

TRANSCEIVER
AM – FM – SSB – CW
3 Mhz – 30 Mhz
JK330

Jérôme Jézéquel 2013

Table des matières

SYSTEME TECHNIQUE	5
1 Mise en situation.....	5
2 Présentation du système technique.....	6
2.1 Choix d'un récepteur superhétérodyne.....	6
3 Analyse Fonctionnelle du système.....	8
3.1 Fonction d'usage.....	8
3.2 Schéma fonctionnel de niveau 1 :	8
3.3 Schéma fonctionnel de niveau 2 :	8
4 Analyse fonctionnelle :	10
4.1 Présentation de la façade.....	10
4.2 Présentation de la face arrière.....	11
5 Schéma fonctionnel du 1 ^{er} degrés.....	12
MODULE JK330-1-BF.....	14
1 Présentation.....	14
2 Schéma Fonctionnel.....	14
3 Schéma Structurel.....	14
4 Typon.....	14
5 Nomenclature.....	14
6 Test et mise au point.....	14
Module JK330-2-9Mhz.....	15
1 Présentation.....	15
2 Schéma Fonctionnel.....	15
3 Schéma Structurel.....	15
4 Typon.....	15
5 Nomenclature.....	15
6 Test et mise au point.....	15
Module JK330-3-45Mhz.....	16
1 Présentation.....	16
2 Schéma Fonctionnel.....	16
3 Schéma Structurel.....	16
4 Typon.....	16
5 Nomenclature.....	16
6 Test et mise au point.....	16
Module JK330-4-HF.....	17
1 Présentation.....	17
2 Schéma Fonctionnel.....	17
3 Schéma Structurel.....	17
4 Typon.....	17
5 Nomenclature.....	17
6 Test et mise au point.....	17
Module JK330-5-OL9.....	18
1 Présentation.....	18
2 Schéma Fonctionnel.....	18
3 Schéma Structurel.....	18
4 Typon.....	18

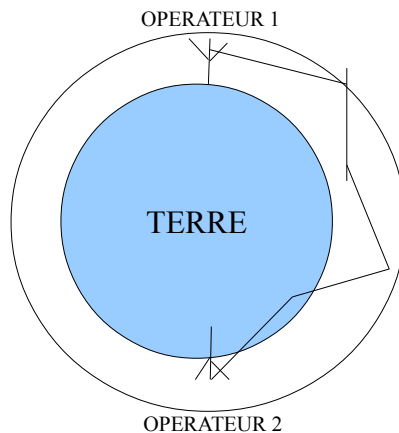
5 Nomenclature.....	18
6 Test et mise au point.....	18
Module JK330-6-OL54.....	19
1 Présentation.....	19
2 Schéma Fonctionnel.....	19
3 Schéma Structurel.....	19
4 Typon.....	19
5 Nomenclature.....	19
6 Test et mise au point.....	19
Module JK330-7-SYNTHE.....	20
1 Présentation.....	20
2 Schéma Fonctionnel.....	20
3 Schéma Structurel.....	20
4 Typon.....	20
5 Nomenclature.....	20
6 Test et mise au point.....	20

Présentation Générale

SYSTEME TECHNIQUE

1 Mise en situation

De nos jours, il existe un nombre de moyens de communication immense. La radio-communication est un système de communication très performant, même avec de petits moyen. En effet, elle permet de contacter l'autre bout de la terre facilement si les conditions atmosphériques le permettent. Elle permet de communiquer à très longue distance à de nombreux radioamateurs de par la grande plage de fréquence et des différents systèmes de modulations utilisés.

