

oXs RP2040

***Nouvelle version
openXsensor
pour un RP2040-Zero***

Manuel Utilisateur ExpressLRS

Table des matières

1 Alimentation.....	3
1.1 Alimentation du module.....	3
1.2 Limite du RP2040.....	3
2 ExpressLRS (CRSF).....	4
3.2 Le baromètre.....	4
3.3 Sonde Pitot (capteur de pression différentielle).....	5
3.4 Accéléromètre gyroscope.....	5
3.5 Les entrées analogiques du RP2040.....	5
3.5.1 Tension et courant accu moteur (V1/V2).....	6
3.5.2 Tensions V3 et V4.....	6
3.5.3 Capteurs de température V3 et V4.....	6
3.6 Capteur compte tours.....	6
3.7 Les convertisseurs analogiques ADS1115.....	7
3.8 Sorties PWM.....	7
4 Configuration radio.....	8
4.1 Recherche des capteurs.....	8
4.1 Utilisation des valeurs de télémétrie dans les écrans.....	8

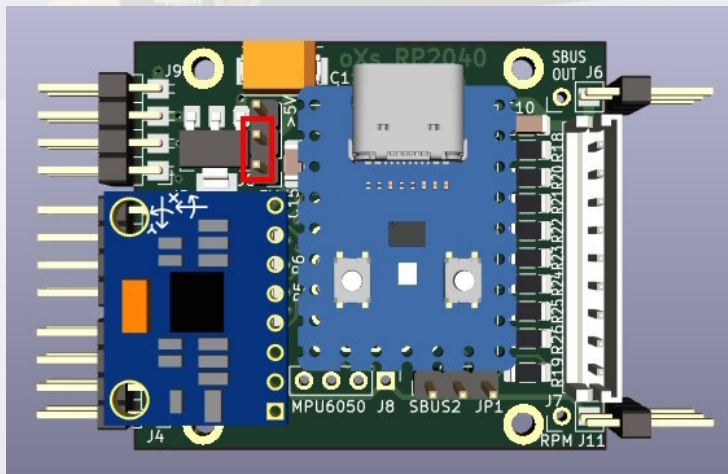
1 Alimentation

1.1 Alimentation du module

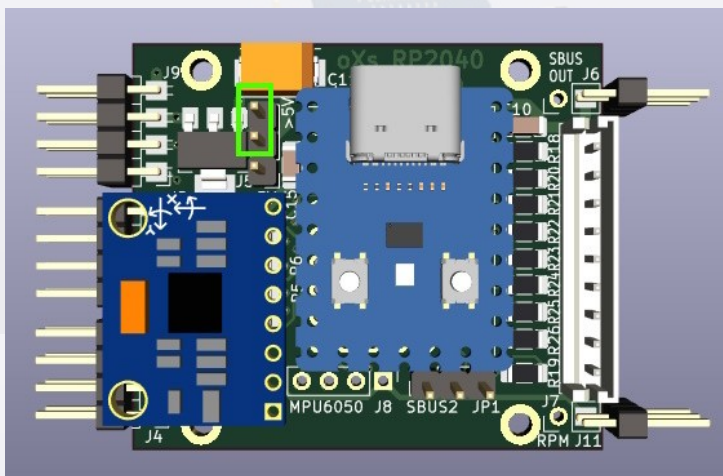
Le circuit imprimé est équipé d'un régulateur de tension 5v.

Il peut être mis en ou hors fonction selon l'accu de réception utilisé.

Accus inférieur ou égal à 5V :



Accus supérieur à 5V :

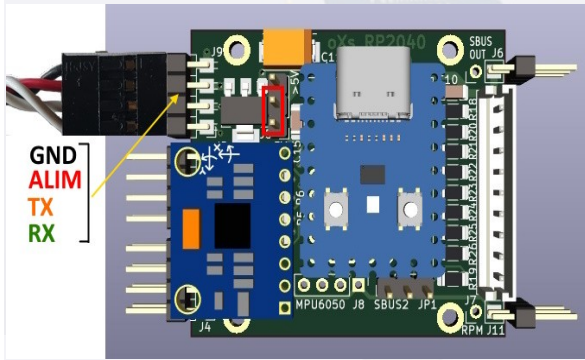


1.2 Limite du RP2040

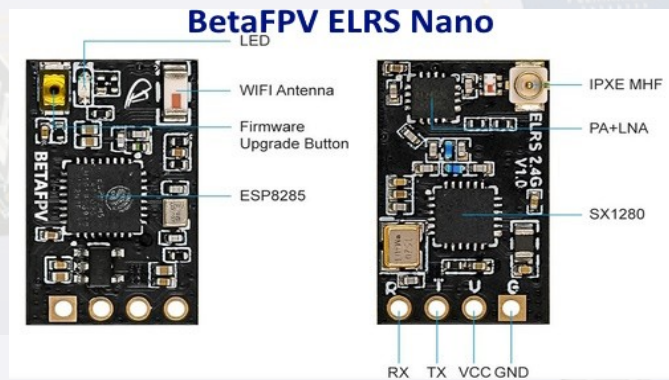
Le RP2040 ne supporte pas de tension supérieure à 3,3v en entrée !!!!

