NaviTop

Modèles NaviTop : C30 et PC30

MANUEL PYPILOT CONTROLEUR MOTEUR 30A AVEC SORTIE EMBRAYAGE PAR NAVITOP

SOMMAIRE

1 Présentation et caractéristiques

2 Connection alimentation et moteur - Dimensionnement des câbles de puissance

3 Sortie embrayage (clutch) avec économie d'énergie

4 Connection sérielle vers le calculateur pypilot

5 Sortie 5V DC pour alimenter un calculateur avec Pi Zero

6 Raccordement au calculateur avec un unique câble (option C6P3M, C6P5M ou C6P9M)

7 Réglage de la limitation du courant consommé par le moteur

8 Capteur d'angle de barre

9 Contacts électriques de fin de course de barre

10 Capteur de température moteur

11 ISP connecteur

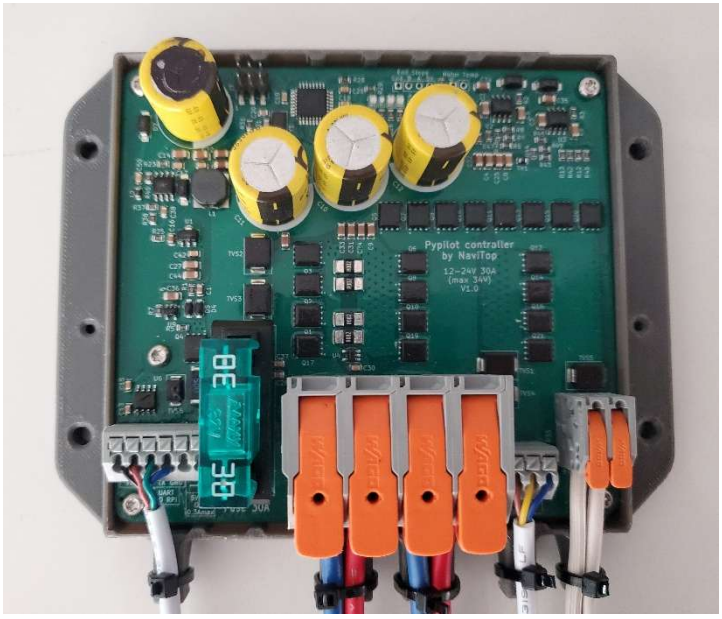
12 Désignation des versions de contrôleurs de moteur 12-24V 30A de Navitop

13 Désignation des options Navitop disponibles avec le contrôleur 30A

NaviTop

Modèles NaviTop : C30 et PC30

PYPILOT CONTROLEUR MOTEUR 30A* AVEC SORTIE EMBRAYAGE PAR NAVITOP



1 – Présentation et caractéristiques

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 ou 24 volts (9,5V à 34V maximum)
- Alimentation électrique protégée contre inversions de polarité, surtensions CEM ainsi que par un 32V 30A "MAXI" fusible
- Toutes les sorties protégées par limitation électronique d'intensité ou fusible automatiquement réarmable, y compris les alimentations du capteur d'angle de barre et des capteurs de fin de course
- Avec pypilot, une fois l'embrayage enclenché, ce contrôleur permet de réduire la consommation électrique de la bobine d'embrayage à ce qui suffit pour le maintenir enclenché (prise Ecopilot inutile)
- Ce contrôleur permet d'ajuster l'accélération, la décélération et la vitesse du moteur avec Pypilot
- Protection contre la température et limitation réglable de surcharge (moteur bloqué)
- Voltage, courant, température et angle de barre sont transmis à pypilot
- Boîtier permettant de fixer solidement les câbles avec des colliers nylon
- Connection alimentation et sortie moteur par borniers à levier Wago 66 ampères pour conducteurs jusqu'à 16mm²
- Sortie embrayage par borniers à levier Wago 32 ampères pour conducteurs jusqu'à 4mm²
- Borniers à bouton à poussoir 0,75 à 1.5mm² (longueur de dénudage 8,5 à 9.5mm) pour connection de :
    - Communication UART vers le Raspberry Pi (tinypilot ou openplotter) avec isolation galvanique, pour éviter les boucles de masse et autres problèmesélectriques
    - Sortie 5V DC 0.3A max pour alimentation du tinypilot Pi Zero du calculateur du pilote automatique.
    - Capteur d'angle de barre

