



**Utilisation d'encodeurs
avec les contrôleurs
SimpleBGC 32**

Last edit date: 20.09.2016

Version: 0.11

Traduction française: marcg

CONTENUS



1. Informations générales	3
2. Installation des encodeurs.....	4
3. Test des encodeurs	9
4. Calibration des encodeurs	10
5. FAQ.....	13

1. Informations générales

L'utilisation de codeurs avec la carte contrôleur SimpleBGC32 offre les avantages suivants:

1. Empêche les moteurs de perdre la synchronisation et de sauter des pas.
2. Fournit des informations complètes sur la position d'une caméra par rapport à une trame, qui fournit un meilleur modèle que la 2^e IMU et rend l'utilisation de celle-ci obsolète. Cette information étend la gamme des positions de travail et la fonctionnalité d'un cardan.
3. Peut considérablement diminuer la consommation d'énergie en utilisant la stratégie de contrôle orientée sur le terrain pour piloter les moteurs.
4. Augmente instantanément le couple de la même manière.
5. Fournit la possibilité d'obtenir des informations sur l'équilibrage de la caméra et effectue l'équilibrage automatique (avec l'aide de servomoteurs DC supplémentaires et de contrepoids mobiles).
6. Permet d'ajuster la position de la caméra à l'aide des mains.
7. Augmente la précision de la stabilisation et la vitesse de rotation maximale que le cardan est capable de compenser.

Les encodeurs donnent une sensation complètement nouvelle de fonctionnement du système, et il est recommandé de les utiliser dans les produits de qualité professionnelle.

Le microprogramme standard fourni avec les contrôleurs SimpleBGC32 réguliers ne prend pas en charge les encodeurs. Pour l'utilisation de codeurs, un micro logiciel spécial est nécessaire. Vous pouvez obtenir un essai ou acheter le micro logiciel d'encodeur entièrement fonctionnel ici:

<http://www.basecamelectronics.com/encoders/>

Fabricants de cardans, veuillez nous contacter à: info@basecamelectronics.com

Notez qu'avec ce micro logiciel spécial, tous les moteurs doivent avoir des codeurs installés! Il n'est pas possible d'avoir un moteur avec codeur et deux autres sans.

Liste des encodeurs supportés

AMT203 – absolu (technologie capacitive) 12bit, SPI communication

AS5048A,B – absolu (magnétique) 14bit, PWM, I2C ou SPI communication, non assemblé.

MA3 – absolu (magnétique) 10-12bit, assemblé. PWM 1kHz et 244Hz interfaces supportées.

Analogique – potentiomètre ou tout autre type dont la sortie analogique est proportionnelle à l'angle

AS5600 – absolu magnétique encodeur analogique, PWM 460Hz ou interface I2C sont prise en charge (notez que pour la connexion I2C, la sélection d'adresse n'est pas possible)

SBGC32_I2C_Drv carte d'extension - agit comme moteur externe combiné avec l'interface du codeur, commandé par le bus I2C. Voir http://www.basecamelectronics.com/sbgc32_i2c_drv/ pour détails.

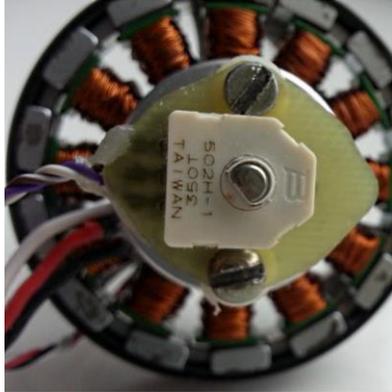
RLS Orbis (ver.2.61+) – Codeur magnétique absolu hors axe. Les interfaces PWM 549Hz et SPI sont prises en charge.

Le type d'encodeur peut être sélectionné pendant le processus de réglage dans l'interface graphique.

Il n'y a pas de grande différence entre la résolution 12bit et 14bit, car les encodeurs ne sont pas utilisés dans le contrôleur PID en boucle fermée, donc une résolution élevée n'est pas strictement nécessaire. Mais l'erreur angulaire ABSOLU doit être aussi faible que possible, surtout si l'on travaille avec les moteurs ayant un grand nombre de paires de pôles.

2. Installation des encodeurs

Le type analogique peut être un potentiomètre, magnétique ou d'autre type avec sortie analogique, ou la tension est linéairement proportionnelle à l'angle de rotation de l'arbre. Un encodeur à base de potentiomètre est un type moins cher. Les codeurs analogiques ne permettent pas d'avoir une rotation de l'arbre infinie de 360 degrés, car il y a des zones interdites aux deux extrémités de sa piste.



