

## SWR POWER METER F8KGL

Tests

V 0.8

F0EOS-F4BJH-01/04/21-Vauréal Amitié Radio

# Table des matières

1-INTRODUCTION.....	3
1.1-Objectifs.....	3
1.2-Pré-requis.....	3
Gputils :.....	3
2-FW DE SIMULATION.....	5
2.1-Tests fonctionnels.....	5
2.1.1-Génération de FW et environnement de tests.....	5
2.1.1.1-Compilation sans erreur ni warning.....	5
2.1.1.2-Chargement du fw par GPSIM.....	5
2.1.1.3-Traces de debug dans gpsim.....	6
2.1.2-Initialisation.....	6
2.1.3-Mesure ADC brute et mV.....	6
2.1.4-Mesure de puissance en dBm.....	6
2.1.5-Mesure de puissance en W.....	7
2.2-Mesure de performance.....	7

# 1-INTRODUCTION

## 1.1-Objectifs

L'objet du présent document est de spécifier les tests à faire pour leSWR\_POWER\_METER.

Les tests doivent pouvoir permettre de :

- valider le modèle théorique du document d'étude
- valider les choix d'architecture HW et SW du SWR POWER METER et du xWATT METER
- valider les performances obtenues.

Les tests prévus doivent se décliner sous 4 formes :

- test des fonctionnalités logicielles développées dans le firmware de test
- test de conformité par rapport aux spécifications HW de chacun des composants
- test de conformité par rapport aux fonctionnalités HW attendues
- test du modèle théorique décrit dans le document d'étude

Tout défaut relevé durant les tests devront faire l'objet d'une fiche sur le dépôt github du projet.

## 1.2-Pré-requis

Gputils :

1. Désinstaller la version courante de la distribution
2. Télécharger la version 1.5.0-1 en suivant ce lien

<https://sourceforge.net/projects/gputils/files/gputils/1.5.0/gputils-1.5.0-1.tar.gz/download>

3. Installation

```
$ tar -xvzf gputils-1.5.0-1.tar.gz
```

```
$ cd gputils-1.5.0-1.tar.gz
```

```
$ ./configure
```

```
$make
```

```
$sudo make install
```

Gpsim :

1. Désinstaller la version courante de la distribution
2. Télécharger la version 0.31.0 en suivant ce lien :

<https://sourceforge.net/projects/gpsim/files/gpsim/0.31.0/>

3. Installation

```
$tar -xvzf gpsim-0.31.0.tar.gz
```

```
$cd gpsim-0.31.0/
```

```
$/configure
```

```
$make
```

```
$sudo make install
```

```
$sudo /sbin/ldconfig
```

4. Installer les modules et librairies du SWR POWER METER

Création de lien symboliques vers les sources de la librairie, des modules, et le Makefile

```
$cd ../gpsim0.31/modules #répertoire ou gpsim a été dézippé
```

```
$ln -s ~/devel/f8kgl/swr_power_meter/src/hw/sim/gpsim/lib/Makefile.am
```

```
$ln -s ~/devel/f8kgl/swr_power_meter/src/hw/sim/gpsim/lib/ltc2305.cc
```

```
$ln -s ~/devel/f8kgl/swr_power_meter/src/hw/sim/gpsim/lib/ltc2305.h
```

```
$ln -s ~/devel/f8kgl/swr_power_meter/src/hw/sim/gpsim/lib/swrpowermeterf8kgl.cc
```

Compiler les fichiers ajoutés

```
$cd ../gpsim0.31/ #répertoire ou gpsim a été dézippé
```

```
$ autoreconf
```

```
$/configure
```

```
$make
```

```
$sudo make install
```

```
$sudo /sbin/ldconfig
```

## 2-FW DE SIMULATION

### 2.1-Tests fonctionnels

#### 2.1.1-Génération de FW et environnement de tests

##### 2.1.1.1-Compilation sans erreur ni warning

Description	Compilation sans erreur ni warning
Objectifs	Vérifier que la compilation ne génère pas d'erreur ni de warning, « from scratch » ou pas
Conditions	Gputils 1.5.0-1
Méthode	\$ cd prj \$ make clean \$ make calibration_gpsim \$ make update_gpsim_prj \$ make all
Résultats attendus	
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	Pas de firmware de calibration
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

##### 2.1.1.2-Chargement du fw par GPSIM

Description	Chargement du projet dans gpsim
Objectifs	Vérifier que le chargement du projet dans GPSIM est correcte : sans erreur.
Conditions	Gpsim 0.31
Méthode	\$ cd .../bin \$ gpsim -c swr_power_meter.stc Faire une copie d'écran de GPSIM chargé avec le .stc
Résultats attendus	
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

