reproduisons, ci-dessous, des oscillogrammes typiques de divers signaux recueillis à la sortie de générateurs synthétiseurs ou à la sortie de charges complexes (filtres, quartz) en mesure de laboratoire (Figures 12 à 23).

Fig. 12

Porteuse 1 MHz
Modulation AM interne
400 Hz. Taux 90 %
Tension de modulation
(1 ms/cm).

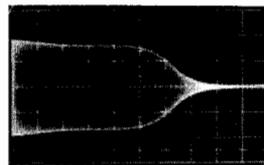
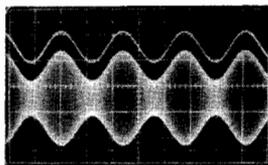


Fig. 18

Wobulation d'un filtre passe bas 20 kHz.
Déviation 0 à 40 kHz par générateur ext. 10 Hz
(4 kHz/cm).

Fig. 13

Porteuse 100 kHz.
Modulation AM extérieure
par signaux carrés 5 kHz.
Tension de modulation
(50 μ s/cm).

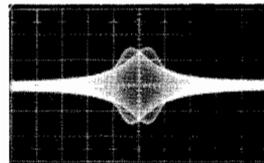
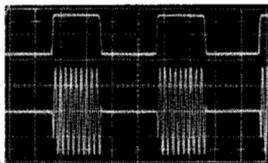


Fig. 19

Wobulation d'un quartz 1 MHz.
Déviation ± 10 Hz par générateur ext. 0,05 Hz (type CS 302 B) (1 Hz/cm).

Fig. 14

Porteuse 200 kHz.
Modulation FM interne
400 Hz Déviation ± 100 kHz
(1 μ s/cm).

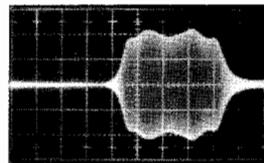
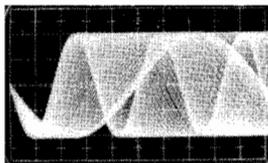


Fig. 20

Wobulation d'un filtre passe bande 1 MHz - 1,1 MHz
Déviation ± 200 kHz par oscillateur interne 50 Hz
(40 kHz/cm).

Fig. 15

Trapèze de modulation.
Porteuse 1 MHz.
Modulation AM interne
1 kHz Taux 90 %.

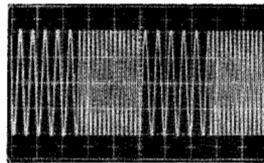
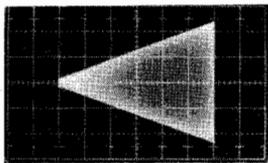


Fig. 21

Wobulation numérique 2 kHz - 6 kHz par signaux carrés 200 Hz (1 ms/cm).

Fig. 16

(A) Signal triangulaire (porteuse modulée) et (B) Impulsion déphasable.

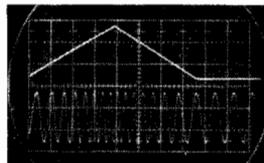
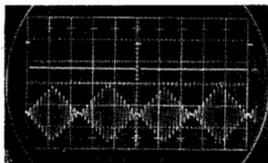


Fig. 22

Signal sinusoïdal et wobulation symétrique.

Fig. 17

Signal sinusoïdal déphasé de 0, 10, 20, 30, 45 et 90 degrés.

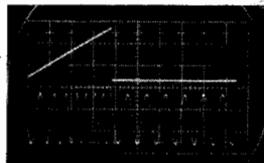
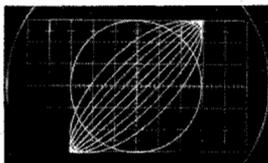
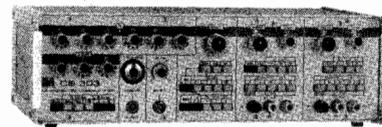
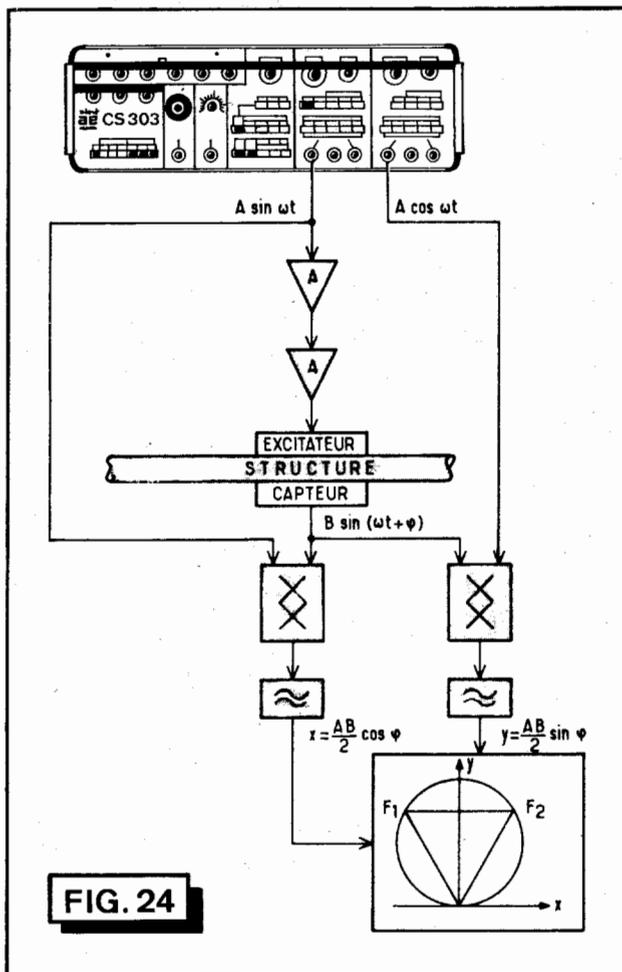


Fig. 23

Signal sinusoïdal - balayage asymétrique.



