

Dossier technique balise F1ZXK

Dates de mise à jour du document

Révisions	Date	Evolutions	Auteur
-	27/12/2008	Création	M. CABELLIC F4BUC
-A	02/05/2009	MAJ et compléments	M. CABELLIC F4BUC
-B	29/08/2009	Ajout fonction reset alarme	M. CABELLIC F4BUC
-C	01/03/2013	Upgrade important de la balise. - Changement PA (augmentation de la puissance) - Changement alimentation - Changement du boîtier	M. CABELLIC F4BUC
-D	06/04/2020	MAJ description QTH et installation	M. CABELLIC F4BUC
-E	25/10/2024	MAJ description antenne	M. CABELLIC F4BUC

Contenu du dossier :

1	OBJET	2
2	DOCUMENTS JOINTS	2
3	GENERALITES.....	2
4	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT GENERAL	4
5	DESCRIPTION DETAILLEE DE CHAQUE SOUS ENSEMBLE	5
6	UTILISATION.....	20
7	INSTALLATION SUR LE SITE.....	21
8	PROGRAMMATION DE LA BALISE	22
9	DEPANNAGE, MAINTENANCE	22
10	ANNEXES.....	24

1 Objet

Ce document est le dossier technique de la balise F1ZXK. Il décrit en détail le principe de fonctionnement et la conception interne de la balise. Ce dossier fournit également les détails d'installation et de maintenance de la balise sur le site.

Ce document doit servir dans le cadre de la maintenance de la balise.

Pour compléter l'ensemble du dossier de la balise il faut adjoindre à ce dossier le dossier administratif (licence et gestion du site).

2 Documents joints

Ce dossier est associé à un CDROM contenant la documentation mais surtout les fichiers permettant la programmation de la balise.

Il est initialement prévu pour l'environnement Windows XP.

3 Généralités

Cette balise a été conçue au début de l'année 2008.

Concepteur : F4BUC

Elle a subi progressivement des évolutions sur sa conception et son installation.

3.1 Caractéristiques générales

Fréquence	144,437 MHz
Puissances de sortie	"nominal" : 30W "medium" : 9,5W (-5dB) "low" : 3,0W (-10dB) "xtra low" : 1,3W (~-14dB)
Type de modulation	A1A
Particularités	Emission de 4 niveaux de puissance de 5 secondes différents à des fins expérimentales
Protections	- Température excessive de l'alimentation - SWR antenne excessif
Alimentation	230V AC +- 10%
Sécurité électrique	Carcasse reliée à la terre Fusible
Consommation électrique	34W moyen soit 800Wh / jour
Puissance consommée en pointe sur le secteur à puissance émise nominale	60 W
Dimensions	Boîtier format Rack 3U, profondeur (avec radiateur) : 30cm

Durée du message : 1m40s

Dont env. 1minute de message à Puissance nominale et 40s de message contenant les paliers de puissance.

Le 01 Mars 2013

Mesure de consommation total de la balise sur
secteur 230V

Mesure avec powermeter traversant

Pout (W)	Conso (W)	Power factor
30	57	100%
9,5	28	100%
3	19	100%
1,3	16	100%
PTT off	11	100%

Mesure de la consommation après 6H de
fonctionnement : 200Wh

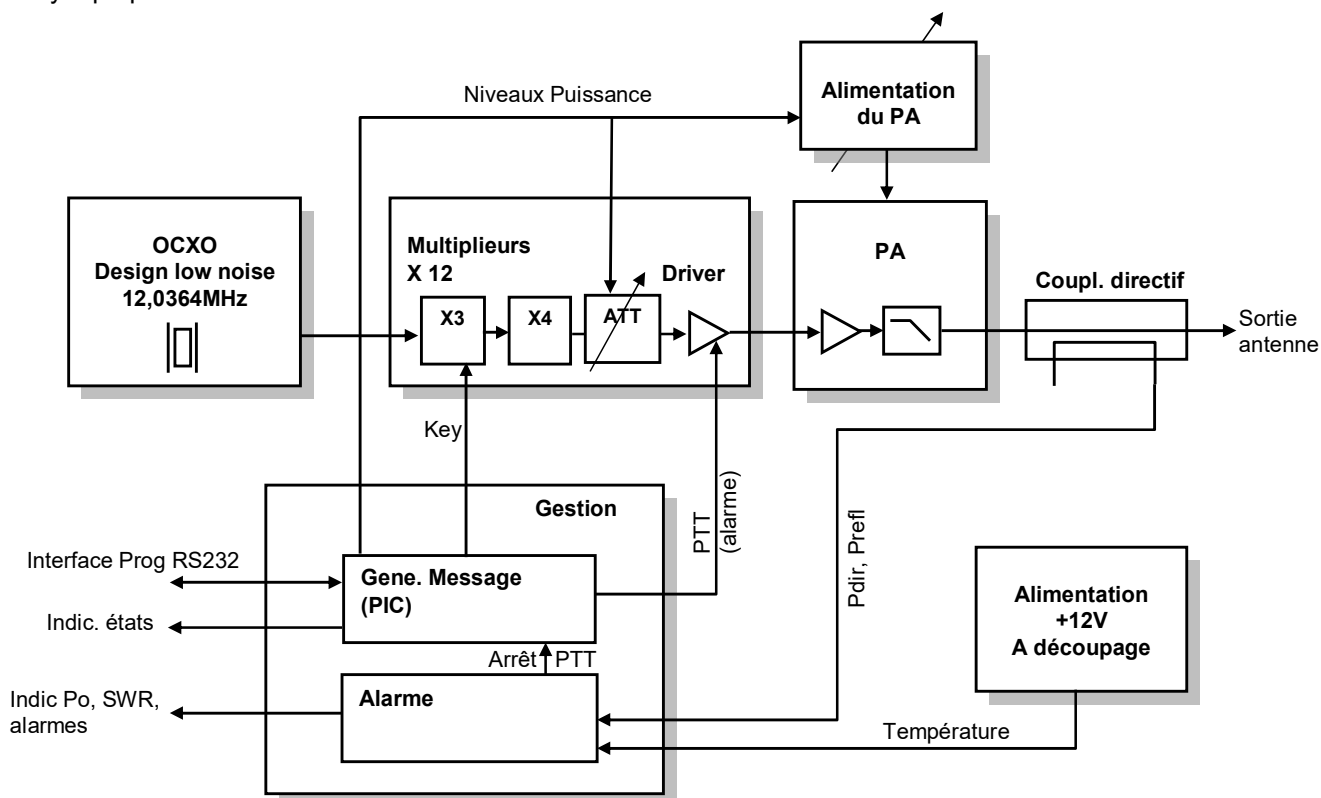
Soit 33,3W moyen

3.2 Installation sur site

Adresse du site	Radio Club F6KRK
Locator du site	JN18AS
Altitude de l'antenne	170m asl
Type d'antenne	Deux antennes Big wheel stackées verticalement
Gain de l'antenne	6dBi environ
Directivité de l'antenne	Omni à $\pm 1,5$ dB
Longueur du coaxial	20m
Perte dans le coaxial	< 1 dB
PIRE estimée	90 W
Autres observations	Intégration dans la baie du shack THF de F6KRK

4 Principe de fonctionnement général

Synoptique de la balise :



Principe de fonctionnement :

Le signal est d'abord généré par un OCXO à une fréquence proche de 12MHz. Cela garantit une excellente stabilité en fréquence de la balise ainsi qu'une très bonne pureté en bruit de phase. Le circuit employé est un design spécial très faible bruit.

Ensuite le signal est multiplié en fréquence par un facteur 12 jusqu'à 144MHz. Le multiplieur est composé de deux étages. Un premier étage sert de tripleur dont l'alimentation est commandée par le signal de modulation (key). Cela permet d'obtenir une modulation en A1A. Le deuxième étage est un quadrupleur. En sortie de cet étage un atténuateur variable est commandé selon les quatre niveaux de puissance de la balise. Enfin le signal est amplifié et porté à sa puissance nominale par un étage amplificateur en classe B. La puissance nominale est de 30W cw. La tension de collecteur de l'étage de puissance est également commandée selon les niveaux de puissance. En fait la puissance de la balise est commandée d'une part avec la puissance de sortie du driver et d'autre part par la tension de collecteur de l'ampli final. Cela permet d'optimiser au mieux le rendement. A cela se rajoute le fait que l'alimentation de l'ampli final est un convertisseur DC/DC présentant un très bon rendement. Le PTT est appliqué à l'étage driver. Ce signal de PTT est désactivé par le système d'alarme en cas de défaut.

L'alimentation est protégée contre une élévation de température excessive grâce à un capteur de température attaché à son boîtier. L'alarme se déclenche aussi lors d'une désadaptation excessive de l'antenne grâce à un pont de mesure de la puissance directe et réfléchi.

Le sous ensemble de gestion de la balise (ou « contrôleur ») génère le message de modulation, les signaux PTT et les commandes des quatre niveaux de puissance. Cette fonction est confiée à un microcontrôleur (PIC). Ce sous ensemble gère également l'alarme. Cette alarme agit en désactivant le signal de PTT (le reste de la balise restant fonctionnel). Enfin ce sous ensemble permet d'afficher grâce à deux baregraph la puissance émise et le TOS.

Une interface RS232 permet la programmation facile du message de la balise avec un ordinateur.

L'alimentation délivre à l'électronique une tension de 12V stabilisée qui est ensuite convertit en interne dans les différents modules (5V, etc.).

5 Description détaillée de chaque sous ensemble

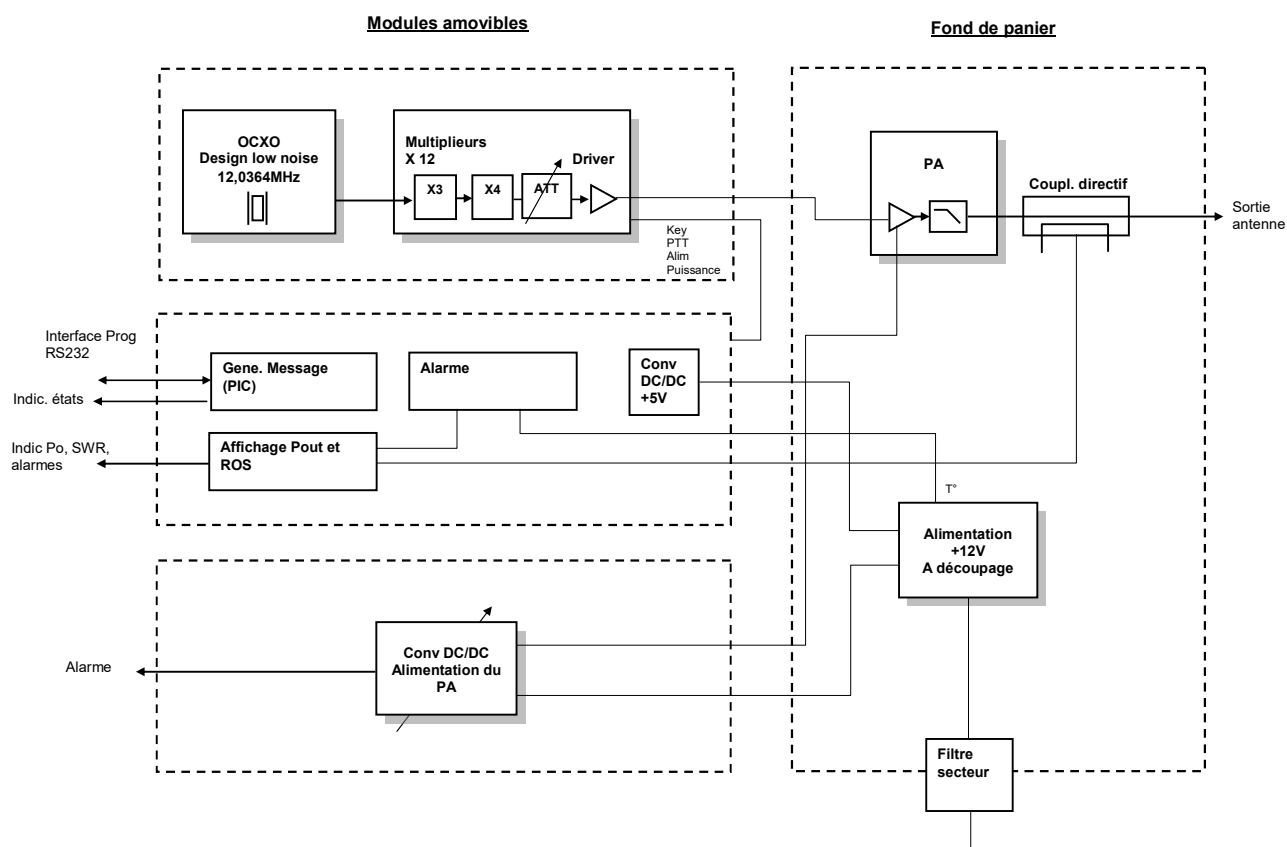
La conception est de type modulaire. La balise se présente comme un châssis standard avec un fond de panier et des modules amovibles.

