



Relais

Du

PRAT D'ALBIS

FOIX (Ariège)

dit

« FIRMAIN »

# 1 Historique

## 1.1 VHF FZ5THF

Responsables actuels :

**FIACF**  
**F6GQS**

### 1.1.1 Le R1

Local de la « SONADE »  
L'action de F1QM et F9VW  
Premier relais autorisé en France à l'occasion de l'AG du REF à Toulouse  
Deux IC215  
Ensuite le relais Spectrum d'origine USA et cavités importées

La logique de F6FBB a base de SCMP

### 1.1.2 Le R12 (1983)

Changement de canal  
Logique de F1GQS  
Changement de récepteur  
PA don de F9SO  
Local d' « ICOM France »

### 1.1.3 Le R7X

Adaptation au nouveau plan de fréquences  
Émetteur à quartz (un module TX de 621 Thomson CSF)  
PA avec deux modules ICOM de 50W

Suite à foudre remplacement de l'émetteur par un TMF421 bridé à 1W  
Remplacement de l'alimentation 12V

En 2006 remise à niveau par la société ICOM France de l'abri (mise hors d'eau et du local) et mise en baie (baie CEM) (Thalès) des relais

renforcement



## 1.2 Caractéristiques du relais VHF

### 1.2.1 Aériens

#### 1.2.1.1 Émission

Actuellement une omnidirectionnelle de 3.5dB de gain en tête du mat (don du REF 09)  
En secours un double dipôle au niveau du toit de l'abri

#### 1.2.1.2 Réception

Huit dipôles TONNA le long du pylône dirigés plein Nord

### 1.2.2 Duplexeur

#### 1.2.2.1 Cavités réception

Trois cavités en réjecteur sur la fréquence émission (environ 90DB de protection)

#### 1.2.2.2 Cavités émission

Deux cavités RB COM en « pass réject » donnant 69 DB de réjection

### 1.2.3 Réception

- Module récepteur de TMF221 (Thomson) avec ouverture de squelch à -119DBm pour un Sinad de 12DB
- Le squelch peut être commandé par l'unité logique, soit sans squelch automatique, soit avec squelch automatique, s'ouvrant sur des coupures brèves si le signal en entrée fluctue entre l'ouverture et un niveau prédéterminé
- La base de temps du synthétiseur réception est un module de 10MHz d'appareil de mesure pour faciliter les mesures de décalage en réception des utilisateurs du relais

### 1.2.4 Émission

#### 1.2.4.1 Émetteur

Un émetteur récepteur 7681(Alcatel) dont la puissance a été réglée à 10W en position puissance haute et à 2,5W en puissance basse, la puissance étant commandée par la logique suivant la tension en entrée de l'amplificateur de puissance, ou la puissance réfléchie, ou par télécommande

#### 1.2.4.2 Ampli de puissance

Un coupleur hybride 90° divise la puissance issue de l'émetteur pour aller attaquer deux modules hybrides amplificateurs de puissance, un deuxième coupleur hybride recombine les sorties des deux modules de puissance pour obtenir une sortie pleine puissance de 90 à 100 watts. Après passage dans un filtre d'harmoniques, un coupleur directionnel permet de connaître la puissance émise ainsi que la puissance réfléchie avant duplexeur

Le 2/08/2008 l'amplificateur a été remplacé par un amplificateur sous 24v pouvant fournir 100W avec, 10 W en entrée, avec coupleur directionnel intégré permettant de connaître la puissance émise, et la puissance réfléchie avant duplexeur, et bénéficiant d'une protection automatique en présence de TOS.

## 1.2.5 Logique

### 1.2.5.1 Gestion

Développée par F6GQS, à base de 6502, (pour les anciens le « Junior Computer ») elle gère à l'aide d'un « VIA » toutes les entrées sorties nécessaires au fonctionnement du relais:

- détection 1750Hz
- entrée « Squelch »
- sortie commande de l'ouverture « Squelch »
- commande émission (PTT)
- télécommande de puissance
- génération de la musique
- mesure du niveau de réception d'un correspondant ainsi que de son rapport signal/bruit avec retour par synthèse vocale
- mesure du décalage en fréquence du correspondant avec renvoi par synthèse vocale
- gestion de l'heure, minutes, ainsi que des temporisations (antibavard .....

