

IRAM Plateau de Bure Observatory

1PPS GENERATOR

Manuel de l'utilisateur

Philippe CHAVATTE, IRAM - Backend
Roberto GARCIA, IRAM - Backend
Révision A - 19 mai 2011

Table of contents

1. LISTE DES ILLUSTRATIONS	1
2. INTRODUCTION	2
3. SPECIFICATIONS GENERALES	2
3.1 DIAGRAMME	2
3.2 ALIMENTATION ELECTRIQUE	3
3.3 TEMPERATURE EN FONCTIONNEMENT	3
3.4 DETAILS DU CIRCUIT IMPRIME	4
4. CONNECTIONS & INDICATEURS	5
4.1 DETAILS TECHNIQUES	5
4.2 CONNECTIONS	5
4.3 INDICATEURS DE LA FACE AVANT	5
5. FONCTIONNEMENT	6
5.1 INFORMATIONS GENERALES	6
5.2 DESCRIPTION DE LA FACE AVANT (DE GAUCHE A DROITE)	6
5.3 PROCEDURE D'ALIGNEMENT	7
6. ABREVIATIONS ET ACRONYMES	7
7. LISTE DES DESSINS	7

1. Liste des illustrations

Figures:

FIGURE 1: DIAGRAMME	2
FIGURE 2 : PCB ¹⁰ & COMPOSANTS	4
FIGURE 3 : VUE AVANT DE L'UNITE	5
FIGURE 4 : VUE ARRIERE DE L'UNITE.....	5

2. Introduction

Dans la salle corrélateur, à chaque coupure de l'alimentation 230Vac nous devons attendre plus de 10 minutes pendant que le GPS retrouve ses satellites et qu'il soit en mesure de garantir la position dans le temps du signal 1pps.

Pour éviter des pertes de temps d'observation inutiles, cette unité « 1PPS GENERATOR » a été conçue avec une batterie de secours. Elle contient un diviseur alimenté par une batterie rechargeable. L'horloge 5MHz qui vient du Maser, lui-même sauvegardé par batterie, alimente ce diviseur qui génère le signal 1pps pour l'observatoire. Donc en absence de l'alimentation 230Vac, la position dans le temps du signal 1pps est parfaitement conservée. Les observations peuvent recommencer dès que l'alimentation est rétablie sans attendre que GPS ait retrouvé sa seconde avec précision.

Ce signal 1pps observatoire peut être aligné sur trois sources 1pps de référence : Aux, GPS ou Maser. Après un alignement sur la référence choisie, la position dans le temps du signal 1pps observatoire sera garanti même en absence de l'alimentation 230Vac grâce à une batterie rechargeable intégrée dans cette unité.

3. Spécifications générales

3.1 Diagramme

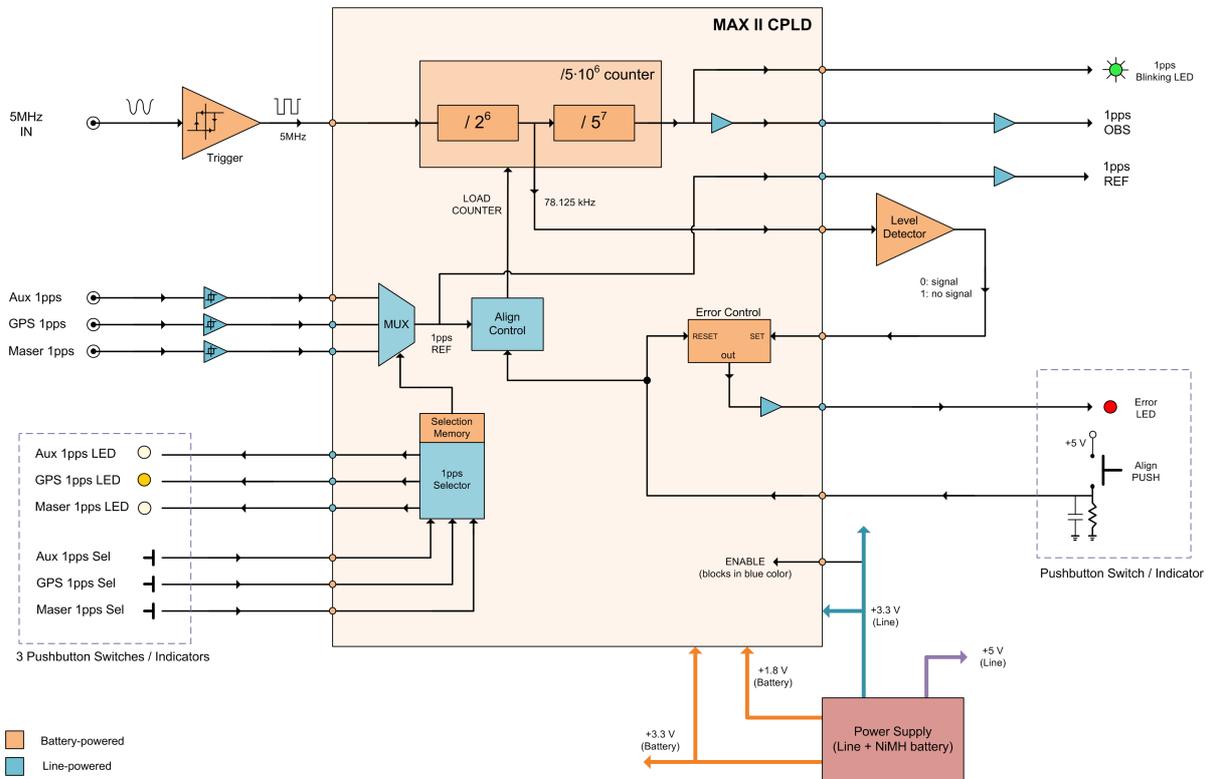


Figure 1: Diagramme

Le système est composé d'un diviseur par $5 \cdot 10^6$, qui génère le signal 1pps observatoire à partir de l'horloge 5 MHz du Maser. Trois boutons poussoir permettent de sélectionner quel signal 1pps (Aux, GPS ou Maser) est pris comme référence pour l'alignement. Ces boutons lumineux indiquent la sélection réalisée.

