

MODIFICATION DU RADIOTELEPHONE STORNO CQM 5660.

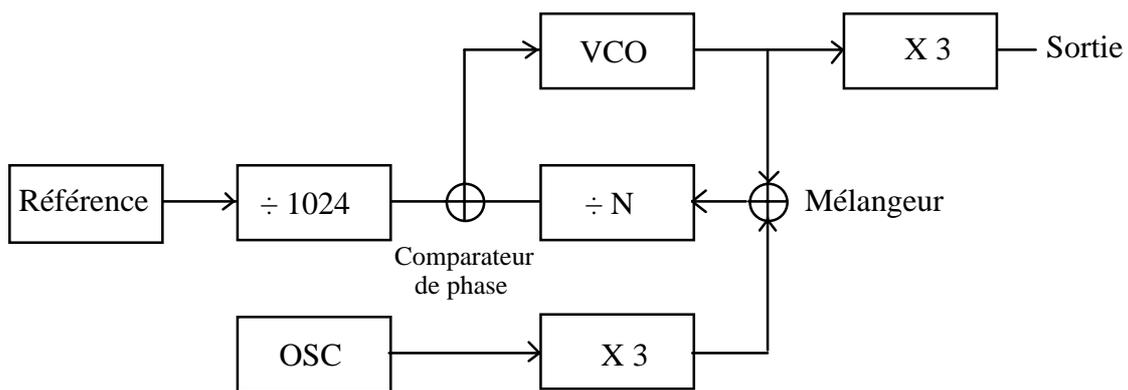
J. Redoutey F6CSX.

SYNTHETISEUR FS 5660.

1 - FONCTIONNEMENT.

Le synthétiseur utilisé sur cette série d'appareils est du type à mélange avec deux voies séparées pour l'émission et la réception. Il est bâti autour du circuit MC 145106 de Motorola.

Le schéma synoptique simplifié est le suivant :



La fréquence de l'oscillateur de référence, divisée par 1024, est comparée à la sortie du diviseur programmable ($2 \leq N \leq 511$). La tension continue issue du comparateur de phase est filtrée et commande le VCO dont la fréquence est trois fois plus faible que la fréquence de sortie.

La fréquence du VCO est mélangée avec l'harmonique trois d'un oscillateur à quartz, de manière à produire une fréquence compatible avec les possibilités du diviseur programmable.

Dans ces conditions, la fréquence de sortie est conditionnée par trois paramètres:

La fréquence de référence qui fixe le pas du synthétiseur.

La fréquence de l'oscillateur de mélange.

Le nombre N chargé dans le diviseur programmable.

Le pas du synthétiseur est de trois fois la fréquence de comparaison F_{comp} , c'est à dire:

$$F_{comp} = F_{référence} / 1024$$

$$\text{Pas du synthétiseur} = 3 F_{référence} / 1024$$

On a ainsi :

Fréquence	Pas du synthétiseur
4,2666 MHz	12,5 kHz
8,5333 MHz	25 kHz

Le diviseur programmable peut être positionné entre 2 et 511 à l'aide des 9 entrées prévues à cet effet. Cependant, le synthétiseur étant contrôlé par une PROM de 8 bits, le bit de poids fort est positionné à 1 en permanence, ce qui restreint la plage de division à 256 - 511.

Le mélangeur délivre au diviseur programmable la différence entre la fréquence du VCO et la troisième harmonique de l'oscillateur de mélange.

Il y a ici deux possibilités selon que F_{VCO} est supérieure ou inférieure à la fréquence de mélange :

Battement inférieur (standard) $F_{VCO} > F_{\text{mélange}}$

La fréquence de sortie est donnée par :

$$F_{\text{sortie}} = 3 (F_{\text{mélange}} + N F_{\text{comp}})$$

$$\begin{aligned} \text{avec } F_{\text{mélange}} &= 3 F_{\text{osc}} \\ F_{\text{comp}} &= F_{\text{référence}} / 1024 \end{aligned}$$

Quand on incrémente le compteur de 1, on augmente la fréquence de sortie d'un pas.

Battement supérieur $F_{VCO} < F_{\text{mélange}}$

La fréquence de sortie est donnée par :

$$F_{\text{sortie}} = 3 (F_{\text{mélange}} - N F_{\text{comp}})$$

$$\begin{aligned} \text{avec } F_{\text{mélange}} &= 3 F_{\text{osc}} \\ F_{\text{comp}} &= F_{\text{référence}} / 1024 \end{aligned}$$

Quand on incrémente le compteur de 1, on diminue la fréquence de sortie d'un pas.

Le fonctionnement en réception est identique avec une fréquence de sortie décalée de 21,4 MHz par utilisation d'un quartz de mélange différent.

2 - MODIFICATION MINIMALE.