Ce type de codeur est disponible auprès de nombreux fabricants, par exemple chez [digikey.com](https://www.digikey.com) dans la catégorie [Sensors, Transducers > Position Sensors - Angle, Linear Position Measuring](#)

Conseils sur le type analogique:

- Il vaut mieux choisir une résistance inférieure (environ 1..3k) pour minimiser la sensibilité au bruit EMI
- Si le câble est long, le torsader ou le blinder, afin de minimiser l'affection du bruit EMI
- Vous devez ajouter des limiteurs mécaniques sur l'axe pour éviter d'entrer dans une zone interdite où le codeur ne fournit pas de mesure. Voir la fiche technique pour trouver les angles de travail pour le modèle sélectionné. De plus, spécifiez un limiteur de logiciel dans l'interface graphique pour qu'il s'arrête doucement près des limites mécaniques, pour ne pas les combattre (voir le paramètre Limites (min, max))
- Plus le nombre de pôles du moteur est élevé, plus la précision est absolue du codeur. Parce que la précision est définie par la linéarité du potentiomètre, toujours vérifier une spécification du modèle sélectionné et comparer la linéarité garantie avec la taille du secteur pour un seul pôle (360 / nombre de pôles). Pour un travail normal, l'erreur absolue maximale doit être significativement inférieure à la taille du secteur.

La sensibilité (échelle) et le décalage pour le type analogique sont réglés automatiquement pendant la procédure normale d'étalonnage, comme pour d'autres types de codeurs.

Le codeur magnétique AS5600 peut être connecté par sa broche OUT, par défaut configuré comme sortie analogique et configuré comme type "Analog" dans l'interface graphique. En outre, vous pouvez le reprogrammer au mode de sortie PWM et choisir le type "AS5600 PWM" dans l'interface graphique. Mais notez que dans les deux modes, le codeur ne supporte pas le plein 360 degrés de rotation, car il a une hystérésis de + -40 points près de l'angle zéro (1,75 degré).

NOTE: Pour le mode de sortie PWM, vous devez programmer le registre CONF * par l'interface I2C:

(0) FTH (001) SF (11)}, {PWMF (10) OUTS (10) HYST (00) PM (00)} = {xx000111}, {10100000} = 0x07, 0xA0 - PWM à 460Hz, réponse la plus rapide, pas de chien de garde, pas d'hystérésis, mode d'alimentation normal.

Après la programmation *, CONF doit être écrit dans la mémoire non volatile. Voir la fiche technique AS5600 pour plus de détails.

* Si alimenté à partir de 3,3 V, un condensateur tampon de 10uF est nécessaire entre VDD3V3 et broche à la terre pour graver les paramètres dans la mémoire OTP.

REMARQUE: à partir du firmware 2.60, le codeur AS5600 est automatiquement programmé en mode PWM, lorsqu'il est connecté par le bus I2C pour la première fois et sélectionné sous "AS5600 (PWM)" dans l'interface graphique. Un seul codeur à la fois peut être