Un bouton poussoir/indicateur de couleur rouge ("ALIGN") permet à l'utilisateur d'aligner le signal "1pps observatoire" avec le signal "1pps de référence" sélectionné. L'absence du signal 5MHz est détecté par un circuit analogique ("level detector" sur la figure 1) et indiqué via l'allumage de la LED rouge intégré dans cet bouton.

2 hémisphères cohabitent dans ce CPLD : une partie sauvegardée par batterie dessinée en orange et le reste du circuit dessiné en bleu connectée sur l'alimentation normale.

3.2 Alimentation électrique

La carte électronique est alimentée par du +5VDC régulé. Celui-ci vient d'un module alimentation connecté au 230Vac/50Hz avec une prise CEE22 protégé par un fusible externe de 1A. Ce module est équipé d'un transformateur à point milieu de 2 x 9Volts, d'un pont redresseur, 2 condensateurs de filtrage et d'un régulateur classique LM 317. Une LED verte est allumée quand le module est sous tension.

Une batterie constituée de 3 éléments de type NIMH AA de 1.2V/2450mAh permet la mémorisation de la position dans le temps du signal 1pps pendant 7 jours en cas d'absence du 230VAC.

Un fusible de 0.5A se trouve sur l'entrée 5VDC de la carte électronique.

Alimentation nécessaire : +5VDC / 300mA \rightarrow 30mA

Fusible externe : **F0 = 1A**
Fusible interne : **F1 = 0.5A**

Note: Il n'y a pas d'interrupteur secteur.

3.3 Température en fonctionnement

Tous les composants utilisés acceptent un standard de température compris entre 0 – 70°C.

3.4 Détails du circuit imprimé

Le circuit imprimé de la carte électronique est composée de 2 couches et mesure 200mm x 110mm.

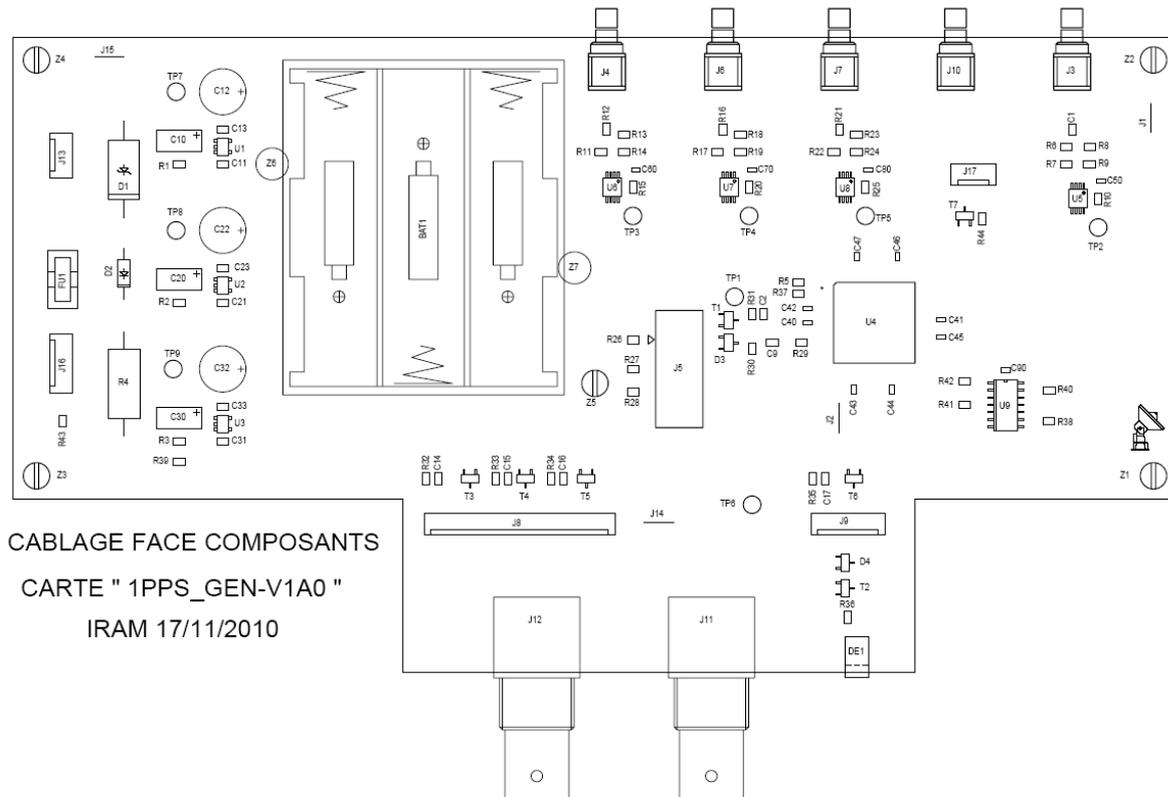


Figure 2 : PCB⁶ & composants

4. Connections & indicateurs

4.1 Détails techniques

L'unité est assemblée dans un châssis 19" unit qui mesure 44cm x 4.5cm. Sa profondeur est de 35cm.



Figure 3 : Vue avant de l'unité



Figure 4 : Vue arrière de l'unité

4.2 Connections

2 connecteurs sont situés sur la face avant et 6 sur la face arrière.

Face avant :

- "1pps REFERENCE" (BNC) sortie pour monitoring.
- "1pps OBSERVATORY" (BNC) sortie pour monitoring.

Face arrière :

- Une prise ECC22 pour l'entrée 230VAC / 50 Hz
- Une entrée horloge "5MHz OBSERVATORY" (SMA)
- Une sortie "1pps OBSERVATORY" (BNC)
- Une entrée 1pps Maser (BNC)
- Une entrée 1pps GPS (BNC)
- Une entrée 1pps Aux (BNC)

4.3 Indicateurs de la face avant

L'unité possède 6 indicateurs externes situés sur la face avant. Les indicateurs sont classés par fonction comme suit :

1 LED verte s'allume quand le 230 VAC est présent.

3 indicateurs lumineux jaunes intégrés dans les boutons poussoirs montrent quelle entrée "1pps REFERENCE" est sélectionnée. Ce sont :

- Aux.
- GPS.
- Maser.