Modules amovibles :

- Alimentation du PA : convertisseur DC/DC générant à partir du 12V les tensions de collecteur du transistor de puissance du PA
- Contrôleur : génère le message de la balise, gère les alarmes
- OCXO/multiplieur et driver : partie RF bas niveau de la balise regroupant l'OCXO, les multiplieurs de fréquence et le driver pour le PA

Fond de panier :

- Alimentation
- Filtre secteur
- PA de puissance 30W nominal
- Coupleur de sortie pour les mesures P direct / réfléchi



5.1 Alimentation

L'alimentation générale est un module à découpage de 60VA.

Etant donné que ce module est monté à l'intérieur du châssis et que ce dernier n'est pas ventilé, sa température est surveillée par un capteur. Une alarme est déclanchée si la température devient excessive ($>50^{\circ}\text{C}$).

Référence : SPS-060-12 SunPower

Un fusible de 1A est ajouté sur l'entrée 230V.

En pointe l'alimentation fournit 4,9A / 12,0V.

5.2 Module RF

OCXO

Cet oscillateur conditionne en grande partie la pureté spectrale en émission et la stabilité en fréquence de la balise.

L'oscillateur de type collpits est formé par Q1 et le quartz Q3. C4 permet le réglage fin de la fréquence. Afin de récupérer un signal aussi pur que possible, le signal est prélevé au « pieds » du quartz par Q5. De ce fait on tire parti de l'effet de filtre du quartz lui-même. Ainsi le bruit de phase est excellent. Le prélèvement se réalise à faible impédance pour perturber le moins possible le quartz. C'est pour cela que Q5 est monté en base commune avec entrée sur l'émetteur. Le reste du circuit sur le collecteur est très classique. Cet étage réalise une fonction de buffer et d'amplification. Q1 et Q5 sont des BFY90, transistors choisis pour leurs performances en bruit et leur fréquence de transition élevée.

L'alimentation de l'oscillateur est particulièrement soignée. Le circuit réalisé autour de T1 est en fait un filtre d'alimentation. Il fonctionne par soustraction du bruit prélevé en amont et à travers R15. Cet étage permet de nettoyer le bruit large bande et les parasites résiduels imparfaitement filtrés ou générés par le régulateur IC4 (en général ces régulateurs apportent beaucoup de bruit). L'alimentation de l'étage autour de Q5 nécessite moins de filtrage et est donc alimenté directement par IC4.

La régulation thermique du quartz est effectuée par un circuit d'asservissement. L'élément chauffant est le transistor Q4. Le capteur de température est un LM335. Ces deux composants sont en contact thermique très étroit avec le boîtier métallique du quartz (le boîtier de Q4 est métallique et par conséquent soudé sur le boîtier du quartz). L'asservissement est réalisé par l'ampli OP IC1. R8 règle la consigne de température. R10 permet d'ajuster le gain de la boucle. C10 réalise l'intégration. IC3 régule la tension pour assurer la stabilité de la consigne et de la régulation.

La température est asservie autour de 50°C .

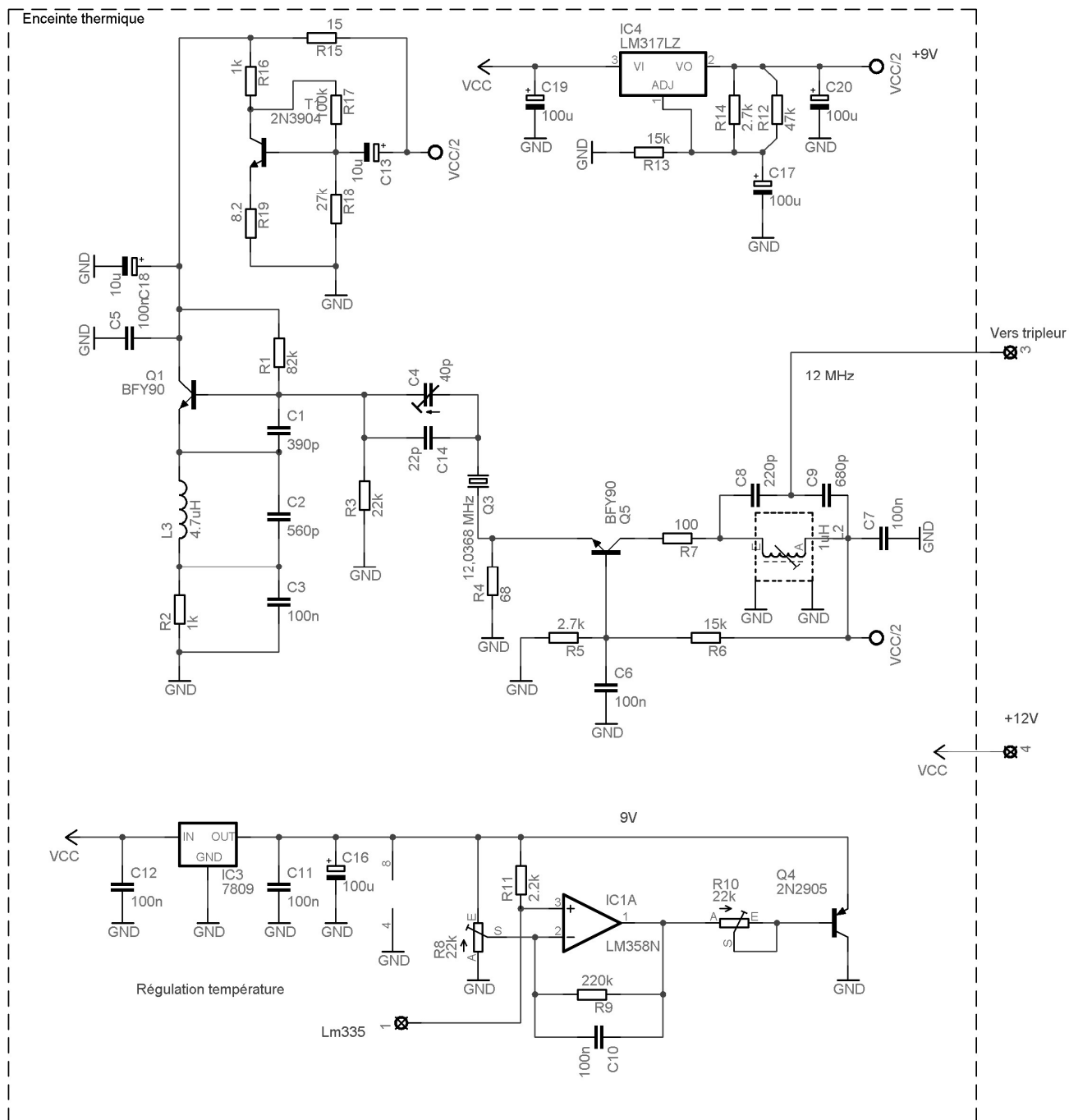
L'ensemble est disposé dans un boîtier fermé pour former l'enceinte thermique. Le quartz ainsi que Q4 et le capteur de température forment un ensemble en contact thermique minimum avec le reste du circuit afin d'éviter les transferts de chaleur.

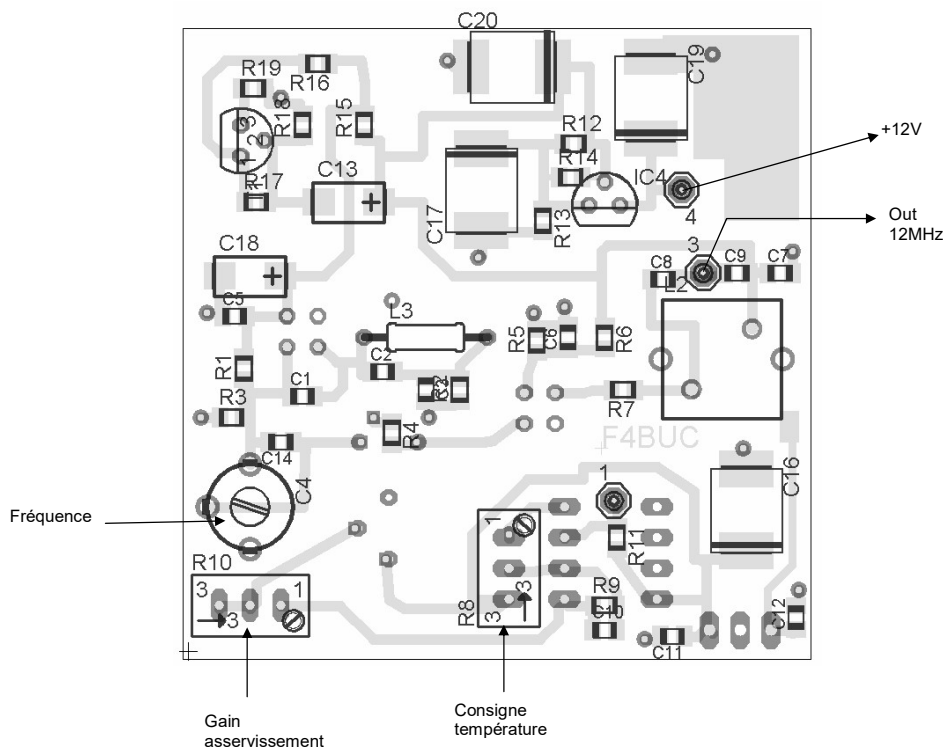
La phase de warm-up est atteinte au bout de 10 minutes.

Spécifications du quartz :

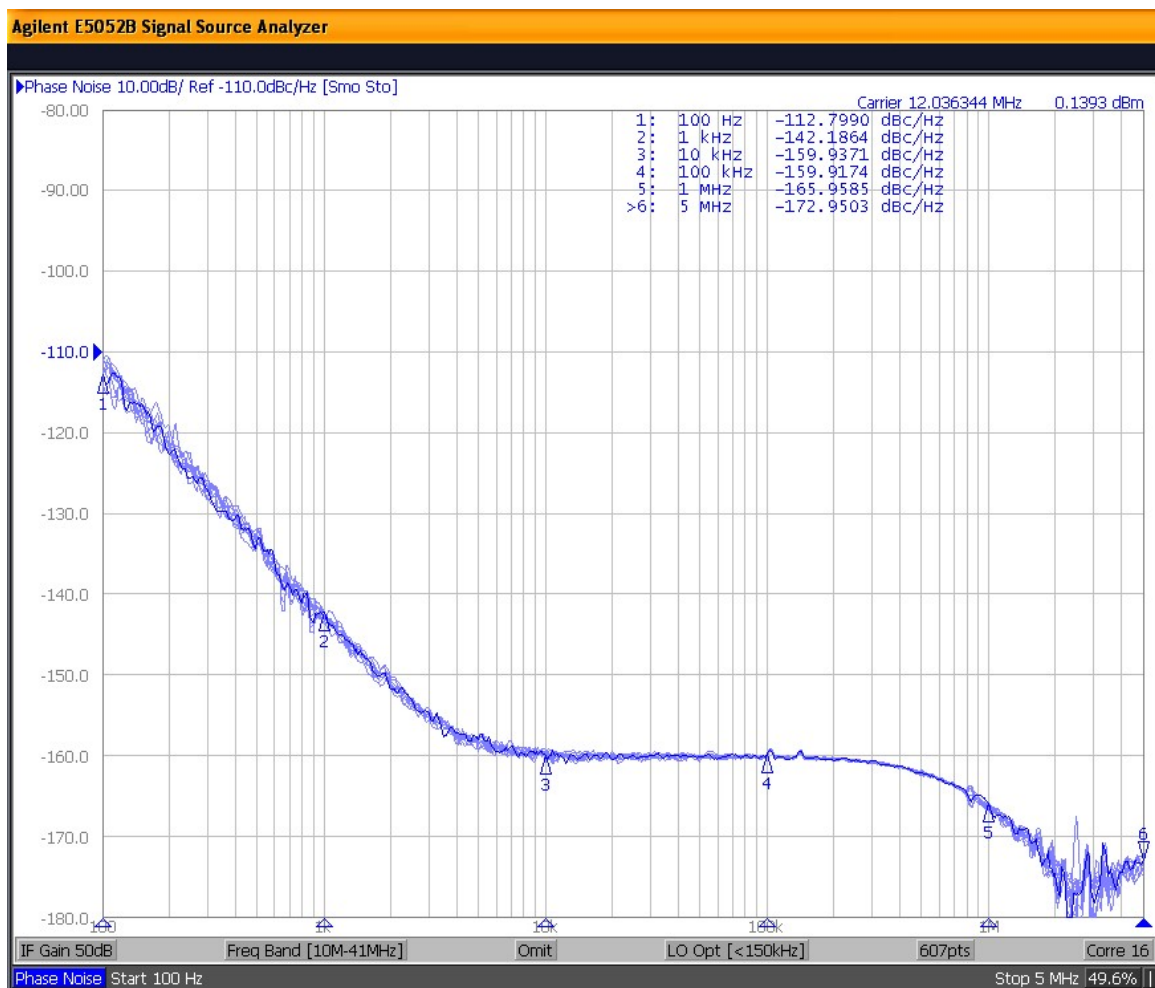
- fréquence : 12,0365 MHz
- mode : fondamental
- résonance : série
- tolérance : ± 30 ppm
- température d'utilisation : 50°C
- boîtier : standard HC49/U

Puissance de sortie de l'OCXO : 0dBm





Mesure du bruit de phase :



Multiplieurs de fréquence

Le premier étage constitué autour de T1 est un tripleur. Le filtrage passe bande sur le collecteur est soigné afin de rejeter le plus possible les autres harmoniques.

