

**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 RADIO du 1 <sup>er</sup> 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

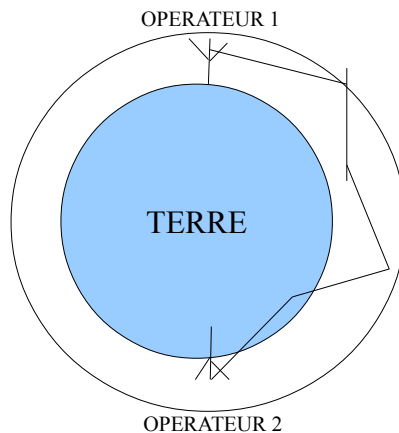
5 Nomenclature.....	18
6 Test et mise au point.....	18
Module JK330-6-OL54.....	19
1 Présentation.....	19
2 Schéma Fonctionnel.....	19
3 Schéma Structurel.....	19
4 Typon.....	19
5 Nomenclature.....	19
6 Test et mise au point.....	19
Module JK330-7-SYNTHE.....	20
1 Présentation.....	20
2 Schéma Fonctionnel.....	20
3 Schéma Structurel.....	20
4 Typon.....	20
5 Nomenclature.....	20
6 Test et mise au point.....	20
Module JK330-8-CPU.....	21
1 Présentation.....	21
2 Schéma Fonctionnel.....	21
3 Schéma Structurel.....	21
4 Typon.....	21
5 Nomenclature.....	21
6 Test et mise au point.....	21
Module JK330-9-POWER.....	22
1 Présentation.....	22
2 Schéma Fonctionnel.....	22
3 Schéma Structurel.....	23
4 Typon.....	24
5 Implantation.....	25
6 Nomenclature.....	27
7 Test et mise au point.....	28

# 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.

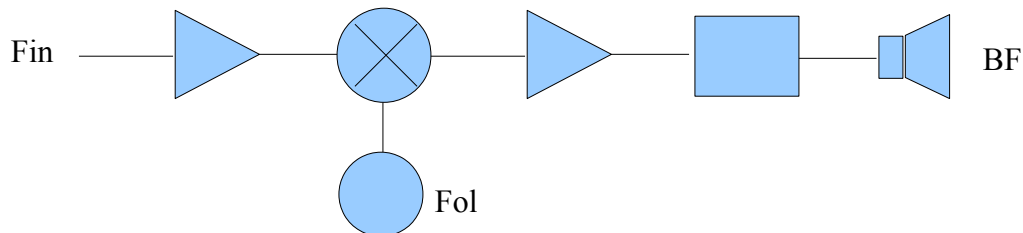


Il s'agit d'un récepteur Superhétérodyne de première conception. Celui-ci possédera de faible caractéristiques, mais il sera conçu de manière modulaire afin de pouvoir en améliorer les différentes caractéristiques. Il devra pouvoir couvrir une plage de fréquence variant de 3 Mhz à 30 Mhz et devra aussi 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 transmis 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 local 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 situent 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 fréquences 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  $F_{ol\ min} = 45\text{ Mhz} + 3\text{ Mhz}$  soit 48 Mhz et  $FI > 45\text{ Mhz}$