### 2.1.1.3-Traces de debug dans gpsim

Description	Mesures de debug dans gpsim
Objectifs	Vérifier la validité du modèle des composants GSIM développés spécialement pour le projet : ltc2305, AOP
Conditions	Activer le flag de DEBUG dans ltc2305.cc
Méthode	Faire une copie d'écran des traces GPSIM Relever la tension de sortie de l'AOP, la sortie de l'ADC pour différentes valeurs de tension d'entrée.
Résultats attendus	Dans les traces : $voltage_{AOPout} = -\frac{R_2}{R_1} \times voltage_{input}$ $(ADC) = v \times \frac{2^N}{V_{alim}}$
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

## 2.1.2-Initialisation

### 2.1.2.1-Message de boot

Description	Affichage du message de boot															
Objectifs	Vérifier que le message de boot s’affiche correctement Valide le démarrage du xWATT METER et du SWR POWER METER															
Conditions																
Méthode	Copie d’écran du LCD sous GPISM au démarrage															
Résultats attendus	S	W	R	-	P	O	W	E	R		m	e	t	e	r	
	F	8	K	G	L								V	n	.	m
Test V0.8	OK NOK															
Restrictions V0.8	Le fw de simulation ne gère qu’un LCD 2 lignes															
Test V1.0																
Restrictions V1.0																

### 2.1.2.2-Initialisation des composants SW

Description	Initialisation des composants SW
Objectifs	Vérifier la procédure d'initialisation des composants logicielles, et que celle-ci est conforme aux spécifications du composants, normes, etc...
Conditions	
Méthode	Relevé des signaux au moment de l'initialisation du LCD, bus I2C et de l'ADC
Résultats attendus	A l'issue de l'initialisation du LCD : A l'issue de l'initialisation du bus I2C : SDA=SCL=1
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

### 2.1.2.3-Log au démarrage

Description	Log au démarrage
Objectifs	Vérifier que le registre RCON a un contenu correct au démarrage Test fonctionnel minimal du logiciel Calibration des timers
Conditions	Compilation avec flag DEBUG_ISSUE_380
Méthode	Relever les logs au démarrage : registres du PIC, timer
Résultats attendus	
Test V0.8	<b>NOK</b>
Restrictions V0.8	Fiche #380 La tempo de 160us remonte 147us
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

### 2.1.2.4-Menu tension

Description	Menu tension															
Objectifs	Par défaut, après affichage du message de boot, le SWR POWER METER rentre dans le menu tension															
Conditions																
Méthode	Copie d'écran du LCD après le message de boot															
Résultats attendus	F	W	D			u	u	u	h	-	v	v	v	v	m	V
	R	E	F			x	x	x	h	-	y	y	y	y	m	V
Test V0.8	OK NOK															
Restrictions V0.8																
Test V1.0																
Restrictions V1.0																

### 2.1.2.5-Bouton bande

Description	Test du bouton bande																																
Objectifs	Vérifier que le bouton bande est correctement géré : passage par les 3 menu (tension, puissance en dBm et en W), et sans rebond																																
Conditions																																	
Méthode	Appui sur le bouton bande, et vérifier l’affichage du LCD																																
Résultats attendus	Dans le menu tension :																																
	<table><tr><td>F</td><td>W</td><td>D</td><td></td><td></td><td>u</td><td>u</td><td>u</td><td>h</td><td>-</td><td>v</td><td>v</td><td>v</td><td>v</td><td>m</td><td>V</td></tr><tr><td>R</td><td>E</td><td>F</td><td></td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>h</td><td>-</td><td>y</td><td>y</td><td>y</td><td>y</td><td>m</td><td>V</td></tr></table>	F	W	D			u	u	u	h	-	v	v	v	v	m	V	R	E	F			x	x	x	h	-	y	y	y	y	m	V
	F	W	D			u	u	u	h	-	v	v	v	v	m	V																	
	R	E	F			x	x	x	h	-	y	y	y	y	m	V																	
	Dans le menu puissance en dBm																																
<table><tr><td>F</td><td>W</td><td>D</td><td></td><td></td><td>-</td><td>x</td><td>x</td><td>.</td><td>x</td><td>d</td><td>B</td><td>m</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>R</td><td>E</td><td>F</td><td></td><td></td><td>-</td><td>y</td><td>y</td><td>.</td><td>y</td><td>d</td><td>B</td><td>m</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	F	W	D			-	x	x	.	x	d	B	m				R	E	F			-	y	y	.	y	d	B	m				
F	W	D			-	x	x	.	x	d	B	m																					
R	E	F			-	y	y	.	y	d	B	m																					
Test V0.8	<b>OK NOK</b>																																
Restrictions V0.8	Est-ce possible de vérifier l’anti rebond sous GPSIM ?																																
Test V1.0																																	
Restrictions V1.0																																	



