

Manuel d'installation EMS EFIS JJR

Version 1.1 Rev0

Date 17/02/2026

Documents de référence

- Fiche technique EMS EFIS JJR V1.1
- Manuel de configuration EMS EFIS V1.1
- Manuel d'utilisation EMS EFIS JJR V1.1

Principes généraux du système

L'EFIS/EMS est composé d'une carte d'acquisition moteur (EMS) et d'une carte EFIS (AIR_DATA).

Carte EMS :

Prend en charge :

- l'acquisition des données moteur
- un filtrage des mesures
- la transmission des données à la carte AirData via CanBus.

Cette carte est chargée avec un logiciel standard et ne possède pas de paramètres informatiques modifiables. Des switches et des potentiomètres permettent de choisir le type d'entrée analogique (0-5V, 4-20ma, VDO), le type de sonde NTC (1K/10k), d'ajuster les courants pour les sondes VDO et de régler le zéro de la mesure de courant batterie).

Note : Les données sont transmises en valeur brute (0-1024 points) sauf pour les mesures thermocouple (directement en °C) et la vitesse moteur (en Rpm).

Carte AirData

Prend en charge :

- La mise à l'échelle des données EMS
- L'acquisition des données Air (Vitesse Altitude, GPS, Magnétomètre...)
- La détection d'alarmes
- La gestion des visualisations et commandes (Menu piloté avec un bouton encodeur)

La carte est reliée à un écran haute luminosité (câble en nappe), à un bouton codeur incrémental et à un capteur de vitesse air MS4525DO (connecteurs JST) ainsi qu'à des voyants, capteurs et périphériques (GPS etc...) (borniers à vis)

Le comportement de la carte AirData est paramétré à l'aide d'un outil Excel.

Outil de configuration Excel :

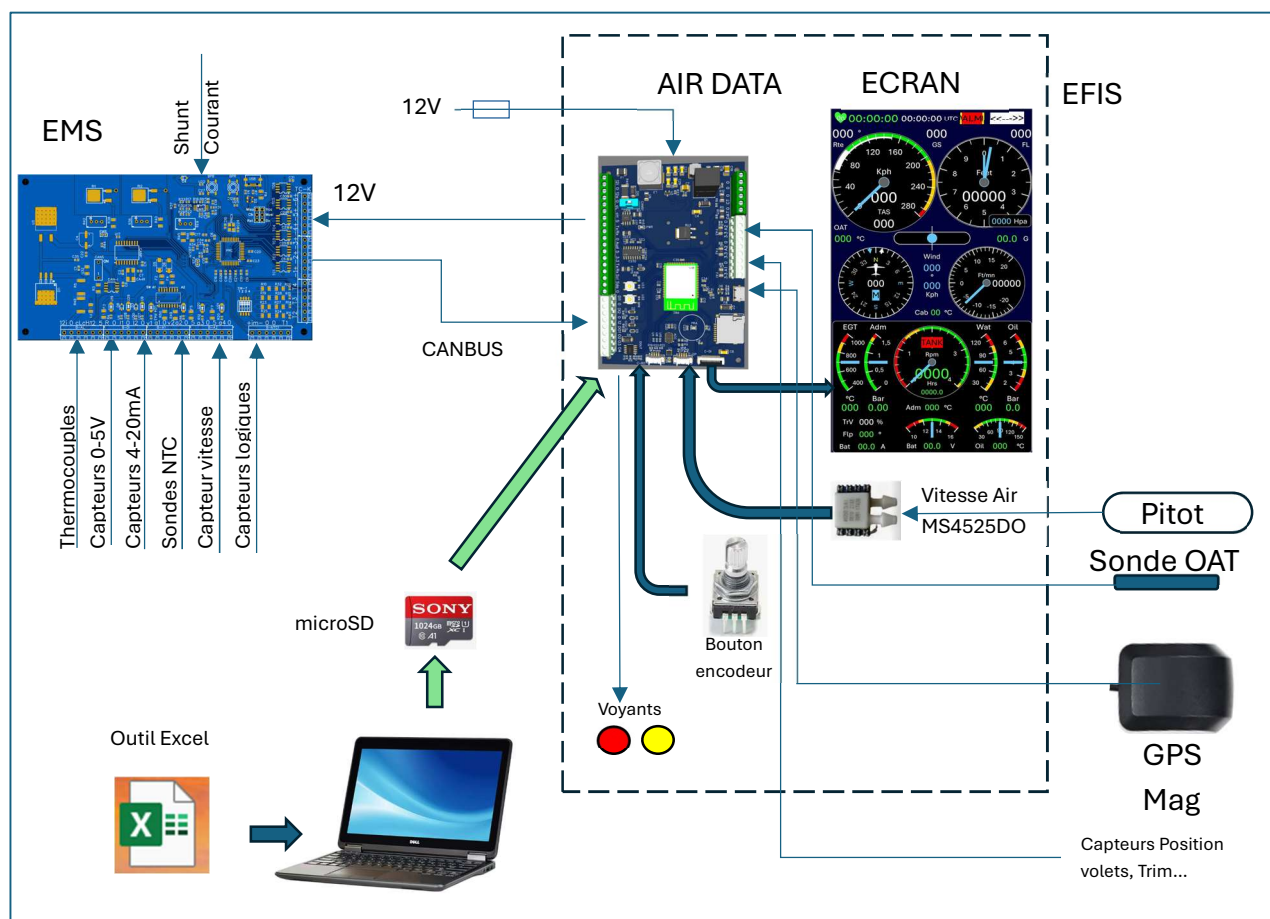
Cf manuel de configuration

Permet de définir :

- La configuration matérielle (Taille et orientation écran, GPS, Magnétomètre...)
- Les couleurs de visualisation (Tracé, Fond d'écran, Fond des jauges, Aiguilles)
- Les unités de mesure principales (Altitude, Vitesse, Vario et Températures)
- Le comportement de chaque variable (mise à l'échelle, min/max, seuils d'alarme...)
- La liste des vues et les animations associées (afficheurs, jauges, bargraphes...)

Après ajustement des paramètres, l'outil permet de prévisualiser les vues afin de vérifier l'ergonomie obtenue. Quand la configuration est correcte, l'outil Excel génère un ensemble de fichiers auxquels est associé un numéro de version. Ces fichiers sont transférés dans la carte Air data à l'aide d'une carte microSD. Les données sont automatiquement rechargées au redémarrage de la carte (si la version est supérieure à la version présente en mémoire). Après prise en compte, la carte SD peut être ôtée de la carte AirData.

Synoptique



Etapes de mise en œuvre

- Chargement du « firmware » de la carte EMS (Si non déjà installé)
- Chargement du « firmware » de la carte AIR DATA (Si non déjà installé)
- Montage/câblage/configuration de la carte AIR DATA et de l'écran
- Montage/câblage/configuration de la carte EMS
- Installation du logiciel de configuration
- Paramétrage de l'application

Note : Ce document présente l'aspect matériel.

La présentation matérielle fait appel à certains paramètres définis dans l'outil Excel, se référer au manuel de configuration pour la partie installation du logiciel de configuration et le paramétrage.

Chargement des « firmwares »

Si les cartes ne sont pas préchargées ou si une mise à jour est nécessaire, utiliser les procédures ci-dessous.