Le programme contenu dans une mémoire (2732), entièrement écrit en assembleur, est l'œuvre de FIGQS (depuis il a pris du grade F6GQS)

### 1.2.5.2 Synthèse vocale

Par gestion de phonèmes, à base de circuit MEA8000, elle est interfacée avec le microprocesseur 6502, les phonèmes étant stockés dans deux mémoires de type 2732

### 1.2.5.3 Télémessure

Gérés par le microprocesseur via un convertisseur analogique digital dont l'entrée est commutée par deux multiplexeurs analogiques vers la source de tension de la grandeur à mesurer

### 1.2.5.4 Météo

Également gérée par le microprocesseur via le convertisseur analogique digital dont l'entrée est commutée par deux multiplexeurs analogiques vers la source de tension de la grandeur à mesurer

## 1.2.6 Énergie

### 1.2.6.1 Alimentation secteur

Suite à l'intervention inopportune d'une surtension, l'alimentation qui avait été construite par F6??? a été remplacée par une alimentation ICOM qui, ayant subi le même sort, est maintenant un module à découpage de 12V 20A d'origine New Zélandaise (TAIT)

### 1.2.6.2 Batteries

A l'origine les batteries permettaient une capacité de 100A soit une puissance totale de 1200w ; ce qu'il en reste n'a pas été quantifié (heureusement) mais permet de s'affranchir des coupures de 1 à 2 h maximum

Actuellement une batterie de 12V 85A et une batterie de 24V 65A pour les amplificateurs.

## 1.2.7 Météo

1.2.7.1 Température intérieure

1.2.7.2 Température extérieure

1.2.7.3 Pression atmosphérique

## **1.3 UHF**

### **1.3.1 FZ5UHF**

Canal RU10 (TX 430.250 MHz Rx 431.850MHz)

#### **1.3.1.1.1 Historique (1984)**

Autorisation définitive renouvelée en Janvier 1987

Responsables actuels :

**FIACF**  
**F1BBG**

#### **1.3.1.1.2 Aériens**

Deux antennes omnidirectionnelles de 7,8 dB de gain don de la société SODIANK

##### **1.3.1.1.3 Émission**

Une antenne omnidirectionnelle de 7,8 dB de gain d au niveau du toit de l'abri

##### **1.3.1.1.4 Réception**

Une antenne omnidirectionnelle de 7,8 dB de gain en déport, en tête de mat

#### **1.3.1.1.2 Duplexeur**

##### **1.3.1.1.2.1 Cavités réception**

Trois cavités en « pass-réject » sur la fréquence émission (environ 70DB de protection)

##### **1.3.1.1.2.2 Cavités émission**

Trois cavités en réjecteur sur la fréquence réception (environ 80DB de protection)

#### **1.3.1.1.3 Réception**

- Module récepteur de relais « PYE » modifié avec ouverture de squelch à -119DBm pour un Sinad de 12DB , la FI est issue d'un radiotéléphone STORNO
- Le squelch peut être commandé par l'unité logique, soit sans squelch automatique, soit avec squelch automatique, s'ouvrant sur des coupures brèves si le signal en entrée fluctue entre l'ouverture et un niveau prédéterminé
- Oscillateur à quartz

#### **1.3.1.1.4 Émission**

##### **1.3.1.1.4.1 Émetteur**

Un émetteur récepteur « 9317GA » (Alcatel) dont la puissance est de 2,5W en position puissance haute et à 1W en puissance basse, la puissance étant commandée par la logique suivant la puissance réfléchie, ou par télécommande

##### **1.3.1.1.4.2 Ampli de puissance**

Amplificateur délivrant 40W sous 24V avec 2,5W en entrée mis en service le 20/07/2008

## **1.4 SHF**

### **1.4.1 FZ5UHZ**

Canal RM10 (Tx 1297.250 MHz Rx 1291.250 MHz)

#### **1.4.1.1.1 Historique (1985)**

Autorisation définitive renouvelée en Janvier 1987

Responsables actuels :

**FIACF**  
**F6GQS**

#### **1.4.1.1.2 Aériens**

Deux antennes omnidirectionnelles

##### **1.4.1.1.2 Émission**

Une antenne omnidirectionnelle de 6 dB de gain don du REF 09 au niveau du toit de l'abri

##### **1.4.1.1.3 Réception**

Une antenne omnidirectionnelle de 8 dB de gain don de ICOM France, en déport, en tête de mat

