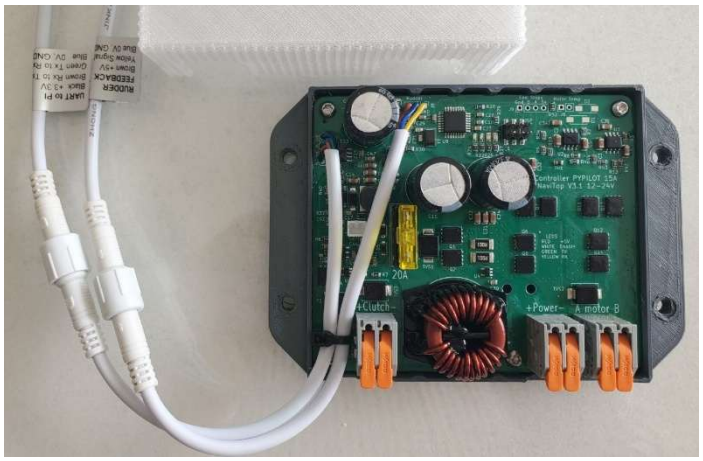
PYPILOT CONTROLEUR MOTEUR 12-24V 15A* AVEC SORTIE EMBRAYAGE par NaviTop



Pypilot a été imaginé par Sean D'EPAGNIER. Merci à lui pour ce fantastique pilote automatique de bateau.

* Le courant maxi est celui du moteur se déplaçant librement, moteur non bloqué.

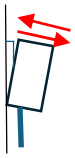
Ce contrôleur moteur a besoin d'être associé à un calculateur de pilote tel que **Tinypilot** ou **OpenPlotter** faisant tourner pypilot.

- Fonctionne en 12 or 24 volts (10.5v to 34v maximum)
- Peut commander la plupart des actionneurs de pilote existants équipés d'un embrayage électromagnétique (5A max)
- Avec pypilot, ce contrôleur permet d'ajuster l'accélération/décélération et vitesse du moteur
- Avec pypilot, une fois l'embrayage enclenché, ce contrôleur permet de réduire la consommation électrique de la bobine d'embrayage à ce qui est suffisant pour le maintenir enclenché.
- Protection contre la température et limitation réglable de surcharge (moteur bloqué)
- Connecteur étanche pour la connexion série au Raspberry Pi (tinypilot ou openplotter) par une communication sérielle 3.3 à 5V avec isolation galvanique pour prévenir les boucles de courant et autres problèmes électriques.
- Connecteur étanche pour la connexion d'un capteur d'angle de barre facultatif
- Bornes pour connecter des fins de course de barre ou détecteurs de proximité 5V
- Voltage et intensité sont transmis à pypilot
- Protection contre l'inversion de polarité et fusible ATC 20A
- Consommation du contrôleur seul 5 mA (60 mW en 12V, 120 mW en 24V)
- Résistance électrique interne < 25mΩ
- Alimentation et sorties avec bornes à levier Wago 32 ampères pour conducteurs 4mm²
- L'alimentation 5V DC du contrôleur a été reconçue pour améliorer la robustesse et permettre d'alimenter le calculateur pypilot avec un câble en option, avec prise microUSB. Toutes les sorties 5V sont protégées des court-circuits.
- La compatibilité CEM a été améliorée avec l'ajout de filtres CEM dont un filtre de mode commun toroïdal
- Tropicalisé avec du vernis acrylique Tropicoat
- Arduino open-source logiciel installé (ISP connecteur).
- Connecteurs étanches en option pour les capteurs de fins de course de barre
- Câble micro-USB de 90cm en option avec connecteur JST PH2 pour alimenter le Pi Zero calculateur pypilot

Dimensions

- Circuit imprimé : 104 x 70 x 25 mm
- Boîtier : 133 x 98 x 34 mm with 4 fixing holes for 4mm screw (120 x 48 mm)

Précaution pour enlever et remettre le couvercle



Pour enlever et mettre le couvercle, basculer le haut du couvercle en maintenant le bas du couvercle plaqué contre la cloison

Connection alimentation et dimensionnement des câbles de puissance

Les fils d'alimentation + et - se connectent aux bornes + et – du bornier à levier Wago repéré "Power" sur le circuit imprimé.

Pour l'alimentation électrique du contrôleur et le raccordement au moteur, utilisez autant que possible un câble de section suffisante pour que la résistance électrique de celui-ci ne soit pas supérieure à la résistance interne du contrôleur de moteur.