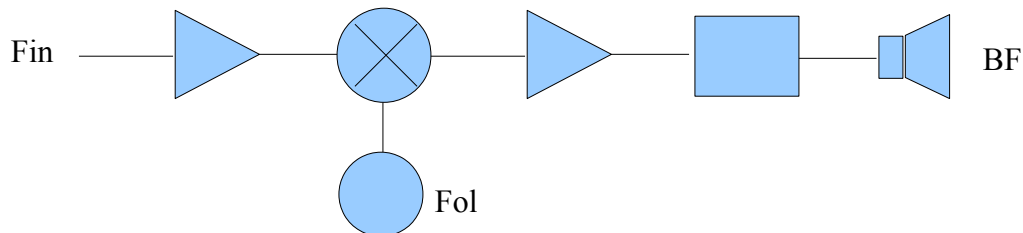


Il s'agit d'un récepteur Superhétérodyne de première conception. Celui-ci possédera de faible caractéristiques, mais il sera conçu de manière modulaire afin de pouvoir en améliorer les différentes caractéristiques. Il devra pouvoir couvrir une plage de fréquence variant de 3 Mhz à 30 Mhz et devra aussi pouvoir démoduler les modes AM FM BLU et CW.

2 Présentation du système technique

2.1 Choix d'un récepteur superhétérodyne

Le schéma synoptique d'un récepteur traditionnel avec un seul changement de fréquence est représenté ci-dessous.



Ce schéma est simplifié, mais il permettra de démontrer les limitations d'une telle structure.

On cherche à recevoir une fréquence F_{in} . Après amplification et filtrage, ce signal est transmit au mélangeur qui reçoit aussi le signal provenant de l'oscillateur local F_{ol} . Si on est en présence d'un mélangeur parfait, dans le sens radiocommunication, celui-ci délivre deux produits $|F_{ol}+F_{in}|$ et $|F_{ol}-F_{in}|$. La génération de ces deux composants est due à des éléments fortement non linéaires : diodes ou transistors. Un mélangeur parfait serait un sous ensemble parfait d'ordre 2. En pratique, la non linéarité d'ordre 2 est prépondérante mais les non linéarités d'ordre 3,4,5, etc sont aussi présentes dans des proportions plus ou moins prononcées selon le type du mélangeur. Ceci signifie donc que l'on récupère en sortie plusieurs raies ou fréquences $|mF_{ol} \pm nF_{in}|$ avec m et n entiers. Si $m=1$ et $n=1$, il s'agit du cas parfait mais toutes les combinaisons sont possibles.

Maintenant, traitons le choix de la fréquence intermédiaire F_i . L'intérêt de cette fréquence est de faciliter le traitement de F_{in} .

Pour ce faire une idée, imaginons que $F_{in}=10$ Mhz et $F_{ol}=11$ Mhz, il en résulte une fréquence $F_i=1$ Mhz et une deuxième $F_i=21$ Mhz qui est à éliminer. Celle-ci est éloignée de $F_i=20$ Mhz et donc plus facile à supprimer. Notons que les produits d'intermodulations sont respectivement 12 Mhz, 31 Mhz et 32 Mhz tout aussi facile à supprimer.

Première constatation et conclusion, plus F_i est faible et plus il est facile de l'amplifier et de le filtrer.

Maintenant, $F_{in} = 12$ Mhz et $F_{ol} = 11$ Mhz. Il en résulte une F_i à 1 Mhz et une à 23 Mhz. Donc lorsque l'oscillateur locale est calé sur une fréquence, il reçoit deux fréquences simultanément. La fréquence à 23 Mhz est dite fréquence image. Elle est espacée de la fréquence à recevoir de $2 \times F_{ol}$. Il faudra donc prendre une F_i très grande, ce qui est contraire à la première conclusion.

Pour cette valeur, il n'y a pas de solution miracle, tout dépend de l'application. Le plus souvent, on rencontre les fréquences suivantes : 455Khz, 10,7Mhz, 21,4Mhz, 45Mhz, 70Mhz, 38,9Mhz en TV et 480Mhz en TVSat,

Reprenons le premier exemple, et supposons que l'on souhaite couvrir la plage de fréquence allant de 11Mhz à 12Mhz et que les F_i se situe entre 12 et 13 Mhz. Le filtre d'entrée doit éliminer les fréquences images. Il est clair que plus la F_i est élevée et plus le filtre d'entrée est aisé à faire. De plus, plus la F_i est basse et plus le coefficient de surtension du filtre devra être important et donc le filtre sera plus difficile à concevoir. Donc si on veut couvrir une large bande, il faudra que le filtre d'entrée soit asservi à l'oscillateur local ceci afin d'éliminer la fréquence image.