##### **1.4.1.1.4 Duplexeur**

###### **1.4.1.1.4.1 Cavités réception**

###### **1.4.1.1.4.2 Cavités émission**

##### **1.4.1.1.5 Réception**

Emetteur récepteur ICOM type :

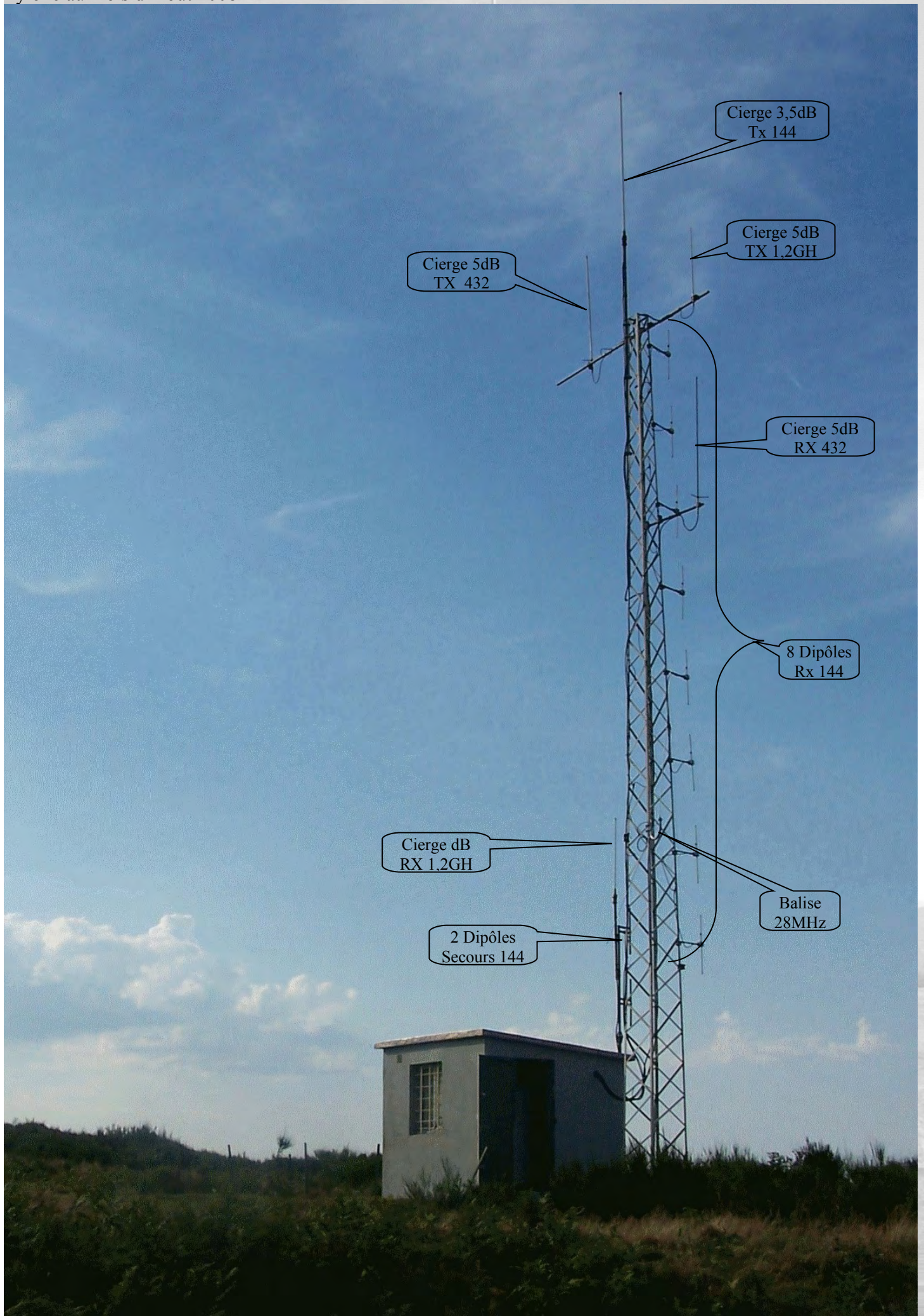
##### **1.4.1.1.6 Émission**

###### **1.4.1.1.6.1 Émetteur**

Emetteur récepteur ICOM type :

###### **1.4.1.1.6.2 Ampli de puissance**

Amplificateur 15Watts



## 2 Situation géographique

### 2.1 Coordonnées géographiques

Le « Prat d'Albis » au sud de FOIX (09)