CS 303

Dans le domaine des vibrations de structure, le résultat le plus souvent recherché par la méthode d'analyse d'harmoniques, est le repérage des différentes fréquences de résonance de la structure sous contrôle. Puis, pour chacune de ces fréquences, le tracé automatique du cercle d'admittance en partant de ses coordonnées polaires comme le montre la Figure 24.

Pour ce faire, l'expérimentateur doit posséder un appareillage assez complexe puisqu'il faut :

- Deux signaux de même fréquence (BF ou TBF) déphasés entre eux de 90°
- Une fréquence stable et précise,
- Une wobulation linéaire à vitesse variable de la fréquence.

Toutes ces possibilités réunies en un seul instrument permettraient donc une grande souplesse d'utilisation et un gain de temps appréciable. C'est pourquoi la Société ADRET ELECTRONIQUE a développé le générateur-synthétiseur de fréquence type CS 303 qui répond aux critères définis, ci-dessus, puisqu'il possède les fonctions principales suivantes :

- Gamme de fréquence : 0,001 Hz à 1 kHz (par pas de 10^{-3} , possibilité 10^{-5} Hz),
- Deux sorties déphasables degré par degré (0 à 360°), avec une précision de $\pm 0,1^\circ$,
- Wobulation : 1/ par rampe interne, déclenchée ou relaxée, à retour rapide ou symétrique, avec une vitesse variable de 0,1 s à 500 s.

2/ par signal extérieur d'amplitude $\pm 5V$, ce qui permet un asservissement du synthétiseur sur une source extérieure, (en phase ou en fréquence).

De plus, la fréquence et le déphasage étant programmables en DCB 1-2-4-8, il est possible d'effectuer des mesures à partir d'un programmeur ou éventuellement d'un calculateur.

références

A titre indicatif nous reproduisons, ci-dessous, la liste de quelques-uns de nos principaux clients, en mentionnant l'usage principal qu'ils font de nos **générateurs synthétiseurs de fréquence**, dans le cadre des applications mentionnées dans cette brochure.

<p>SECRE Bobines, filtres.</p> <p>SAT Quartz, filtres, bobines, contrôle magnétique.</p> <p>SNIAS Télémétrie, enregistrement magnétique.</p> <p>CNES Simulation messages satellites, télémétrie, enregistrement magnétique.</p> <p>CEV Etalonnage de convertisseur fréquence/tension.</p> <p>LTT Filtres (point par point)</p> <p>CIT Filtres, courants porteurs.</p> <p>ALCATEL Filtres, courants porteurs.</p> <p>MARINE Télécommunications, acoustique sous-marine, (filtres).</p> <p>PTT Pilotage d'émetteur.</p>	<p>ONERA (vibrations-analyse) résonance magnétique nucléaire.</p> <p>SFENA Test de servomécanisme.</p> <p>SFIM Filtre BF/TBF.</p> <p>SAGEM. Commande table gyroskopique.</p> <p>ORTF Pilotage d'émetteur.</p> <p>G.C.R. Pilotage récepteur.</p> <p>TRT Filtres, courants porteurs, télécommandes.</p> <p>ERICSON Filtres</p> <p>SAXBY Télésignalisation.</p> <p>DASSAULT Radar Doppler et enregistrement magnétique.</p>
--	---

SI L'UNE DE CES APPLICATIONS EVOQUE POUR VOUS UN PROBLEME PARTICULIER SUSCEPTIBLE D'ETRE RESOLU PAR L'INTERMEDIAIRE D'UN SYNTHETISEUR, N'HESITEZ PAS A NOUS CONTACTER.

Notre service d'information technique met à votre disposition une abondante documentation en langue française ou anglaise :

- fiches techniques détaillées pour chaque produit ;
- note d'information sur les CS 201 et CS 303 ;
- catalogue condensé.

En conséquence, si vous désirez de plus amples renseignements sur notre matériel, nous vous prions de bien vouloir nous retourner la carte-réponse ci-dessous après l'avoir remplie.

- Je désire la visite d'un ingénieur ;
- Je désire recevoir une documentation complémentaire sur les appareils suivants :

303	302B	301	201S	201	203S	201	102
-----	------	-----	------	-----	------	-----	-----

NOM
 ENTREPRISE
 SERVICE
 TELEPHONE
 ADRESSE

MES BESOINS SPECIFIQUES CORRESPONDENT AUX DEFINITIONS CI-DESSOUS

Application éventuelle	Gamme de fréquence	Autres spécifications

ADRET ELECTRONIQUE
est représenté par :



adret
ae
electronique

AV. VLADIMIR KOMAROV - 78 - TRAPPES B. P. 33 TELEPHONE 462.83-50

A UTILISER
SEULEMENT
EN FRANCE
METROPOLITAINE
DANS LES
DEPARTEMENTS
D'OUTRE-MER

**CORRESPONDANCE
REPONSE**

AUTORISATION N° 26-78
(Valable du 28 février 1971 au 27 février 1972)

**NE PAS
AFFRANCHIR**

le port sera
payé par le
destinataire

adret electronique®

AV. VLADIMIR KOMAROV - 78 - TRAPPES B. P. 33