Note :

- Le firmware de la carte Air data est distribué sous la forme de fichiers binaires (.bin)
- L'application carte EMS est distribué sous la forme d'un programme Arduino (.ino)

Carte Air Data (ESP32)

- Récupérer les fichiers firmware.bin, bootloader.bin et partitions.bin correspondants à la version à installer.
- Ouvrir une fenêtre de commande
- Installer esptool : *taper la commande : > pip install esptool*
- Connecter la carte AirData via un câble USB (La carte est alimentée par le port USB, le voyant power de la carte doit s'allumer)
- Appuyer sur le bouton boot (BPB), puis reset (BPR), puis relâcher reset (BPR) en gardant boot (BPB) enfoncé. Cela permet de positionner la carte en mode téléchargement.
- Vérifier le nom du port créé (Port com ou autre)
- Dans la fenêtre de commande, aller dans le répertoire contenant les firmwares
- Taper la commande :
 - o `esptool.py --chip esp32s3 --port COMx --baud 460800 write_flash 0x0000 bootloader.bin 0x8000 partitions.bin 0xE000 firmware.bin`

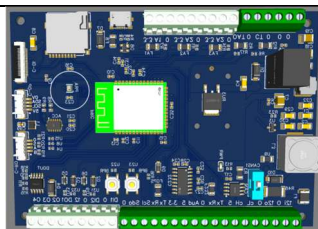
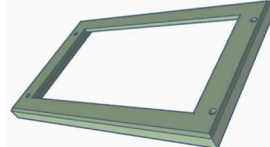
Carte EMS (ATmega32u4)

- Installer l'environnement de développement Arduino IDE sur votre PC si ce n'est pas déjà fait
- **Si c'est le premier chargement de la carte (processeur ATmega32u4 vierge) :**
 - o Utiliser un programmeur ISP ex : USBasp (Ou un Arduino configuré en programmeur)
 - o Connecter le programmeur a un port USB d'une part et au connecteur ISP de la carte EMS d'autre part (MISO, MOSI, SCK, VCC, GND, RESET)
 - o Dans Arduino, utiliser les commandes
 - Outils → Type de carte → Arduino Leonardo
 - Outils → Programmeur → USBasp (ou autre)
 - Outils → Graver la séquence d'initialisation
- **Quand la carte a été initialisée :**
 - o Récupérer l'application Arduino correspondant à la version à installer (.ino)
 - o Connecter la carte EMS via un câble USB (La carte est alimentée par le port USB, le voyant power de la carte doit s'allumer)
 - o Appuyer sur le bouton boot (BPB), puis reset (BPR), puis relâcher reset (BPR) en gardant boot (BPB) enfoncé. Cela permet de positionner la carte en mode téléchargement
 - o Dans Arduino, utiliser les commandes
 - Outils → Type de carte → Arduino Leonardo
 - Outils → Port : Port com lié à la carte
 - Appuyer sur le bouton télécharger



Montage/câblage/configuration carte Air Data et écran EFIS

Nomenclature

Qtité	Désignation	Ref	Fournisseur	
1	Carte Air Data	W2026020623256199	JLPCB	
1	Plastron pour écran 7 pouces	Impression 3D		
1	Ecran haute luminosité (Riverdi BT817Q 7 inches with Frame No touch)	RVT70HSBFWN00	Mouser	
1	Cable en nappe 150mm 20 conducteurs, pas 0.5mm	FFC0520150		
1	Bouton encodeur avec poussoir et axe cranté	Bourns PEC09-2120K-T0012		
1	Bouton cranté 6mm	Suivant le look désiré	Aliexpress ou Amazon ou autres sites marchands	
1	Cable pour encodeur	250mm JST 4 broches pas de 1.25		
1	Module capteur de vitesse MS4525DO avec câble JST	Capteur de vitesse aérienne pour contrôleur de vol Pixhawk2.4.8		
4	Entretoises carte Air Data	Metal DI 2.5mm H=10mm		
4	Vis carte air data	Metal M2.5 L=20 tête fraisée		
4	Vis écran et plastron	Metal M2.5 L=20 têtes CHC		
8	Ecrous	Metal M2.5		
4	Entretoises pour MS4525DO	Nylon DI 2.5mm H=10		
4	Vis pour MS4525DO	Nylon M2.5 L=20		
4	Ecrous pour MS4525DO	Nylon M 2.5		
1	Extension micro SD tableau (Option)	Extension 20 à 30cm		

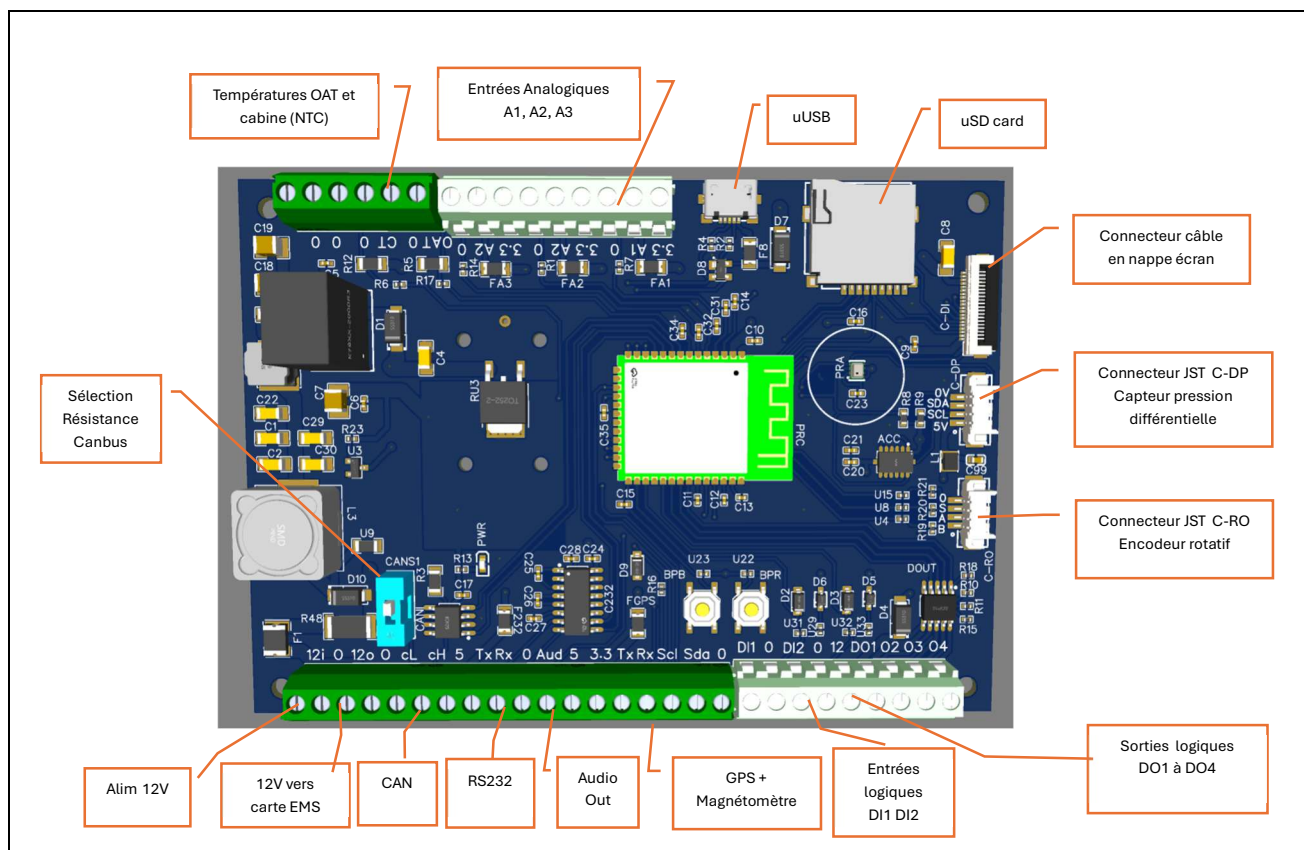
Note : Extension micro SD sur tableau

Le slot microSD présent sur la carte air data est utilisé pour la mise à jour de la configuration (changement de capteur, échelle de mesure, seuil d'alarme, composition des vues ...) et également pour collecter des données historisées.

Si la configuration est figée au départ (ou que le slot est accessible sans tout démonter) et que la fonction historique n'est pas utilisée cette extension est inutile.

Les voyants warning et alarme sont optionnels

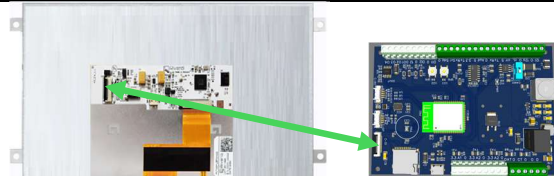
Vue détaillée de la carte Air Data



Installation

Connexion Ecran

Utiliser un câble en nappe 20 conducteurs au pas de 0.5 mm et relier le connecteur C-DI de la carte Air data avec le connecteur de l'écran. Ne pas croiser la nappe (vérifier que le repère d'u connecteur carte 1 arrive bien sur le repère 1 de l'écran).