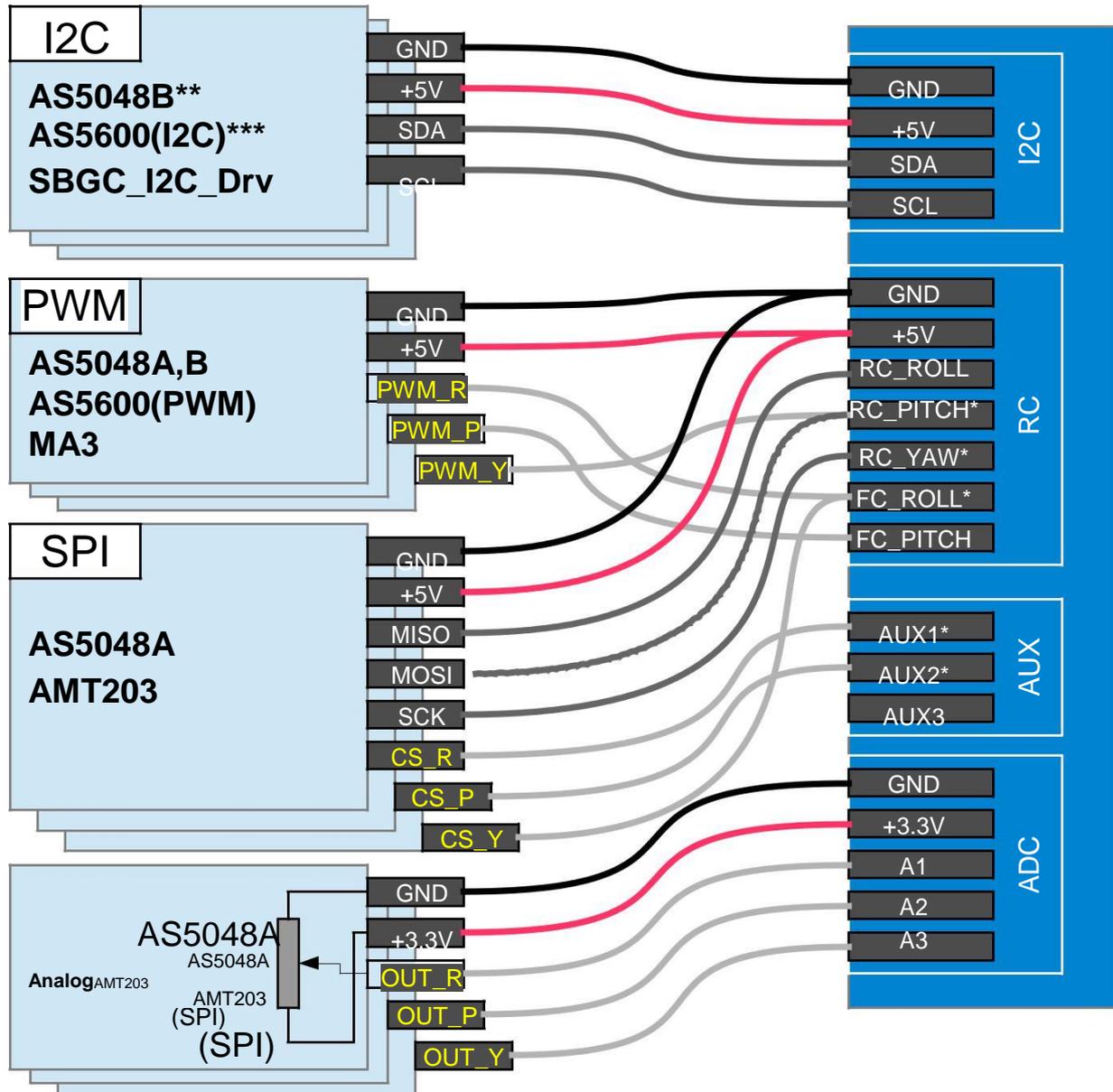
2. Installation des encodeurs

connecté par I2C. Lorsque la programmation est terminée, les lignes I2C peuvent être déconnectées. **ATTENTION! Il est impossible d'utiliser l'encodeur en mode analogique après la programmation!**

La meilleure façon est de le connecter par interface I2C - dans ce cas, il supporte la rotation complète de 360 degrés. Mais seul un codeur AS5600 peut être présent sur le bus I2C. En combinaison avec les modules d'extension 2x I2C_Drv, vous pouvez utiliser des encodeurs AS5600 pour les trois moteurs.

2. Installation des encodeurs

Connexion des encodeurs à la carte standard SimpleBGC 32bit



* Ces broches servent de sorties en cas de connexion SPI. Soyez prudents et évitez tout court-circuit ou toute mauvaise connexion à d'autres appareils.

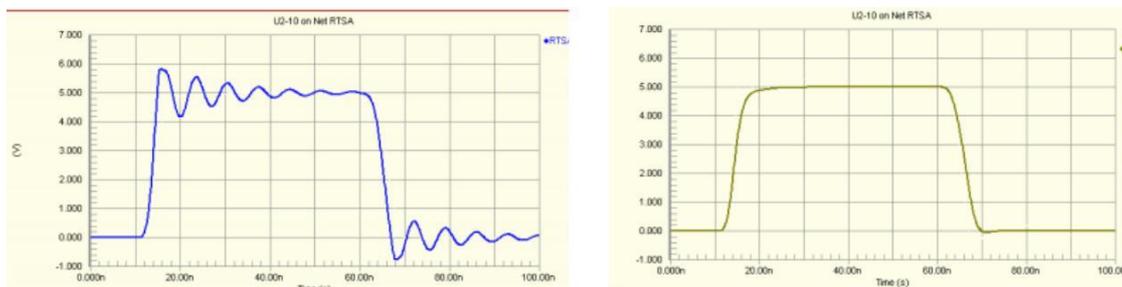
** AS5048B est non compatible avec l'option "I2C high-speed".

*** Seule une unité AS5600 peut être connectée - son adresse est fixe.

2. Installation des encodeurs

Conseils sur la connexion

- SPI ou PWM est préféré à I2C. I2C peut être utilisé uniquement pour le système avec câble court.
- Pour l'AS5048A, il existe une option pour utiliser le SPI à 3 fils: la ligne MOSI peut être omise et connectée au VDD3 (niveau haut) côté codeur. Mais dans cette configuration les informations de diagnostic du codeur ne seront pas disponibles.
- Pour les longueurs de câble SPI (plus de 30 cm) sur le SCK, la ligne MOSI est strictement nécessaire! Utilisez une résistance de 33..60 ohms en série sur n'importe quelle ligne de sortie (SCK, MOSI du côté carte, MISO côté encodeur). Vous pouvez ajuster leurs valeurs plus précisément en observant la pente du signal sur la portée du côté du récepteur. Il doit être plat et assez pointu, sans pointes causées par des réflexions de signal (voir image ci-dessous).
- La connexion AS5048 PWM donne moins de résolution (12 bits par rapport à 14bit en I2C ou SPI) et peut donner moins de précision, mais PWM est un moyen de connexion le plus simple.
- Le signal analogique est très sensible au bruit EMI, il est conseillé d'utiliser un câble blindé en cas de longue distance (pour les gros cardans, il vaut mieux choisir un autre type de codeur).
- Pour tous les types de codeur PWM, il vaut mieux les paramétrer de telle manière, que le point de passage à zéro (où les données brutes croisent zéro) soit situé loin des angles de travail normaux car près de ce point le signal PWM peut rapidement fluctuer entre 0% et 100%, cycle de service qui peut causer des problèmes dans la capture PWM.