L'alimentation de T1 est commandée par T2, un MOSFET canal P servant d'interrupteur. Il est commandé par le signal « key » modulé au rythme du message de la balise. De cette façon la modulation obtenue est une modulation A1A. Grace à cette façon de procéder, le rapport d'extinction est excellent (c'est-à-dire que le signal résiduel durant les blancs CW du message est pratiquement inexistant). Les fronts sont adoucis par le biais des filtres R4/C28 et R19/C29. Cette opération est indispensable pour réduire le plus possible le niveau des raies produites par la modulation CW. Sans cette précaution le spectre de modulation émit par la balise serait bien trop large et il polluerait la sous bande balise 144MHz et même le segment BLU pour les stations géographiquement proches. L'occupation spectrale mesurée en sortie de l'ampli à -60dBc est de -7kHz/+3kHz.

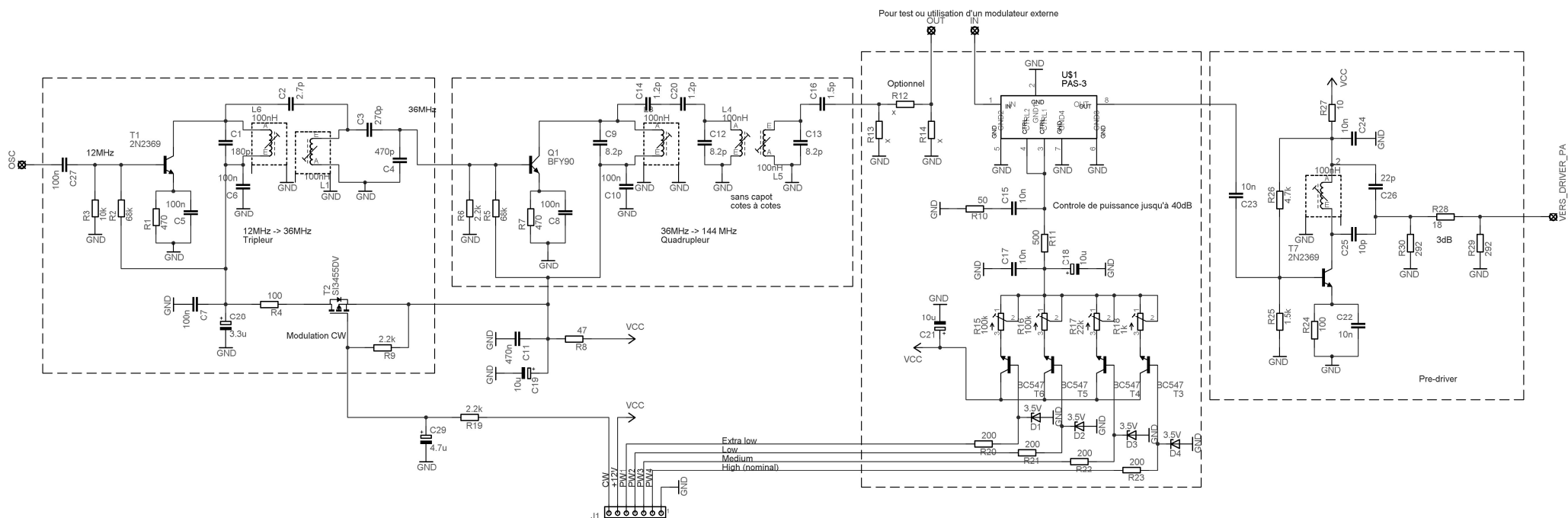
Le deuxième étage est un quadrupleur réalisé par Q1. Le design est le même que pour T1 mais avec un filtrage plus sérieux car les raies harmoniques sont en relatif plus proches puisque le facteur de multiplication est plus important. Ce filtre est réalisé par deux résonateurs couplés capacitivement et deux résonateurs couplés inductivement (le résonateur L4/C12 est commun aux deux). Cela permet de réaliser un filtre dont la réjection est aussi bonne pour les fréquences supérieures et inférieures à la bande passante. En effet un couplage capacitif offre une bonne réjection en basse fréquence mais très moyenne en haute fréquence et inversement pour un couplage inductif. En associant les deux couplages on réalise donc un filtre de bonne réjection aux hautes et basses fréquences.

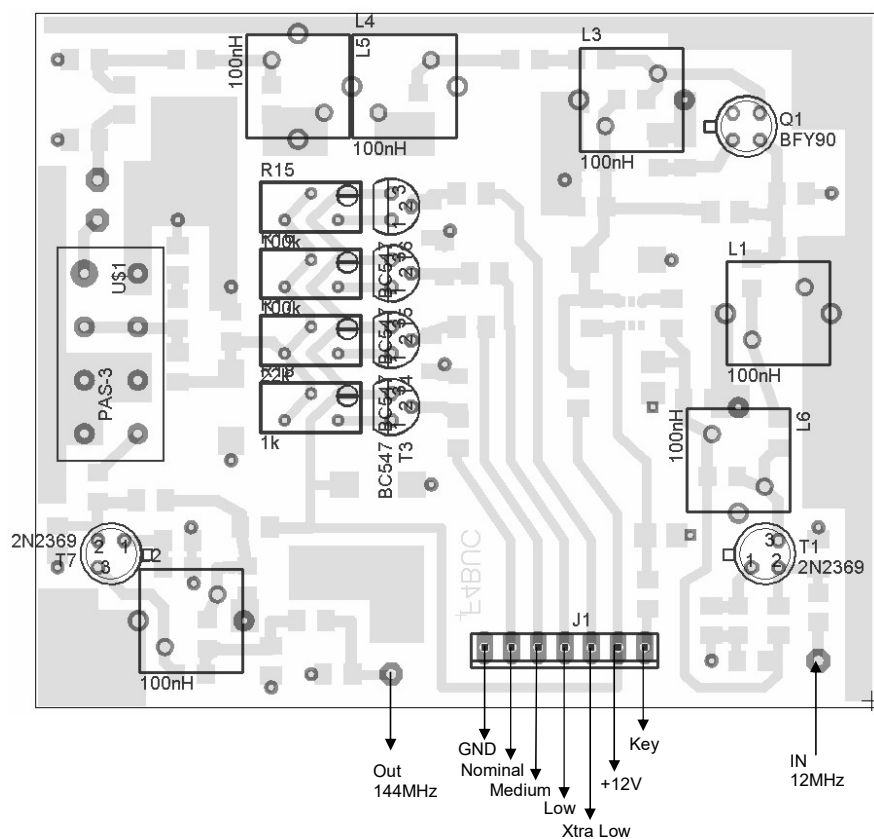
Le signal à 144MHz est ensuite appliqué à un atténuateur variable (PAS-3). Il réalise les niveaux de puissance d'attaque du driver. La commande de cet atténuateur se réalise avec un courant ajustable. Il est élaboré par l'ensemble R15,16,17,18 , T3,T4,T5,T6 et D1,2,3,4 faisant offices de sources de courant. Ils sont commutés par les quatre signaux logiques provenant du PIC. Les niveaux de puissance sont dénommés : « High (nominal) », « Medium », « Low » et « Extra Low ».

T7 est un étage amplificateur appelant peu de commentaires.

R12,13,14 sert à réaliser un atténuateur supplémentaire au besoin.

A ce niveau une entrée et une sortie RF ont été prévues pour envisager éventuellement d'autres applications futures, en particulier en termes de modulation.



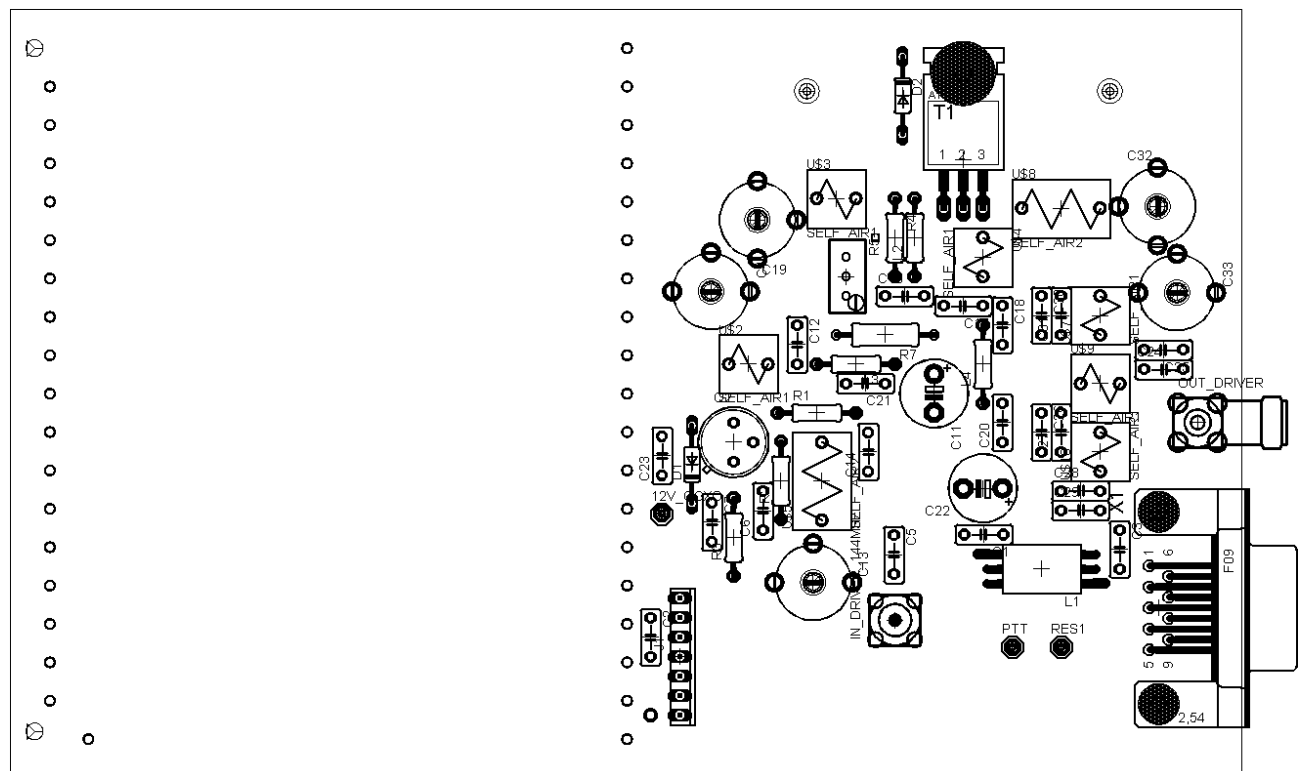
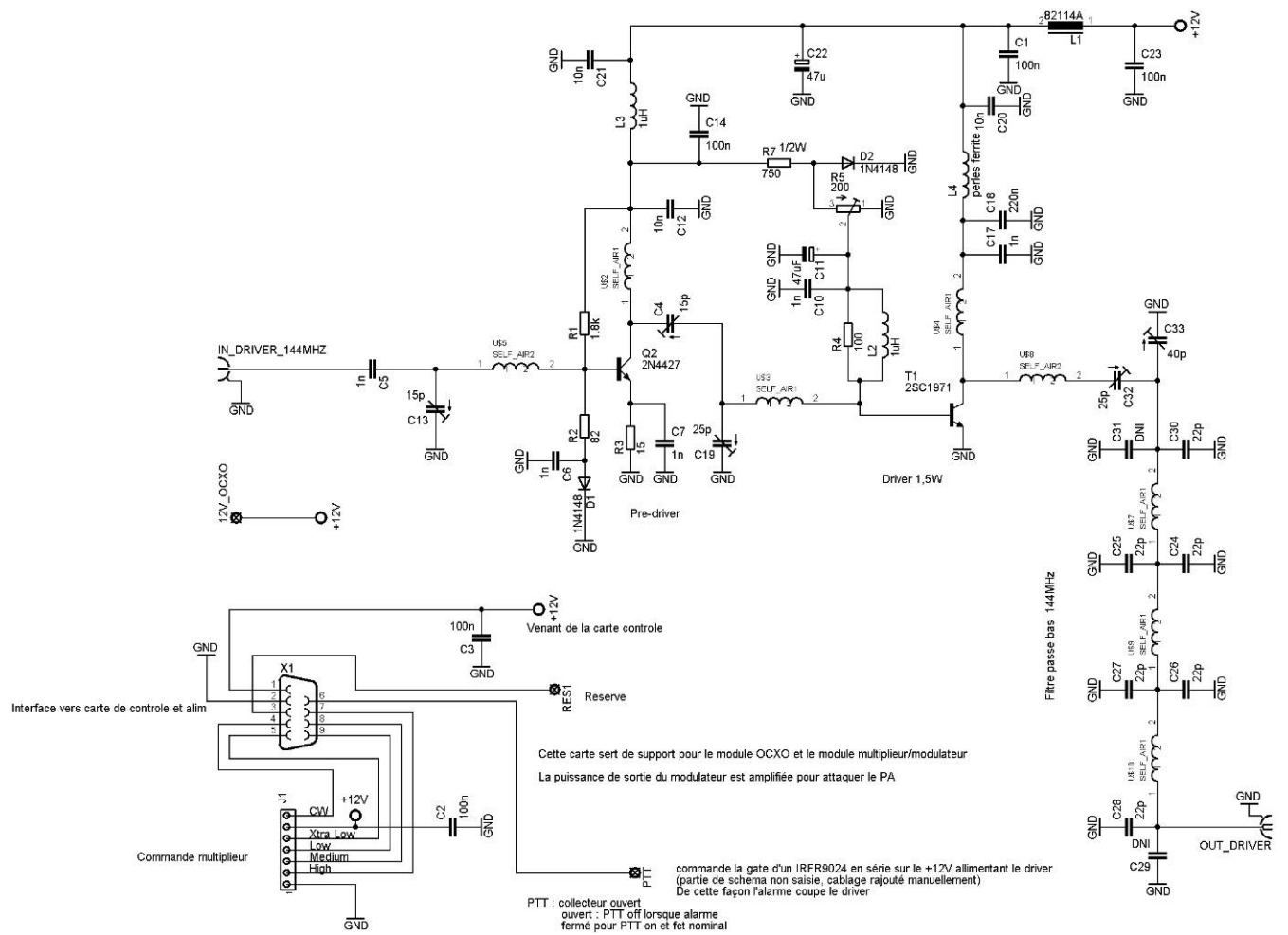