Toute tension supérieure détruira le composant !!!!

2 ExpressLRS (CRSF)



PROTOCOL C PRI=9 TLM=8 SBUS_OUT=0

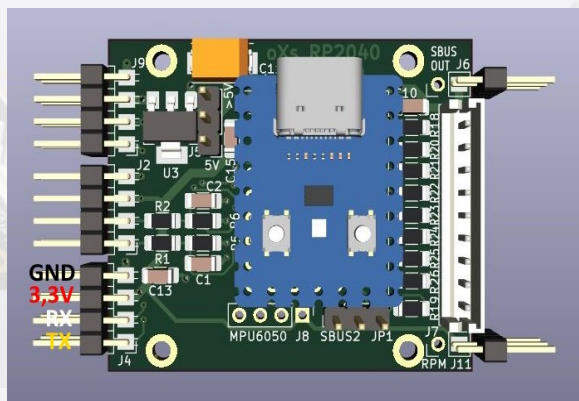


ELRS permet de commander des servos via la sortie Sbus ou via les sorties PWM C1 à C16.
C1=1 C2=2 C3=3 C4=4 etc.

3 Les capteurs

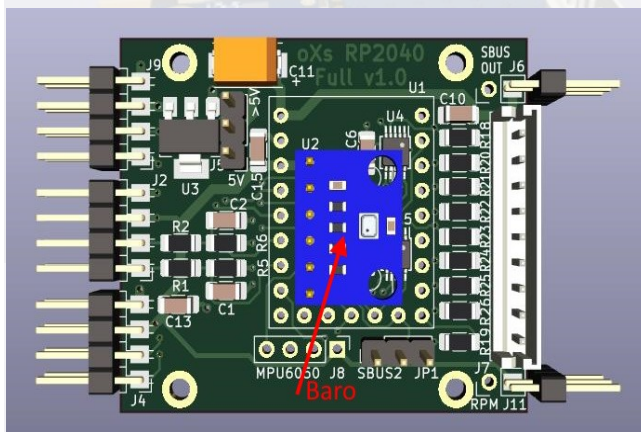
3.1 Le GPS

Différents récepteurs GPS sont utilisables :



3.2 Le baromètre

Le capteur BMP280 est déjà soudé sous le RP2040.



3.3 Sonde Pitot (capteur de pression différentielle)



La sonde Pitot permet de connaître la vitesse horizontale du modèle.

Il permet aussi de calculer la vitesse verticale compensée.

Différents capteurs sont utilisables :

* MS4525D0_A ou SDP3X (x=1,2,3) ou SDP8xx .

Ces capteurs sont chers, les versions SDP sont donc à privilégier.

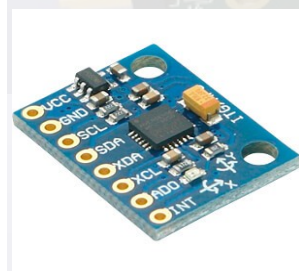
Ces capteurs sont à câbler sur J8 avec 4 fils, 3,3v, GND, SDA et SCL.

3.4 Accéléromètre gyroscope

Ce capteur deux en un permet d'améliorer le temps de réaction du vario ainsi que d'obtenir les données de tangage et roulis.

On peut utiliser un MPU6050 .

Ce capteur est à câbler sur J8 avec 4 fils, 3,3v, GND, SDA et SCL.



Après câblage de ce composant, celui-ci doit être calibré.
Pour cela, il doit être placé bien à plat.

Puis on lance la commande suivante :
MPUCAL puis ENTREE

3.5 Les entrées analogiques du RP2040

Le RP2040 Zero possède seulement 4 entrées analogiques, V1 à V4.

Elles utilisent les pattes 26 à 29.

V1=26 V2=27 V3=28 V4=29

V1 est attribué au voltage d'un accu de propulsion et V2 au courant consommé.