1 LED verte clignote à 1Hz.

1 indicateur lumineux rouge intégré dans un bouton poussoir "ALIGN" qui s'allume dès que l'horloge 5MHz est absente, indiquant qu'une nouvelle procédure d'alignement est nécessaire.

5. Fonctionnement

5.1 Informations générales

Quand le 230VAC disparaît, l'alignement du "1pps OBSERVATORY" est mémorisé grâce à un circuit sauvegardé par une batterie (7 jours).

Pendant cette absence de tension, la LED "1pps" continue de clignoter à 1Hz seulement si l'horloge 5MHz est encore présente. Tous les autres indicateurs lumineux sont éteints et le signal "1pps OBSERVATORY" disparaît.

Quand le 230VAC revient, les indicateurs lumineux se rallument et le signal "1pps OBSERVATORY" réapparaît dans le connecteur BNC en étant toujours aligné comme avant la coupure.

A cet instant, aucun alignement est nécessaire ! Les observations peuvent reprendre.

L'horloge 5MHz circule dans des câbles gainés noir terminé par des connecteurs SMA.

Les signaux 1pps circulent dans des câbles gainés jaune terminé par des connecteurs BNC.

5.2 Description de la face avant (de gauche à droite)

Une LED verte "LINE" est allumée seulement si le 230VAC est présent.

Un des 3 boutons "1pps REFERENCE" sélectionné est allumé jaune en permanence quand le 230VAC est présent et tant que l'alignement est conservé. Quand on sélectionne une entrée différente de celle sur laquelle l'alignement précédent a été réalisé, son bouton lumineux jaune se met à clignoter. Il devient permanent une fois que l'utilisateur a poussé le bouton "ALIGN" à nouveau et l'alignement est réussi. L'indicateur lumineux de la source précédent s'éteint alors.

Les 2 connecteurs BNC sur la face avant permettent de visualiser les signaux TTL suivant :

- "1pps REFERENCE" sélectionné par un des 3 boutons jaunes
- "1pps OBSERVATORY" utilisé actuellement par l'observatoire

Une LED verte "1pps" clignote à 1Hz quand l'horloge 5MHz est présente. En cas de coupure du 230VAC elle clignote jusqu'à épuisement de la batterie.

Un bouton "1pps ALIGN" s'allume rouge quand une absence de l'horloge 5MHz a été détectée, donc une nouvelle procédure d'alignement est nécessaire.

5.3 Procédure d'alignement

Cette procédure permet d'aligner le signal "1pps OBSERVATORY" sur le signal "1pps REFERENCE" que vous sélectionnez parmi les 3 boutons jaunes.

- 1) La LED verte "LINE" doit être allumée, ce qui indique que le 230VAC est présent.
- 2) La LED verte "1pps" doit clignoter à 1Hz. Dans le cas contraire vérifier que l'horloge 5MHz est bien connectée sur l'entrée SMA à l'arrière de l'unité.
- 3) Un signal "1pps" doit être présent dans le connecteur d'entrée BNC à l'arrière de l'unité correspond à votre choix "1pps REFERENCE" sur la face avant. Vous pouvez le visualiser sur un oscilloscope grâce au connecteur BNC correspondant de la face avant.
- 4) Sélectionner un des 3 boutons "1pps REFERENCE" (Aux, GPS or Maser) sur la face avant. S'il n'est pas déjà allumé jaune, il va se mettre à clignoter.
- 5) Presser sur le bouton rouge "1pps ALIGN" pendant 2 secondes.

Si l'opération est réussie, le bouton rouge "1pps ALIGN" est éteint et le bouton correspondant à l'entrée sélectionnée "1pps REFERENCE" (Aux, GPS ou Maser) s'allume jaune permanent.

En cas d'échec:

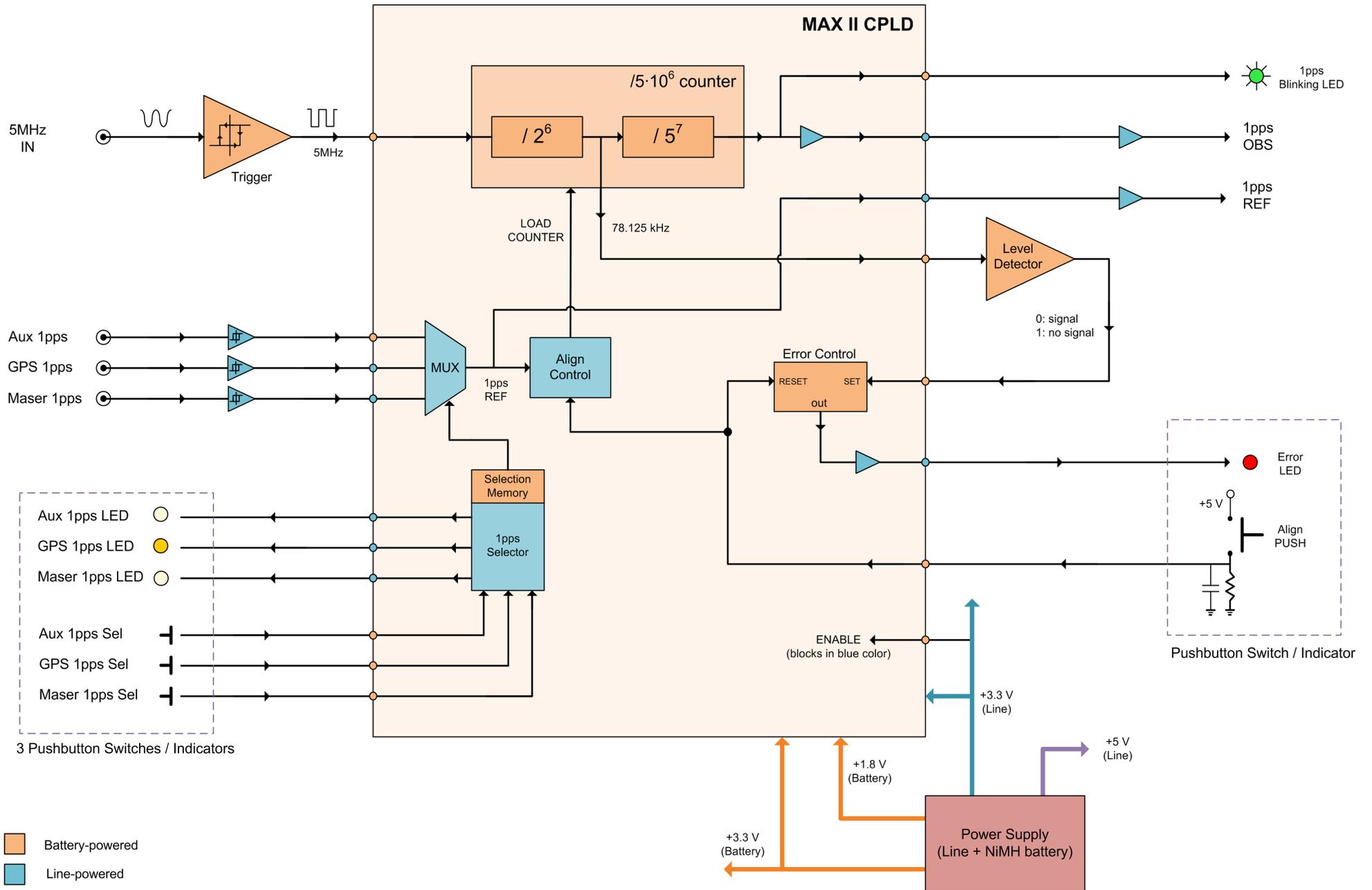
- si le bouton rouge "1pps ALIGN" reste allumé et la LED 1pps est éteinte, l'horloge 5MHz est absent.
- si le bouton rouge "1pps ALIGN" reste allumé mais la LED 1pps clignote, l'absence de signal 1pps dans l'entrée sélectionné via les poussoirs jaunes est la cause la plus probable.
- si le bouton rouge "1pps ALIGN" est éteint et l'indicateur lumineux de la source sélectionnée clignote, vérifier la présence de la source 1pps .

6. Abréviations et Acronymes

I/O	Entrées and sorties
MTBF	Mean Time Between Failures – Temps moyen entre 2 pannes
PCB	Circuit imprimé