5.3 Driver

L'étage driver sert à amener le signal à une valeur suffisante afin d'attaquer le PA final. Sa puissance maximale de sortie est de 1,5W. Celle-ci est variable selon le niveau de puissance demandé.

Ce driver est câblé sur la carte mère du module amovible renfermant également l'OCXO et le multiplieur de fréquence / modulateur cw.

La polarisation est intermédiaire entre la classe B et la classe AB.



5.4 Amplificateur de puissance

Le PA est un module récupéré d'un ampli, il est construit avec un transistor de puissance, le 2SC1946. La polarisation est en classe B, ce qui permet d'atteindre un très bon rendement.

Le transistor fonctionne en régime saturé et la puissance de sortie est obtenue principalement en faisant varier la tension du collecteur.

La tension de collecteur est obtenue grâce à une alimentation à découpage, réalisée avec un micromodule LTM4605 qui convertit la tension de 12V de l'alimentation principale en une tension variant de 13,6V à 3V.

La puissance du driver est également ajustée car pour les niveaux de puissance plus faible le niveau d'attaque peut être réduit. Il varie de 1,4W à 0,45W.

Le rendement du PA obtenu à la puissance nominale de 30W est de 68% et pour l'alimentation il est de 93%, ce qui fait un rendement global de 63%.

Le PA est monté sur un radiateur de taille bien dimensionnée pour offrir une bonne marge thermique.

En sortie du PA est disposé un coupleur directif. Il est réalisé simplement dans un petit boîtier blindé par deux lignes parallèles à la ligne coaxiale principale. A l'extrémité de chaque ligne une diode Schottky réalise le redressement. Afin de gagner en sensibilité de détection, surtout pour la mesure de la puissance réfléchie aux petits TOS, les deux diodes sont légèrement polarisées à partir du +5V et deux résistances ajustables. Les deux tensions détectées sont appliquées à la platine de gestion pour l'affichage de la puissance directe et du TOS.

Puissance sortie antenne			Réglage interne						
Step			Driver (W)	Valim pa final (V)	lalim PA 12V (entrée du LTM 4605)	lalim PA final (sortie du LTM 4605)	Rendement global du PA Avec LTM4605	Rendement du 2SC1946	Rendement du LTM4605
	5	dB							
Pnominal	30	W	1,4	13,6	3,96	3,25	63%	68%	93%
Pmedium	9,5	W	0,7	7,5	1,24	1,8	64%	70%	91%
Plow	3,0	W	0,45	4,2	0,43	1,06	58%	67%	86%
Pxtralow	1,3	W	0,45	3	0,24	0,8	33%	40%	83%

(hors driver)

(hors driver)

mesure raies parasites

bande étroite

+kHz	dBc
288	-66
650	-70

bande large

148MHz	-72	dBc
--------	-----	-----

occupation spectrale de la modulation à -60 dBc

-7 kHz (spectre dissymetrique)
3 kHz

Niveaux des harmoniques

H2	-63	dBc
H3	-66	dBc
H4	-71	dBc
H5	-70	dBc

Mesure puissance sortie après 5H de fonctionnement

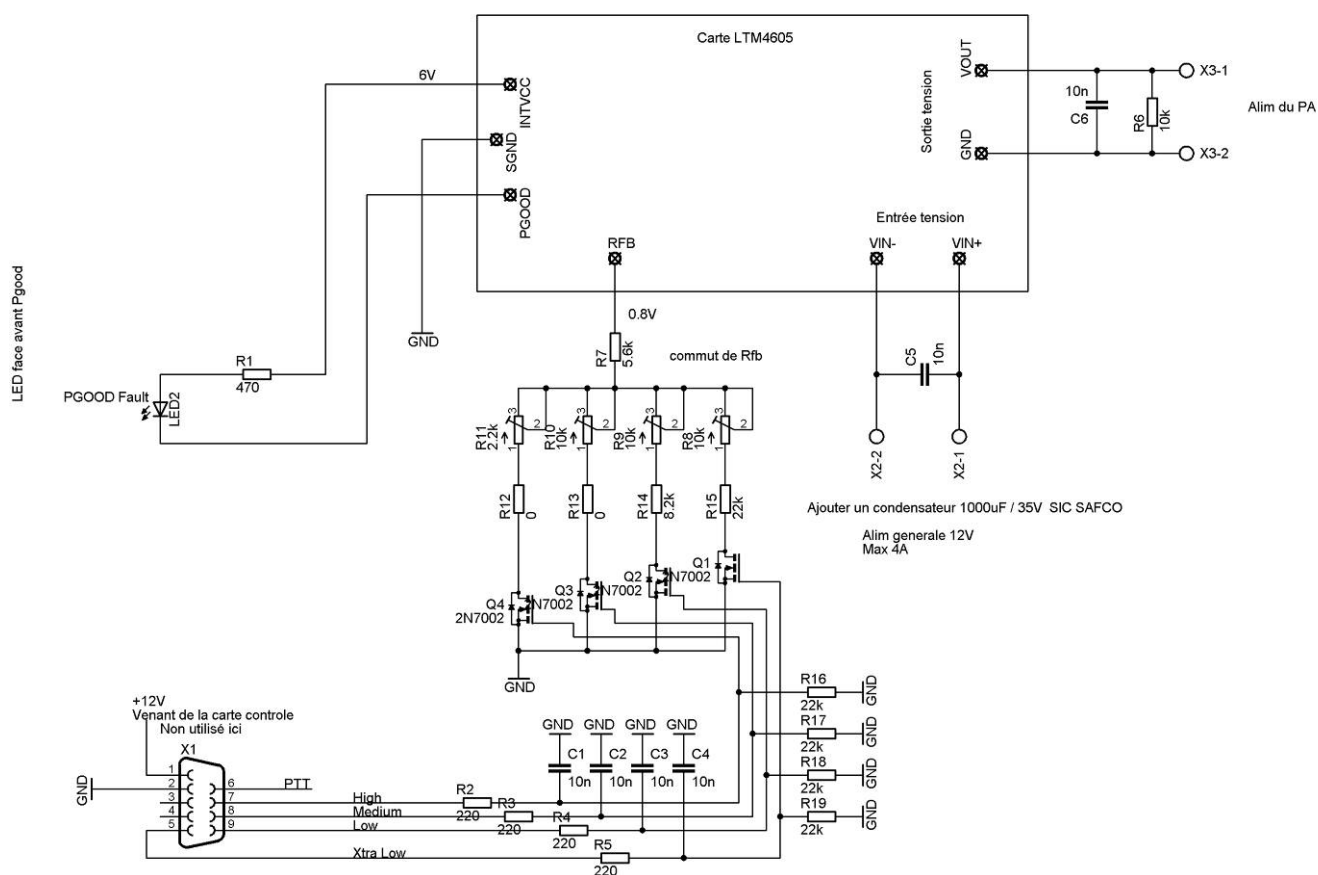
Nominal	30W
Medium	9,0W
Low	2,9W
Xtra Low	1,6W

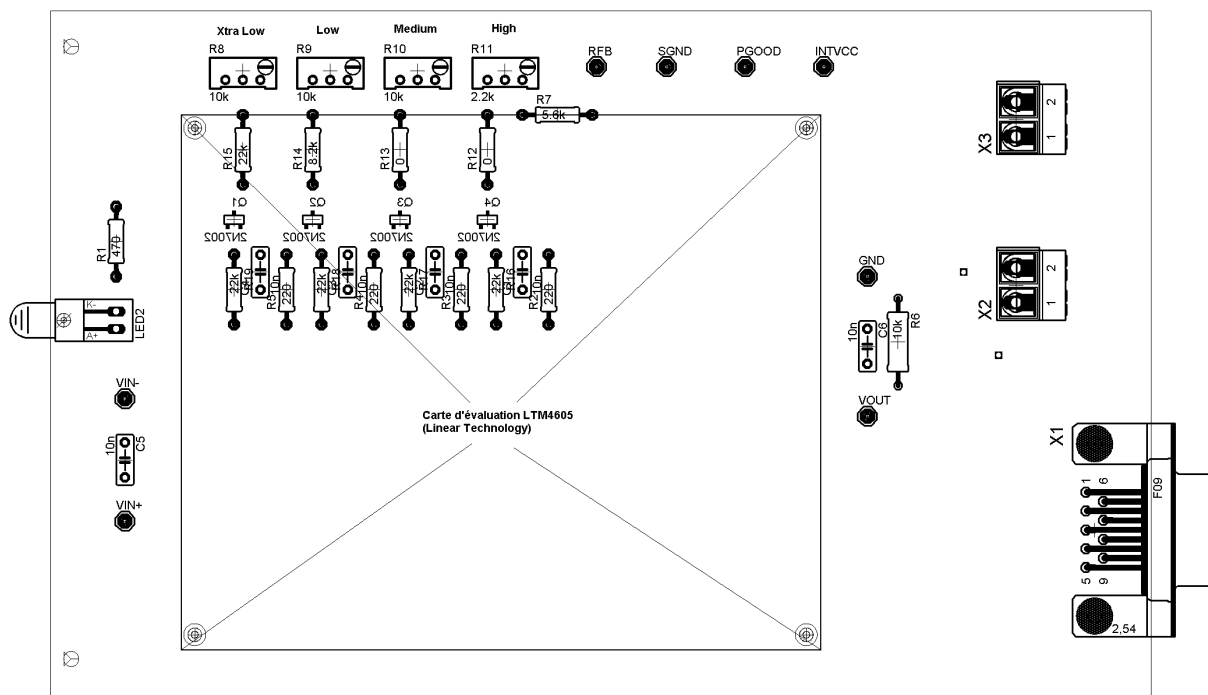
5.5 Alimentation de l'amplificateur de puissance

La tension de collecteur du PA est obtenue grâce à une alimentation à découpage, réalisée avec un micromodule LTM4605. Ce dernier convertit la tension de 12V de l'alimentation principale en une tension variant de 13,6V à 3V selon le niveau de puissance RF.