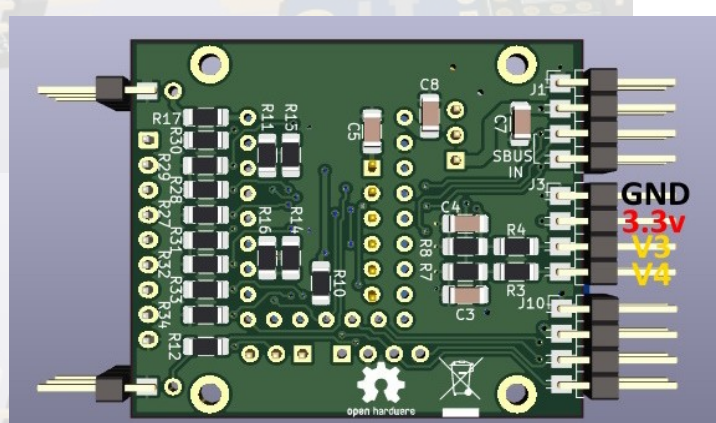
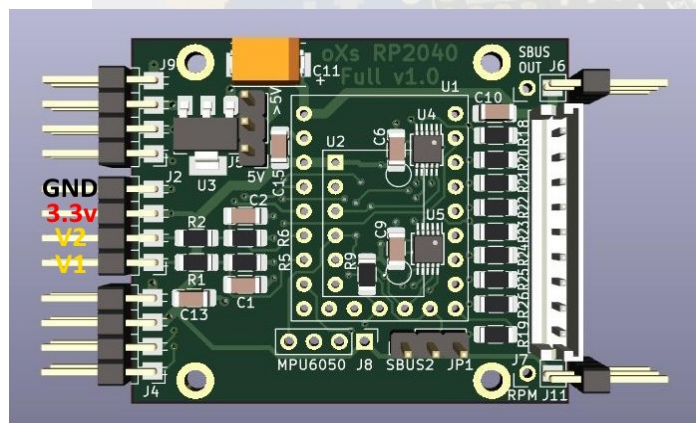
V3 et V4 retournent deux tensions ou deux températures.

Pour lire des température il faudra définir :

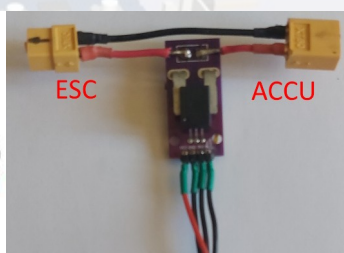
TEMP=1 (V3 retournera une température et V4 une tensions.

TEMP=2 (V3 et V4 retourneront des températures).

Chacune des 4 entrées possèdent un pont de résistance qui doit être calculé en fonction de la tension à lire de sorte que le rp2040 reçoive un maximum de 3,3v pour la tension maximum à lire.



3.5.1 Tension et courant accu moteur (V1/V2)



Pour lire le courant, on utilisera de préférence un capteur de type ACS758. Il en existe différents types avec des courant maximum de 50A à 150A. La tension de sortie pour les 50B, 100B et 150B est de 1,65 V. Pas besoin donc de pont de résistance.

3.5.2 Tensions V3 et V4

Après câblage des bonnes résistances pour V3 (R4,R8) et V4(R3,R4), il est possible de lire deux tensions supplémentaires.

3.5.3 Capteurs de température V3 et V4



En fonction du besoin, on peut utiliser un ou deux capteurs de température. On utilisera de préférence un TMP36. Pour un seul capteur seulement on définira :

TEMP=1

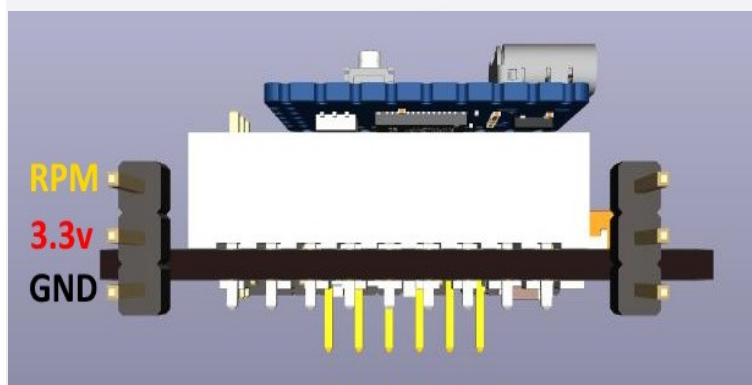
La sortie de V3 sera utilisée pour ce capteur et V4 sera utilisable pour une tension.

Pour deux capteurs, on définira :

TEMP=2

Les sorties de V3 et V4 seront alors utilisées pour deux températures.

3.6 Capteur compte tours



Ce capteur permet de connaître la vitesse de rotation d'un moteur. Il utilise la patte 15 du RP2040. On peut utiliser différents composants ou module.

- capteur Hall
- capteur IR
- module HobbyKing pour ESC

Pour le configurer, on définira :

RPM=15

En fonction du nombre de pales, on attribuera un multiplicateur.