Bouton encodeur

Souder sur l'encodeur un câble 4 fils avec un connecteur JST 4 broches au pas de 1.25 mm et connecter sur JST C-RO.

Le bouton est intégré indépendamment de l'écran sur le tableau de bord

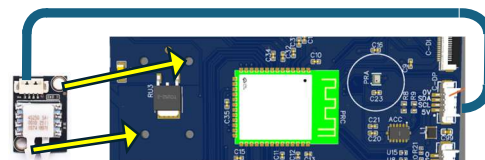


(Inverser les soudures A et B si le commutateur tourne en sens inverse du mouvement désiré)

Capteur de pression différentielle

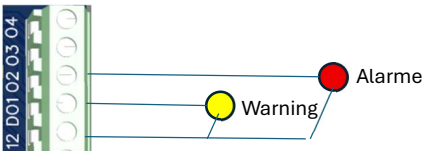
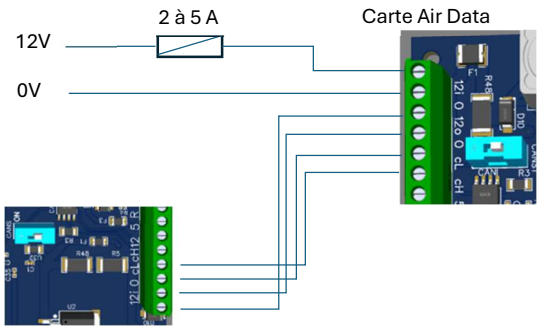
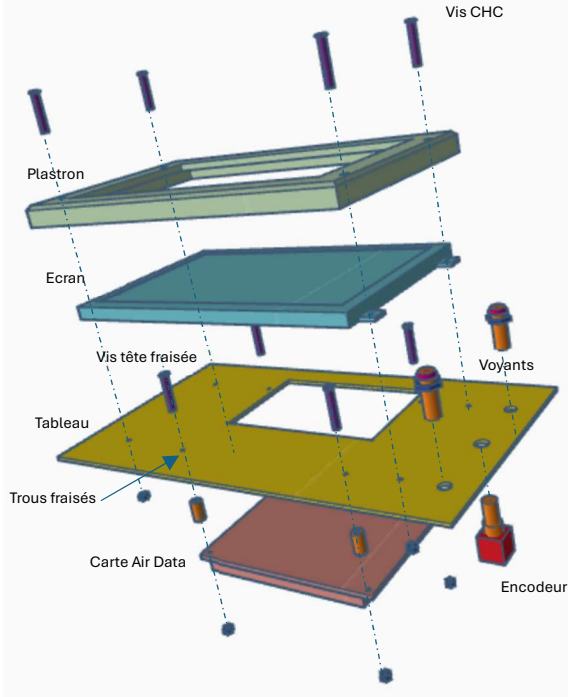
Module MS4525DO. A fixer sur la carte Air Data à l'aide d'entretoises hauteur 15 mm minimum pour ne pas dégrader le refroidissement de la carte et vis **nylon** M2,5 Liaison à l'aide d'un câble avec connecteur JST 4 broches au pas de 1.25 mm aux 2 extrémités.

Bien vérifier que le câble n'est pas croisé.



Attention ne pas utiliser d'entretoises et vis métalliques car il y a un risque de court-circuit des faces supérieure et inférieure de la carte air data.

(Il est possible de fixer le capteur ailleurs que sur la carte si espace limité)

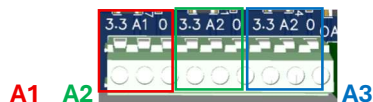
Voyants Warning et Alarme Utiliser des voyants LED 12 v connectés entre la sortie 12V et les sortie DO1 et DO2 Les voyants sont optionnels et sont intégrés indépendamment de l'écran sur le tableau de bord.	 Attention : En cas de court-circuit voyant, la sortie correspondante peut être endommagée. Bien vérifier le câblage avant la mise sous tension
Alimentation 12V La carte air data reçoit l'alimentation 12V et la retransmet vers la carte EMS. Le courant maxi est inférieur à 1 ampère. Protéger le circuit avec un fusible ou disjoncteur 5A maxi (C'est surtout pour protéger les fils d'alimentation car chaque carte est protégée en interne). Liaison CanBus Relier les bornes Ch et Cl de la carte air data avec celles de la carte EMS et positionner le switch de sélection de résistance CanBus sur ON sur les 2 cartes (sauf si d'autre équipements sont également connectés sur le bus. Dans ce cas sélectionner la résistance de charge aux extrémités du réseau uniquement)	
Montage sur le tableau de bord Monter le module MS4525DO sur la carte air data (avec les entretoises, vis et écrous en nylon) et connecter le câble JST associé. Prévoir sur le tableau de bord - une découpe rectangulaire pour laisser passer le circuit électronique de commande de l'afficheur (situé à l'arrière de l'écran) - 4 trous D2.5 pour la fixation de l'écran - 4 trous D2.5 avec fraisage a 45° (coté cabine) pour la fixation de la carte air data - 2 trous pour les voyants (optionnels) - 1 trou pour l'encodeur - <i>En option un trou pour l'extension du connecteur de carte microSD</i> <i>(les gabarits de découpe et de perçage pour écran 7 pouces sont disponibles en fin de document)</i> Fixer la carte air data sur le tableau avec les vis têtes fraisées et entretoises en métal Connecter le câble en nappe sur le circuit de commande de l'écran Fixer l'ensemble plastron + écran sur le tableau de bord avec les vis CHC et écrous Relier l'écran et la carte air data avec le câble en nappe Fixer les voyants et l'encodeur et câbler l'ensemble suivant les schémas précédents Si besoin : Percer et fixer l'extension de carte micro SD sur le tableau	

Câblage et configuration des IO paramétrables :

Entrées analogiques A1, A2, A3

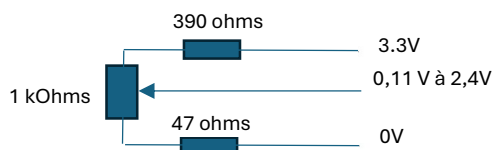
(Excel= AIR_AI_1 , AIR_AI_2 & AIR_AI_3)

Les entrées A1 à A3 de la carte air data acceptent des entrées en tension de 0 à 3.3V mais la plage utile (avec une linéarité correcte) est limitée à 0.1 à 2.5V. Ces entrées sont surtout prévues pour des entrées potentiométriques (par exemple recopie de la position de volets, trim etc ,). La carte fournit des alimentations 3.3V pour chaque entrée.



Dans le cas de potentiomètres, s'assurer que la valeur de tension reste dans la plage 0.1/2.5V en ajoutant éventuellement des résistances en série si mécaniquement toute la plage du potentiomètre est utilisée :

Exemple : Pour une mesure de position avec un Potentiomètre 1 K alimenté en 3.3V pour 0-100 % ajouter une R=47 Ohms et une 390 Ohms pour limiter la plage de tension entre 0.1 et 2.5V



Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et ajuster et configurer la table MEAS colonnes I à M du fichier Excel pour obtenir les valeurs dans l'unité désirée :

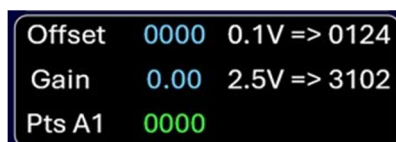
Exemple avec un capteur de position potentiométrique pour trim vertical tel que présenté ci-dessus .

Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc
%	0,11	2,4	0	100

Capteur 3 fils 0.1-2.5V maxi ou potentiomètre

Note : Le convertisseur analogique / numérique de la carte Air Data peut présenter une dispersion de caractéristique suivant le numéro de série. Pour vérifier le bon fonctionnement précéder comme suit.