Ce module se présente sous forme d'une carte mère sur laquelle est reporté une carte d'évaluation du LTM4605. La tension de sortie est ajustée en commutant des potentiomètres de différentes valeurs.

Le LED en façade est le Power Good. Par rapport à la carte d'évaluation, des condensateurs low ESR de fortes valeurs ont été rajoutés en entrée et en sortie du convertisseur (rajoutés sur la carte d'évaluation).





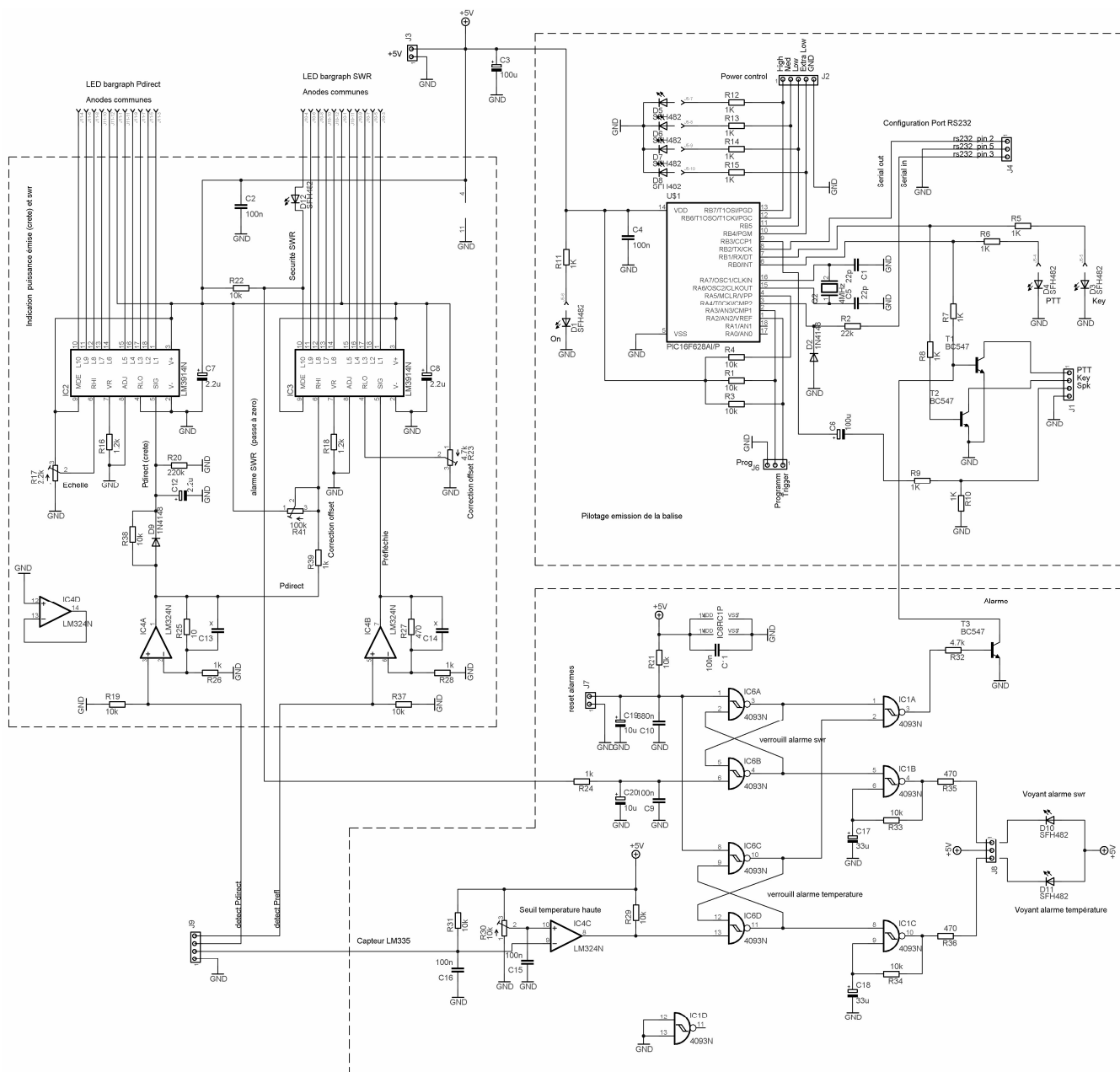
Le gain de IC4B est réglé de telle sorte que lorsque toutes les leds du baregraph sont allumées le TOS¹ vaut 0,68 ou encore le SWR soit de 5 : 1 . (La moitié est allumée pour un SWR proche de 2 :1). Cela tire alors à l'état bas l'entrée 6 de IC6B et déclenche l'alarme sur le TOS.

Le circuit d'alarme est construit autour de deux bascules formées par IC6. Lorsqu'une condition d'alarme est détectée, elle reste donc verrouillée. Cela a pour effet de faire conduire T3 qui bloque alors le signal de PTT, ce qui désactive l'amplificateur de puissance. IC1B et IC1C sont des oscillateurs qui font clignoter la LED correspondant à la nature du défaut. Le reset de l'alarme est réalisé en remettant à zéro les deux bascules avec le bouton poussoir en face avant correspondant (RESET).

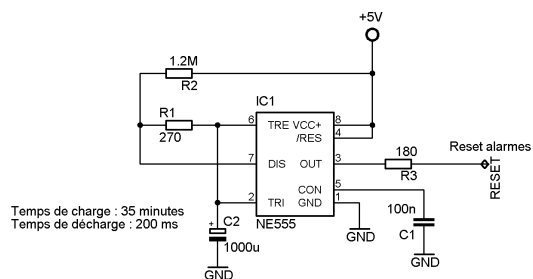
Le seuil de l'alarme en température est réglé par R30. Il fixe le seuil du comparateur réalisé par IC4C. Le seuil de température est réglé à 55 °C (3,3V).

Un circuit timer réalise le reset de l'alarme périodiquement toutes les 15 minutes. Cela permet d'éviter qu'une fausse alarme ne vienne couper le fonctionnement de la balise (et qui nécessiterait une intervention sur site pour la désactiver !). Cependant l'efficacité protectrice de l'alarme vis-à-vis du TOS reste effective car l'impulsion de reset ne dure que 200ms. D'autre part si un problème avéré se produisait sur la température, la temporisation du timer permettrait un refroidissement correct, tout du moins jusqu'à la prochaine alarme. Ainsi ce timer permet d'assurer le maximum de durée de fonctionnement de la balise tout en restant compatible des protections nécessaires.

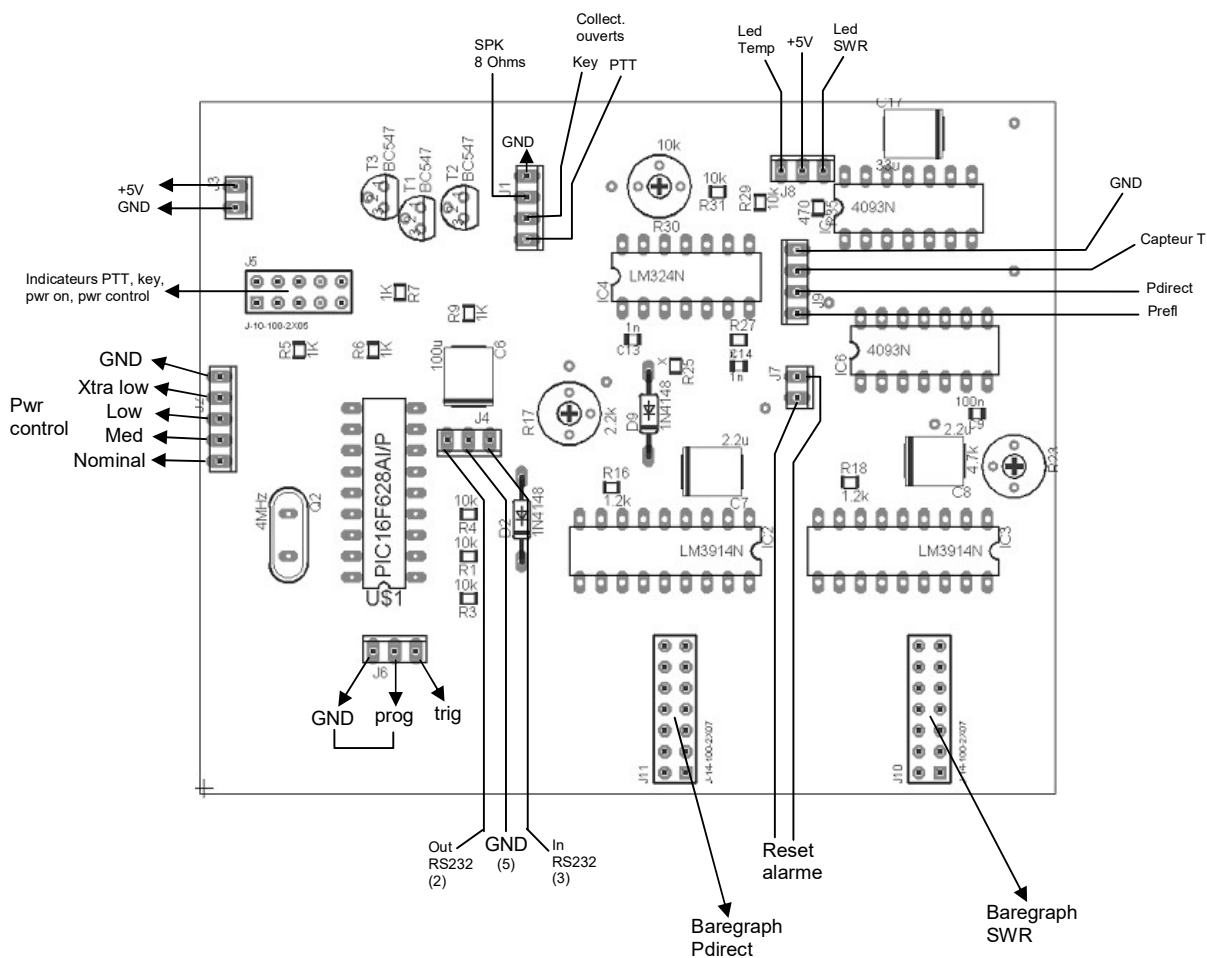
¹ TOS = V_{ref}/V_{direct} ; SWR = $(1+TOS)/(1-TOS)$ (=ROS)



Timer reset alarmes :



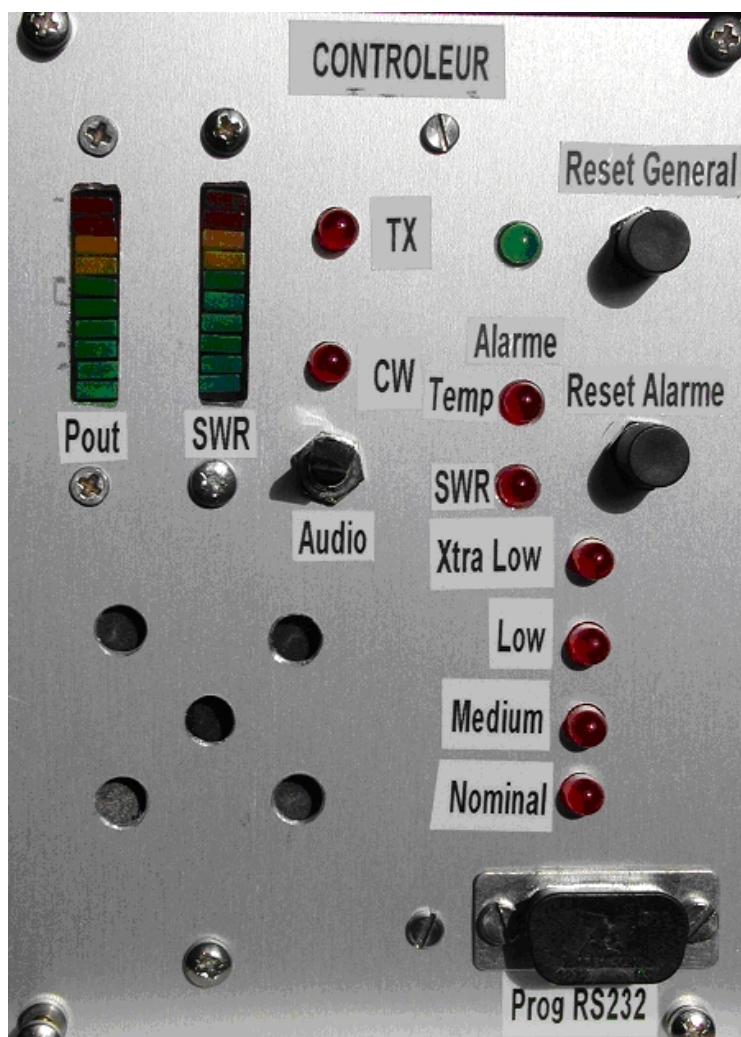
Le reset de l'alarme se réalise périodiquement toutes les 35 minutes



Cette carte contrôleur est montée sur une carte mère à l'intérieur du module amovible contrôleur. La carte mère réalise l'alimentation +5V (à découpage) et du routage des signaux d'interface.