### 2.1.2.6-LCD

Description	Test du LCD pour automatisation des tests
Objectifs	Vérifier que la cohérence entre le contenu de la RAM, et les valeurs affichées sur le LCD
Conditions	
Méthode	Avec le firmware de test, vérifier l’affichage du LCD et le contenu de v_fwd_and_ref_ascii, v_fwd_and_ref_mV_ascii, v_Pfwd_and_ref_dBm_ascii Avec le firmware opérationnel SWR_POWER_METER, vérifier l’affichage du LCD et le contenu de v_Pfwd_W_ascii
Résultats attendus	Avec le firmware de test Dans le menu tension, relever les valeurs affichées, et le contenu des variables v_fwd_and_ref_ascii et v_fwd_and_ref_mV_ascii. Dans le menu puissance en dBm, relever les valeurs affichées, et le contenu de la variable v_Pfwd_and_ref_dBm_ascii  Avec le firmware opérationnel SWR_POWER_METER, relever les valeurs affichées et le contenu de v_Pfwd_W_ascii
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

### 2.1.2.7-Calibration DONE

Description	Test de détection de Calibration DONE															
Objectifs	Vérifier qu'en l'absence de calibration, le LCD affiche « NO CALIBRATION »															
Conditions	firrware opérationnel ne pas charger de fichier de calibration															
Méthode	Sans charger de calibration,															
Résultats attendus	après l'affichage du message de boot, le LCD affiche :															
		N	O		C	A	L	I	B	R	A	T	I	O	N	
Test V0.8	OK NOK															

Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

### 2.1.3-Mesure ADC brute et mV

- Avec un maximum de valeurs possibles de tension d'entrées (par pas de 1mv? Moins que ça ?)

### 2.1.4-Mesure de puissance en dBm

### 2.1.5-Mesure de puissance en W

### 2.1.6-Test des logs

- Fonctionnalité des niveaux de traces 'c à d, test de tous les tags possibles, et l trace est effectivement remontée en EEP
- 

## 2.2-Mesure de performance

### 2.2.1-Temps de conversion ADC

Description	
Objectifs	Vérifier que le temps de conversion de l'ADC est respecté
Conditions	
Méthode	Activation de la trace

Résultats attendus	Temps entre la trame write et la trame > 1,3us
Test V0.8	<b>OK NOK</b>
Restrictions V0.8	
Test V1.0	
Restrictions V1.0	

Sensibilité et dynamique en mV, dBm, W

les timers

Bloc	Configuration HW	Description des tests	
MCU	U1, U2 montés (et passifs associés) LCD Bouton poussoirs	<b>Nom</b>	<b>MCU1</b>
		<b>Nature</b>	Test de programmation
		<b>Moyens de test</b>	ICD2, câble de programmation dédié
		<b>Déroulé</b>	
		<b>Résultats attendus</b>	Programmation OK. Démarrage du PIC OK
		<b>Nom</b>	<b>MCU2</b>
		<b>Nature</b>	Test de programmation
		<b>Moyens de test</b>	Raspberry, câble de programmation dédié
		<b>Déroulé</b>	
		<b>Résultats attendus</b>	Programmation OK. Démarrage du PIC OK
		<b>Nom</b>	<b>MCU3</b>
		<b>Nature</b>	Test fonctionnel
		<b>Moyens de test</b>	
		<b>Déroulé</b>	
		<b>Résultats attendus</b>	Affichage OK Appui bouton poussoir OK (sans effet rebond) contrôle de l'affichage du message de boot, des menus mesure, calibration et calcul
Alimentation		<b>Nom</b>	<b>ALIM1</b>
		<b>Nature</b>	Tests fonctionnels
		<b>Moyens de test</b>	Alimentation 13,8V Alimentation 6,5V (4x1,5V)
		<b>Déroulé</b>	Relever la tension de sortie du régulateur
		<b>Résultats attendus</b>	Tension de sortie du régulateur = 5V Précision de la tension de sortie conforme aux spécifications des composants (ADC, AOP, etc...) Démarrage du PIC OK
ADC	U5 monté (et passifs associés)	<b>Nom</b>	<b>ADC1</b>
		<b>Nature</b>	Tests fonctionnels
		<b>Moyens de test</b>	
		<b>Déroulé</b>	Appliquer différentes tension dans la dynamique