Après installation, câblage et mise sous tension, décâbler le capteur entrée A1. Ouvrir la vue réglage. Cette vue présente les valeurs d'offset de gain du convertisseur ainsi que la valeur en points de l'entrée A1. Injecter une tension de 0.1 V et régler l'offset (avec le menu option AI OFFS) pour obtenir 124 pts, puis injecter 2.5V et régler le gain (avec le menu option AI GAIN) pour obtenir 3102 pts. Vérifier à nouveau la valeur 0.1V et répéter l'opération si besoin



Note : ce réglage doit effectuer même si les entrées A1 à A3 ne sont pas utilisées car la calibration du convertisseur a une influence sur les mesures OAT et température cabine

Entrées logiques DI1, DI2

(Excel= AIR_DI_1, AIR_DI_2)

Les entrées logiques DI1, DI2 acceptent des capteurs à contact sec ou des commutateurs. L'activation d'une entrée permet d'afficher un message paramétrable dans une étiquette de couleur et éventuellement d'activer la sortie warning ou la sortie alarme. Le sens du signal est paramétrable dans excel.

- Colonne J (U0/R0/L) : Sens du signal : 0=Actif à 0V, 1 = actif à 3.3V
- Colonne K (U1/T0/W) : Warning : 0 = Pas de warning, 1 =Warning si signal actif
- Colonne L (V0/B/A) : Alarm : 0 = Pas d'alarme, 1 = Alarme si signal actif
- Colonne N (Format) : Texte à afficher quand le signal est actif

- Colonne U (Color) : Couleur de l'étiquette affichant le texte.

Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et configurer la table MEAS colonnes I à N et U du fichier Excel pour obtenir le comportement désiré.

Exemple verrière verrouillée

Capteur de relié entre la masse et l'entrée. Ouvert si non verrouillé, donc actif quand niveau logique est à 1. Affichage d'une étiquette LOCK en rouge et activation de la sortie alarme.

Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc	Format	Color
na	1	0	1	na	LOCK	RED

Sorties logiques DO1 à DO4

Les sorties logiques DO1 à DO4 permettent d'activer des voyants ou des relais. Ces sorties sont de type « Open collector » avec diode de roue libre. Chaque sortie peut fournir un courant de 300 mA mais la somme des courants des sorties doit rester inférieure à 300 mA. Ces sorties ne sont pas configurables

DO1 : Voyant warning

DO2 : Voyant alarme

DO3 : Moteur en marche (Rpm>100). Pour alimenter un hora mètre mécanique indépendant

DO4 réservé pour applications futures

Voyant 12V ou relais

Entrées température OAT et Cabin (Excel= AIR_CAB_T, AIR_OATC, AIR_OAT)

Les entrées OAT et Cabin température acceptent des sondes de températures de type NTC.

Ces sondes sont caractérisées par leur résistance initiale R0 définie pour une température T0 (en général 25°C) et un coefficient B caractérisant la courbe de décroissance de la résistance avec la température.

Pour ces 2 mesures, utiliser des sondes 1K à 25°C. Seul le coefficient B peut être paramétré en fonction du modèle de sonde (en général B=3950)

La sonde OAT alimente 2 variables dans la base de données.

- OATC = Mesure en °C (c'est sur cette ligne qu'il faut ajuster éventuellement le coefficient B). Cette mesure est utilisée pour le calcul de vitesse vraie TAS
- OAT = Mesure OAT C'est une recopie de OATC mais affichée soit en °C soit en °F en fonction du choix de l'unité de température dans l'onglet « ReadMe »

Câbler les capteurs suivant les schémas ci-dessous et ajuster si besoin la valeur du coeff B dans la table MEAS :

Configuration avec OAT en °C

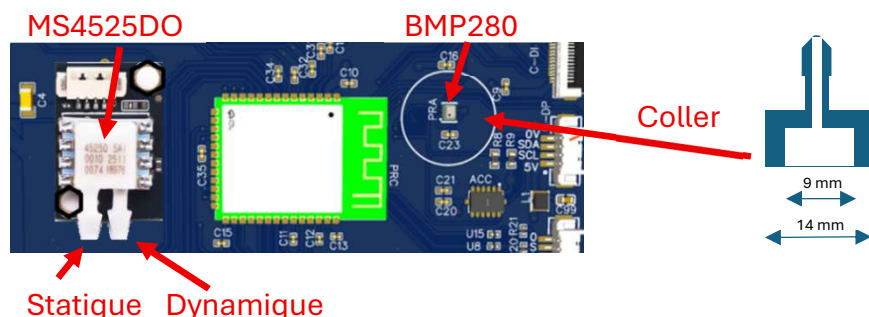
Description	Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc
Cabin Temperature	°C	10000	25	3950	22000
Outside Air Temperature free unit	°C	0	100	0	100
Outside Air Temperature °C	°C	10000	25	3950	10000

Connexion tube de Pitot et prise statique :

Connecter le tube de Pitot au capteur de pression différentielle MS4525DO.

Le capteur de pression pour l'altitude (Bosch BMP280) est soudé sur la carte et ne possède pas de prise pneumatique. Si une prise de pression statique est nécessaire pour l'altitude, usiner (ou imprimer) un capuchon avec tétine et coller le sur

le circuit imprimé (Une zone diamètre 14 mm est prévue autour du capteur). Sur le Gazeil, la pression cockpit convient donc pas besoin de capuchon.



GPS et magnétomètre (Optionnels)

Le système accepte les GPS avec trame NMEA alimentés en 3.3V ou 5V. Certains GPS possèdent un magnétomètre I2C (choisir un modèle avec HMC5883). Le niveau de tension accepté en I2C et 3.3V (comme c'est la carte Air data qui alimente le bus I2C, celui-ci est en 3.3V de base)

Exemple: [Aliexpress](#) [rechercher GPS M10 avec boussole externe QMC5883 pour Pixhawk](#) (moins de 20 euros)

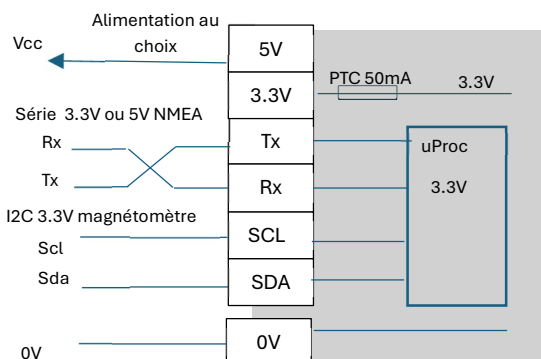
Installer le GPS orienté dans l'axe de l'avion (loin des éléments métalliques/magnétique si un magnétomètre est présent) En général, ces éléments sont fournis avec un connecteur à 6 broches. Repérer les câbles (les couleurs varient d'un modèle à l'autre) et couper le connecteur. Si besoin, il est possible d'utiliser un câble d'extension d'un 1 m : Prendre un câble 6 conducteurs de faible capacité linéaire.



Câbler suivant le schéma ci-contre

Borne d'alimentation 3.3V et 5V disponibles.
Connecter la liaison série (Niveau accepté 3.3V ou 5V) pour le GPS

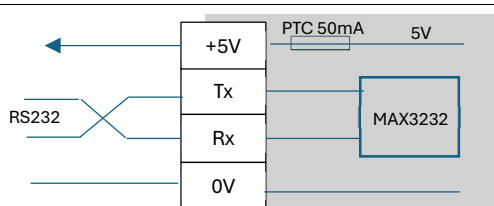
Connecter la liaison I2C : **ATTENTION bien vérifier le câblage de la liaison I2C avant la mise sous tension (Il n'y a pas de protection sur ce circuit)**



AHRS (Option Future)

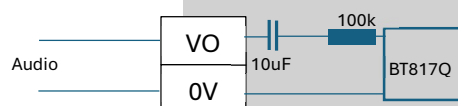
Liaisons séries RS232 (1)

Connexion sur bornier à vis.
Borne +5V permettant d'alimenter un appareil distant.
Courant limité à 50 mA par PTC