- 4 pastilles à souder pour connecter des fins de course ou détecteurs de proximité 5V. En option, un câble avec connecteur étanche peut être soudé (voir §13)
- L'alimentation 5V CC du contrôleur a été reconçue pour être plus robuste et permettre d'alimenter le calculateur pypilot avec Pi Zero W ou Zero 2W. Toutes les sorties 5V sont protégées des courts-circuits
- Consommation intrinsèque d'environ 5 mA (60 mW en 12V, 120 mW en 24V)
- Circuit imprimé marinisé par application de vernis acrylique tropicalisant
- Le logiciel open-source Arduino conçu par Sean d'Epagnier est flashé. Le processeur peut être reprogrammé en utilisant le connecteur ISP sur le circuit imprimé.
- Dimensions :
    - Boîtier : 146 x 132 x 50 mm
    - Circuit imprimé : 107 x 117 x 43 mm

2 - Connection alimentation et moteur - Dimensionnement des câbles de puissance

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. L'objectif est que l'actionneur fonctionne le plus rapidement possible avec une perte minimale en chaleur dans les câbles.

- Longueur de 3m entre tableau électrique et moteur = 2 x 5mm² (AWG10)
- Longueur de 4m entre tableau électrique et moteur = 2x 7mm² (AWG9)
- Longueur de 6m entre tableau électrique et moteur = 2x 10mm² (AWG7)

Dénuder les fils d'alimentation et les fils du moteur sur 18 à 20 mm, puis :

- Connecter les fils d'alimentation + et – aux bornes WAGO + et – repérées « Power ».
- Connecter les fils du moteur aux bornes Wago A et B repérées "Motor" sur le circuit imprimé. Les deux fils du moteur doivent être inversés si les corrections du pilote se font dans le mauvais sens.

3 - Sortie embrayage (clutch) avec économie d'énergie

Il y a deux bornes permettant d'alimenter une électrovanne pour les actionneurs hydrauliques ou un embrayage mécanique contrôlé par un solénoïde pour les autres.

La sortie pour l'embrayage est à la même tension que celle d'alimentation du contrôleur moteur.

Dénuder les fils sur 9 à 11mm pour les connecter aux bornes WAGO + et – repérées « clutch ».

Pour diminuer la consommation électrique, pypilot, excite la bobine d'embrayage à pleine puissance durant 200-300 milli secondes, 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 paramètre 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.

4 - Connection sérielle vers le calculateur pypilot

Connexion au Raspberry Pi (tinypilot, openplotter ou BBN) via 4 contacts de bornier à bouton-poussoir WAGO pour conducteurs jusqu'à 1,5 mm² (longueur de dénudage 8,5 à 9,5 mm).

Borne PCB	Fonction	raspberry pin
VCC	+3.3v	1
RX	Rx to Tx	8
TX	Tx to Rx	10
GND	0v, GND	6, 9

Pour la connexion UART, il est conseillé d'utiliser du câble téléphonique ou Ethernet directement raccordé aux bornes WAGO à poussoir. Ce câble peut être prolongé de plus de 30 mètres. 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.

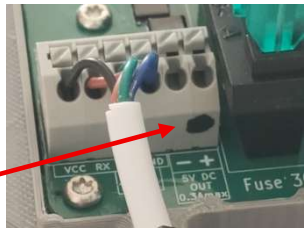
Cette connexion de données série est découplée galvaniquement. Le fil + sert à alimenter le circuit de découplage galvanique du contrôleur qui peut être alimenté en +3.3V (Pi) ou même +5V si on souhaite raccorder le contrôleur à un pilote Arduino. La consommation électrique de l'ordre du mA permet d'utiliser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

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).

5 - Sortie 5V DC pour alimenter un calculateur avec Pi Zero

A droite des quatre bornes de communication UART avec le Paspberry Pi, il y a deux autres bornes à poussoir pour alimenter le calculateur avec un Pi Zero en 5V CC. Les RPI PI plus gros consomment trop de courant en crête. Ils ne doivent pas être alimentés par le contrôleur.

Tous les calculateurs de Navitop (simples ou avec télécommande) sont munis d'un câble d'alimentation 5V CC d'une longueur d'environ 45cm. Il faut dénuder les fils rouge et noir du câble sur 9mm et les insérer dans les bornes + et – 5V CC du contrôleur.



Les premiers contrôleurs 30A ont une tension de sortie 5V à 4.95V. Les contrôleurs à partir de de la version V1.2 ont une sortie 5,23V de même que les V1.1 avec un point noir sur le bornier.