42° 55' 13" Nord

01° 35' 17" Est

Altitude 1190 m au sol

### 2.2 Accès

Par la ville de FOIX

Traverser la ville, direction Saint Girons, au rond point du haut des allées de Villotes, tourner sur la gauche , passer devant le commissariat , 500m après un feu rouge protégé un croisement, tourner à gauche à ce feu rouge, suivre la voie principale, elle tourne à droite, puis au rond point suivant tourner à 90° à gauche et suivre la route principale sur environs 13 KM .Passer devant un grand pylône (TDF) et continuer .Deux lacets au dessus, un poste de transformation EDF, agrémenté d'une parabole et d'antennes diverses (F5KCN) vous signale l'approche du relais, qui se situe, juste 150m au-dessus (premier embranchement a droite) attention au fossé qui vient d'être creusé



Pointeur 42°55'12.70" N 1°35'18.60" E élév. 1180 m

Mise au point ||| ||| ||| 100%

Altitude 2.70 km



### 3 Photos

Versions années 2000

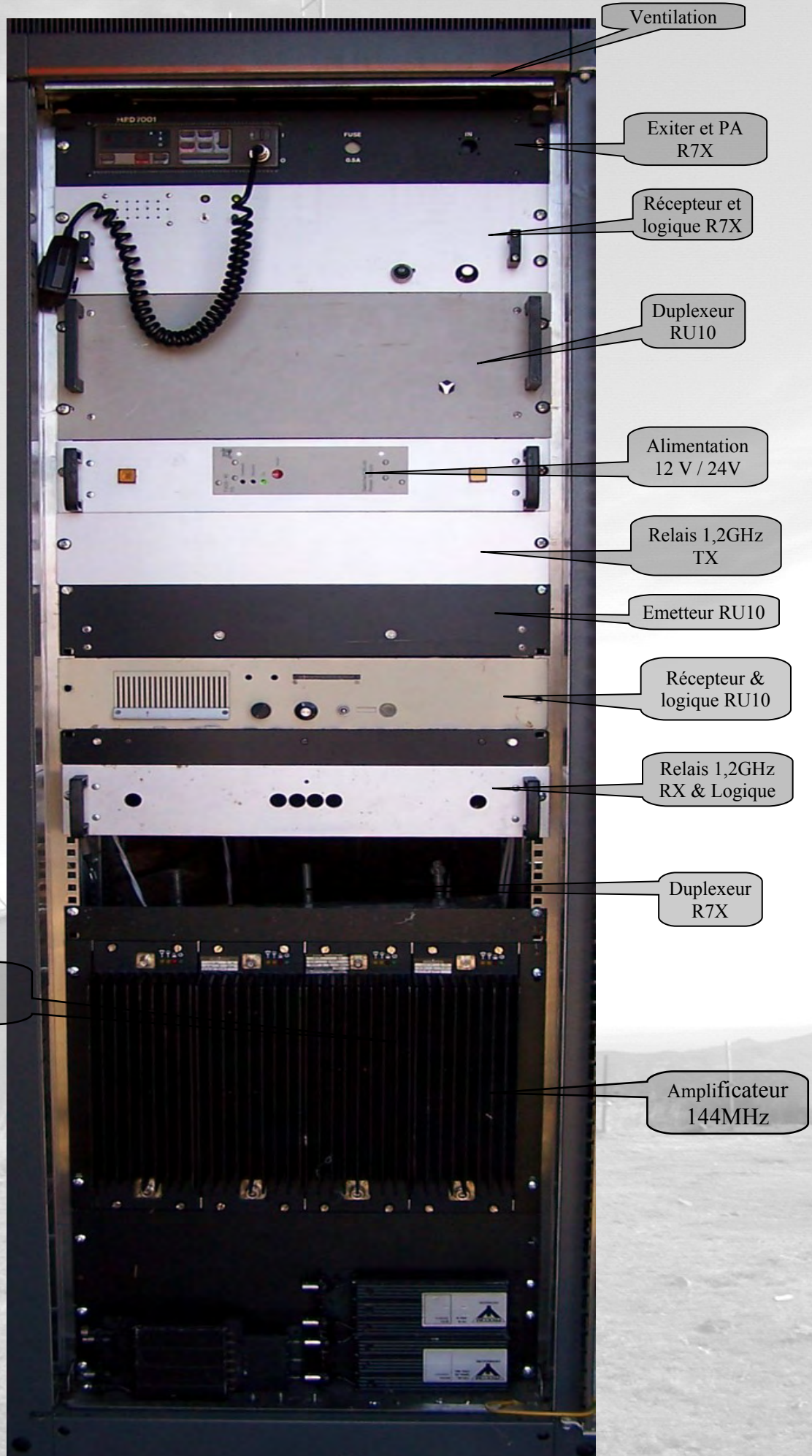


Relais 1.2GHz

Relais 144

Les relais en baie en 2004





## 4 Évolutions du relais VHF

Une refonte complète du relais est en cours

- Passage de la logique sur une carte enfichable au format Europe avec possibilité de changer les paramètres fonctionnels à distance ou en local et, un plus grand nombre d'entrées sorties, l'adjonction de ports séries, ainsi que d'un bus I2C
  - Remplacement du récepteur par un équipement plus récent tout en essayant de garder les caractéristiques de l'ancien récepteur
  - Remplacement de l'émetteur par un équipement récent (de la même famille que le récepteur) pour permettre une maintenance plus souple