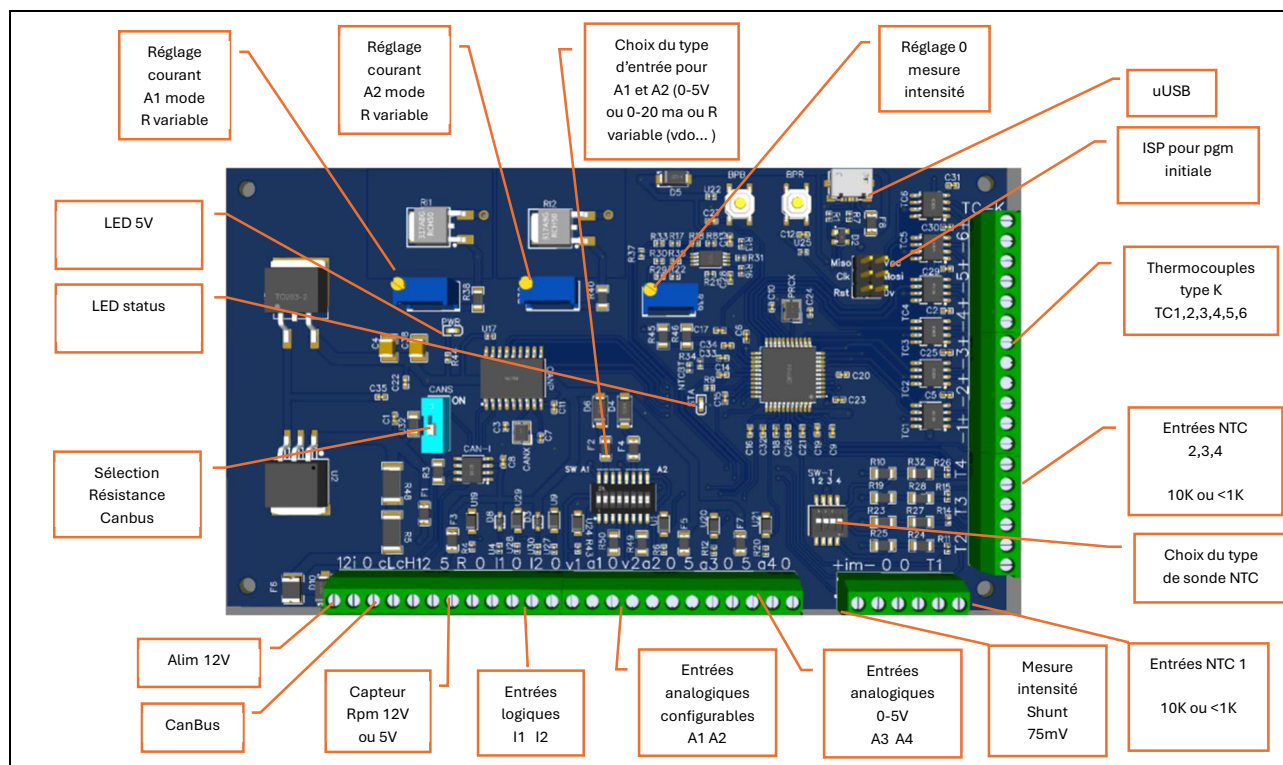
Sortie Audio (Option Future)

Permet de générer des bips ou messages vocaux sur évènement.
Sortie maxi 1V rms impédance 100K ohms

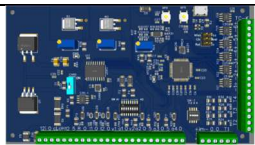


Montage/câblage/configuration carte EMS

Vue détaillée de la carte EMS :



Nomenclature

Qtité	Désignation	Ref	Fournisseur	
1	Carte Air Data	TBD	JLPCB	
4	Entretoises	Metal DI 3 mm H=10mm		
4	Vis	M3 L=20mm		
4	Ecrous	M3		

Installation

Monter la carte dans le compartiment moteur en position verticale dans un emplacement ventilé et non soumis a de forte température (60°C max). Utiliser des entretoises de 10 mm mini pour conserver une bonne ventilation du circuit (Les régulateurs de tension sont refroidis par les couches de cuivre des 2 faces)

Ne pas monter sur le bloc moteur pour minimiser les vibrations. Attacher les fils des capteurs au voisinage des borniers de connexion.

Câbler l'alimentation et CanBus depuis la carte AirData comme indiqué précédemment

Câblage et configuration des IO paramétrables :**Entrées analogiques A1 et A2** (Excel= EMS_AI_1 & EMS_AI_2)

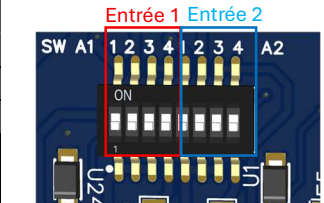
Les entrées A1 et A2 peuvent être configurées pour accepter des signaux 0-5V ou 4-20mA ou des charges résistives variables (Exemple : capteurs VDO)

En mode capteur résistif (vdo), le courant est réglable de 5 à 30 mA

En mode 4-20 mA, le courant maxi est protégé par un limiteur interne 30mA.

Note : Les réglages du courant sont effectués par les potentiomètres R41 pour l'entrée 1 et R36 pour l'entrée 2.

Positionner les switches SW A1 ou A2 et ajuster les courants suivant le tableau ci-dessous :

	Type d'entrée	Position Switches				Réglages courants (A1 / R42, A2 / R36)
		S1	S2	S3	S4	
	0-5V	0	1	0	0	Pas de réglage courant
	4-20mA	1	0	0	1	22mA
	Résistif (VDO)	1	0	1	0	Maxi 30 mA en fonction du capteur utilisé

Câbler les capteurs suivant les schémas ci-dessous et configurer la table MEAS colonnes I à M du fichier Excel pour obtenir les valeurs dans l'unité désirée :

Attention : Le positionnement des switches modifie la tension sur les bornes d'alimentation V1 et V2 (5V ou 12V) : vérifier les positions avant de brancher les capteurs.



Entrée 0-5V :
Exemple avec un capteur pression 0,5/4,5 volts pour 0-100 PSI (6,89 bars) et affichage en bars

Unit ▾	U0/R0/L ▾	U1/T0/W ▾	V0/B/A ▾	V1/Rc ▾
Bar	0,5	4,5	0	6,89

Capteur 3 fils 0-5V

Entrée 4-20 mA :
La charge interne de la carte étant de 220 Ohms, le signal variera de 0,88 à 4,4V pour 4 à 20 mA en entrée.

Exemple avec un capteur pression 4-20 mA pour 0-100 PSI (6,89 bars) et affichage en bars

Unit ▾	U0/R0/L ▾	U1/T0/W ▾	V0/B/A ▾	V1/Rc ▾
Bar	0,88	4,4	0	6,89

Capteur 2 fils 4-20 mA

Entrée capteur résistif (ex VDO) :
Ajuster le courant (ampèremètre en série avec le capteur) pour obtenir un signal en tension suffisant en entrée.

Exemple avec un capteur VDO 10-184 Ohms pour 0-10 Bars , régler le courant à 20 mA ce qui donnera un signal 0,2 à 3,68 V

Unit ▾	U0/R0/L ▾	U1/T0/W ▾	V0/B/A ▾	V1/Rc ▾
Bar	0,2	3,68	0	10

Capteur 2 fils
Résistance variable

Entrées analogiques A3 et A4 (Excel= EMS_AI_3 & EMS_AI_4)

Les entrées A3 et A4 acceptent uniquement des entrées en tension.

Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et configurer la table MEAS colonnes I à M du fichier Excel pour obtenir les valeurs dans l'unité désirée :



Exemple avec un capteur pression 0,5/4,5 volts pour 0-100 PSI (6,89 bars) et affichage en bars

Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc
Bar	0,5	4,5	0	6,89

Capteur 3 fils 0-5V

Entrées température T1 à T4 (Excel= EMS_NTC_1 à EMS_NTC_4)

Les entrées T1, T2, T3, T4 acceptent des sondes de températures de type NTC .

Ces sondes sont caractérisées par leur résistance initiale R0 définie pour une température T0 (en général 25°C) et un coefficient B caractérisant la courbe de décroissance de la résistance avec la température.

Par exemple : Une sonde de température d'huile VDO indiquée « 322.8 à 18.6 Ohms de 50 à 150°C » correspond à une résistance R0 à 25°C=925 Ohms avec un coefficient B=4060

La carte accepte des sondes NTC avec R0 entre 700 Ohms à 15 kOhms

Les switches « SW-T » permettent pour chaque voie de sélectionner la résistance de charge Rc utilisée pour la mesure : Position ON => Rc = 220 Ohms. Position OFF => Rc = 2020 Ohms

Choisir la résistance Rc pour avoir une sensibilité correcte dans la plage de température désirée en fonction de la résistance R0.

