

## **DISPOSITIF DE PILOTAGE DU COURANT D'ACCORD DE GROUPE DES SYSTEMES RF 10 MHz DU PS.**

P. Maesen

Module "F/U & NLA" PS/RF-HC 3015 de transformation fréquence/tension et de compensation de non-linéarité pour la programmation des "Coarse-Tuning "

### INTRODUCTION

Les cavités 2,5-10 MHz du PS sont accordées par le passage d'un courant de saturation progressive autour de leurs ferrites. Il résulte de la somme d'un gros courant approximatif Coarse Tuning C.T. (0-2500 A) commun à un groupe de cavités et d'un petit courant précis d'asservissement de phase de chaque cavité Fine Tuning F.T. (0-300 A). Pour éviter la saturation de ce dernier, le premier doit approcher au plus près l'accord grossier. Ce module tente de corriger l'erreur de non-linéarité de la fonction  $u=f(k * i)$  due aux caractéristiques des ferrites avant la programmation du C.T. en tenant compte de la variété des cavités concernées.

Il remplace les anciens modules "frequency discriminator" et "non linear amplifier" analogiques d'une technologie peu fiable et dépassée.

### IMPLANTATION

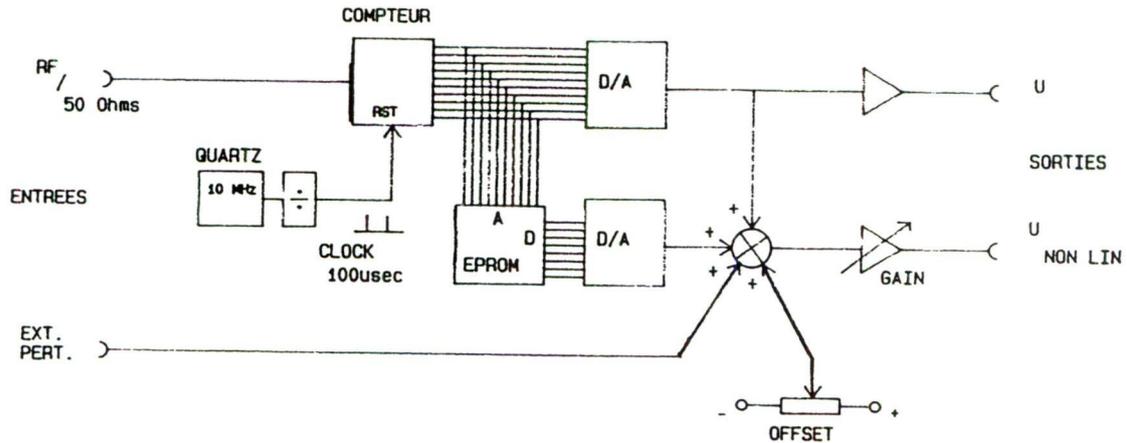
Châssis NIM d'interlock de chaque Coarse-Tuning dans le rack CRH 156 du Hall 359.

### PROCESSUS

Ce dispositif sort le programme en tension qui pilotera le courant d'accord grossier des cavités à ferrites à partir de la fréquence demandée.

Vu la faible bande passante (30 Hz) due au "Slew Rate Limiter" et la précision grossière requises, une technologie simple a été choisie.

La figure ci-dessous schématise le principe de fonctionnement.



Toutes les 100  $\mu$ sec (clock dérivée à partir d'un quartz 10 MHz et d'un diviseur), le compteur I.C. 3 délivre un nombre binaire (10 bits) correspondant au nombre de périodes de la RF appliquée en entrée.

10 KHz => 1

2,5 MHz => 250

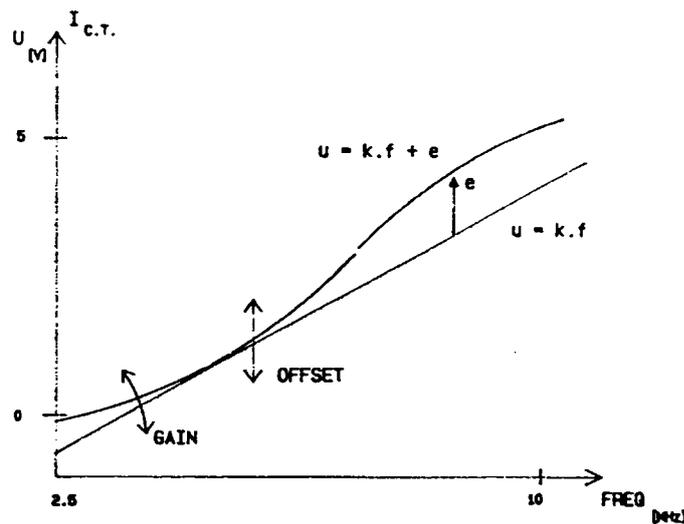
10 MHz => 1000

Il détecte donc la fréquence allant de 10 kHz à 10 MHz par pas de 10 kHz. Comme le C.T. donne de 0 à 2500 Ampères pour 2,5 MHz à 10 MHz, la résolution sera de  $2500/(1000-250)$  ou 3,3 A approximativement par niveau.

Le nombre digital est converti directement en sa valeur analogique, fonction linéaire de la fréquence " $k * f$ ". Cette sortie en panneau avant sert de test F/U.

Pour chaque pas de 10 kHz correspond une erreur de non-linéarité contenue dans l'EPROM 2716. L'erreur sur 8 bits convertie en un signal analogique "e" est additionnée à  $k * f$ , c'est-à-dire  $k * f + e$  ou la courbe de compensation de non-linéarité des ferrites.