  - Refonte de la météo avec peut être de nouvelles fonctions (évolutive)
  - Rajout d'une tête de commande pour visualiser le fonctionnement et pouvoir sur site changer certains paramètres (autant qu'a distance)
  - Nouvelle télégestion (télécommande et retour de paramètres)
  - Nouvelle alimentation, en particulier, gestion du 24V pour les amplificateurs de puissances
  - Vérification de l'antenne réception
- 
- Toute suggestion ou amélioration sera accueillie avec bienveillance



## 5 Évolutions Météo (Etude théorique)

### 5.1.1 Pression atmosphérique (Un pas par HectoPascal)

Le capteur retenu est un MXP5100 ne nécessitant pas de correction dans la fenêtre de 0°C à 50°C

La relation entre la tension de sortie et la pression est donnée, pour ce capteur, par :  $V_s = (0.009 * P) - 0,095$

En utilisation à l'altitude 0m la pression minimum sera de 900 HP et la pression maximum de 1155 HP soit, ramené à 1200m des pressions équivalentes de 781,66HP minimum et 1003,1HP maximum.

La correction en fonction de l'altitude en atmosphère standard et pour moins de 10 000m est donnée par :

$C = ((1 - 0,0065 * A) / (273,15 + T^{\circ}C))^{5,256}$  formule utilisé, tenant compte de la diminution de la température de 6,5°C par 1000m et de l'application de l'équation des gaz parfaits

A la pression minimum la tension sera de 3,042v et les pas seront de 0,003V pour 1HP (avant amplification)

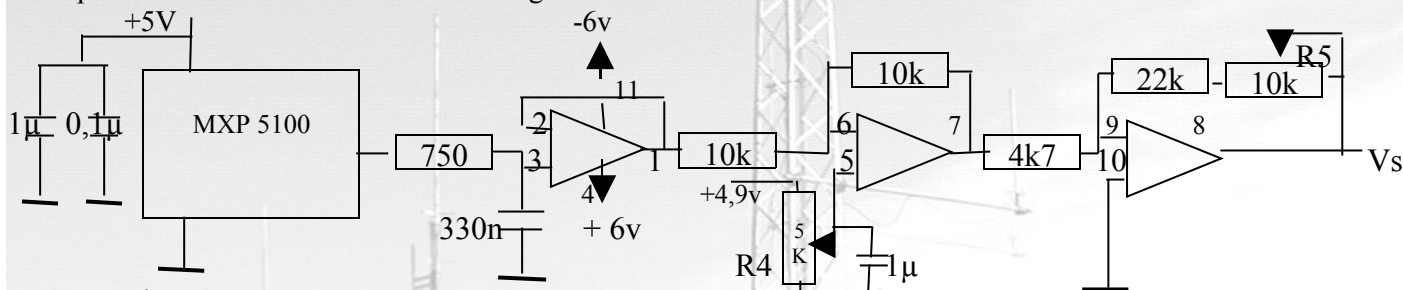
Le gain de la chaîne sera de 5,01 avec un décalage de tension de 3,042v pour avoir via le convertisseur A/D 1 pas pour 1 HP et la pression de 1000HP (à l'altitude 0 ou 849,64HP à 1200m) = 64h (convertisseur A/D 8 bits)