6 Utilisation

L'utilisation est très simple. La face avant fournit les contrôles et les commandes.



La mise sous tension est réalisée par l'interrupteur marche/arrêt en face avant.

Le reset des alarmes est effectué par le bouton poussoir « Reset Alarme ».

Le bouton « Audio » permet de mettre en fonction le haut parleur permettant le contrôle auditif du message envoyé par la balise.

Le bouton « Reset General » permet de faire un reset du contrôleur et sert lors de la programmation du message (Cf Programmation de la balise).

Concernant les voyants :

- Contrôle de l'émission : La LED « CW » recopie le signal « key » de manipulation CW. La LED « PTT » indique l'activation du PA. La LED « Balise ON » parle d'elle même !
- Contrôle de la puissance d'émission : Le baregraph « Pout » affiche la puissance effectivement émise détectée en sortie de l'étage amplificateur de puissance juste avant le connecteur de sortie antenne. A la puissance nominale, toutes les LED doivent être allumées.
- Contrôle du TOS antenne : Le baregraph « SWR » affiche une indication de la valeur du TOS vu juste avant le connecteur de sortie antenne. La pleine échelle correspond à un SWR de 5 :1. L'alarme est déclenchée lorsque la dernière led s'allume. En utilisation sur site, une ou deux LED allumées indique un ROS tout à fait correct.

7 Installation sur le site

L'antenne est fixée sur un mat qui est attaché au bâtiment du local de F6KRK.

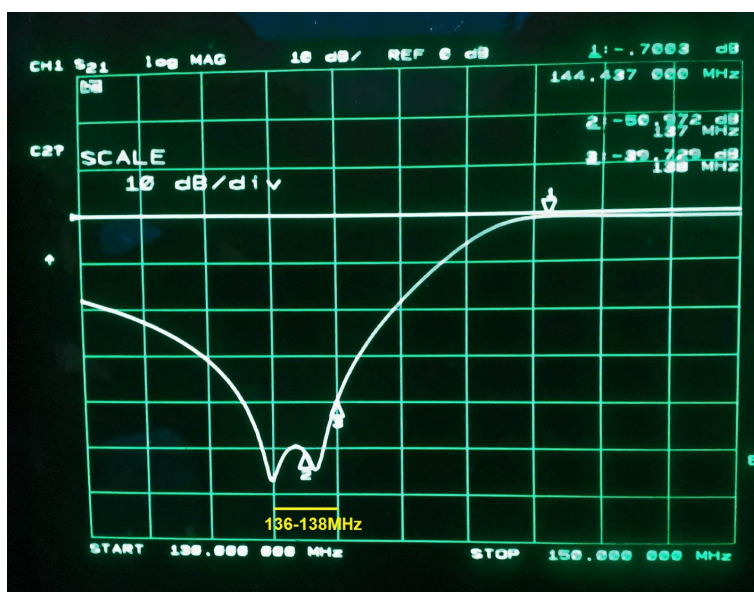


Le coffret est intégré dans la baie de la station THF de F6KRK.

Un filtre notch a été ajouté en sortie sur 137-138MHz afin de protéger la réception de la station Météosat du club.

Ce filtre est très efficace :

- réjection $\geq 40\text{dB}$ sur la bande 136-138MHz
- pertes : 0,7dB à 144MHz
- adaptation meilleure que -20dB à 144MHz



8 Programmation de la balise

8.1 Programmation du firmware du microcontrôleur

La programmation du PIC ne se réalise pas in situ. Il est nécessaire d'ouvrir la balise, d'extraire le PIC et de la programmer avec un programmeur dédié.

Le fichier de programmation .HEX se trouve sur le CDROM. Il s'agit du fichier « beacon6.hex ».

Le code en assembleur est aussi disponible avec le fichier « beacon6.asm ».

La référence du PIC est 16F628A/P.

8.2 Programmation du message de la balise

La programmation du message se réalise via l'interface RS232. Le connecteur RS232 est accessible en face avant de la balise.

La procédure de chargement est la suivante :

- Raccorder le PC avec un cordon RS232
- Exécuter le logiciel HyperTerminal de Windows. Le logiciel doit être configuré selon les instructions données en annexes. Mais il est beaucoup plus simple de lancer l'exécutable « beaconx.ht » qui ouvre directement HyperTerminal avec la bonne configuration. Cet exécutable se trouve dans le CDROM. Il a été réalisé dans l'environnement Windows XP.
- Presser le bouton « Reset CPU » en face avant de la balise. Cela reboute le PIC qui s'initialise avec la demande de programmation. La balise émet « y ? » en CW et à l'affichage du terminal on doit voir s'afficher le message actuel de la balise suivi de « Change program ? y/n ».
- Taper y
- Le PIC rentre en mode programmation. Tapez alors le nouveau message de la balise en utilisant les commandes données en annexe. Le message doit se terminer par « Z ». La balise se met alors à émettre le message programmé et rentre dans son mode normal de fonctionnement. Il est conseillé d'écrire au préalable dans un fichier texte le message puis de le copier-coller dans le terminal. Cela est plus rapide et moins fastidieux car le message doit être tapé d'un seul coup sans erreur. Le message est limité à 128 caractères.

Message typique :

```
PTCKFFU flzxx jn18kf 30w erp 166m asl KFU flzxx jn18kf KFU med MSKFU low  
LSKFU xtra low XSKFU QFZ
```

9 Dépannage, maintenance

Nota : ce paragraphe était surtout important lorsque la balise était installée sur le site d'origine à Préaux, site isolé, ce qui n'est plus le cas actuellement.

9.1 Matériel nécessaire

Voltmètre

Charge 50 Ohms / 50W.

TOS-mètre

Adaptateurs N/BNC etc...

Thermomètre

Fusibles de rechange

Cartouche d'éclateur foudre de rechange

Nettoyant/décapant pour métal

Chiffon

Colliers de serrage

Ruban caoutchouc auto amalgamant

Baudrier/sécurité

Chaussures antidérapantes

Appareil photo

9.2 Contrôles de routine de la balise sur site

Fréquence des contrôles : une fois par an.

Pensez avant tout à votre sécurité. Etant donné qu'une telle installation reste en l'état sans surveillance immédiate pendant une période de temps prolongée, il est impossible de maîtriser l'évolution exacte des facteurs de risque de nature électrique. Il en est de même pour les risques liés aux interventions sur l'antenne. Toujours observer avant d'agir.

Les étapes suivantes doivent être déroulées :

- Alarmes : aucune alarme ne doit être activée.
- Vérifier la température du radiateur du PA et du radiateur du régulateur.
- La puissance nominale est contrôlée avec le baregraph à LED : Lorsque la balise émet à la puissance nominale (LED « Nominal » allumée), toutes les LED du baregraph doivent être allumées lorsque la balise « tune »
- Le TOS antenne est contrôlé par le baregraph « SWR ». Lorsque la balise tune à sa puissance nominale, vérifier que le nombre de LED allumées est inférieur à 5. Sinon mesurer au TOSmètre le TOS vu par la balise et agir en conséquence.
- Vérifier le message audio envoyé par la balise avec le bouton « Audio ».

Autres contrôles complémentaires :

- Vérifier la tension secteur
- Vérifier la puissance consommée par la balise
- Vérifier l'absence de corrosion au niveau de la prise secteur et du connecteur du coaxial antenne. De façon générale, chercher tout indice trahissant un problème d'humidité dans le local (infiltration d'eau).
- Vérifier le bon serrage des connecteurs coaxiaux
- Eteindre la balise, la déconnecter du secteur et ouvrir le capot pour vérifier l'aspect général interne : accumulation de poussière, corrosion, présence possible de « résidants » (araignées etc..). Vérifier la température du transformateur, du condensateur de l'alimentation et des radiateurs des régulateurs.

Contrôle de l'antenne :

- Vérifier l'état de la connectique (traces de corrosion, défaut d'étanchéité)
- Vérifier l'état de la gaine du câble coaxial exposé à l'extérieur
- Vérifier l'état de la corrosion de l'antenne (éléments rayonnants et boulonnerie de fixation) et du mat support. Vérifier en particulier l'absence de risque de chute d'éléments pouvant entraîner des accidents.

9.3 Opérations de maintenance préventives

Les opérations de maintenance préventives ont pour but d'agir périodiquement sur l'installation (remplacement de pièces qui s'usent, nettoyage régulier etc..) afin de garantir son fonctionnement nominal dans le temps.

Cette balise nécessite peu de maintenance préventive.

Elle peut être limitée au niveau des antennes seulement à cause de la corrosion.

9.4 Opérations de maintenance correctives

Les opérations de maintenance correctives ont pour but d'agir sur l'installation afin de résoudre une anomalie de fonctionnement.

Toujours inspecter et observer l'état de l'installation au préalable avant d'intervenir.

Les évènements qui nécessitent une telle intervention sont :

- l'effet de la foudre : remplacement de la cartouche d'un éclateur, remise en fonction du disjoncteur ou voir beaucoup plus selon l'état des dégâts
- l'effet du vent : remplacement ou réparation de l'antenne
- tout autre incident de fonctionnement de la balise. Si une alarme est déclenchée, essayer de faire un reset. Si l'alarme réapparaît débrancher la balise et investiguer. Problème de TOS : vérifier le TOS de l'antenne et investiguer en conséquence. Problème de température PA : il est fort probable que dans ce cas le radiateur du PA se soit refroidi depuis un certain temps du fait de la désactivation de ce dernier par l'alarme. Remettre en émission la balise et attendre au moins un quart d'heure pour vérifier la température du radiateur. Si la température est anormalement élevée, un dépannage est nécessaire. Pour tout autre défaut, un dépannage en labo est nécessaire.

9.5 Consignation des interventions

Il est indispensable, à l'issu de toute intervention, de consigner sur un même document la date et la nature de l'intervention, ainsi que le nom de l'intervenant. Faire figurer toute observation utile.

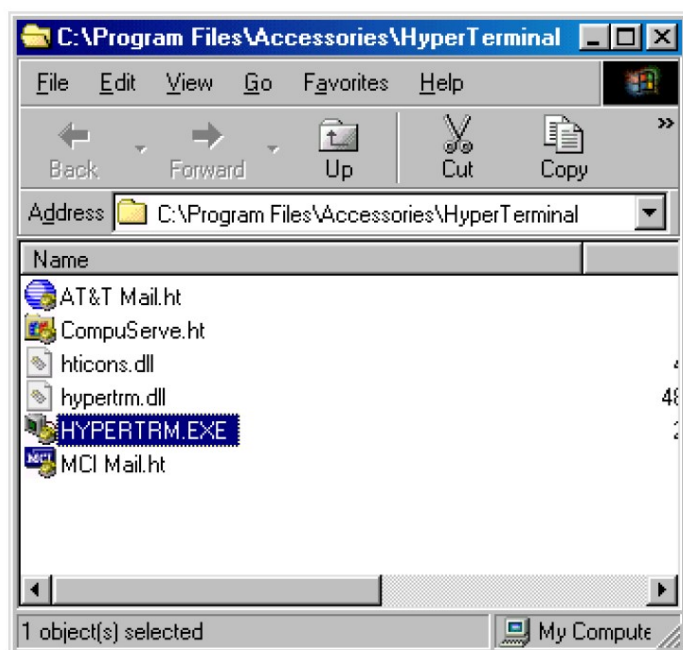
Cette traçabilité est indispensable pour assurer la pérennité de la balise.

Ne pas hésiter à y faire figurer toute information d'importance comme par exemple le changement du responsable, le changement du site ou encore toute évolution importante de l'installation (antenne etc..).