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

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

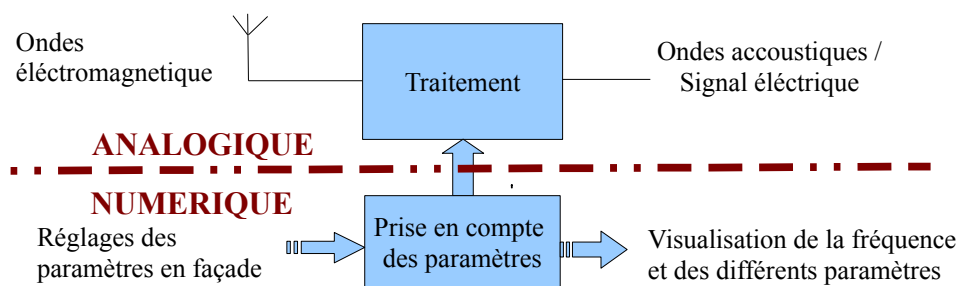
#### 3.1 Fonction d'usage

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

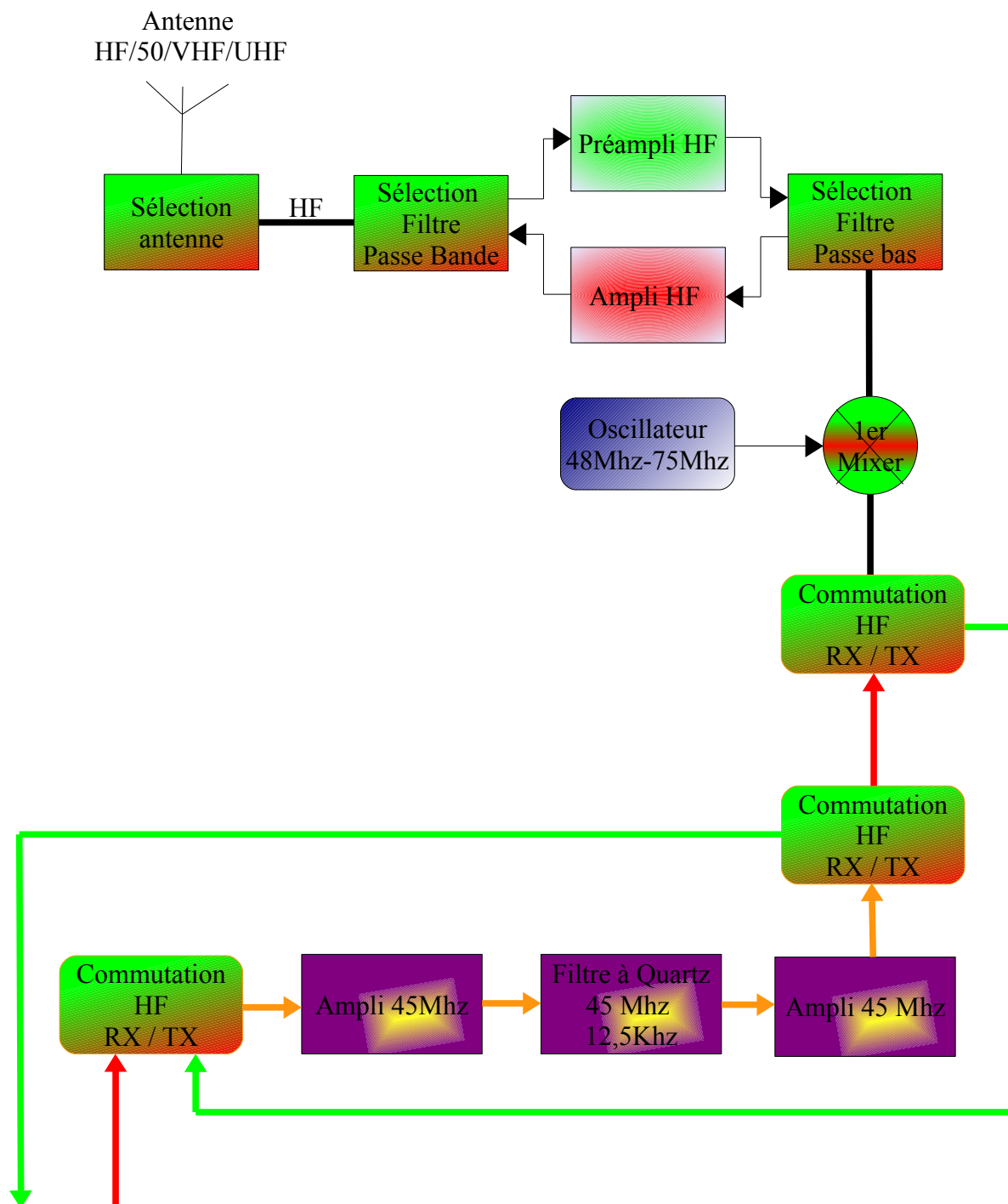
- DIN 5 Broches
- Phone jack 6,5 mm
- Key Jack 3,5 mm
- DATA DB9
- RJ12 DEBUG