Mauvais signal (connexion directe) et bon signal (avec résistance en série)

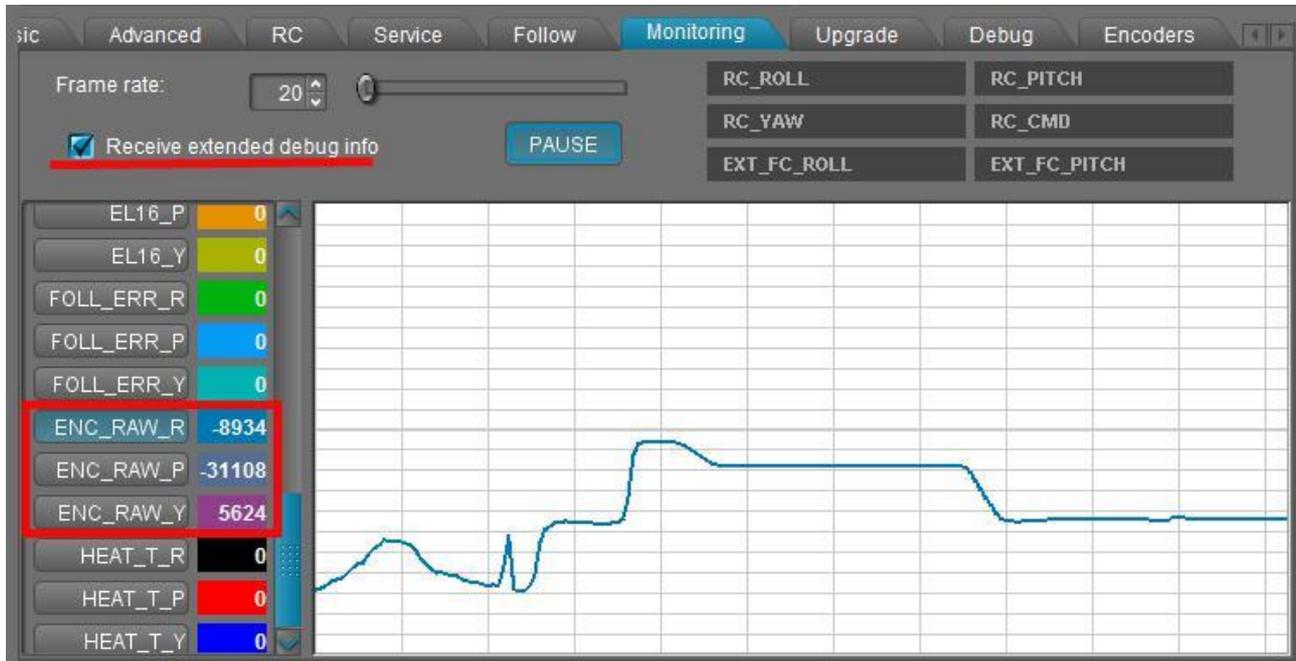
NOTES IMPORTANTES:

- Dans les régulateurs "Regular" et "Tiny" et leurs modifications, l'entrée RC_ROLL dans cette version du firmware est occupée par le bus SPI, de sorte que ses fonctions alternatives (Sum-PPM et série) sont déplacées vers l'entrée AUX3. Les "fonctions série" incluent les interfaces API Série Spektrum, S-bus et SBGC.
- Si l'entrée RC_ROLL n'est pas occupée par le bus SPI, à partir du firmware 2.60, vous pouvez retourner toutes les fonctions série à son origine. Pour ce faire, désactivez la case à cocher "Swap RC_SERIAL ↔ UART2 ports" dans l'onglet "Avancé"
- Pour les versions "Extended" et "Pro" du contrôleur, il existe des ports dédiés aux interfaces SPI et PWM, donc la fonctionnalité des broches RC_ROLL n'est pas affectée.