	NTC : R0 à 25°C	Rc	Plage de température
	10k	220	50 / 250 °C
	2,5K	220	20 / 220 °C
	1K	220	-5 / 170 °C
	10k	2020	-5 / 170 °C
	2,5K	2020	-30 / 110 °C
	1K	2020	-40 / 70 °C
Utiliser de préférence des NTC 2,5 ou 10 K compatibles avec Rc 2020 Ohms pour réduire la consommation du circuit			

Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et configurer la table MEAS colonnes I à M du fichier Excel (Les paramètres T0 et B sont toujours basés sur des unités en °C. La mesure finale est affichée soit en °C soit en °F en fonction du choix de l'unité de température dans l'onglet « readMe »

Exemple avec une sonde VDO 925 Ohms à 25 °C B=4060 et resistance de charge 220 Ohms (Switch sur ON)

Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc
°C	925	25	4060	220

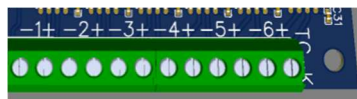
Capteur NTC

Entrées température TC1 à TC6

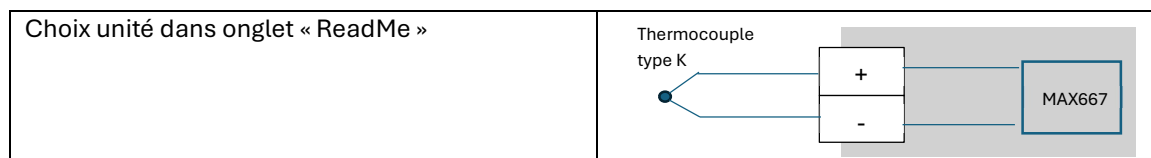
(Excel= EMS_TC_1 à EMS_TC_6)

Les entrées TC1 à TC6 acceptent des thermocouples de type K.

Les valeurs sont directement acquises en °C (min mesurable 0°C / max mesurable 1024 °C).



Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous. Les paramètres d'acquisition sont automatiquement configurés en fonction du choix de l'unité de température (°C ou en °F) dans l'onglet « readMe »

**Mesure température ambiante circuit EMS**

(Excel= EMS-BDT)

Une sonde NTC R0=10 K à 25 °C et B=3950 avec une résistance de charge Rc de 4,7 Kohms est intégrée sur la carte pour la mesure de température ambiante en °C. Pas besoin de configuration.

Entrées logiques L1, L2

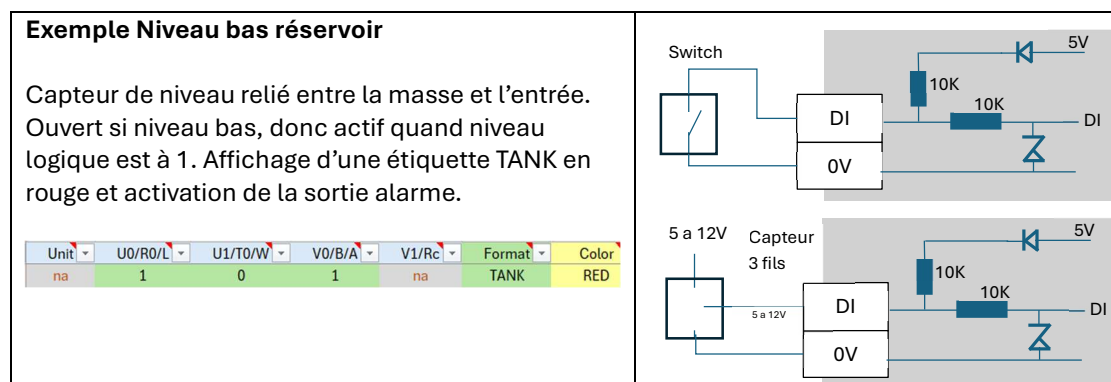
(Excel= EMS-DI1, EMS-DI2)

Les entrées logiques L1, L2 acceptent des signaux de 5 à 12V ou des capteurs de type contacts sec. L'activation d'une entrée permet d'afficher un message paramétrable dans une étiquette de couleur et éventuellement d'activer la sortie warning ou la sortie alarme. Le sens du signal est paramétrable dans excel.

- Colonne J (U0/R0/L) : Sens du signal : 0=Actif à 0V, 1 = actif à 5V ou 12V
- Colonne K (U1/T0/W) : Warning : 0 = Pas de warning, 1 =Warning si signal actif
- Colonne L (V0/B/A) : Alarm : 0 = Pas d'alarme, 1 = Alarme si signal actif
- Colonne N (Format) : Texte à afficher quand le signal est actif
- Colonne U (Color) : Couleur de l'étiquette affichant le texte.



Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et configurer la table MEAS colonnes I à N et U du fichier Colonne Excel pour obtenir le comportement désiré.

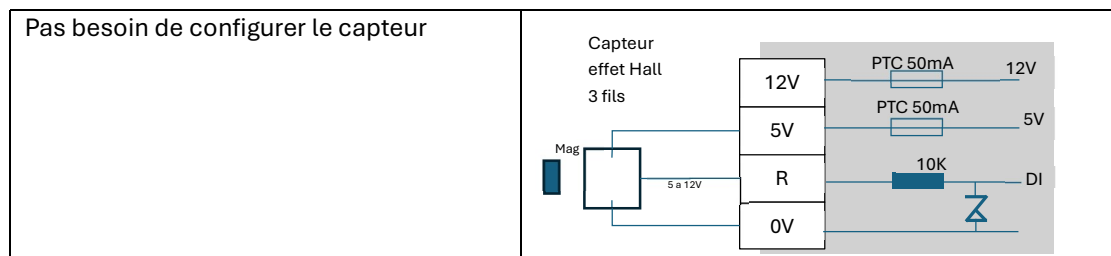


Entrée mesure vitesse RPM (Excel= EMS_RPM)

L'entré RPM accepte des signaux rapides de 5 à 12V avec un top par tour (typiquement capteur a effet hall 3 fils) .
La configuration du capteur et l'unité sont non modifiables.



Câbler le capteur suivant le schéma ci-dessous (avec alim 5 ou 12V suivant le capteur utilisé)

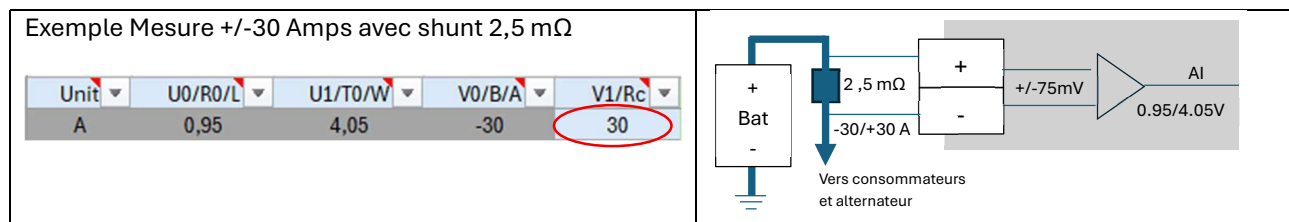


Entrée mesure courant IM (Excel= EMS_AMP)

L'entré IM est dédiée à la mesure du courant de batterie à l'aide d'un shunt délivrant un signal +/-75mV maxi. Le shunt doit être placé sur la borne 12 V de la batterie. Un amplificateur intégré sur la carte convertit le signal en tension 0.95 V à 4.05 V pour -75mv/+75mv en entrée.



Câbler les capteurs suivant le schéma ci-dessous et configurer l'échelle max de mesure en Ampères (correspondant à 75mV) dans la colonne N du fichier



Note : Le point zéro Ampère peut être réglé à l'aide du potentiomètre R39.

Après configuration et câblage, court-circuiter le shunt et ajuster le potentiomètre R39 pour obtenir 0 ampères.
Attention : les bornes IM+ et IM- doivent être reliées au +12V pendant ce réglage.

