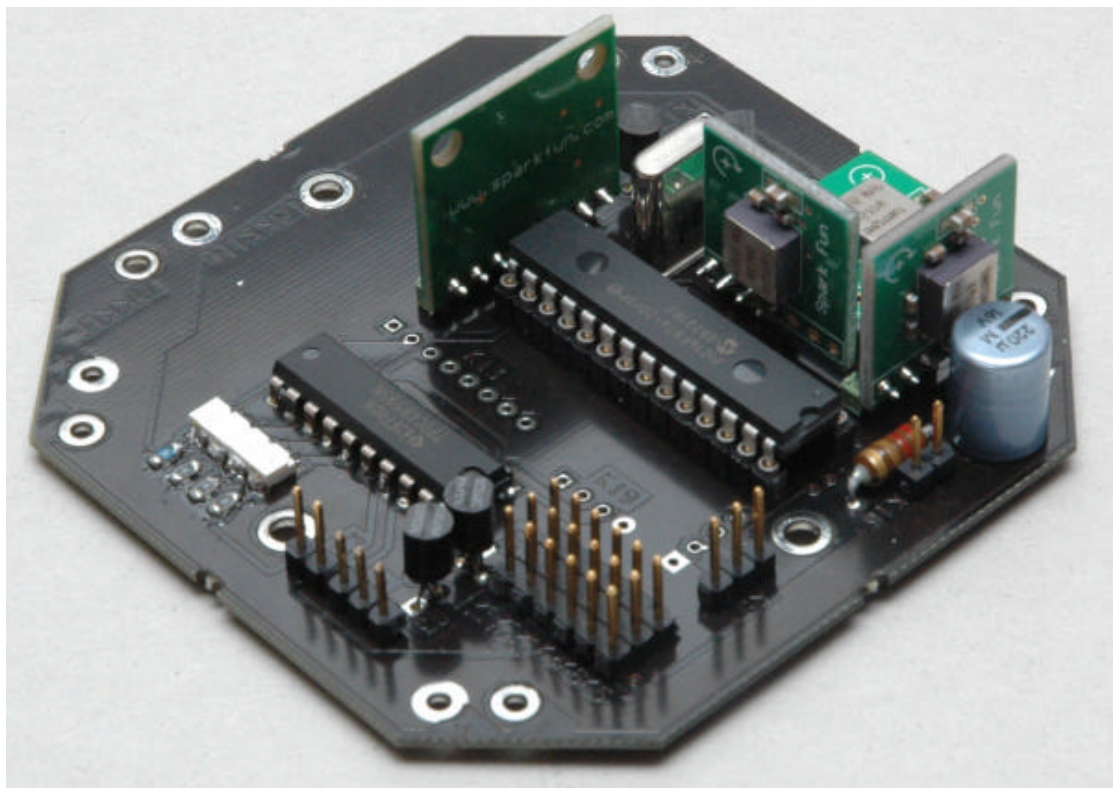


Manuel

de construction et mise en service

Plateforme volante vidéo professionnelle



U . Δ . V . P .
Universal Aerial Video Platform
developed by Ing. Wolfgang Mahringer

Version 3.12, 13.05.2007
Traduction Française : Sébastien Gravit labo@micro-uav.com

Description

Le but du développement était de construire une plateforme de vol universelle, avec le cahier des charges suivant:

- Une seule platine électronique, les seuls composants additionnels étant les moteurs brushless, les contrôleurs pour moteurs, la radiocommande et la structure du quadcoptère.
- Câblage du circuit de puissance facile
- Système immunisé aux interférences pour la radiocommande.
- Signal de commande des contrôleurs programmables allant jusqu'à 250 Hz
- Réglage optimisés pour différentes combinaisons de contrôleur/moteur/hélice
- 2 voies de commande RC auxiliaire pour la commande de servo (tilt et pan d'une tourelle vidéo avec stabilisation)
- Ampli driver pour 7 LED de puissance (jusqu'à 500 mA par sortie)
- Alerte sonore en cas de faible tension de Batterie et localisateur acoustique en cas de crash
- gyro: 3 modules Gyro ADXRS300/150 (recommandé) ou 1x ADXRS300/150 et 1xIDG300
- Paramètres programmables via RS232 ou R/C
- Capteur accéléromètre optionnel LIS3LV02DQ
- GPS optionnel
- Capteur compas optionnel
- Ouverture automatique du parachute de secours en cas de perte du signal radio ou chute libre.

Options

Pour permettre un certain degré de customisation, plusieurs options peuvent être choisie ou ignorée. Dans tous les cas, il est possible de supprimer ou d'ajouter ces options par la suite. Pourtant certaines de ces options ont une influence sur les autres.

Les composants nécessaires pour chaque option sont listés séparément dans chaque étape de montage.