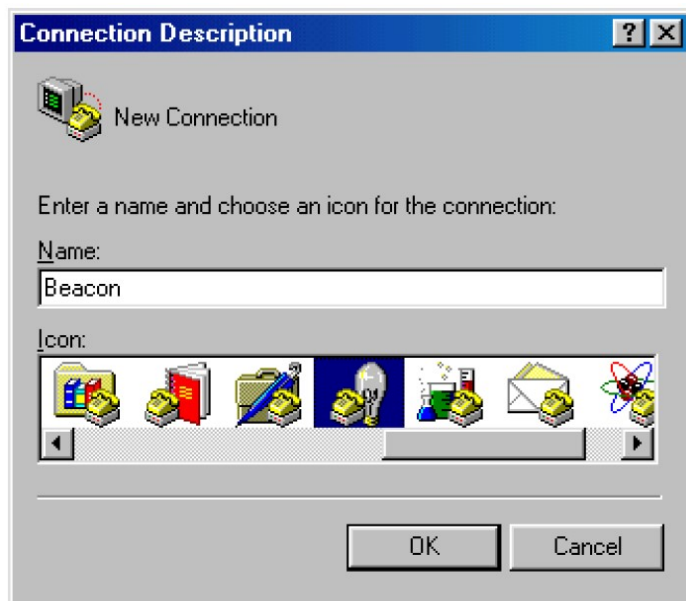
10 Annexes

10.1 Configuration de HyperTerminal

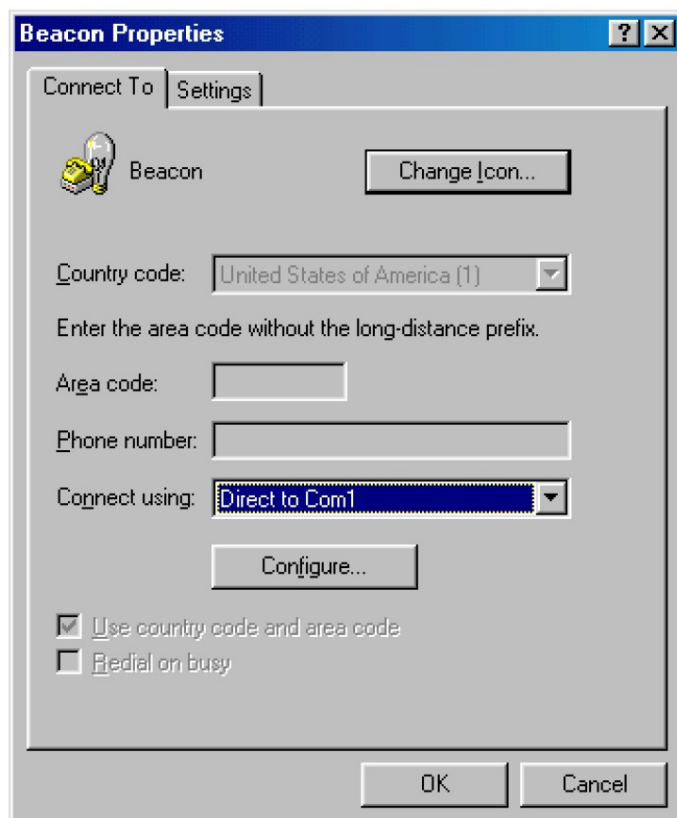
Ces informations sont extraites du Freackin' Beacon Manual (Expended Spectrum Systems, 12/09/2003).



Lancer le programme HyperTerminal accessible depuis C:\Program Files\Accessories\HyperTerminal

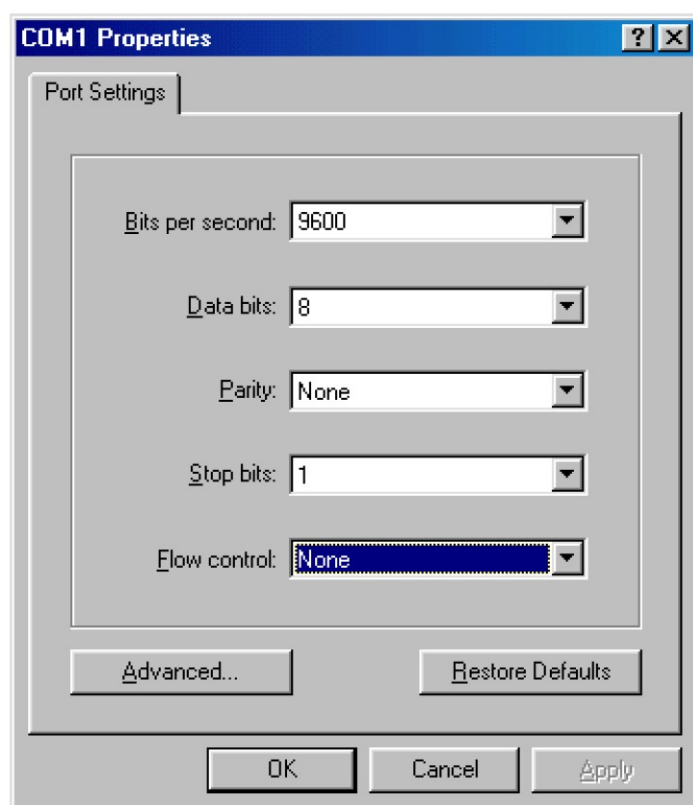


Nommer la nouvelle connexion.
Cela génère aussi un fichier .ht de setup
qui peut être utilisé par la suite pour
relancer hyperterminal selon la
configuration correspondante.



Choisir le mode de connexion selon le port
COM.
Sur les PC récents il sera nécessaire
d'utiliser un boîtier d'adaptation USB/port
COM. Une fois installée, cette interface
d'adaptation sera accessible comme un
port COM normal.

Configure: 9600b, 8 bits, No parity, 1 stop bit, no flow control.



Dans les propriétés du port COM, configurer les paramètres de cette façon.

10.2 Commandes pour la programmation du message

Ces informations sont extraites du Freackin' Beacon Manual (Expended Spectrum Systems, 12/09/2003).

Freackin' Beacon Command Set

A = 5 WPM (QRSS60, 60 second dit)
 B = 10 WPM (QRSS30, 30 second dit)
 C = 15 WPM (QRSS10, 10 second dit)
 D = 21 WPM (QRSS3, 3 second dit)
 E = 52 WPM (QRSS1, 1 second dit)
 F = Five seconds. Holds present state for five seconds. Useful when Keyed or Unkeyed.
 G =
 H = High power. (Default) (Sets P3 pin 1 high)
 I = Inhibit QRSS mode.
 J =
 K = Key. Keys the transmitter.
 L = Low power. (Sets P3 pin 3 high)
 M = Medium power. (Sets P3 pin 2 high)
 N = Null V command. (V ignored after N executes)
 O = One minute. Holds present state for one minute. Useful when Keyed or Unkeyed.
 P = PTT. Activates PTT.

Q = Quit PTT. Releases PTT.
 R = QRSS mode. Speed will be per QRSS values A-E.
 S = Second. Holds present state for one second. Useful when Keyed or Unkeyed.
 T = Tenth second. Hold present state for one Tenth of a second. Useful when Keyed or Unkeyed.
 U = Unkey. Unkeys the transmitter.
 V = Very long delay. Holds present state for 10 minutes. Useful when Keyed or Unkeyed.
 W = Wait. Wait if external trigger input is high.
 X = eXtra low power. (Sets P3 pin 4 high)
 Y =
 Z = End of message.

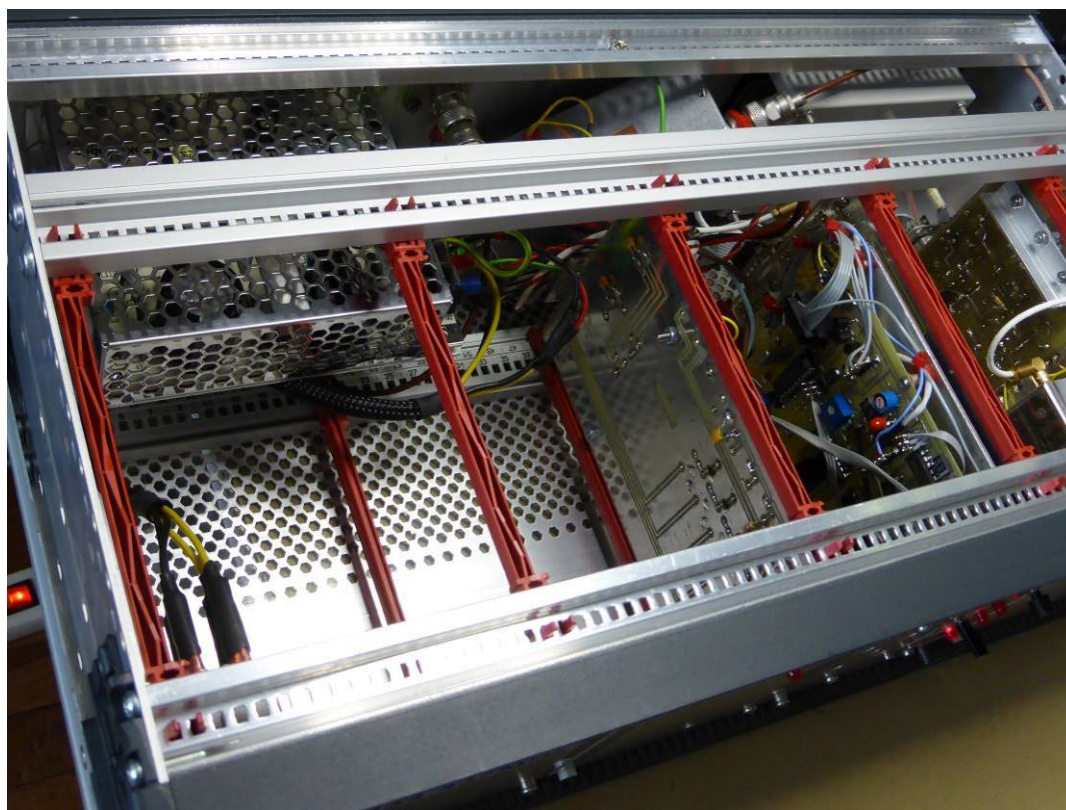
Notes: Beacon6 command set. Code speeds and delay times are approximate. Always verify that performance meets your requirements before deployment.

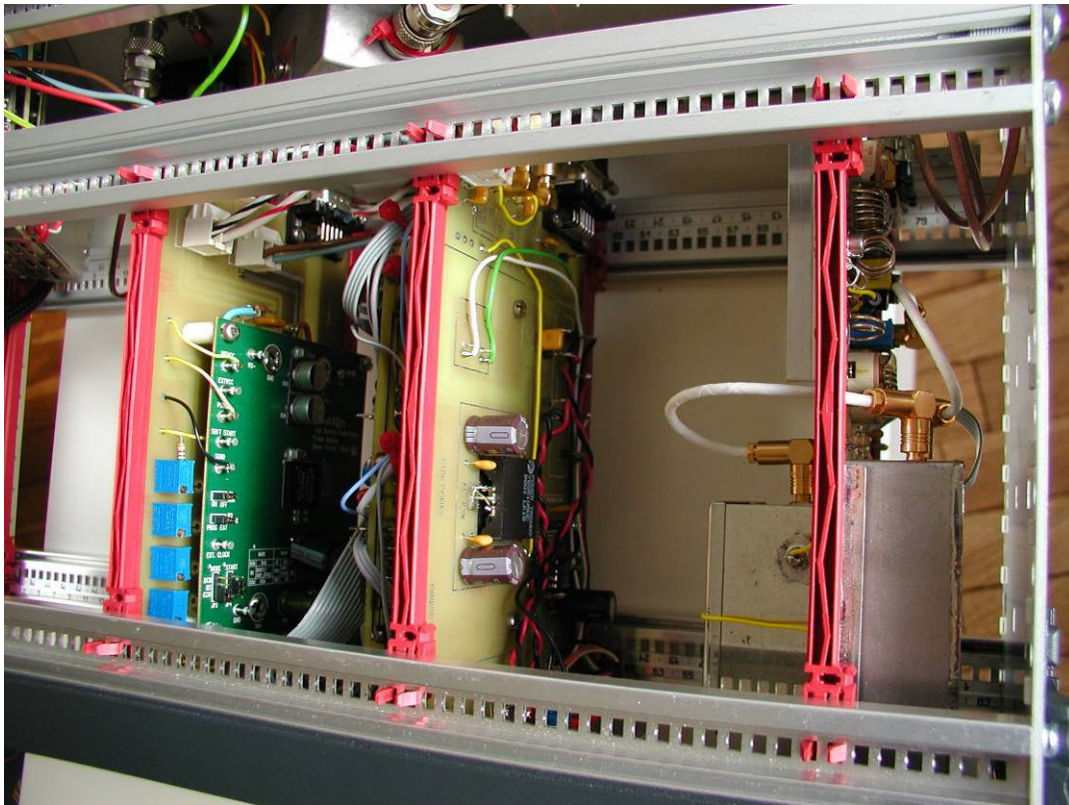
10.3 Photos

Face avant :