Si le courant mesuré n'est pas exact (par suite d'une dérive des composants) ajuster les valeurs colonne M(V0) et N (V1) pour corriger les écarts éventuels (Après s'être assuré que le zéro est OK).

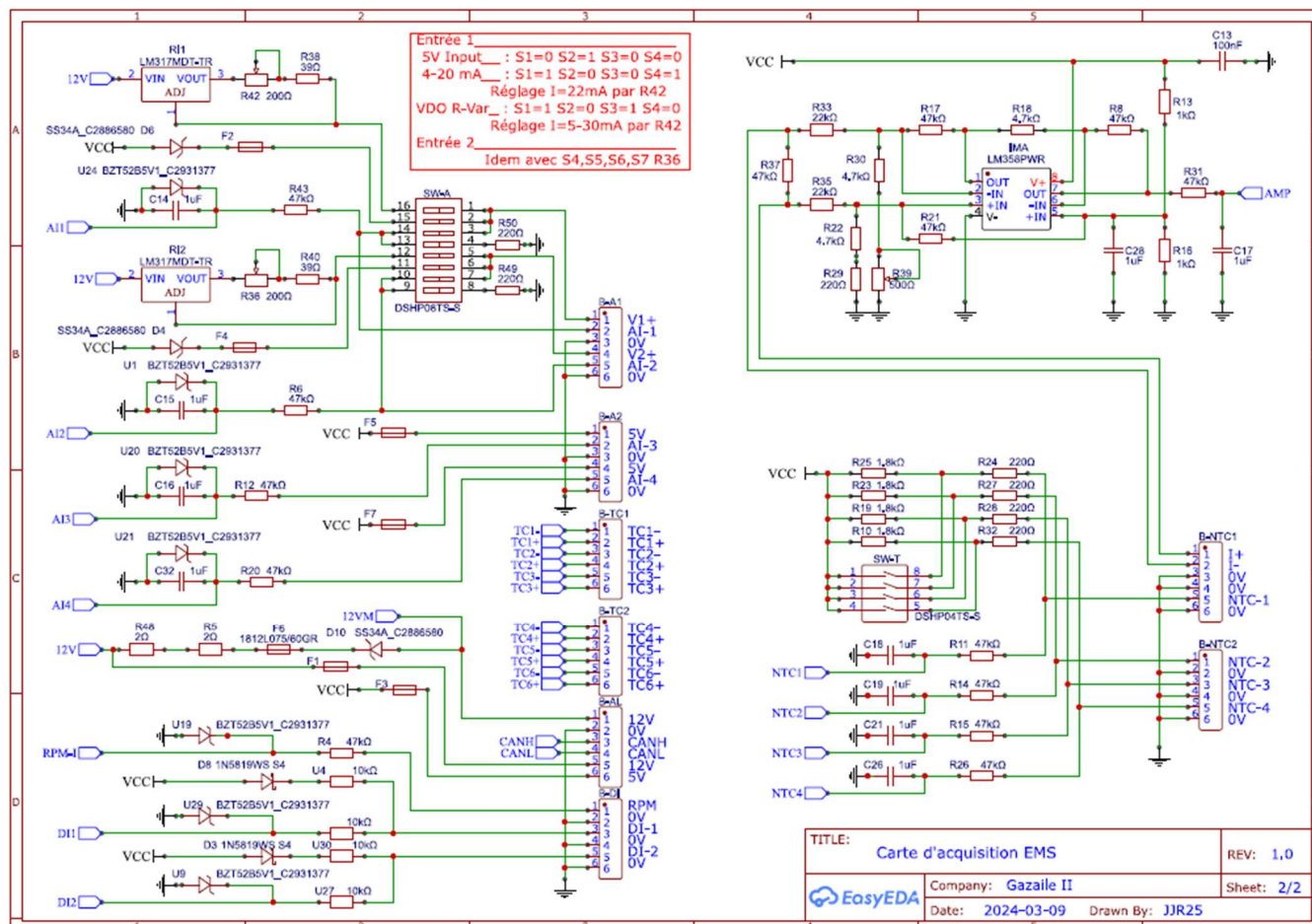
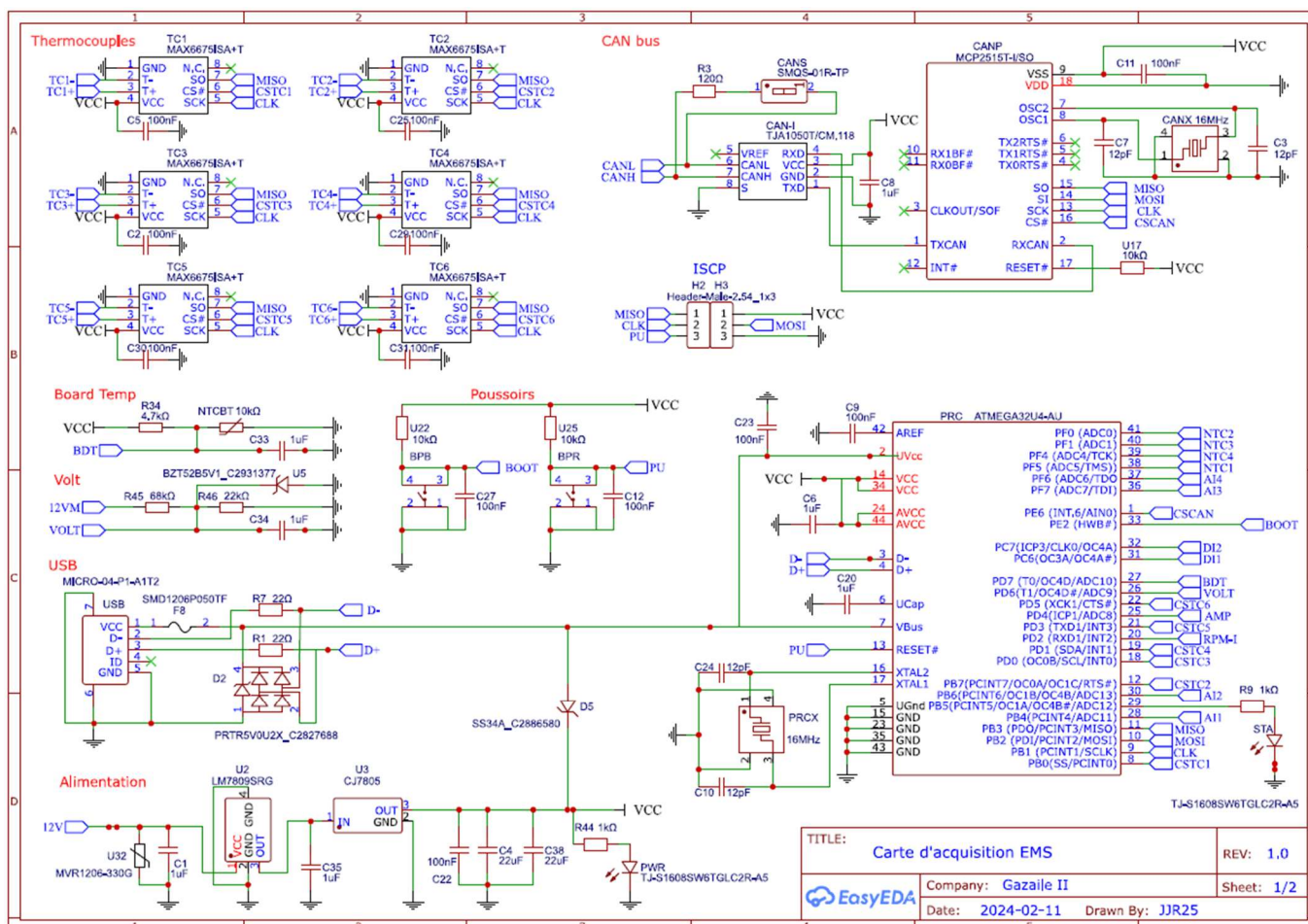
Mesure Tension (Excel= EMS_VOLT)

Un dispositif de mesure de la tension 12V est intégré dans la carte à l'aide d'un pont diviseur (ratio de 0,244) permettant une mesure de 0 à 20,45V. Les paramètres associés dans Excel sont préconfigurés avec les valeurs ci-dessous.