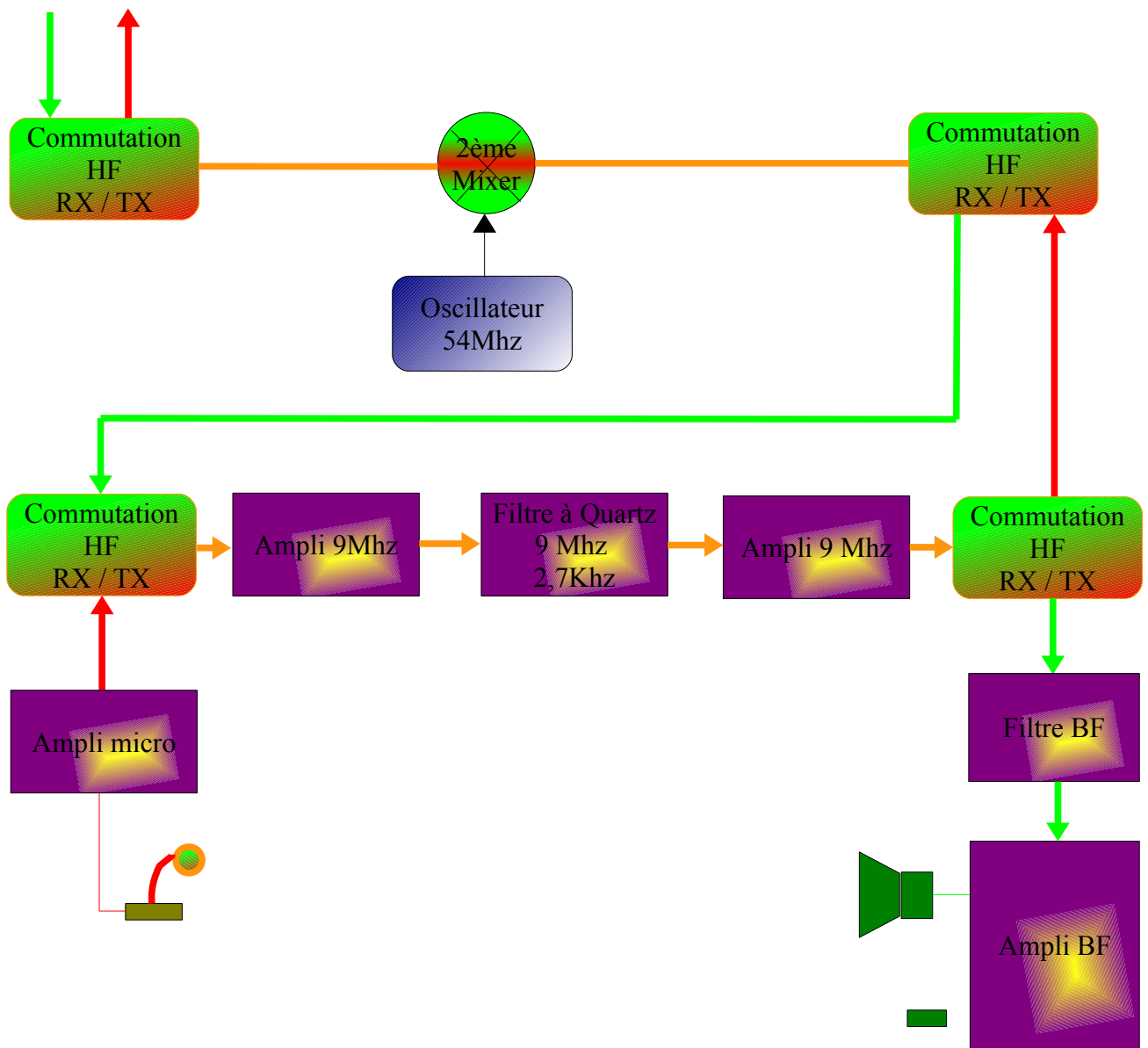
#### 4.2 Présentation de la face arrière

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 RADIO du 1<sup>er</sup> 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***

# Module JK330-8-CPU

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

# Module JK330-9-POWER

## 1 Présentation

Afin de disposer des différentes tensions d'alimentations nécessaires au fonctionnement des différentes cartes, la carte POWER fournira six différentes tensions. La tension + Batt qui est la tension fournit par l'alimentation interne 220V/13,8V. Cette partie n'a comme limite de courant que sa source. Elle est de 10A max pour l'alimentation 220V,

La tension 12V est régulée et fonctionne avec une tension d'alimentation pouvant varier de 4,75V à 25V. Son courant MAX est de 3A,