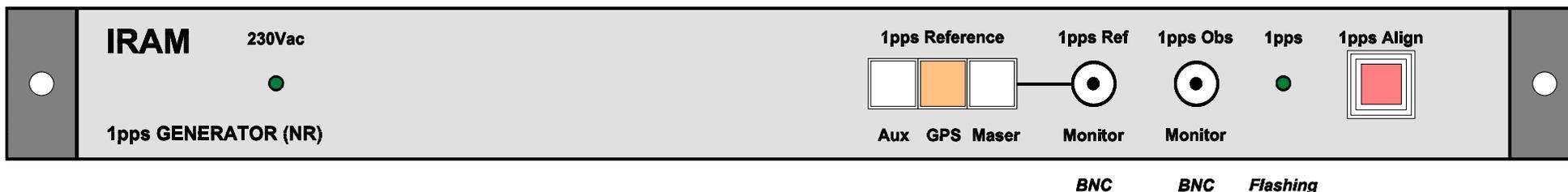
7. Liste des dessins

1pps generator

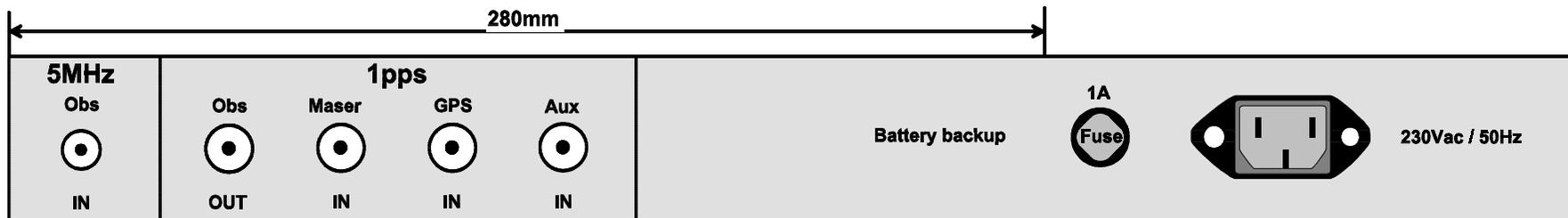


- Battery-powered
- Line-powered

1pps GENERATOR



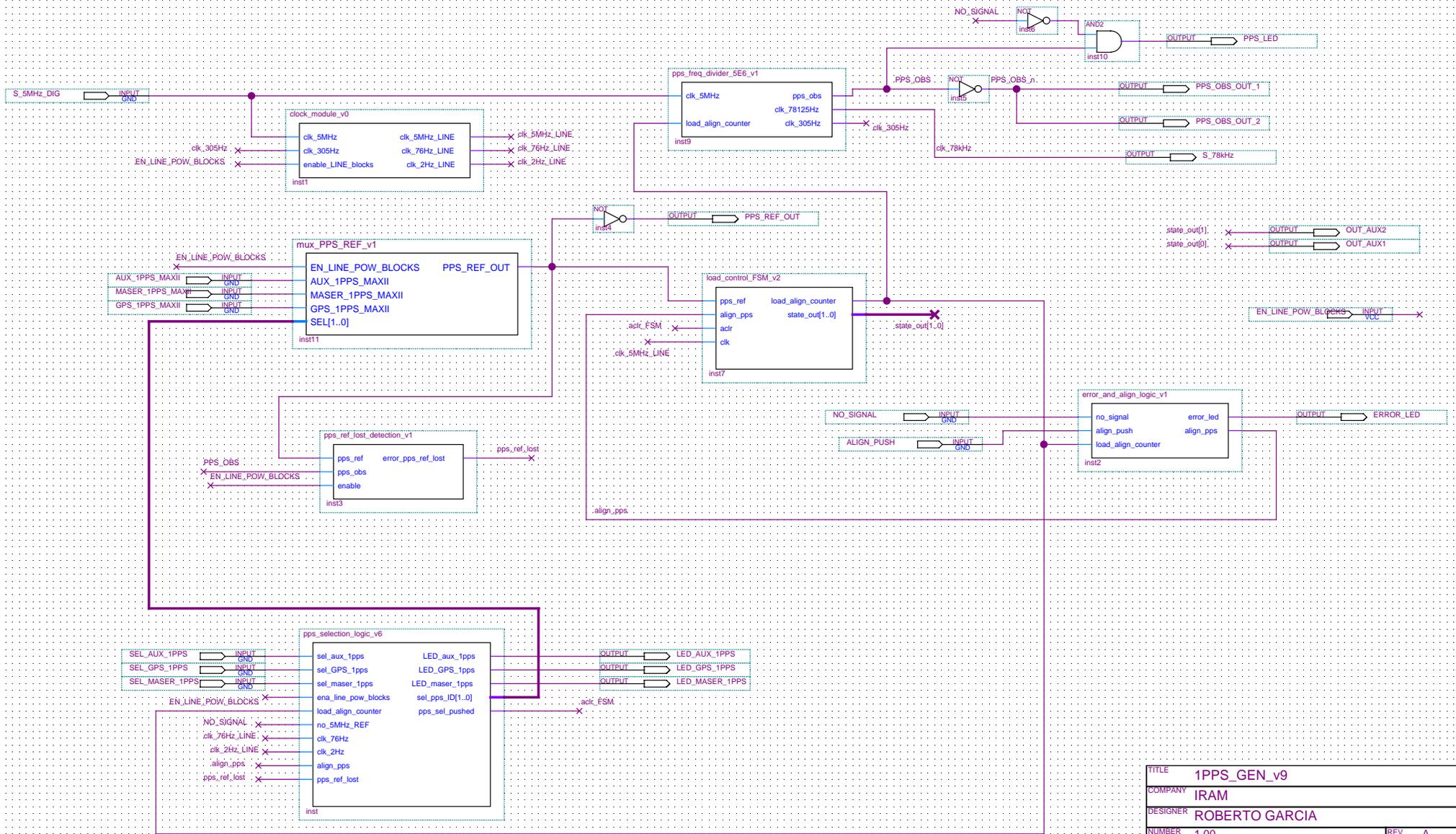
Front panel



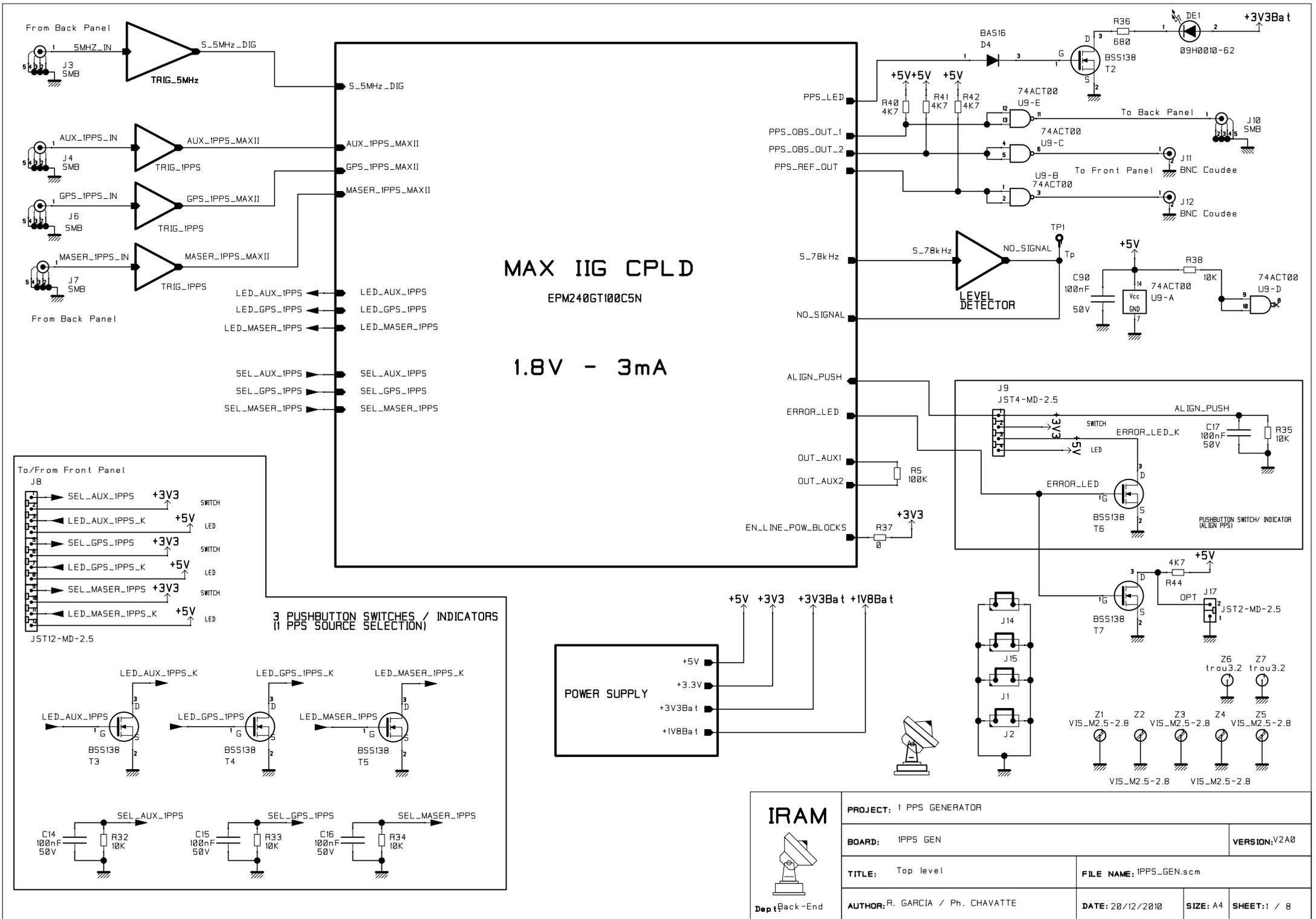
From MASER To Timetech From MASER From GPS From UTClock
To Timetech