- Longueur de 3m entre tableau électrique et moteur = 2 x 3.3mm² (AWG12)
- Longueur de 4m entre tableau électrique et moteur = 2x 5.2mm² (AWG10)
- Longueur de 6m entre tableau électrique et moteur = 2x 6.6mm² (AWG9)

Connection moteur

Les fils d'alimentation du moteur se connectent aux bornes A et B du bornier à levier Wago repéré "Motor" sur le circuit imprimé. Ils doivent être inversés si les corrections du pilote se font dans le mauvais sens.

Sortie embrayage (clutch)

Elle active habituellement une électrovanne (hydraulique) ou un embrayage mécanique contrôlé par un solénoïde pour les autres.

Les fils + et – de l'embrayage sont à connecter aux bornes + et – du bornier à levier Wago repéré « Clutch » sur le circuit imprimé.

Pour diminuer la consommation électrique, pypilot, excite la bobine d'embrayage à pleine puissance durant 200-300 ms, puis le contrôleur délivre des impulsions modulées en largeur (PWM) pour conserver l'embrayage enclenché tout en diminuant la puissance consommée. Celle-ci peut être ajustée avec le parametre pypilot "servo.clutch_pwm" (0-100%) accessible dans les paramètres supplémentaires "pypilot client". Pour une électrovanne de vérin, un réglage de 16% diminue l'intensité dans un rapport de 6.25 tout en maintenant le vérin parfaitement embrayé, ce qui réduit la consommation de 30Ah par jour à 5Ah.

Connection sérielle vers le calculateur pypilot

Cable type 1	Cable type 2	Cable type 3	Fonction	raspberry pin
Rouge	Marron	Noir	+3.3v	1
Vert	Blanc	Marron	Rx to Tx	8
Bleu	Bleu	Vert	Tx to Rx	10
Noir	Noir	Bleu	0v, GND	6, 9

Note: la couleur des fils du câble peut être une des 3 possibilités selon la fabrication.

Cette connexion de données série est découplée galvaniquement. Le fil + sert à alimenter le circuit de découplage galvanique du contrôleur qui peut être alimenté en +3.3V (Pi) ou même +5V si on souhaite raccorder le contrôleur à un pilote Arduino. La consommation électrique de l'ordre du mA permet d'utiliser un câble avec des fils fins.

Ce câble peut être prolongé de plus de 30 mètres avec du câble téléphonique ou éthernet. Si vous êtes particulièrement préoccupé par les interférences, vous pourriez utiliser un câble blindé, mais c'est rarement, voire jamais, une préoccupation dans la pratique.

Si vous connectez directement le contrôleur moteur à un Pi, nous vous recommandons d'installer des diodes TVS du côté du Pi pour écrêter les éventuelles surtensions pouvant être induites par un coup de foudre à proximité, surtout si ce câble mesure plus d'un mètre de longueur (voir schéma d'un tinypilot simple dans l'onglet documentation du site www.navitop.fr).

Contacts électriques limiteurs de course de barre

La connexion sur le circuit imprimé est repérée "End Stops". La pastille carrée est GND, la seconde est End B, la troisième est End A, et la dernière pastille est l'alimentation +5V. Si vous choisissez d'utiliser des détecteurs de proximité ou des capteur logiques à effet Hall, le +5V permet de les alimenter. Pastille A ou pastille B, mise en contact avec GND, empêche tout mouvement dans la direction correspondante.

Avec pypilot, les contacts limiteurs de course de la barre sont facultatifs. Ils peuvent être utiles pour réduire les forces appliquées par le moteur sur le système de barre si le limiteur de courant ne limite pas la force, comme avec certains actionneurs hydrauliques, ou si le capteur d'angle de barre est déréglé (biellette tordue ou déconnectée).

Dans tous les cas, des précautions doivent toujours être prises pour s'assurer que le contact électrique reste bien fermé quand la barre est en butée mécanique, au-delà de l'angle où sont réglés les contacts de fin de course pour le moteur.

Un câble optionnel avec connecteur étanche et 3 conducteurs peut être installé pour les limiteurs de course.

Cable type 1	Cable type 2	Cable type 3	Fonction
Rouge	Marron	Rouge	End A – Contact fin de course de barre avec bateau vers bâbord (gauche)
Jaune	Bleu	Noir	End B – Contact fin de course de barre avec bateau vers tribord (droite)
Noir	Jaune	Bleu	0v, GND

Capteur d'angle de barre

Tout d'abord, avec pypilot, le capteur d'angle de barre est facultatif.