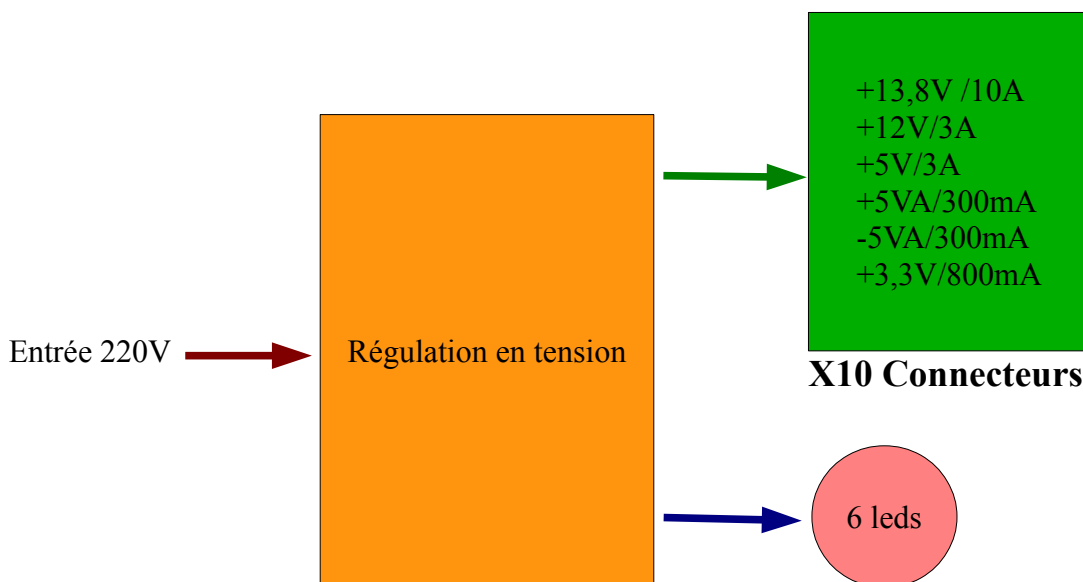
La tension 5V est régulée et fonctionne avec une tension d'alimentation pouvant varier de 4,75V à 25V. Son courant MAX est de 3A,

Les tensions +5VA et -5VA sont régulées à partir de la tension régulée de 5V, le courant est de +-300mA,

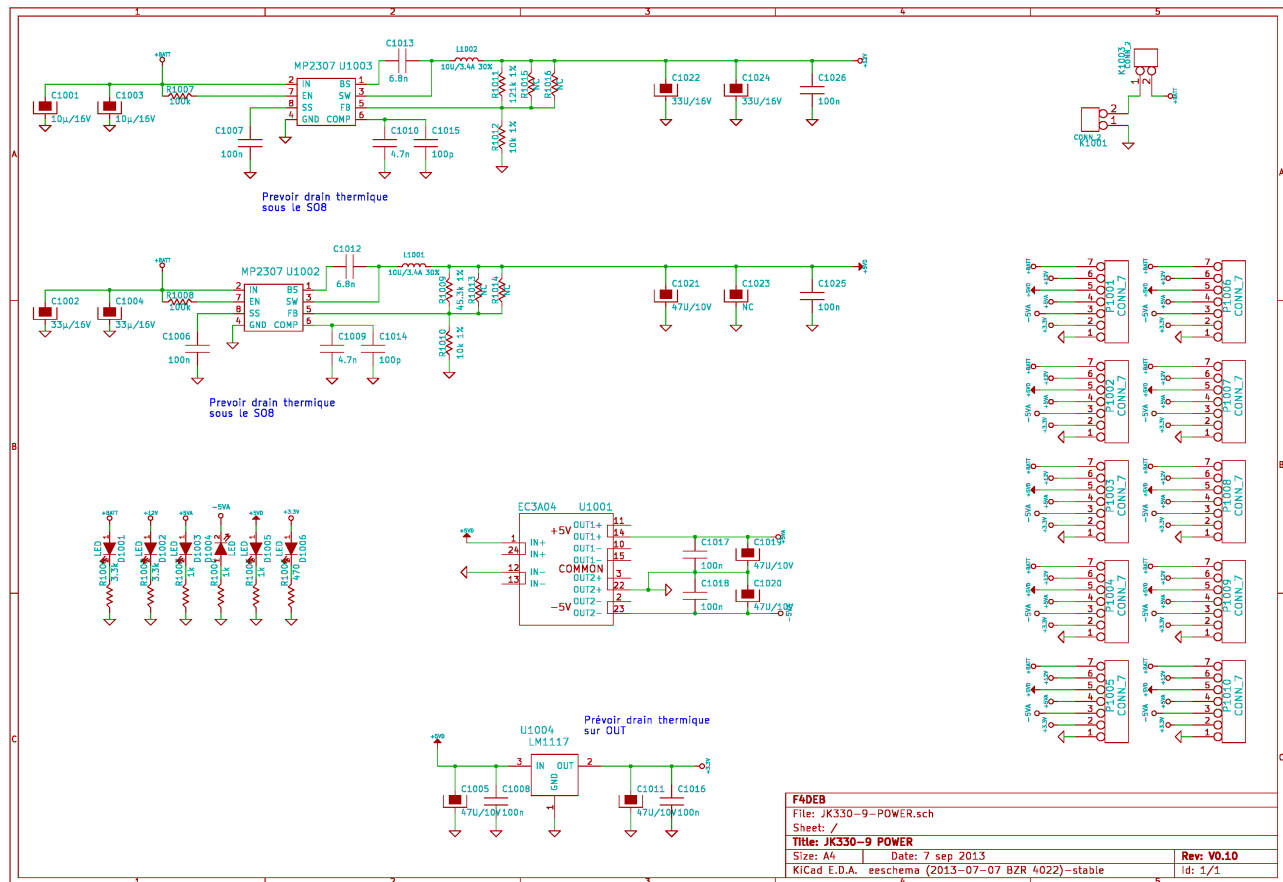
La tension 3,3V est régulée à partir de la tension +5V, le courant Max est de 800mA,