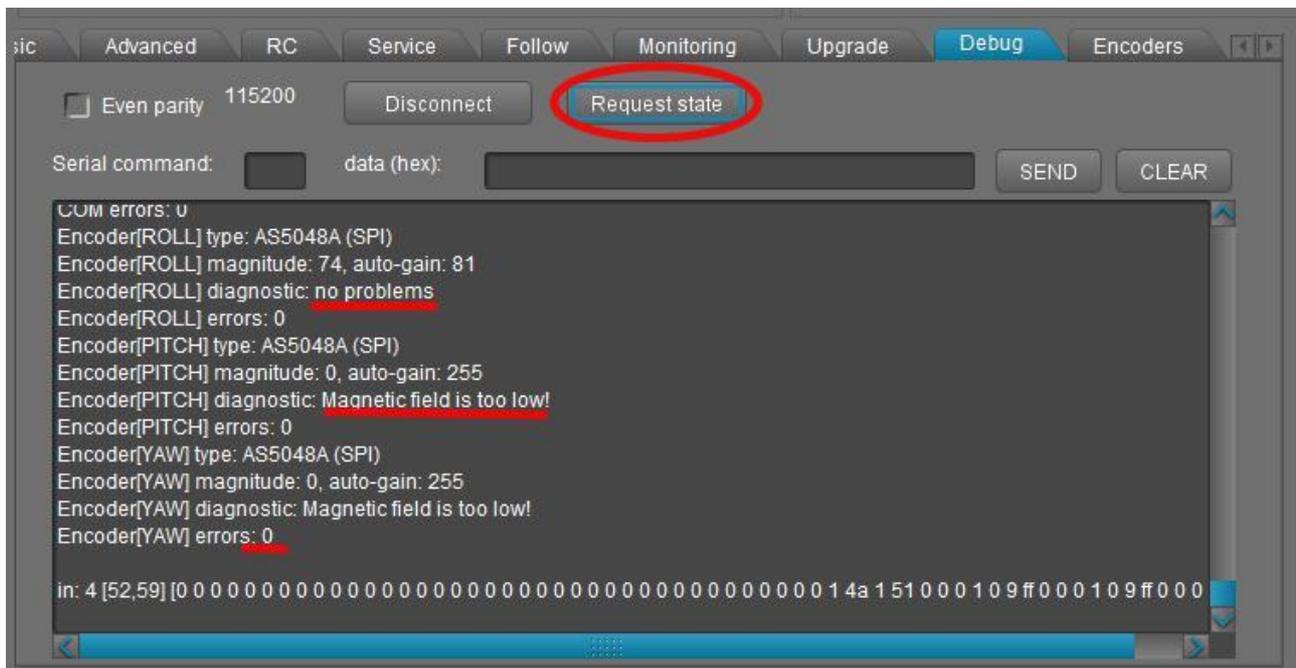
3. Test des encodeurs

3. Test des encodeurs

Connectez-vous de l'interface graphique à la carte avec le microprogramme activé pour l'encodeur. Sélectionnez le type de codeur dans l'onglet "Encodeurs", écrivez les paramètres et redémarrez le contrôleur. Si les encodeurs sont connectés et configurés correctement, vous verrez des données brutes des encodeurs dans l'onglet "Surveillance":



Pour certains types d'encodeurs, vous pouvez demander des informations de diagnostic supplémentaires. Accédez à l'onglet "Debug" dans l'interface graphique et demandez l'état du système:



Le nombre d'erreurs disponible pour tous les types de codeurs indique combien de lectures ont échoué. Si vous voyez "DISABLED" pour le type de codeur, cela signifie que l'auto-vérification au démarrage a échoué. En général, cela signifie que quelque chose ne va pas avec la connexion du codeur et ne fonctionne pas du tout.

4. Calibration des encodeurs

4. Calibration des encodeurs

1. Calibration du décalage et de la direction de l'angle électrique

- Régler la mécanique. L'équilibre parfait est très important ici (au moins dans la position de caméra nivelée)!
- Calibrer le sens et la direction (voir le réglage approprié pour la case à cocher "Inverser") dans l'onglet "Basic", comme d'habitude, ou saisir des valeurs connues. Ne pas changer de direction après cette étape!
- Réinitialiser toutes les valeurs d'étalonnage dans l'onglet "Encoders" à zéro.
- Alimenter le cardan, syntonisation PID. La stabilisation doit fonctionner sans agitation à ce moment, et une grande précision n'est pas nécessaire.
- Désactiver le mode Suivi ou tout autre type de commande RC.
- Appuyez sur le bouton **CALIB.EL FIELD**.
 - *Firmware avant 2.60*: vous avez environ 20 secondes pour incliner le cadre de + -10..30 degrés TRÈS LENTEMENT pour chaque axe, plusieurs fois pour tous les axes. Si un axe perd la synchronisation, réinitialisez le contrôleur et redémarrez le calibrage. Aussi, vous pouvez incliner la caméra au lieu du cadre au moyen du contrôleur RC, mais très lentement.
 - *Firmware après 2.60*: vous n'avez pas besoin de déplacer le cadre. Il suffit de le fixer ou de le tenir avec les mains fermement – le calibrage sera fait automatiquement, chaque moteur en série.
- À la fin, les données d'étalonnage seront transférées à l'interface graphique et les codeurs commenceront à fonctionner.
- Vérifier que le paramètre "**Encoder/motor gearing ratio**" est égal à 1,0 ou très proche de cette valeur. Sinon, les facteurs d'échelle du codeur et du moteur ne correspondront pas. Cela signifie que le moteur n'est pas configuré correctement (vérifier le nombre de pôles) ou que l'étalonnage est effectué de façon incorrecte.
- Il existe une simple vérification d'erreur: si le facteur d'échelle estimé diffère beaucoup de la valeur spécifiée (ou 1.0 par défaut), "Emergency fault" sera généré et les moteurs seront désactivés. Vous devez vérifier les valeurs résultantes et les accepter, ou les effacer et répéter le calibrage après le redémarrage du système.
- Réglez **Heating factor**, **Cooling factor** à 0 pour désactiver la limitation de courant à ce moment. Augmentez POWER à ce niveau, où le moteur résiste efficacement aux perturbations extérieures, mais le courant est sûr pour le moteur et le driver du moteur (le tester à un état de décrochage, où l'indicateur de puissance va au maximum). Un long fonctionnement en état de blocage peut surchauffer le moteur ou le contrôleur. Vous pouvez limiter la puissance à un niveau sûr, ou configurer le modèle de chauffage-refroidissement pour avoir un courant important en peu de temps, mais le limiter à une condition de décrochage après un certain temps, ou couper complètement la puissance.

