



NaviTop

CALCULATEUR PYPILOT-TINYPILOT AVEC IMU ET ENTREE/SORTIE NMEA0183

Ce calculateur pypilot, associé à un contrôleur pypilot de moteur permet de constituer un pilote automatique performant très peu gourmand en énergie électrique. Les trois modèles de contrôleurs pypilot avec respectivement un courant de sortie nominal de 7, 15 ou 30 ampères permettent d'adapter pypilot à tous les moteurs ou vérins de gouvernail existants.

Ce calculateur utilise le logiciel libre PYPILOT, imaginé et conçu par Sean D'EPAGNIER, associé au système linux simplifié TINYCORE, disponible sous forme d'image de la carte SD sous le nom de TINYPILOT. Avec ce système de fichiers, le calculateur pypilot fonctionne parfaitement avec un petit Raspberry Pi et peut sans risque être mis en marche et arrêté avec un simple interrupteur au tableau électrique.



Le boîtier du calculateur, complètement étanche, comprend un circuit imprimé intégrant l'afficheur LCD, l'IMU, l'interface UART vers le contrôleur moteur, un port NMEA0183 avec entrée isolée galvaniquement, des protections CEM contre les surtensions et un connecteur GPIO permettant d'utiliser un Raspberry Pi Zero 2W ou Zero W. Le circuit imprimé est marinisé côté composants par application de trois couches de vernis tropicalisant. Il dispose de bornes pour y connecter un clavier à 8 boutons.

- Circuit intégré TDK ICM20948 de l'IMU directement installé sur le circuit imprimé avec ses circuits d'interface au PI fonctionnant en 3.3V
- Afficheur LCD JLX12864G-086-PN 3.3V
- Calculateur alimenté en 5V DC par deux bornes protégées des surtensions ou par une prise micro-USB du Raspberry Pi, les deux protégées des surtensions par une diode TVS ajoutée sur le circuit imprimé
- Embase 2X20 contacts pour installer un Pi Zero W ou Pi Zero 2W avec tinypilot dans carte microSD
- Port NMEA0183 (ttyAMA4) :
 - Entrée découplé galvaniquement
 - Sortie asymétrique TTL (par défaut) ou symétrique protégée des courts-circuits et surtensions
- Bornes pour raccordement d'un clavier avec 8 boutons
- Connecteur étanche 4 contacts pour raccordement au contrôleur de moteur
- En option, connecteur étanche 4 contacts pour entrée et sortie NMEA0183 ou connecteur avec prise femelle USB-A pour connecter un adaptateur NMEA0183-USB ou NMEA2000-USB
- Emplacement pour un capteur infrarouge IRM-3636M3F45 qui n'est pas fourni car les télécommandes IR directement reconnues par pypilot deviennent quasiment impossibles à trouver

Dimensions

- 85 x 58 x 33 mm (96mm entre les deux trous de fixation)

Contrôle du pilote pypilot

Ce calculateur Pypilot offre de nombreuses options de contrôle comme de simples boutons poussoirs ou le serveur web pypilot, accessible en wifi à l'adresse 192.168.14.1 du navigateur web de n'importe quelle tablette, ordinateur, téléphone.

Depuis une autre machine sur le même réseau wifi, il est aussi possible de contrôler pypilot avec :

- Le plugin pypilot de l'application OpenCpn,
- les scripts clients de pypilot installés avec une suite logicielle telles que OpenPlotter ou Bareboat Necessities (BBN).

Il suffit de lancer en ligne de commande linux des scripts pypilot client tels que « pypilot_control », « pypilot_scope », « pypilot_calibration », etc....

Mais il faut bien garder en tête que le script serveur « pypilot » peut uniquement tourner sur le calculateur connecté au contrôleur de moteur et à l'IMU. Ce script serveur constitue une sorte de tableau de toutes les données utilisées par pypilot et par les différents scripts client.

C'est pour cela que le script principal « pypilot » ne doit jamais être lancé sur une autre machine que le calculateur pypilot – tinypilot, même s'il est souvent utile d'installer pypilot sur les autres machines pour pouvoir y lancer les script client de

pypilot en ligne de commande linux. C'est toujours extraordinaire de voir comme Pypilot est bien conçu quand on voit ces scripts clients se connecter automatiquement au calculateur pypilot-tinypilot.

Port série NMEA0183 du calculateur

Le port série NMEA de ce calculateur utilise le port ttyAMA4 avec TX et RX respectivement connectés aux broches GPIO12 et GPIO13 du Pi Zero.

L'entrée RX, protégée des surtensions, se fait par un optocoupleur permettant une isolation galvanique.

- Input + ou A (fil métal et marron)
- Input – ou B (fil métal et bleu)

La sortie TTL 5V se fait par un circuit UA9638 protégé des courts-circuits et des surtensions. Elle est par défaut asymétrique avec la sortie - reliée à GND, ce qui est adapté à presque tous les cas. Si nécessaire, elle peut être symétrique pour que le fil – soit à +5V lorsque le fil + est au niveau 0V. Pour cela, il faut couper le pont de JP1 entre 1 et 2 puis relier par point de soudure 2 et 3.

- Output + ou A ou Y (fil métal et noir)
- Output – ou B ou Z (fil métal)
-

Utilisation de données externes - Mise à disposition de données (NMEA0183 ou WIFI)

Sans données externes, pypilot ne fonctionne qu'en mode Compas. Pour pouvoir utiliser le mode Vent apparent, il faut fournir à pypilot les données NMEA d'une girouette. Pour utiliser le mode vent réel utile au portant ainsi que le mode GPS, il faut en plus fournir les données NMEA d'un GPS.

Sean, le concepteur de pypilot conseille d'utiliser de préférence une girouette classique pouvant fournir des données aussi peu filtrées que possible pour que pypilot qui effectue des calculs très rapides détermine précisément le vent réel, même avec de la gite et des vagues.

Les phrases suivantes NMEA0183 suivantes peuvent être reçues et utilisées :

- MWV : vent apparent et vrai
- VWR : vent apparent (héritage alternatif)
- VWT : vent vrai (héritage alternatif)
- APB : relèvement du pilote automatique pour le suivi de route
- VWH : vitesse de l'eau
- LWY : dérive
- RMC : gps
- RSA : angle de barre (pour une action plus rapide de la limitation de course, il est cependant conseillé de raccorder le capteur directement au contrôleur du moteur)

Les phrases suivantes peuvent être générées par pypilot :

- MWV : après calibrage
- RSA : angle de barree
- RMC : si le filtre GPS combine les données IMU et GPS, cela peut fournir une sortie à grande vitesse pour la vitesse/la trace
- XDR : tangage et roulis
- HDM : cap magnétique
- ROT : taux de rotation angulaire

Les connexions nmea0183 se font soit sur le port série NMEA0183, le port USB avec un convertisseur NMEA0183 > USB, soit via wifi avec le port TCP 20220. Si la connexion est un port série ou un port de communication virtuel, elle sera détectée avec un débit de 4800 ou 38400 bauds. Les phrases reçues via USB/série, non utilisées par le pilote automatique, seront relayées aux appareils connectés au Wi-Fi.