La modification consiste à utiliser le battement supérieur avec les composants existant, en agissant uniquement sur le réglage du VCO.

Cas du CQM 5664.

Sur cet appareil on a :

Fréquence = 4,2666 MHz ce qui donne un pas de 12,5 kHz
 $F_{osc\ RX} = 46,66944\ MHz$
 $F_{osc\ TX} = 49,04722\ MHz$

En fonctionnement standard, par exemple pour $N = 380$ on a $F_{sortie} = 446,175\ MHz$

En utilisant le battement supérieur on obtient :

$N = 114$ $F_{sortie} = 440,000\ MHz$
 $N = 510$ $F_{sortie} = 435,050\ MHz$

A condition d'utiliser les 9 bits du diviseur programmable, on peut obtenir 397 canaux au pas de 12,5 kHz entre 435,050 et 440,000 MHz.

Si l'on désire conserver le contrôle par seulement 8 bits, on peut positionner le bit de poids le plus faible toujours à 0 et commander à la place le bit de poids le plus fort. On obtient alors 198 canaux au pas de 25 kHz entre 435,050 et 440,000 MHz.

Au niveau de la programmation des canaux, on utilise toujours une ROM de 8 bits (PROM ou EPROM), mais la sortie D0 attaque l'entrée de poids fort du diviseur programmable au lieu de l'entrée de poids faible.

La programmation doit donc être modifiée de la manière suivante :

Si $N < 256$, c'est à dire si le bit de poids fort est à 0 rien n'est changé et il suffit de programmer le nombre N (on notera que puisque le bit de poids le plus faible a été positionné définitivement à 0, N est forcément un nombre pair)

Si $N \geq 256$, c'est à dire si le bit de poids fort est à 1, on doit programmer $N - 255$

		----- Diviseur programmable -----									----- PROM -----							
F (MHz)	N	256	128	64	32	16	8	4	2	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
440	114	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
435,05	510	1	1		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

MODIFICATIONS ET REGLAGES A EFFECTUER.

Sur la platine Synthétiseur :

- Repérer le MC 145106 (U701)
- Couper la connexion qui relie la patte 17 au connecteur J732
- Relier la patte 17 à la masse
- Couper la connexion qui relie la patte 9 au + 8,5V
- Relier la patte 9 à la broche du connecteur qui allait à la patte 17
- Laisser le support de PROM vide (sortie à \$FF par les résistances pull up)
- Régler la fréquence du VCO RX sur 137,883 MHz à l'aide du condensateur ajustable C745
- Lorsque la boucle est verrouillée ajuster le CV pour avoir environ 1,5V sur TP703 (tension de commande des varicaps)

Régler la fréquence du VCO TX sur 145,0166 MHz à l'aide du condensateur ajustable C737

Lorsque la boucle est verrouillée ajuster le CV pour avoir environ 1,5V sur TP703 (tension de commande des varicaps)

Vérifier la programmation et la plage de verrouillage

Sur la platine RF :

Régler les étages HF dans la bande. Suivre la procédure de réglage décrite.

3 - REMPLACEMENT DU QUARTZ DE REFERENCE.

Cette modification consiste à changer le pas du synthétiseur en remplaçant le quartz de référence.

Prenons un pas de 25 kHz. Le quartz de référence doit être de 8,5333 MHz.

La fréquence du comparateur de phase est alors de 8,3333 kHz (8,5333/1024).

En exploitant le battement supérieur et toute l'étendue de division possible (2 à 511), on peut atteindre 400 canaux au pas de 25 kHz entre 430 et 440 MHz.

$$N = 57 \quad F_{\text{sortie}} = 440 \text{ MHz}$$

$$N = 457 \quad F_{\text{sortie}} = 430 \text{ MHz}$$

Cette solution est séduisante car elle permet de couvrir toute la bande mais nécessite de gérer 9 bits, ce qui peut se faire en utilisant deux EPROM ou en décodant $N > 255$, c'est à dire $F_{\text{sortie}} < 435,050 \text{ MHz}$.

NB: Le MC 145106 peut diviser sa référence par 1024 ou 2048 selon l'état de la patte 6. En gérant cette possibilité on peut atteindre le pas de 12,5 kHz entre 435,050 et 440 MHz.

MODIFICATIONS ET REGLAGES A EFFECTUER.

Sur la platine Synthétiseur :

Remplacer le quartz de référence par un quartz de 8,5333 MHz

Repérer le MC 145106 (U701)

Couper la connexion qui relie la patte 9 au + 8,5V

Sortir la patte 9 sur le connecteur J732 (broche à choisir)

Refaire un circuit de gestion des 9 bits

Sur la platine RF :

Régler les étages HF dans la bande. Suivre la procédure de réglage décrite.