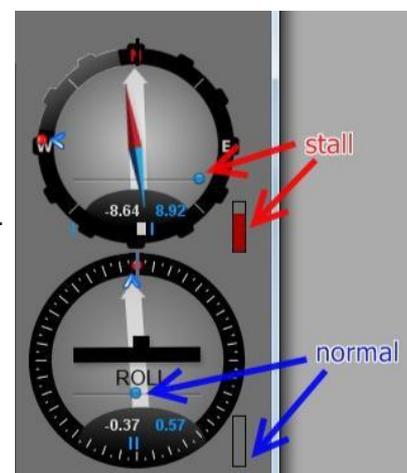
Il s'agit d'une courte vidéo qui montre la procédure d'étalonnage des codeurs (pour la version ancienne du microprogramme): <http://www.youtube.com/watch?v=sAnWG2ipavE>

Vérification de l'étalonnage

Une valeur "balance error" (affichée dans l'interface utilisateur sous forme de point bleu sur les panneaux angulaires) doit être sur la position neutre pour chaque axe pendant le travail et aller à ses limites sous effort. Cet indicateur montre des changements dans la balance et peut être utilisé comme référence pour aider à équilibrer la caméra. L'indicateur de puissance est à zéro dans des conditions normales et atteint le maximum sous une condition de décrochage, lorsque le moteur résiste à la poussée.

Réutilisation des données d'étalonnage

Vous pouvez utiliser ces données pour les autres cardan en lot, si le codeur est monté de la même manière, a le même décalage dans les données, et le moteur correspond EXACTEMENT à la précédente (y compris le montage du rotor, stator, enroulement, et connexions)



4. Calibration des encodeurs

Sauvegarde des données d'étalonnage

Effectuez toujours une sauvegarde EEPROM pour chaque article que vous envoyez à un client. Si le système perd accidentellement tous les réglages, ou si le client modifie quelque chose, il sera utile d'avoir une option pour restaurer les réglages par défaut et le calibrage, en particulier en cas de procédure compliquée d'étalonnage difficile à répéter.

2. Calibration du décalage (offset)

- Vous pouvez garder le cardan en marche ou arrêter les moteurs. La stabilisation n'est pas nécessaire.
- Mettre la caméra en position "normale" par rapport au cadre, où tous les moteurs forment un angle nul par rapport au cadre.
- Appuyez sur **CALIB. OFFSET**. Les angles courant lus par les codeurs seront réglés en offset zéro.
- Les nouveaux paramètres sont enregistrés dans l'EEPROM et transférés dans l'interface graphique.

Vérification de l'étalonnage

Dans l'interface graphique, les flèches blanches indiquent l'angle de chaque moteur par rapport au cadre. Elles doivent pointer vers le haut lorsque la caméra est en position "home" par rapport au cadre, qui signifie angle zéro. Lorsque les moteurs tournent, les flèches blanches se déplacent.

Remarques sur la configuration orientée

Le contrôleur supporte 2 types d'engrenages: codeur / moteur et moteur / cadre. Si le rapport de transmission n'est pas égal à 1,0 dans aucun de ces cas, il y a un problème potentiel avec la détection des angles initiaux des moteurs au démarrage du système. Dans le cas d'un engrenage encodeur / moteur qui n'est pas égal à 1,0, il peut également être un problème avec la détection correcte de décalage de champ électrique. Utilisez les règles suivantes pour permettre au système de démarrer correctement:

- Maintenez le cadre en position normale (où les codeurs ont été étalonnés) au démarrage.
- Connecter et configurer le 2ème IMU. S'il est présent, ses données seront combinées avec l'IMU principal et utilisées pour détecter l'angle relatif de chaque moteur. Mais il est impossible de détecter l'angle du moteur YAW par cette méthode, parce que les IMU ne sont pas référencés globalement par l'axe YAW.
- Si possible, choisissez les rapports d'engrenage les plus faibles. Rappelez-vous que le couplage direct est le choix le plus optimal pour cette application.
- Essayez de minimiser les retombées. Sinon, il sera très difficile d'obtenir de bonnes valeurs PID et une bonne précision.