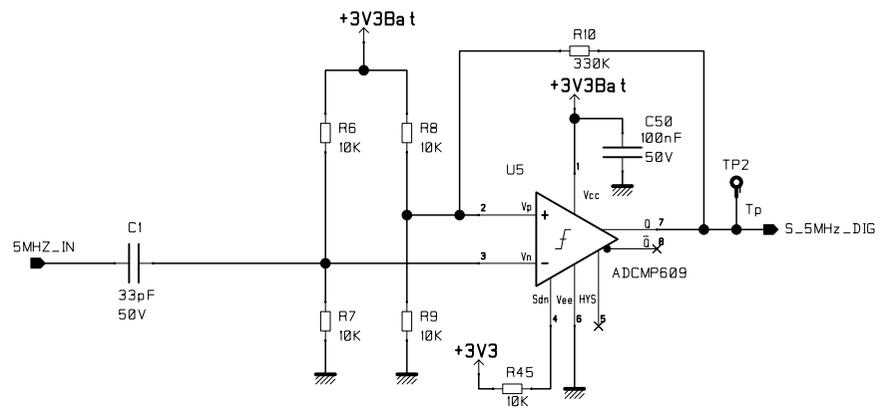
Rear view (+π)

Schematic Design (Quartus II)



TITLE		1PPS_GEN_v9	
COMPANY		IRAM	
DESIGNER		ROBERTO GARCIA	
NUMBER	1.00	REV	A
DATE	Fri Jan 21 18:16:35 2011	SHEET	1 OF 1