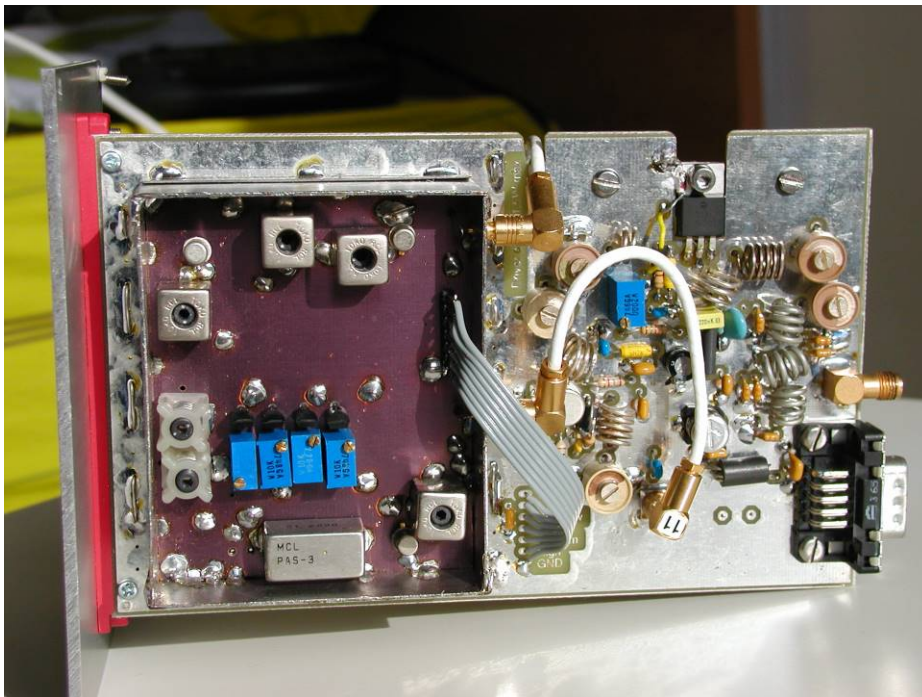


Vues de l'intérieur de la balise :

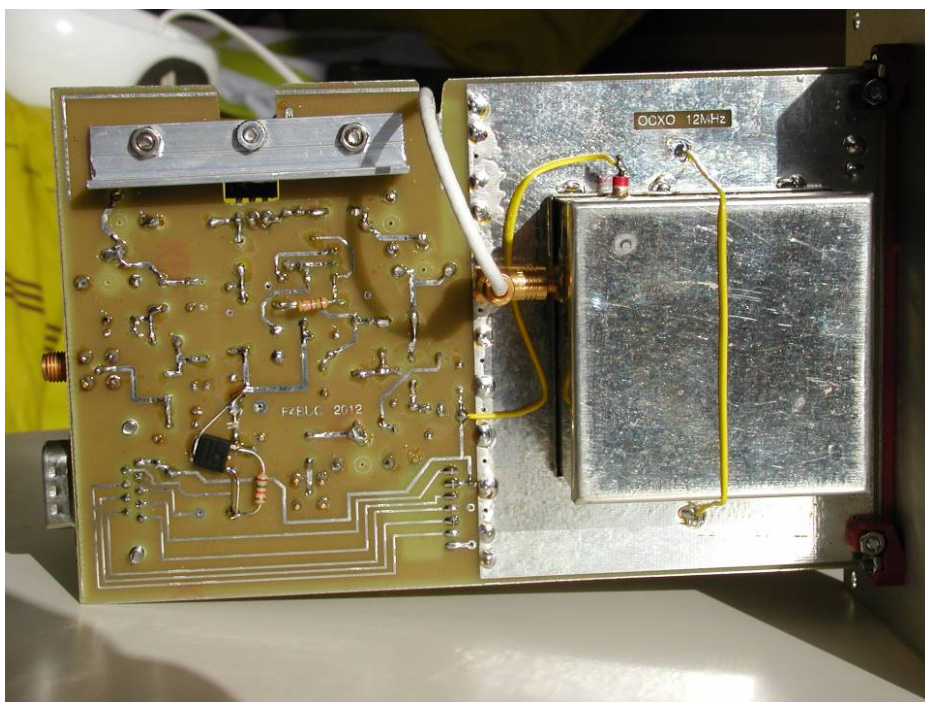




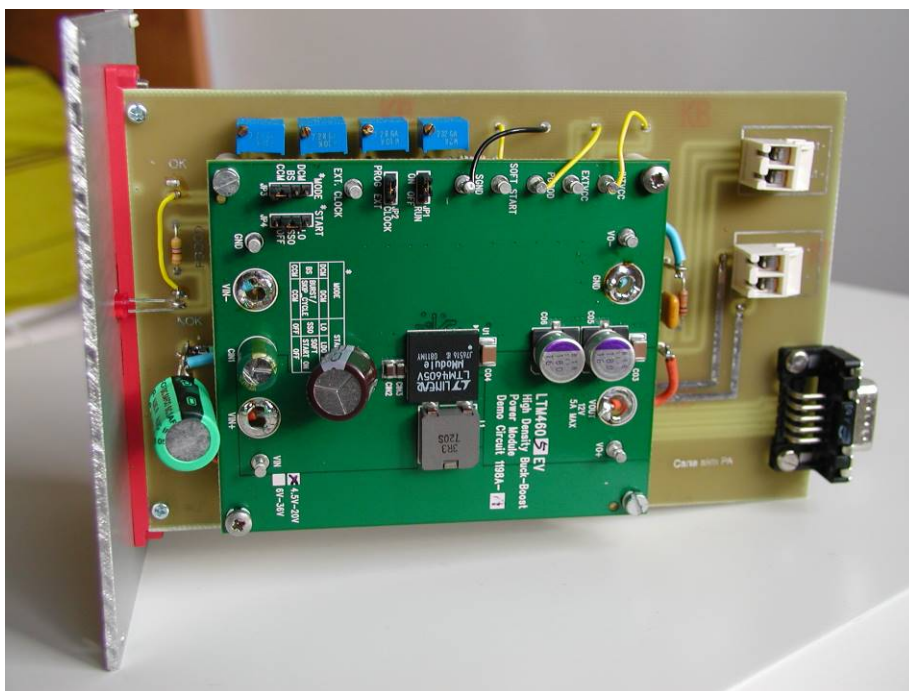
Modulateur + driver



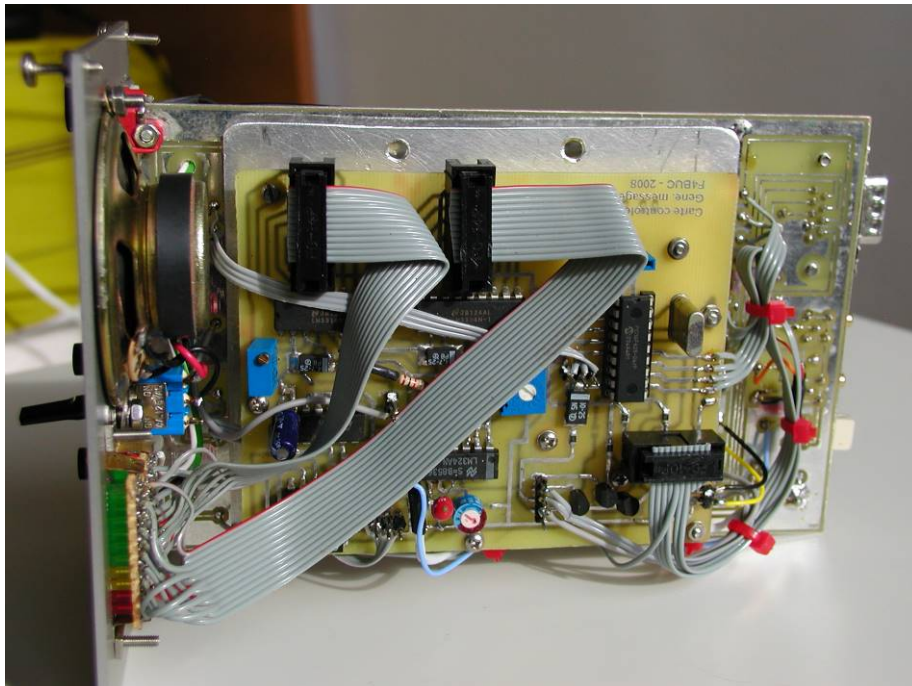
A l'arrière l'OCXO :



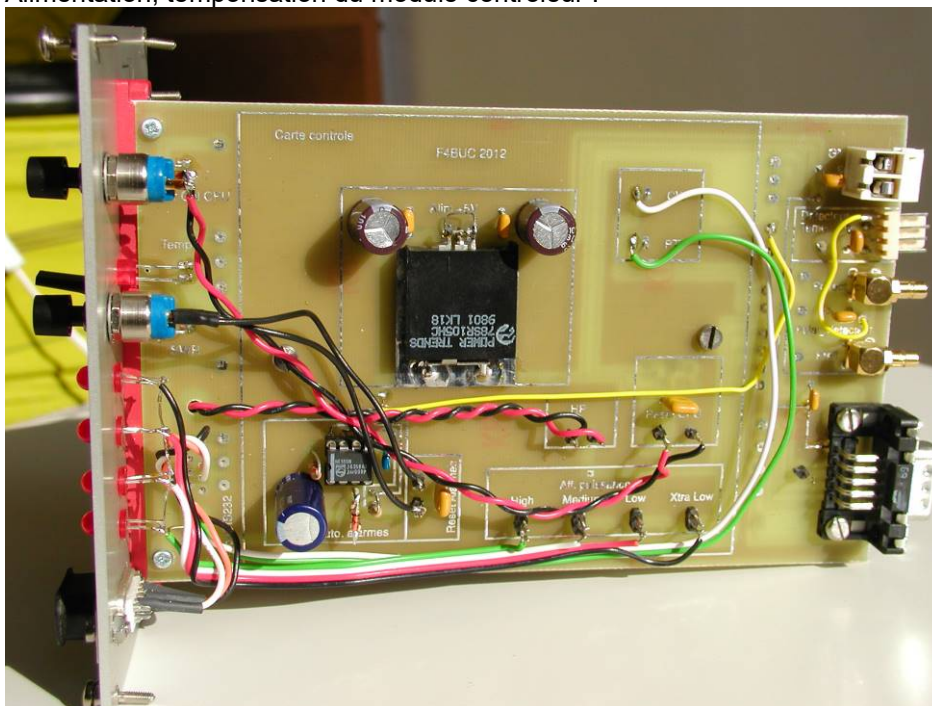
Alimentation variable du PA :

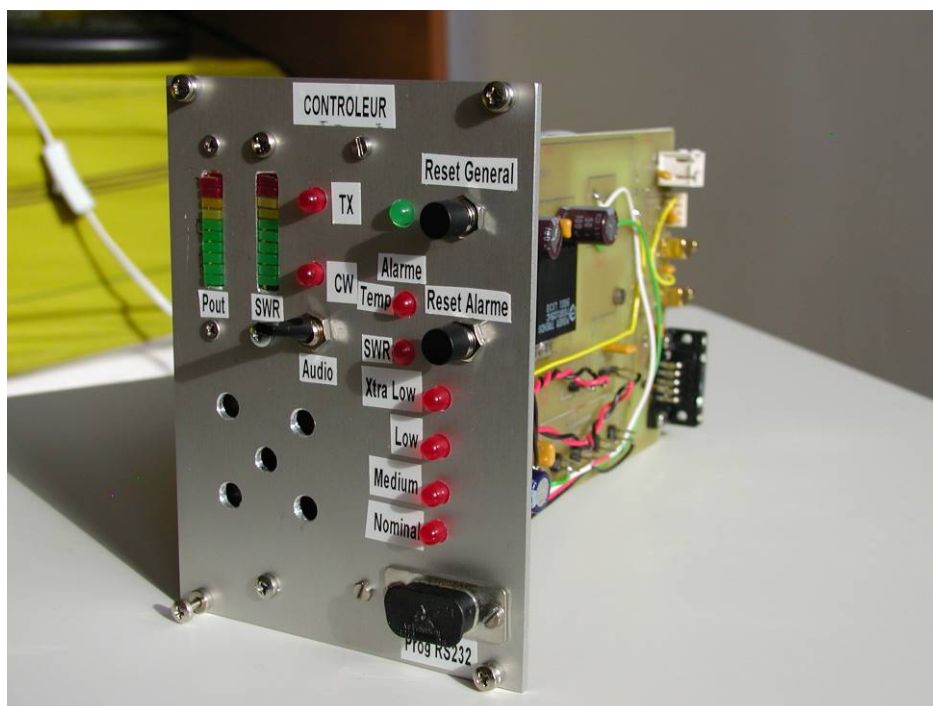


Carte de contrôle :



Alimentation, temporisation du module controleur :





Formulaire d'intervention F1ZXK

Date	Intervenant	Nature de l'intervention - vérification annuelle - maintenance préventive - maintenance corrective	Observations (utiliser plusieurs lignes si nécessaire)

Notes