Réglages relatifs au fonctionnement du système avec encodeurs

Manual set time – Si la caméra est tournée avec les mains et fixé dans la nouvelle position, le firmware attend quelque temps. Si la caméra est maintenue pendant ce temps, la nouvelle position est fixée comme position cible. La valeur par défaut est 0,5 sec. Pour désactiver cette fonction pour n'importe quel axe, réglez-la sur 0. Dans ce cas, la caméra résiste à toute perturbation externe pendant un temps infini.

Heating factor, Cooling factor – Ce sont des réglages pour le "chauffage / refroidissement". La puissance de boost, lorsqu'elle est appliquée, augmente la température virtuelle du moteur dans le modèle, en fonction du facteur de chauffage. Lorsque la température augmente, elle coupe la puissance de sortie. Le facteur de refroidissement spécifie la vitesse de la chaleur émise dans l'espace. Régler ces valeurs pour rendre le modèle proche de la normale. Il laisse alimenter une grande puissance aux moteurs pendant un court laps de temps sans risque de les surchauffer.

Pour contrôler l'état réel du modèle, vous pouvez vérifier les variables de débogage **HEAT_T_X** dans l'onglet "Surveillance". Il indique la "température" virtuelle, où 0 signifie que la puissance n'est pas limitée du tout, et 100 signifie que la puissance est complètement éteinte. Pour tester le fonctionnement du modèle, appliquez de la force au moteur pour le mettre en état "verrouillé" et voir comment les graphes **POWER_X** et **HEAT_T_X** sont développés. Modifiez les réglages du modèle pour obtenir une température du moteur sûre dans les conditions de verrouillage.

4. Calibration des encodeurs

A partir de la version 2.42b7 du firmware, un nouvel algorithme de contrôle moteur est utilisé - version simplifiée de Field Oriented Control (FOC), optimisée pour la consommation et la linéarité. Dans l'état stationnaire (sans mouvement et avec un équilibre parfait) le moteur prend un courant presque nul. Le réglage POWER de l'interface graphique définit la puissance maximale que le moteur prend en cas de blocage et le taux de gain PID (comme précédemment, si vous augmentez la puissance, les gains PID globaux sont proportionnellement augmentés). BOOST POWER n'est plus utilisé et doit être réglé sur 0.

Motor's magnetic linkage – Ce paramètre est utilisé pour rendre plus précis le modèle de moteur dans l'algorithme FOC. Il dépend de la taille du moteur, le nombre de pôles, et le nombre de tours dans l'enroulement.

A partir de la version 2.60 du firmware, ce paramètre a été déplacé vers l'onglet "Avancé" et peut être calibré automatiquement. Reportez-vous au manuel de l'utilisateur du SBGC32 pour plus d'informations.

Motor/frame gearing ratio – Si un entraînement à engrenages est utilisé pour entraîner n'importe quel axe, le codeur doit être monté directement sur l'arbre du moteur. Réglez le paramètre "nombre de pôles" sur le nombre réel de pôles que le moteur a, et réglez la valeur du rapport d'engrenage adéquat sur ce champ.

Encoder/motor gearing ratio - Ce paramètre est utilisé pour le type analogique de codeur, pour calibrer sa sensibilité (facteur d'échelle). Pour tous les autres types, il doit être désactivé, sauf dans le cas où le rapport d'engrenage mécanique n'est pas égal à 1,0. S'il est désactivé, il est mis à jour pendant le processus d'étalonnage et permet de détecter les problèmes éventuels, s'il diffère beaucoup de 1,0.

Limits (min, max) – Limites logicielles appliquées à l'angle relatif mesuré par codeur. Si spécifié, lorsque le moteur atteint ces limites, il sera verrouillé pour maintenir un angle relatif. Si le moteur avait une grande vitesse avant d'atteindre la limite, il peut dépasser la limite et revenir en arrière. Il est utile d'avoir les limites logicielles fixées légèrement avant les limites matérielles (mécaniques), sinon le moteur va lutter contre les blocages, en appliquant la pleine puissance pour les surmonter.

Choix des moteurs

Pour obtenir le maximum de votre installation, il est recommandé de choisir des moteurs avec une résistance d'enroulement inférieure par rapport aux moteurs brushless réguliers présents sur le marché (la plupart conçus pour fonctionner à courant constant et avoir une résistance trop grande). Parce que normalement il n'y a pas de composante continue du courant, le moteur peut avoir moins de résistance, moins d'encombrement et travailler sans surchauffer. Sous des perturbations externes, un tel moteur peut prendre un courant et un couple plus important pour lutter contre elles. A l'état verrouillé, la tension maximale est appliquée (réglée par le réglage POWER où 255 signifie ~ 70% de la tension de la batterie complète) et le moteur fournit un couple maximal. Pour limiter le temps pendant lequel le moteur fonctionne sous un courant élevé, utilisez un modèle de chauffage-refroidissement qui coupera le courant après des secondes de travail en mode verrouillé.