Une des premières possibilités serait de tronçonner la bande des fréquence à recevoir en plusieurs sous bandes; mais ceci nous contraindrait à faire autant d'oscillateur local que de sous bande.

Finalement une FI haute apporte une solution assez simple.

On en a conclut que le schéma synoptique précédant ne convient pas pour l'application prévu dans ce récepteur. La principale cause étant la difficulté de réaliser l'oscillateur local.

Si on prend le problème à l'envers, on s'aperçoit que l'on sait faire des oscillateurs allant de F à $2F$, soit une octave. On sait aussi que la plage de couverture de l'oscillateur local est identique à celle de la plage de couverture du signal d'entrée.

$$FI = F_{ol\ min} - F_{in\ min} = F_{ol\ max} - F_{in\ max}$$

$$FI < F_{in\ min} \text{ ou } FI > F_{in\ max}$$

Donc pour couvrir la plage de 3Mhz à 30Mhz, il faut que $F_{ol\ min} = 45\ Mhz + 3\ Mhz$ soit 48 Mhz et $FI > 45\ Mhz$

Donc $F_{ol\ min} = 48\ Mhz$, $F_{ol\ max} = 75\ Mhz$ pour $FI = 45\ Mhz$. De plus $F_{image} = 90\ Mhz$,

Comme $F_{image} \gg FI$, celle ci sera plus facile à supprimer et donc le filtrage sera plus facile,

On effectuera un deuxième changement de fréquence à 9Mhz.

3 Analyse Fonctionnelle du système

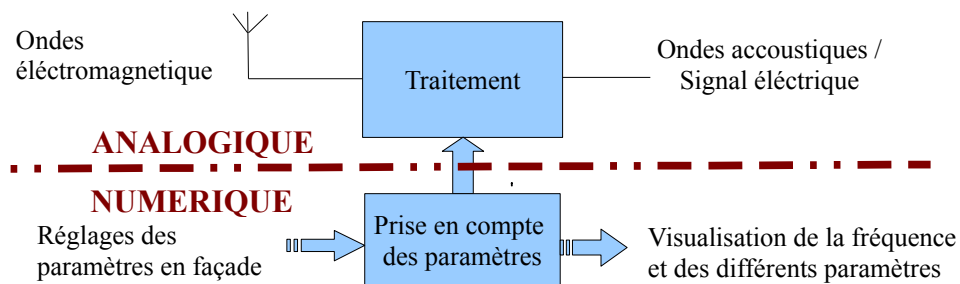
3.1 Fonction d'usage

La fonction du système est de permettre l'écoute et la transmission de signaux entre radioamateurs entre 3 Mhz et 30 Mhz parmi les modes de transmissions tel que FM AM SSB et CW,

3.2 Schéma fonctionnel de niveau 1 :



3.3 Schéma fonctionnel de niveau 2 :



JK330

4 Analyse fonctionnelle :

4.1 Présentation de la façade

C'est à partir de la façade que tous les réglages seront effectués. Les fonctions suivantes seront accessibles directement en façade.

Afficheur Monochrome LCD 240*64



Voyants :

- A : TX/RX
- B : PLL
- C : Alim ext
- D : Alim interne
- E : 12V
- F : 12 VTX
- G : 12 VRX
- H : 8V
- I : 5VA
- J : 5VD
- K : 3,3V

Fonctions :

- 1 : On/Off
- 2 : Volume
- 3 : AGC
- 4 : Band select 3,5/7/10/14/18/21/24/28
- 5 : VFO
- 6 : AF Gain
- 7 : RF Gain
- 8 : VFO CLAR
- 9 : Mod select LSB/USB/CW/FM
- 10 : Touche Fonction F1,, F7
- 11 : Clavier Numerique