En fonction de la section des fils du câbles, de la tension de sortie du contrôleur et du type de Pi Zero, nous vous conseillons de ne jamais dépasser les longueurs de câble suivantes :

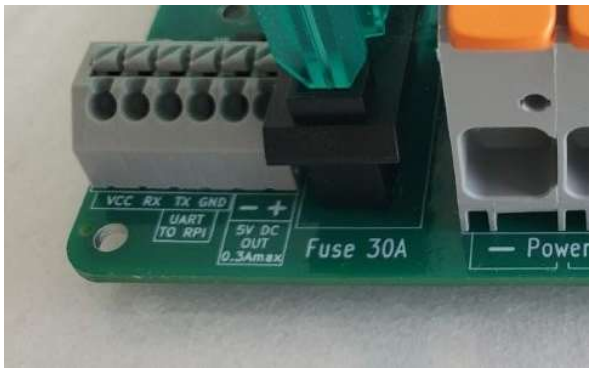
		Calculateur avec Pi Zero 2W et accessoires USB consommant 1W		Calculateur avec Pi Zero W et accessoires USB consommant 1W	
Section des fils du câble		Sortie 4.95V	Sortie 5.23V	Sortie 4.95V	Sortie 5.23V
2 x 24AWG	2 x 0.2mm²	1.5 m max	3.6 m max	2.2 m max	5.4 m max
2 x 22AWG	2 x 0.3mm²	2.4 m max	5.7 m max	3.6 m max	8.6 m max
2 x 20AWG	2 x 0.5mm²	3.8 m max	9 m max	5.7 m max	13.6 m max

Le respect de ces longeurs permet de garantir que le Raspberry Pi Zero est alimenté dans la plage normale de tension définie par la fondation Raspberry Pi, soit entre 4.75V et 5.25V.

Descendre en dessous de 4.65V réinitialise le Pi, ce qui peut perturber et empêcher son démarrage (écran blanc).

6 – Raccordement au calculateur avec un unique câble (option C6P3M, C6P5M ou C6P9M)

Le calculateur peut être équipé en option avec un connecteur et un unique câble 6 x 20AWG vers le contrôleur. Selon l'option choisie, la longueur du câble peut être de 3m (C6P3M), 5m (C6P5M) ou 9m (C6P9M).



Les fonctions, couleurs de fil et bornes correspondantes du contrôleur figurent dans le tableau ci-dessous :

Fonction	Couleur du fil	Borne contrôleur
UART +3.3V	Orange	UART VCC
UART RX (TO TX)	Jaune	UART RX
UART TX (TO RX)	Vert	UART TX
UART GND	Blanc	UART GND
POWER +5V	Noir	5V DC -
POWER GND	Rouge	5V DC +

7 – Réglage de la limitation du courant consommé par le moteur

Tous les moteurs à balais ont une faible consommation à vide. Au fur et à mesure que le moteur force, le courant augmente jusqu'à atteindre le courant maximum fourni par le fabricant qui correspond à la force maximale ou pression maximale dans le cas d'une pompe.

Pypilot arrête instantanément le moteur de l'actionneur lorsque le courant consommé par le moteur dépasse le réglage servo.max_current de Pypilot. Le moteur n'est alors plus alimenté tant que le calculateur ne demande pas de démarrer le moteur dans l'autre direction. Cela suffit pour limiter efficacement la course et la force de beaucoup d'actionneurs.

Le paramètre servo.max_current devrait être réglé entre 12 et 20 ampères avec de gros actionneurs ou grosses pompes hydrauliques. Si ce réglage de limitation d'intensité est réglé trop bas, des messages « OVERCURRENT_FAULT » apparaissent constamment et bloquent le déplacement de l'actionneur. Si la valeur est trop haute, l'actionneur pourrait continuer à forcer dangereusement avec l'actionneur en butée.

Le courant réellement consommé par le moteur en ampère est disponible en temps réel avec la variable Pypilot servo.current. On peut la consulter avec pypilot client dans la page configuration. Il est aussi possible de visualiser la consommation avec une courbe en utilisant le script pypilot_scope.

8 - Capteur d'angle de barre

Tout d'abord, sans capteur d'angle de barre, Pypilot dirigera le bateau sans diminution notable des performances du pilote automatique avec pypilot.

Le capteur d'angle de barre est surtout utile pour reporter l'angle de barre sur un afficheur et/ou limiter la course de l'actionneur pour qu'il ne force pas sur les butées de la barre.

Un potentiomètre linéaire 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 recommandé. Vous pouvez également connecter à ces 3 fils un capteur à effet Hall 5 V avec sortie analogique.

Si on raccorde un capteur de barre existant avec seulement deux fils, une résistance de 1kΩ doit alors être ajoutée entre la broche 5 V et la broche mesure.