- Composants de base, ils doivent être toujours installés
- Gyro **ADXRS300/150** (pas pour l'option Gyro IDG300)
- Gyro **IDG300** (pas avec l'option Gyro ADXRS300/150)
- Accéléromètre **LIS3LV02DQ**
- Déclencheur de Parachute (l'accéléromètre doit être installé)
- Connecteur de servo pour tourelle de camera
- Module GPS (programmation par RS232 désactivée)
- Compas optionnel

Remarque : par rapport aux anciennes versions 3.0x (platine PCB verte), cette version ne peut être utilisée qu'avec des contrôleurs brushless dont la masse des connecteurs de servo est commune à la masse de l'alimentation sous peine de court-circuit. En cas d'incertitude, merci de vérifier avec un ohmmètre sous peine de court circuit et de destruction de l'électronique et des contrôleurs.

Liste des composants

Equipement RC de base:

4x moteurs Brushless

2x hélices tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (EPP1045 ou autre, optimisé pour le moteur employé)

2x hélices tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (EPP1045 ou autre)

4x contrôleur brushless, dont la puissance correspond aux moteurs utilisés.(YGE12 ou autre)

1x. Un récepteur R/C 5 voies (7-voies recommandés).

Composants électroniques :

Pour économiser de la place ou du poids, la plupart des composants utilisés ici sont au format CMS.

Toutefois, les composants utilisés se soudent très facilement à l'aide d'un fer à souder standard à pointe fine et à l'aide d'une pince Brussel. Les composants peuvent être trouvés chez « Conrad electronic ».

Option „Composants de bases“

1 x	PCB	Circuit imprimé, disponible a cette adresse www.lipoly.de
1 x	U1	PIC16F876 ou 876A (DIL28, 165117) programmé avec le fichier HEX à jour. Un Pic préprogrammé peut être obtenu sur www.lipoly.de ou a l'auteur
1 x	U2	TPIC6B595N (DIL20)
1 x	U3	TL431 régulateur de tension (TO92)
1 x	X1	Quartz 16MHz (HC49U)
4 x	R1,R2,R3,R23	résistance SMS 10kΩ 5% (0805)
9 x	R7,R8,R24,R25,R26	
	R10,R11,R12;R13	résistance SMS 4,7kΩ 5% (0805)
2 x	R4,R9	résistance SMS 1kΩ 5% (0805)
1 x	R5	résistance SMS 2,2kΩ (0805)
1 x	R22,R28	résistance SMS 68Ω 5% (0805)
3 x	R29,R30,R31	résistance SMS 180Ω 5% (0805)
1 x	R16	résistance SMS 100Ω 5% (0805)
4 x	D1,D2,D3,D4	Diode SMS LL4148 (SOD80) attention a l'orientation sur le circuit!
1 x	D5	LED SMS bleu 30mA, PLCC2
1 x	D6	LED SMS rouge 30mA, PLCC2
1 x	D7	LED SMS verte 30mA, PLCC2
1 x	D8	LED SMS jaune 30mA, PLCC2
3 x	Q1,Q2,Q3	transistor NPN BC548B ou similaire (TO92)
4 x	C1,C2,C6,C7	condensateur SMS 100nF (0805)
2 x	C4,C5	condensateur SMS 22pF (0805)
2 x	C8,C9	condensateur SMS 220nF (1206)
1 x	C3	condensateur polarisé radial 100μF ≥10V, attention a l'orientation !
1 x	L1	self axiale 100 à 220 μH, 0,1A
1x	Kx	36 connecteurs males RM2,54 anodisé or et sécables
2x	Kx	12 connecteurs femelles RM2,54 sécables
2x	pour U1	support IC DIL14 pour faire un support dil28

Option „LED“

Tout le monde veut quelque chose de différent ☺

Tout type de LED peut faire l'affaire. Les 4 LED de programmation sont déjà montées sur le PCB (contenu dans l'option "composants de base").

Si vous voulez utiliser d'autre LED supplémentaires, vous pouvez utiliser le connecteur K13, ou toutes les 7 LED de puissances sont disponibles. Vous devez calculer les valeurs des résistances à mettre en séries pour chaque LED (vérifier les courants nominaux pour les LED et la tension de batteries disponibles). L'anode de toutes les LED doivent être reliés a la pate 8 de K13. La cathode de chaque LED doit être relié respectivement aux pattes 1 à 7 a travers les résistances de limitation de courant.

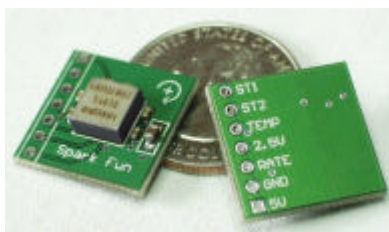
La patte 9 peut être utilisée pour alimenter une LED allumée en permanence sans limitation de courant (tout en restant raisonnable).