			de l'ADC (0V, 2,5V, 5V) en entrée de l'ADC (IN+ et IN-) à l'aide des ponts de résistances Relever la tension d'entrée de l'ADC Reproduire pour différentes valeur de tensions
		<b>Résultats attendus</b>	Dans le menu « mesure », sur le LCD, contrôler les valeurs affichées par rapport à la tension en entrée de l'ADC (décimale et hexadécimale)
		<b>Nom</b>	<b>ADC2</b>
		<b>Nature</b>	Tests de performances
		<b>Moyens de test</b>	
		<b>Déroulé</b>	Relever la sensibilité et la précision de la mesure en direct sur l'entrée de l'ADC (IN+ et IN-), dans le menu mesure sur le LCD
		<b>Résultats attendus</b>	Sensibilité et précision conforme à la résolution de l'ADC (1mV)
		<b>Nom</b>	<b>ADC3</b>
		<b>Nature</b>	Tests d'interface
		<b>Moyens de test</b>	Oscilloscope
		<b>Déroulé</b>	Relever une trame I2C
		<b>Résultats attendus</b>	Contrôler la conformité avec les spécifications I2C (timings, niveau et protocole)
		<b>Nom</b>	<b>ADC4</b>
		<b>Nature</b>	Tests de performance
		<b>Moyens de test</b>	Oscilloscope
		<b>Déroulé</b>	tbd
		<b>Résultats attendus</b>	Contrôler le niveau de bruit ramené en entrée de l'ADC
AOP	U6, R4, R6 U3, R1, R5	<b>Nom</b>	<b>AOP1</b>
		<b>Nature</b>	Test fonctionnel
		<b>Moyens de test</b>	
		<b>Déroulé</b>	Appliquer une tension de 2,5V en entrée des AOP (fwd et ref) à l'aide d'un pont de résistance en entrée de l'AOP (en lieu et place du circuit de compensation de température) Relever la tension d'entrée de l'ADC Reproduire pour différentes valeur de tensions Relever la sensibilité et la précision de la

			mesure dans le menu mesure sur le LCD
		<b>Résultats attendus</b>	Dans cette configuration ( $R5=R6=1000\Omega$ ), le gain de l'AOP vaut 1. Sensibilité et précision conforme à la résolution de l'ADC (1mV)
		<b>Nom</b>	<b>AOP2</b>
		<b>Nature</b>	Test fonctionnel
		<b>Moyens de test</b>	
		<b>Déroulé</b>	Reproduire le test AOP1, avec : $R5=R6=$ <b>td</b> tester avec différentes valeurs de G sur la voie FWD et REF
		<b>Résultats attendus</b>	Pour chaque G de l'AOP, valeur mesurée dans le menu mesure conforme Sensibilité et précision conforme à la résolution de l'ADC (1mV/G)
			Mesure de la précision et % d'erreur de la mesure de tension (menu tension) voir divers_rf_calc.ods feuille « adc »
			Test simple de validation de la square lwa region Test avec 2 puissances à 10dB d'écart résultat attendu = *10 en tension
			Test de dispersion Calcul du K du détecteur, sur plusieurs diode Noter les valeurs de K, en déduire la dispersion En déduire aussi les paramètres pour les tess en production (ie, les valeurs max d'ADC sur toute la dynmaique d'entrée)
			Test de calcul de la sensibilité A partir de la mesure du K sur plusieurs diodes, en déduire la sensi théorique, et la confirmer par la pratique (permet de valider le niveau de bruit max atteint)
			Tuner les circuits d'adaptation des détecteurs HF. Ce circuit doit être reproductible !!! (ie avoir les même valeurs de composants partout,

			tout le temps, sur tous les circuits)
			Test de stabilité de mesure Sur 1 même circuit, relever la stabilité brute de la mesure, avec et sans circuit de compensation en T°
			Test de dynamique d'entrée rester dans la square law region relever la dynamique en fonction du gain appliqué ( $R=625\Omega$ , $R=2\Omega$ ) tuner la valeur de R le cas échéant
			Opération de calibration suivant la méthode trouvée dans l'étude §6.1.3.1
			Test des détrompeurs (alim et pile)
			Test timer FXM1616U #377 confirmer les résultats théoriques attendus permettra de calibrer le timer pour FXD1616U