Le fonctionnement de chaque tension est visualisé avec une led verte par tension,

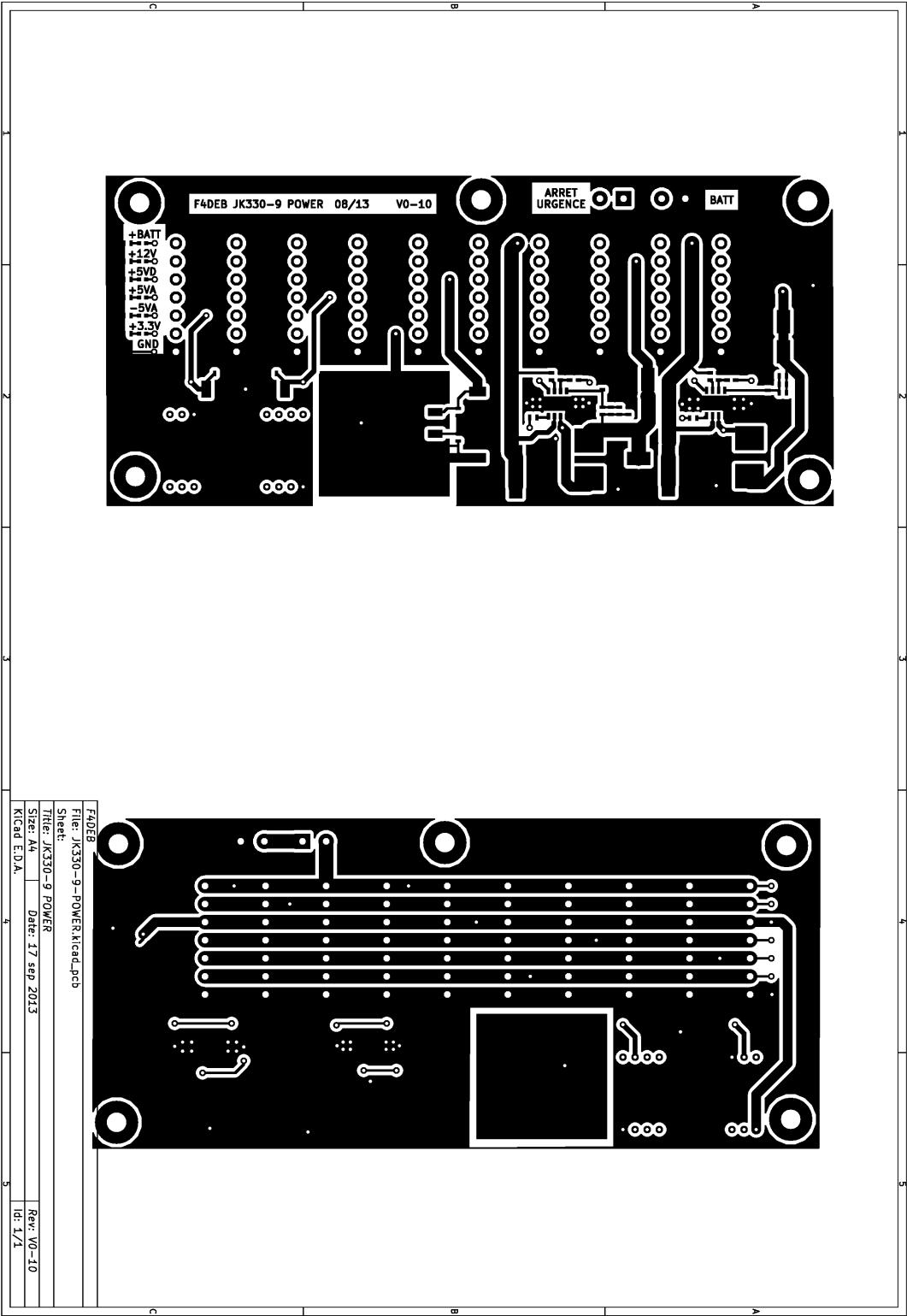
## 2 Schéma Fonctionnel



### 3 Schéma Structurel

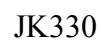


4 Typon





## F4DEB



## 6 Nomenclature

eeschema (2013-07-07 BZR 4022)-stable >> Creation date: 17/09/2013  
22:07:12

#Cmp ( ordre = Référence )

C1001	10 $\mu$ /16V	~	; ~	; ~
C1002	33 $\mu$ /16V	~	; ~	; ~
C1003	10 $\mu$ /16V	~	; ~	; ~
C1004	33 $\mu$ /16V	~	; ~	; ~
C1005	47U/10V	~	; ~	; ~
C1006	100n	~	; ~	; ~
C1007	100n	~	; ~	; ~
C1008	100n	~	; ~	; ~
C1009	4.7n	~	; ~	; ~
C1010	4.7n	~	; ~	; ~
C1011	47U/10V	~	; ~	; ~
C1012	6.8n	~	; ~	; ~
C1013	6.8n	~	; ~	; ~
C1014	100p	~	; ~	; ~
C1015	100p	~	; ~	; ~
C1016	100n	~	; ~	; ~
C1017	100n	~	; ~	; ~
C1018	100n	~	; ~	; ~
C1019	47U/10V	~	; ~	; ~
C1020	47U/10V	~	; ~	; ~
C1021	47U/10V	~	; ~	; ~
C1022	33U/16V	~	; ~	; ~
C1023	NC	~	; ~	; ~
C1024	33U/16V	~	; ~	; ~
C1025	100n	~	; ~	; ~
C1026	100n	~	; ~	; ~
D1001	LED	~	; ~	; ~
D1002	LED	~	; ~	; ~
D1003	LED	~	; ~	; ~
D1004	LED	~	; ~	; ~
D1005	LED	~	; ~	; ~