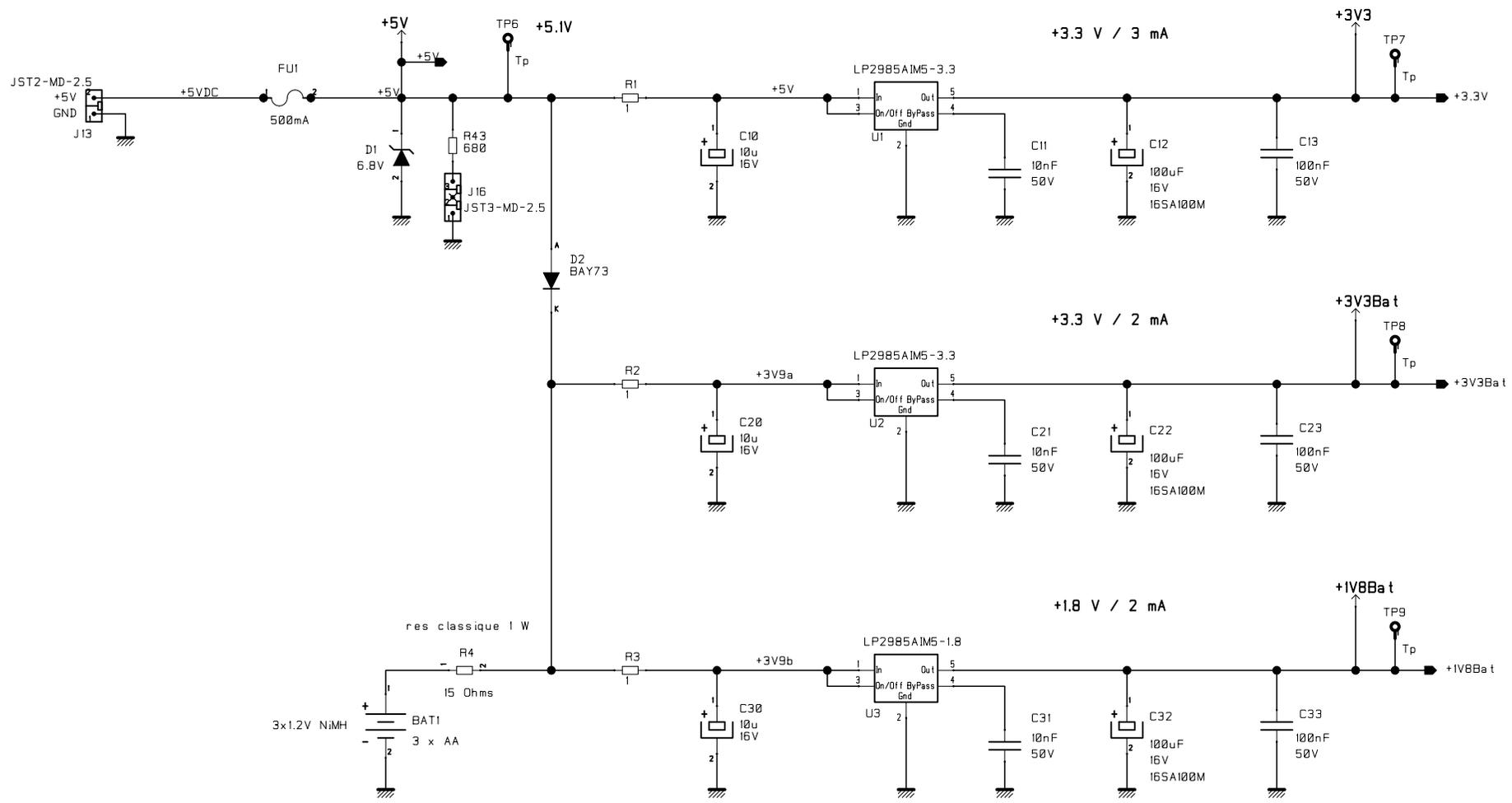


IRAM

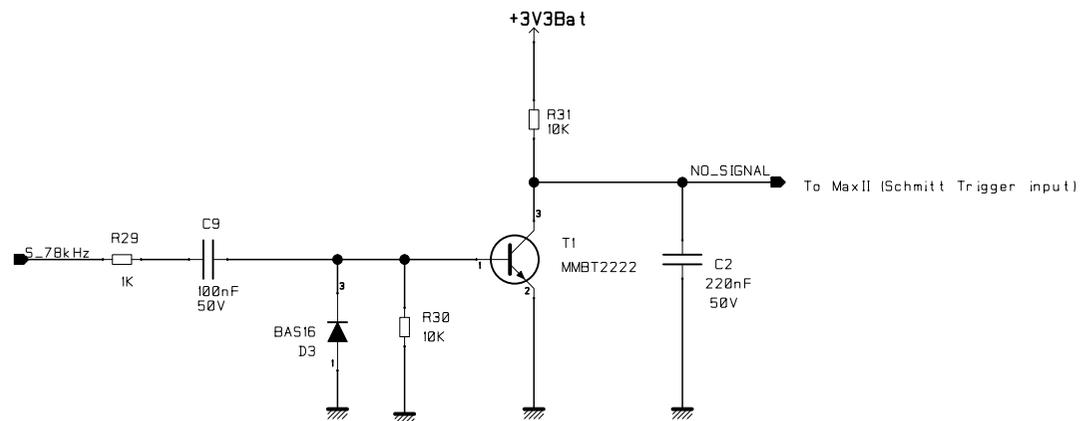


Dept Back-End

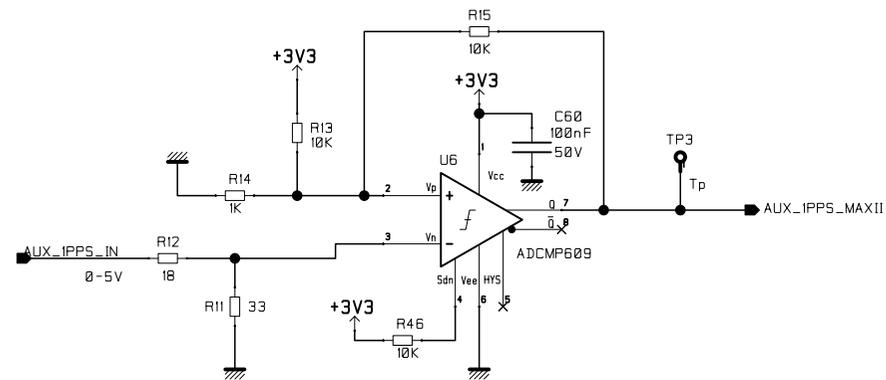
PROJECT: 1 PPS GENERATOR				
BOARD: IPPS_GEN			VERSION: V2A0	
TITLE: Trigger		FILE NAME: IPPS_GEN.scm		
AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE		DATE: 20/12/2010	SIZE: A4	SHEET: 2 / 8



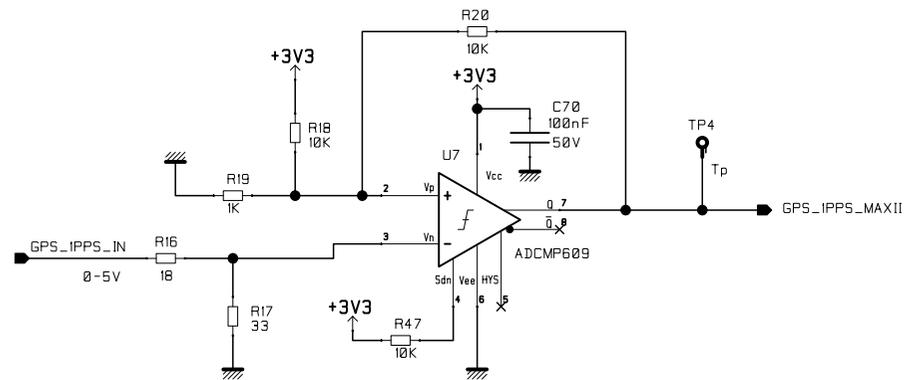
	PROJECT: 1 PPS GENERATOR			
	BOARD: IPPS GEN			VERSION: V2A0
	TITLE: Power supply		FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE		DATE: 20/12/2010	SIZE: A4 SHEET: 3 / 8

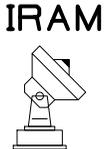


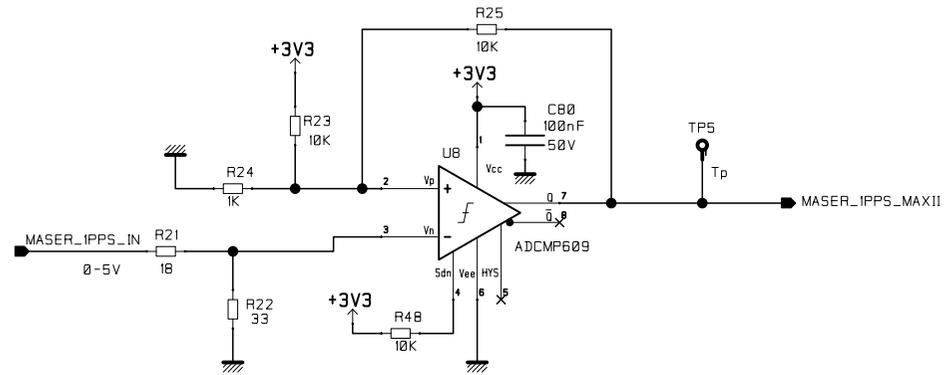
 Dept Back-End	PROJECT: 1 PPS GENERATOR			
	BOARD: IPPS GEN			VERSION: V2A0
	TITLE: Level Detector		FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE	DATE: 20/12/2010	SIZE: A4	SHEET: 4 / 8