Il peut être déconnecté et pypilot continuera à diriger le bateau. Il permet de reporter l'angle de barre sur un afficheur ou d'éviter de compter sur l'arrêt de la course du moteur avec la limitation de courant. Certains algorithmes de pilotage peuvent également l'utiliser pour améliorer la direction, mais l'algorithme de pilotage de base pypilot ne l'exige pas. En clair, les corrections nécessaires en conditions modérées sont dix fois supérieures ou plus aux erreurs dues à l'intégration due à la méconnaissance de la position du gouvernail. L'amélioration potentielle des performances de pilotage grâce au retour d'information du gouvernail est donc limitée.

Un potentiomètre à 3 fils peut être connecté au contrôleur. La plage de résistance du potentiomètre doit être comprise entre 1 kΩ et 100 kΩ. 10 kΩ est recommandée. Vous pouvez également connecter un capteur à effet Hall 5 V avec sortie analogique à ces 3 fils.

La connexion sur le circuit imprimé du contrôleur moteur est intitulée « Rudder ». La pastille carrée correspond à la masse (GND), la pastille du milieu à la mesure et la dernière à l'alimentation 5 V. Il n'est pas essentiel que la tension augmente ou diminue avec l'angle de barre, car l'étalonnage du capteur de barre gère la direction.

Un potentiomètre à deux fils seulement peut relier la masse aux broches de mesure. Une résistance de 1kΩ doit alors être ajoutée entre la broche 5 V et la broche mesure.

Le capteur facultatif d'angle de barre se connecte au câble avec connecteur étanche et 3 conducteurs qui peut être de trois type selon la fabrication et la couleur des trois fils :

Cable type 1	Cable type 2	Cable type 3	Fonction
Rouge	Marron	Rouge	+5v
Jaune	Bleu	Noir	voltage for angle
Noir	Jaune	Bleu	0v, GND

Une fois le capteur d'angle de barre installé, vous pouvez consulter la page d'étalonnage du gouvernail pour lire la valeur et vous assurer de son bon fonctionnement.

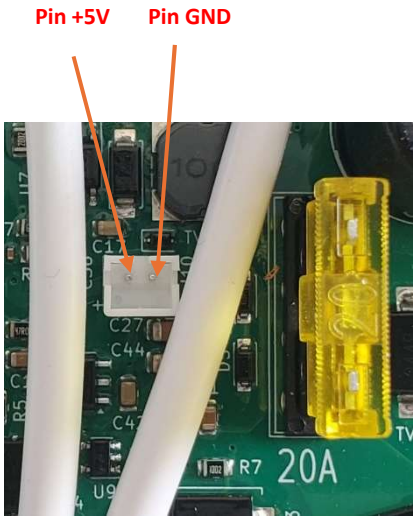
Le capteur d'angle de barre doit être étalonné. Vous devez tourner manuellement le gouvernail vers bâbord, tribord et au centre, et appuyer sur chaque bouton pour chaque position. L'ordre n'a pas d'importance, mais une fois les trois opérations terminées, l'échelle, le décalage et la non-linéarité doivent être calculés. Le champ « plage de barre » doit être défini manuellement pour indiquer l'angle réel à chaque position et limiter le mouvement du pilote automatique au-delà de cette position. Il est possible de définir la « plage de barre » à 35 degrés, par exemple pour étalonner le capteur en déplaçant la barre à 35 degrés de chaque côté, puis mettre 30 degrés de plage pour limiter la course du pilote automatique à 30°. En clair, la « plage de barre » sert à l'étalonnage, quelle que soit la valeur au moment de l'appui sur le bouton, mais en fonctionnement, elle spécifie l'angle maximal auquel le contrôleur moteur peut déplacer le gouvernail.

Remarque : Il est important de garder à l'esprit que l'utilisation du capteur d'angle de barre pour limiter la course de l'actionneur peut désactiver le pilote automatique si la tige reliant la barre est accidentellement pliée ou déconnectée. Des interrupteurs de fin de course correctement installés ou un bon réglage du limiteur de courant permettent souvent de limiter plus efficacement les efforts exercés sur la barre.

Capteur de température moteur

Facultatif capteur 10k NTC (2 fils) pour mesurer la température du moteur.

Ceci n'est généralement pas nécessaire, car la plupart des moteurs ne surchauffent pas, sauf en cas de calage prolongé. Cela peut servir à éviter la surchauffe et la panne du moteur.

Connecteur JST pour alimenter le Pi Zero du pypilot computer

La sortie 5V 0.3A permettant d'alimenter un Pi Zero se fait par un connecteur JST PH2 (voir photo ci-contre). Il est conseillé d'y raccorder avec un câble équipé d'un connecteur microUSB se raccordant directement au Pi Zero.