Pour l'analyse, on testera par rapport à 100d (64H) si  $V_s > \text{ou} =$  on a  $P = 1000d + (XXh - 100)$   
si  $V_s <$   $P = 900d + XXh$

Le gain de l'amplification est déterminé par  $5v / (V_{smax} - V_{smin})$  avec  $V_{smax} = 4,039v$   $V_{smin} = 3,042$  ce qui donne  $G = 5 / 0,997 = 5,015$  ce qui en théorie, pour 4,7k en entrée 9 implique une résistance de contre réaction de 23,57K soit une résistance de 22K en série avec un potentiomètre 10 tours de 5k

Pour une bonne stabilité, le régulateur 5V du convertisseur DC/DC, le régulateur 5V d'alimentation des capteurs et, les tensions de référence sont dissociés

L'amplificateur est alimenté en  $\pm 6$ volts régulés au travers d'un convertisseur 5V/± 12V



Réglages

Par R4 avec 3,042v en sortie du MXP5100 régler à 0v en sortie  $V_s$

Par R5 avec 4,039v en sortie du MXP5100 régler à 5v en sortie  $V_s$

On reprendra R5 pour, avec 3,433v capteur (1000HP à 0m) on retrouve 1,9607 en  $V_s$

### 5.1.2 Températures extérieures et intérieures (Deux pas par °C)

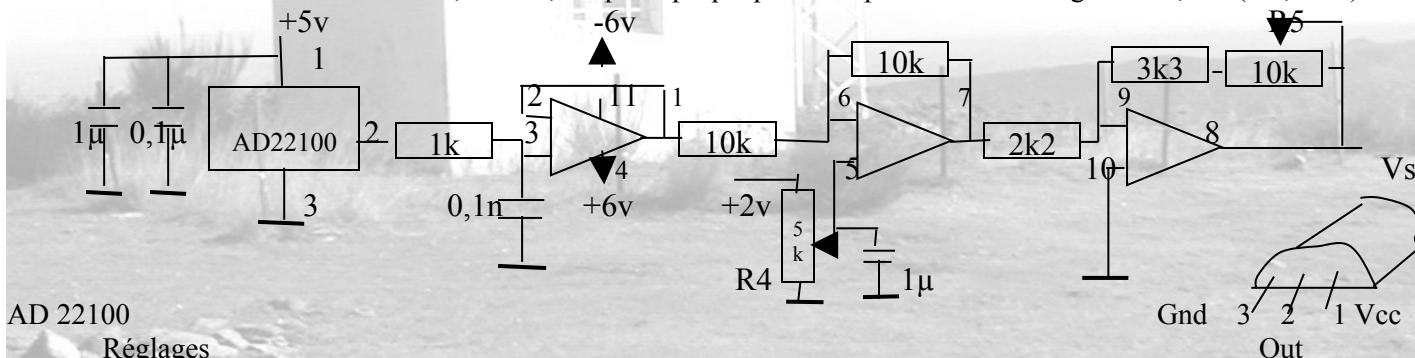
La plage utilisable sera déterminée de -45°C à +82,5°C

On utilise le même montage que ci-dessus en remplaçant la 750Ω par une résistance de 1k

A -45°C on trouvera en sortie de l'AD22100, 0,3625v

A +82,5°C la tension sera de 3,2200v

Soit un delta de tension utilisable de 2,8575 V, ce qui implique pour une pleine échelle un gain de 1,742 (5/2,8575)



AD 22100

Réglages

Par R4 avec 0,3625v en sortie de l'AD22100 régler à 0v en sortie  $V_s$

Par R5 avec 3,220v en sortie de l'AD22100 régler à 4,9803v en sortie  $V_s$

On vérifiera à 20°C soit 1.825V capteur que  $V_s = 2,549V$

Et à 0°C soit 1,375V ce qui donne  $V_s = 1,7673V$  en cas de défaut reprendre le réglage à 20°C car en tendant vers les tensions d'alimentations de l'amplificateur, on sature suivant les amplificateurs opérationnels.

L'alimentation ne devra pas dissiper trop de calories, une première régulation 8V extérieure augmentera la stabilité des tensions de références.