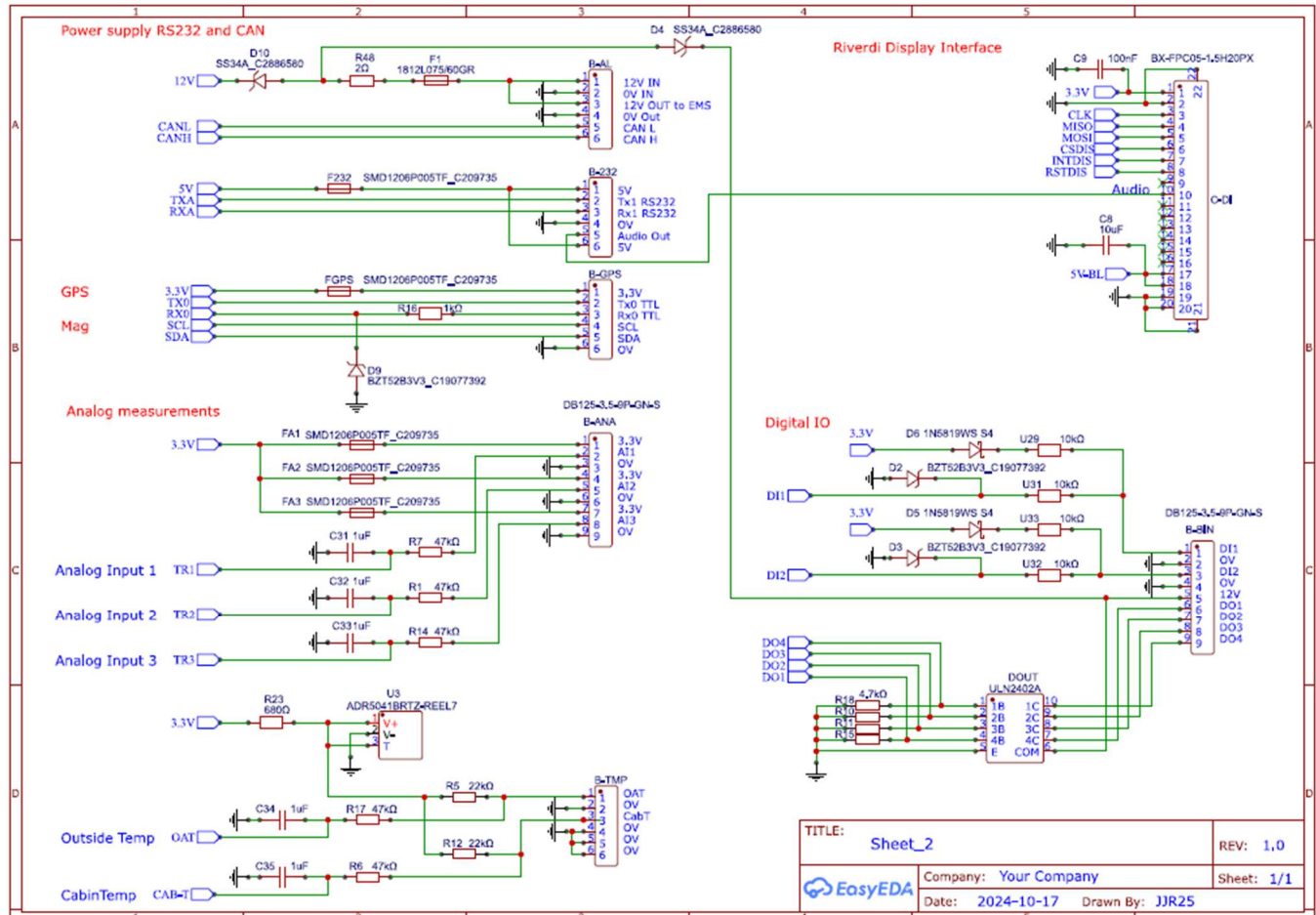
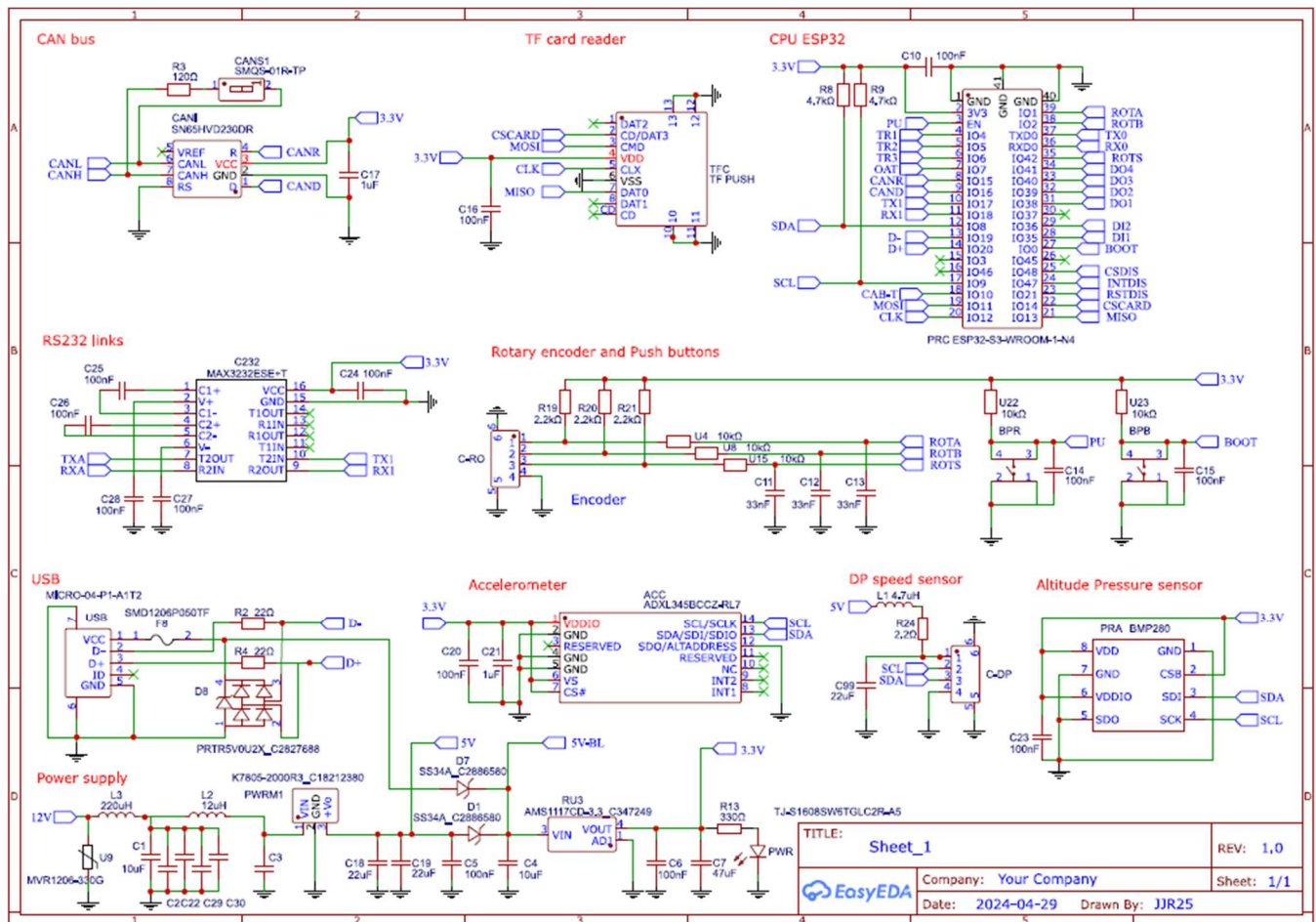
Unit	U0/R0/L	U1/T0/W	V0/B/A	V1/Rc
V	0	5	0	20,45

Si la tension mesurée n'est pas exacte (à la suite d'une dérive des composants) ajuster la valeur colonne N (V1) pour corriger l'écart.

Annexe 1 : Schéma carte EMS



Annexe 2: Schema carte Air Data



Annexe 3 : Gabarit perçage tableau (échelle 1)