D1006	LED	~	; ~	; ~
K1001	CONN_2		; ~	; ~
K1003	CONN_2	~	; ~	; ~
L1001	10U/3.4A 30%~		; ~	; ~
L1002	10U/3.4A 30%~		; ~	; ~
P1001	CONN_7	~	; ~	; ~
P1002	CONN_7	~	; ~	; ~
P1003	CONN_7	~	; ~	; ~
P1004	CONN_7	~	; ~	; ~
P1005	CONN_7	~	; ~	; ~
P1006	CONN_7	~	; ~	; ~
P1007	CONN_7	~	; ~	; ~
P1008	CONN_7	~	; ~	; ~
P1009	CONN_7	~	; ~	; ~
P1010	CONN_7	~	; ~	; ~

R1001	3.3k	~	;	~	;	~
R1002	3.3k	~	;	~	;	~
R1003	1k	~	;	~	;	~
R1004	1k	~	;	~	;	~
R1005	1k	~	;	~	;	~
R1006	470	~	;	~	;	~
R1007	100k	~	;	~	;	~
R1008	100k	~	;	~	;	~
R1009	45.3k 1%	~	;	~	;	~
R1010	10k 1%	~	;	~	;	~
R1011	121k 1%	~	;	~	;	~
R1012	10k 1%	~	;	~	;	~
R1013	NC	~	;	~	;	~
R1014	NC	~	;	~	;	~
R1015	NC	~	;	~	;	~
R1016	NC	~	;	~	;	~
U1001	EC3A04		;		;	
U1002	MP2307		;		;	
U1003	MP2307		;		;	
U1004	LM1117		;		;	

#End Cmp

#End List

## **7      *Test et mise au point***

- Effectuer un test de continuité sur chaque sortie
- Effectuer un test de continuité sur l'entrée alim,
- Mettre sous tension
- Vérifier l'allumage des 6 leds de visualisation des tensions : D1001-D1006
- Vérifier la tension sur chaque sortie,

## 8 *PHOTOS*