Un réglage d'offset et de gain en panneau avant permet d'adapter le signal pour les modules suivants pour que la même programmation d'EPROM serve à tous les groupes de C.T.



### CARACTERISTIQUES

Entrées ; RF : sur 50  $\Omega$  de 0 à 9,999 MHz niveau de 2 à 5 Vp.

EXT.PERT.: Un signal tension de perturbation extérieure pouvant être utile à l'opérateur  $\pm 10$  V max.

Sorties ; Une nouvelle valeur toutes les 100  $\mu$ sec filtre à 30  $\mu$ sec d'un ampli de courant LH002CN.

U : La conversion fréquence/tension linéaire 1 V/MHz.

U non-lin : La tension de pilotage vers le D4 des C.T. de 0 à 5 V.

### MISE AU POINT DE LA CARTE PS/RF-HC 3015:

Schéma PCAD J11649  
PCB PCAD J14649

- vérifier les tensions d'alimentation;
- vérifier le 10 kHz à la pin 11 de l'I.C. 9;
- régler P5, P6, P7, P11 pour avoir 0V en sortie des Op.Ampl.LF 356N avec leurs entrées à la masse;
- régler P1 et P2 pour avoir 10V à 1% aux tensions de référence des D/A converters I.C.6 et 8 pin 15;

- régler P3 et P4 au milieu (500  $\Omega$ );
- régler P10 pour avoir 5 V à 5 MHz à la sortie U;
- régler l'OFFSET et le GAIN en fonctionnement des cavités pour réduire au minimum les variations des F.T. des cavités concernées par le C.T.

N.B. La programmation de l'EPROM 2716 a été faite à la main; par pas de 10 kHz en observant le courant délivré par les F.T. de chaque cavité du groupe.

#### Procédure:

- brancher U non-lin au PRGM INPUT du D4;
- data EPROM à 00000000 à 2,5 MHz, régler l'OFFSET pour avoir -0,1 V.à 9,9 MHz, régler le GAIN pour avoir 4,1 V;
- data EPROM à 11111111 on observe 1,3 V à 2,6 MHz et 5,45 V à 9,9 MHz;
- mettre un programme RF de 2,5 kVp à chaque cavité du groupe avec un courant F.T. de 80 A au repos;
- avec le programmeur d'EPROM manuel, remplir la mémoire point par point de ses 1024 valeurs d'erreur comme suit;
  - de 0 à 2,5 MHz, programmer l'erreur pour avoir -0,1 V, cela empêchera l'interlock de couper le C.T.
  - de 2,5 à 9,999 MHz, programmer l'erreur pour avoir le minimum de variation des F.T. autour de leur point de repos.

#### RESULTATS-CONCLUSIONS

En considérant 50 A de variation du F.T. pour une excursion totale de la RF et 40 A de variation de l'accord dues à la rémanence et l'échauffement des ferrites pour de longs cycles machine, les F.T. des cavités du C.T. 1 travaillent sur un  $\Delta I$  de 90 A autour du point de repos au lieu de 300 précédemment.

Ainsi pour des impulsions de RF à court temps de montée, comme les cavités sont déjà plus proches de l'accord (au courant de repos du F.T.), les amplificateurs ne subissent presque plus de pointe de courant.

On peut alors repousser les limites de la gymnastique de programmation des systèmes RF 10 MHz.

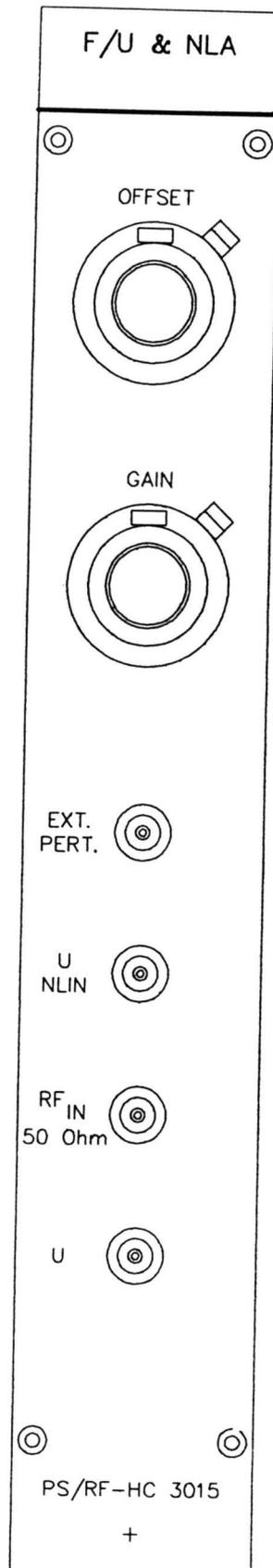
A quelques réglages en panneau avant de gain et d'offset près, ces modules sont interchangeables d'un C.T. à l'autre.

**Distribution :**

J-M. Baillod  
R. Garoby  
P. Gourcy  
D. Grier  
R. Hohbach  
P. Konrad  
A. Krusche  
G. Lobeau  
M. Paoluzzi

ON FRONT PANEL

- 2 x POTENTIOMETER scem. 11.87.12.....
- 4 x LEMO 00 scem. 09.46.11.110.0



F/U & NLA		
FRONT PANEL ARRANGEMENT	SCALE	DESSINE G.A. 19/06/90
	1/1	N° PS/P0 J12649
CERN PS/RF-HC 3015/1-4		