Par exemple pour une hélice à deux pâles :

RPM_MULT=0.5

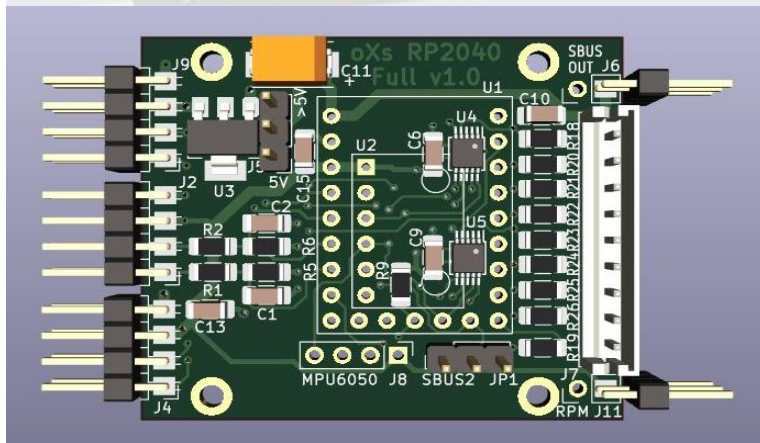
3.7 Les convertisseurs analogiques ADS1115

Les ADS1115, U4 et U5, sont des quadruples convertisseurs analogique/numériques. Ils permettent de convertir 4 tensions en valeurs numériques.

L'idée d'origine était de palier à la limite de 4 entrées analogiques du RP2040 et de pouvoir mesurer un accumulateur LIPO 8S maximum (connecteur blanc de droite).

Une autre idée serait d'utiliser ces ADS1115 comme huit entrées d'alarmes.

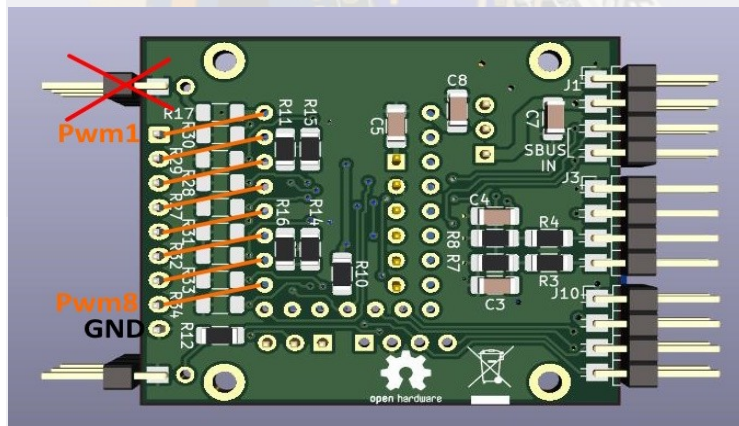
Il faudrait alors imaginer des alarmes dont le seuil serait défini entre 0 et 3,3v.



Pour rappel, le RP2040 ne supporte pas de tension supérieure à 3,3v en entrée !!!!

Toute tension supérieure détruira le composant !!!!

3.8 Sorties PWM



Si les convertisseurs analogiques ADS1115 ne sont pas utilisés, il est possible d'affecter les pattes 0 à 7 du RP2040 à 8 sorties PWM pour y connecter 8 servos.

Les résistances R18 à R34 placées entre le RP2040 et le connecteur J7 ne doivent pas être câblées.

Il faudra connecter les pattes 0 à 7 du RP2040 aux pattes 1 à 8 de J7.

Voir paragraphe 8 pour la configuration.

4 Configuration radio

4.1 Recherche des capteurs

- Brancher le module oXs au récepteur ExpressLRS.
- Allumer le récepteur.
- Créer un nouveau modèle avec le protocole CRSF.
- Réaliser l'appairage du récepteur à l'émetteur (BIND),sauf si l'appairage est déjà réalisé grâce à mot de passe via le programme de configuration [ExpressLRS Configurator](#).
- Aller dans l'écran de télémétrie du modèle et lancer une recherche des capteurs.

En fonction des capteurs connectés au module oXs, plusieurs lignes devraient apparaître en plus de la tension accu réception, Rssi etc.

Le GPS ne recevra pas bien s'il est utilisé en intérieur. Il met minimum 1mn pour commencer à recevoir.

Après la découverte d'au moins 4 satellites, les coordonnées ainsi que la date et l'heure, l'altitude, la vitesse horizontale et plus devraient apparaître.

Le baromètre doit retourner l'altitude par rapport au sol ainsi que la vitesse verticale.

Que l'on soit au niveau de la mer ou à 1000m d'altitude, il donnera zéro au démarrage.

C'est donc une altitude relative, pas absolue.

- Stopper la recherche des capteurs.
- Configurer Vario avec Alt .

4.1 Utilisation des valeurs de télémétrie dans les écrans

Les radios supportant les modules ExpressLRS disposent de pages d'écrans définissables avec ce que l'on souhaite visualiser facilement et rapidement.

On pourra facilement visualiser toutes les valeurs de télémétrie dans ces écrans.

Il est aussi possible de définir des alarmes en fonctions des valeurs de télémétrie reçues.