Si un capteur d'angle de barre est connecté, vous pouvez consulter la page de calibration pour lire la mesure du capteur et vérifier qu'il fonctionne. Pour l'étalonner, vous devez tourner manuellement le gouvernail en butée bâbord, butée tribord et au centre en cliquant sur le bouton correspondant à chaque position. L'ordre n'a pas d'importance, mais une fois les trois positions cliquées, l'échelle, le décalage et la non-linéarité sont calculés. Le champ « plage de barre » doit être défini manuellement pour indiquer l'angle maximum de rotation par rapport au centre. Ce paramètre permet aussi de limiter automatiquement le mouvement du pilote automatique au-delà de cette position. Par exemple, avec une barre tournant de ± 35°, on saisit 35 dans le champ « plage de barre » pour étalonner le capteur en déplaçant la barre en butée à bâbord, à tribord puis au centre. En diminuant ensuite la valeur du champ "plage de barre" à 30 degrés, on limite alors la course du pilote automatique à 30°, soit 5° avant les butées de la barre.

9 - Contacts électriques de fin de course de barre

Les interrupteurs de fin de course électriques ne sont pas indispensables avec Pypilot.

Avec un actionneur puissant, installer des interrupteurs de fin de course pour arrêter le moteur est la plus sure solution pour arrêter l'actionneur avant qu'il ne force sur les butées mécaniques de barre. Les contacts de fin de course risquent moins de se dérégler qu'une biellette de capteur d'angle de barre. Une biellette tordue ou détachée peut empêcher l'actionneur de tourner d'un côté, ce qui ne permettra plus au pilote de fonctionner.

GND est le fil commun aux deux interrupteurs. Mettre en contact le fil A ou le fil B avec GND, empêche tout mouvement du moteur dans la direction correspondante.

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 utilisée uniquement si vous installez des détecteurs de proximité ou des capteur logiques à effet Hall nécessitant une alimentation électrique 5V.

Dans tous les cas, les interrupteurs de fin de course doivent être installés de sorte que le contact électrique reste fermé au-delà de leur seuil d'enclenchement pour que le moteur ne puisse pas démarrer avec la barre au-delà du seuil de réglage.

Après connexion, il faut vérifier par essai qu'en faisant tourner le moteur dans une direction, c'est bien l'interrupteur de fin de course correspondant à cette direction qui arrête le moteur. Si ce n'est pas le cas, il faut inverser les fils End A et End B.

Sur demande, nous pouvons fournir et souder un câble avec connecteur étanche (options CS3S ou CS4) :

- CS3S : connecteur 3 broches (End A = jaune, End B = marron, GND = bleu)
- CS4 : connecteur 4 broches (+5V = marron, End A = vert, End B = bleu, GND = noir)

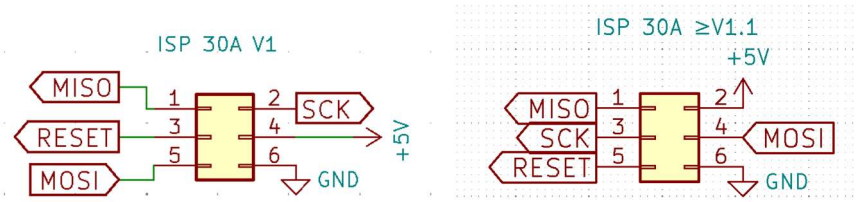
10 - Capteur de température moteur

Pour mesurer la température du moteur, ce qui est facultatif, on peut connecter un capteur 10k NTC (2 fils) entre les pastilles à souder repérées « Motor temp »

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.

11 - ISP connecteur

Important: Le connecteur ISP de programmation de la version V1 est spécial (voir ci-dessous). A partir de la version V1.1, le connecteur devient identique aux connecteur ISP habituels.



12 - Désignation des versions de contrôleurs de moteur 12-24V 30A de Navitop

- C30 : Contrôleur de moteur Pypilot 12-24V 30A de NaviTop avec boîtier
- PC30 : Contrôleur de moteur Pypilot 12-24V 30A de NaviTop sans boîtier

13 - Désignation des options Navitop disponibles avec le contrôleur 30A

- CS3S : Option de cordon avec connecteur étanche 3 contacts pour fins de course
- CS4 : Option de cordon avec connecteur étanche 4 contacts pour détecteurs de proximité 5V
- C6P3M – Option de connecteur étanche 6 contacts sur calculateur avec câble de 3m vers le calculateur
- C6P5M - Option de connecteur étanche 6 contacts sur calculateur avec câble de 5m vers le calculateur
- C6P9M - Option de connecteur étanche 6 contacts sur calculateur avec câble de 9m vers le calculateur