Mais la résistance ne devrait pas être aussi faible, comme pour les moteurs sans balais réguliers, où le mode de décrochage est en dehors des conditions normales de fonctionnement. Au contraire, dans notre cas, le mode décrochage doit être considéré comme des conditions normales de fonctionnement pendant une période de temps limitée. Par ce paramètre, les moteurs à cardan peuvent être comparés aux servomoteurs DC, utilisés en robotique et en industrie.

5. FAQ

Le codeur peut-il être utilisé uniquement sur le lacet? (Sur le cardan aérien, j'utilise actuellement un potentiomètre sur le lacet, mais je voudrais le remplacer par un encodeur, sans ajouter trop de complexité, c'est-à-dire ne pas utiliser l'encodeur pour le pitch et le roll) Les cartes actuelles supporteraient ce type d'utilisation "simple" (Également autre que l'utilisation d'essai)?

Oui, à partir de la version 2.56 du logiciel standard, il est possible d'utiliser un codeur unique sur le moteur YAW seulement (vous n'avez pas besoin de mettre à jour la licence pour cela). Le codeur est utilisé pour lire l'angle du moteur uniquement, sans modification de l'algorithme de commande du moteur.

Si vous utilisez le microprogramme encodeur, tous les axes doivent avoir des codeurs installés et configurés.

J'ai des moteurs GB90 et GB85. Après avoir lu la documentation, je comprends qu'ils pourraient ne pas être idéaux pour être utilisés avec les encodeurs. Est-ce qu'ils fonctionneront, quel est l'effet négatif de la haute résistance / inductance?

Les encodeurs fonctionneront avec eux, mais la précision de la lecture d'angle est plus cruciale. Par exemple, avec des encodeurs magnétiques, la demande d'installation précise de l'aimant sur IC est plus grande.

Si l'inductance est élevée, le facteur KV est faible. Cela signifie qu'un tel moteur ne compensera pas les rotations rapides (la vitesse est limitée par la tension de batterie * KV)

Quelle est la résistance idéale pour les moteurs GB90?

Tout dépend du courant maximal que le contrôleur peut fournir. Pour la carte SimpleBGC 32 bits standard, où le courant est limité par plusieurs ampères, leur résistance réelle 10-20 Ohm est bonne. Pour une carte plus puissante, la résistance 3-10 Ohm est préférée pour obtenir un couple maximal et un facteur KV élevé. Il en est de même pour tout autre moteur.

Quel genre de résultats obtenez-vous avec des encodeurs? Le problème le plus important que j'ai avec mon cardan actuel sont des tremblements lorsqu'il est déplacé, en particulier sur le mode de suivi ou avec le joystick, à certaines vitesses (moyennes).

Tous les avantages de l'utilisation de codeurs sont répertoriés dans ce document. Mais ils ne pourront pas aider à surmonter la gigue, si elle est causée par effet de cogging qui est une propriété du moteur, et restera aussi avec les encodeurs. Réduire le nombre de pôles peut aider dans ce cas (la fréquence de la gigue descend et vient dans la zone de la portée de la boucle PID), comme un choix de moteur différent avec un aimant circulaire uniforme au lieu d'aimants séparés.

J'ai calibré correctement les encodeurs, mais le couple est beaucoup moins élevé que dans la configuration sans encodeurs, même lorsque la puissance est réglée au maximum.

Cas 1: pousser au moteur à la main. Si l'indicateur d'alimentation dans l'interface graphique ne va pas au maximum, il semble que le facteur de chauffage-refroidissement le limite. Configurez le facteur de refroidissement, facteur de chauffage = 0 pour tous les axes.

Cas 2: sous l'impulsion, l'indicateur de puissance passe au maximum, mais le couple est toujours bas. Répéter le calibrage. Vérifier que "Rapport d'engrenage codeur / moteur" est proche de 1,0 après le calibrage. Vérifiez que la lecture de l'angle du codeur est correcte dans l'onglet "Surveillance" (la valeur ENC_RAW_x qui reflète la rotation de l'arbre est lisse, n'a pas de pas, de pointes, etc.)

Après tous les étalonnages, le moteur fonctionne bien dans une petite plage d'angles mais commence à tourner de façon erratique à l'extérieur.

Vérifiez que le paramètre "NOMBRE DE POLES" est réglé correctement. Même une erreur en 1 point entraînera un mauvais fonctionnement de l'algorithme FOC. Un autre problème possible peut être la non-linéarité de la lecture du codeur, provoquée par un mauvais aimant ou un mauvais placement d'un aimant sur une puce pour un type magnétique de codeur.

Je ne peux pas obtenir des résultats fiables avec les encodeurs et les étalonnages ne m'aident pas.

Tout d'abord, vérifiez que les encodeurs fournissent des données cohérentes et qu'ils sont affectés aux axes appropriés. Dans l'onglet "Surveillance", regardez les valeurs brutes des encodeurs et vérifiez qu'elles reflètent précisément les angles réels: faire tourner le moteur avec les mains à un angle fixe (par exemple 90 degrés) et observer que l'incrément de la valeur brute du codeur est 4096 points.