Connexions Face Avant

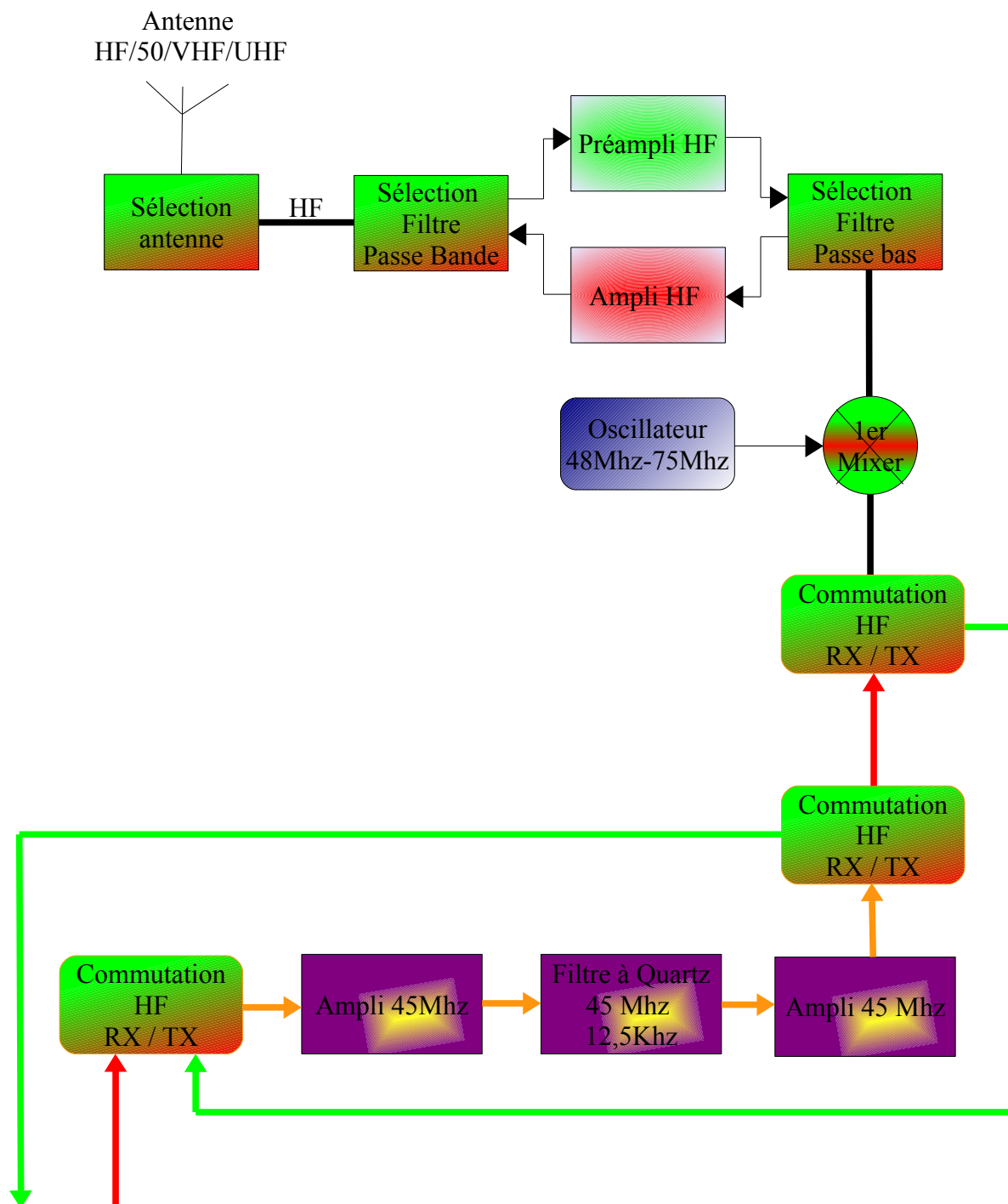
- DIN 5 Broches
- Phone jack 6,5 mm
- Key Jack 3,5 mm
- DATA DB9
- RJ12 DEBUG