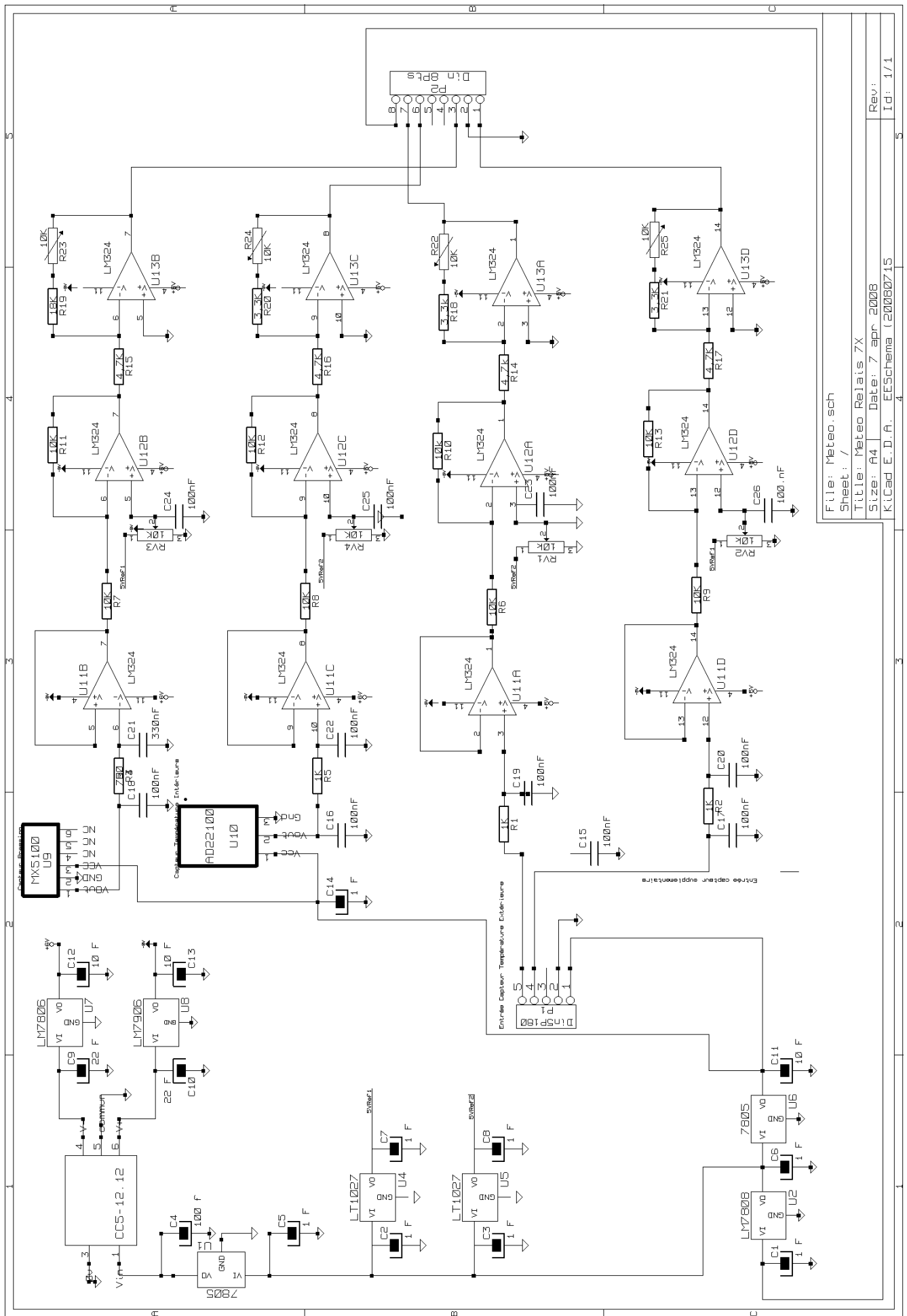
Le capteur de température intérieure devra être hors coffret et isolé thermiquement de celui-ci.

Nota

La cohabitation avec la balise 28Megahertz, nous a obligé à blinder le capteur extérieur de température, qui pourtant n'était pas dégradé par les émissions 144MHz et 432 MHz, ni par les champs importants des émetteurs commerciaux environnants, une analyse spectrale doit être effectuée, le mode de fonctionnement de cette balise, par coupure de la porteuse, devra certainement être revu



# Schéma de la mise en forme météo



File: Météo.sch  
 Sheet: /  
 Title: Météo Relais 7X  
 Size: A4 Date: 7 apr 2008  
 KiCad E.D.A. EESchema (20080715)