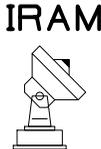


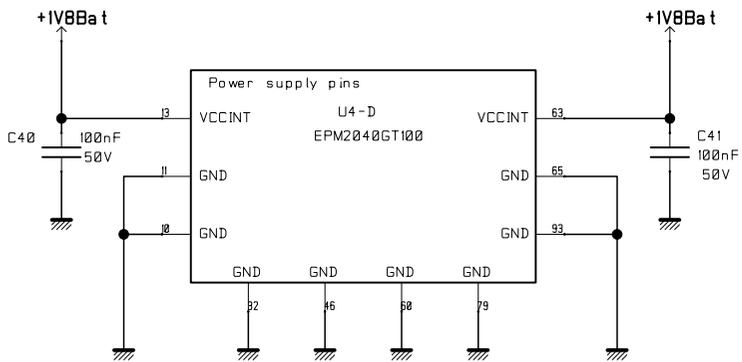
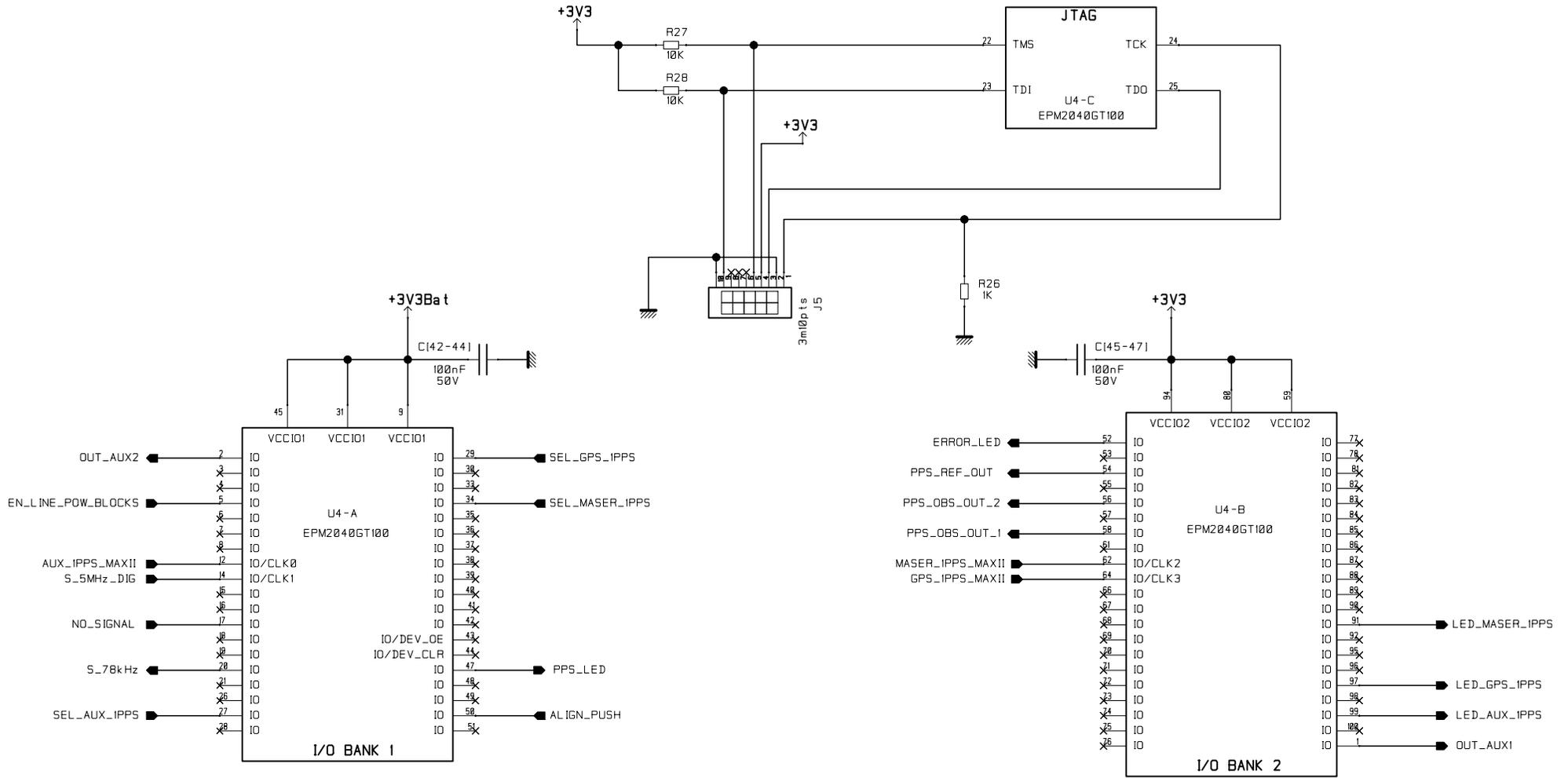
	PROJECT: 1 PPS GENERATOR			
	BOARD: IPPS GEN			VERSION: V2A0
	TITLE: Trigger AUX 1pps		FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE	DATE: 20/12/2010	SIZE: A4	SHEET: 5 / 8

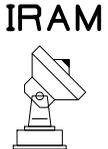


 Dept Back-End	PROJECT: 1 PPS GENERATOR			
	BOARD: IPPS GEN			VERSION: V2A0
	TITLE: Trigger GPS 1pps		FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE	DATE: 20/12/2010	SIZE: A4	SHEET: 6 / 8



	PROJECT: 1 PPS GENERATOR			
	BOARD: IPPS GEN			VERSION: V2A0
	TITLE: Trigger MASER Ipps		FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE	DATE: 20/12/2010	SIZE: A4	SHEET: 7 / 8



 Dept Back-End	PROJECT: 1 PPS GENERATOR		
	BOARD: IPPS GEN	VERSION: V2A0	
	TITLE: Max II CPLD	FILE NAME: IPPS_GEN.scm	
	AUTHOR: R. GARCIA / Ph. CHAVATTE	DATE: 20/12/2010	SIZE: A4