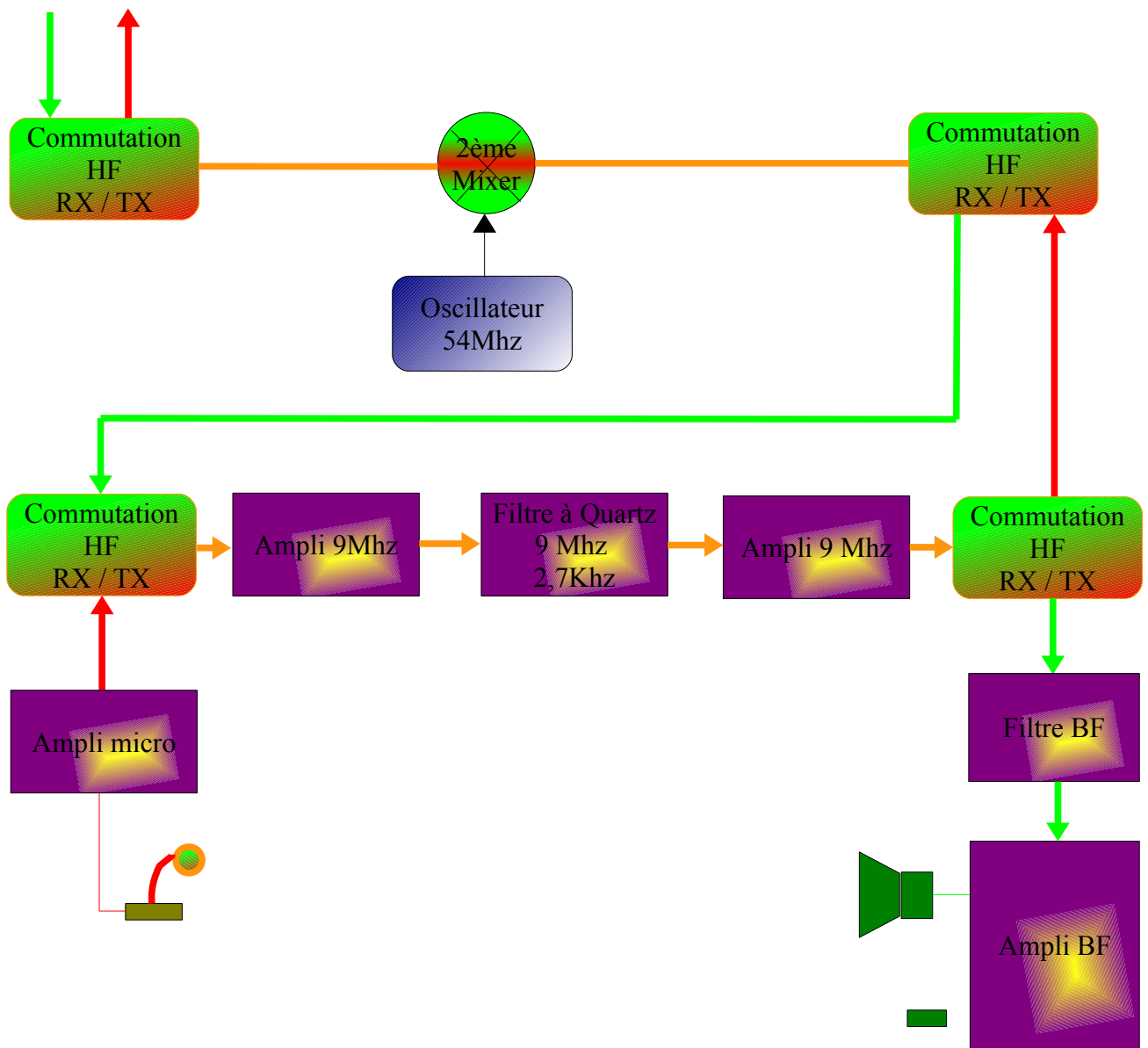
4.2 Présentation de la face arrière

Les connexions suivantes seront disponibles en face arrière.

- 1 : Fiche secteur 220V
- 2 : Entrée 12V externe
- 3 : Antenne HF
- 4 : Antenne 50 Mhz
- 5 : Antenne VHF
- 6 : Antenen UHF

5 Schéma fonctionnel du 1^{er} degrés





MODULE JK330-1-BF

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-2-9Mhz

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-3-45Mhz

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-4-HF

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-5-OL9

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-6-OL54

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***

Module JK330-7-SYNTHE

- 1 *Présentation***
- 2 *Schéma Fonctionnel***
- 3 *Schéma Structurel***
- 4 *Typon***
- 5 *Nomenclature***
- 6 *Test et mise au point***