De plus une LED peut être utilisée pour repairer l'avant du quadcoptère. Connecter cette LED sur K15.

Une résistance de limitation de courant (R16) est déjà installée sur le PCB (100 ohms). Cette LED est alimentée directement par le BEC du contrôleur qui alimente toute la platine.

Utiliser une LED jumbo de 8mm pour cela.

Option „Gyro ADXRS300/150“



Un control en vol stable du quadcoptère nécessite l'utilisation 3 capteurs gyro : Nick (tangage), Roll(roulis), and Yaw(lacet). Les capteurs de chez Analog Devices sont de très bonnes qualités mais non utilisable sans devoir posséder un équipement de soudage spécialisé. Toutefois , nous utilisons ici des capteurs déjà monté sur un circuit imprimé (break-out board). Le capteur **ADXRS300/150** est peu onéreux et simple d'utilisation

Image: Module Gyro **ADXRS300** de chez Sparkfun/USA

Les gyro "Roll" (K9) et "Nick" (K10) sont connectés sur le PCB avec des connecteurs pattes au pas de 2.54 plié à 90°, le gyro "Yaw" utilise un connecteur 4 pattes droit. Les pattes étant suffisamment rigide, pas besoin de fixer les capteurs par d'autres moyens, aucune colle ou soudure supplémentaire n'est nécessaire.

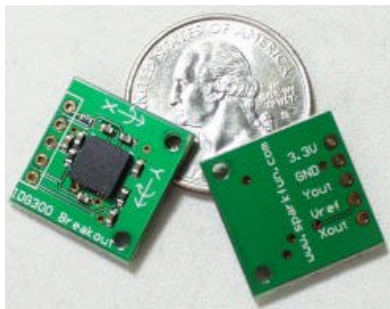
1x K9, K10

1x8 90° connecteur 2.54"

Remarque importante :

Les **ADXRS300** fournissent un signal analogique de plus grande amplitude par rapport à ceux fournis par les gyro **IDG300**. Cela permet d'avoir un contrôle de vol encore plus stable, spécialement pour le code qui gère le facteur "intégrale" de forte valeur donc la dérive est importante, (fournissant AoA plus vite que l'accélération). C'est pourquoi nous recommandons le choix des **ADXRS300** plutôt que des **IDG300**, malgré un prix plus élevé !

Option „Gyro IDG300“



Un contrôle en vol stable du quadcoptère nécessite l'utilisation de 3 capteurs gyro : Nick (tangage), Roll (roulis), and Yaw (lacet). Les capteurs de chez IDG sont de très bonnes qualités mais non utilisables sans devoir posséder un équipement de soudage spécialisé. Toutefois, nous utilisons ici des capteurs déjà montés sur un circuit imprimé (break-out board).

Toutefois, nous recommandons le choix des modules **ADXRS300**.

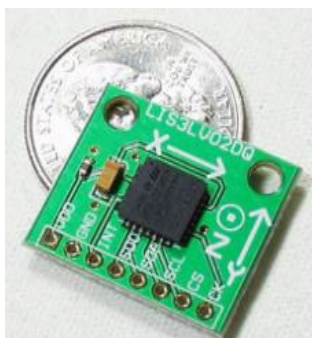
images: module gyro **IDG300** de Sparkfun/USA

La platine **IDG300** est connectée au PCB (K18) à l'aide de 5 connecteurs au pas de 2.54; le capteur "Yaw" est suffisamment maintenu par le connecteur, c'est pourquoi aucune soudure supplémentaire ou utilisation de colle n'est nécessaire.

Remarque importante :

Les **ADXRS300** fournissent un signal analogique de plus grande amplitude par rapport à ceux fournis par les gyro **IDG300**. Cela permet d'avoir un contrôle de vol encore plus stable, spécialement pour le code qui gère le facteur "intégrale" de forte valeur donc la dérive est importante, (fournissant AoA plus vite que l'accélération). C'est pourquoi nous recommandons le choix des **ADXRS300** plutôt que des **IDG300**, malgré un prix plus élevé !

Option „capteur accéléromètre“



Pour une meilleure stabilité en vol, un accéléromètre, type 3-DOF et référence **LIS3LV02DQ**, est utilisé en complément des 3 capteurs Gyro.

Ce module seul n'est pas utilisable sans matériel de soudure spécial, c'est pourquoi nous utilisons un capteur déjà monté sur un PCB.

Image: capteur accéléromètre **LIS3LV02DQ** de Sparkfun/USA

Le **LIS3LV02DQ** break-out PCB est connecté au circuit principal sur (K14) via un connecteur coudé à 90° 8 pattes au pas de 2.54. Le capteur est suffisamment maintenu par les connecteurs, c'est pourquoi aucune soudure supplémentaire ou utilisation de colle n'est nécessaire.

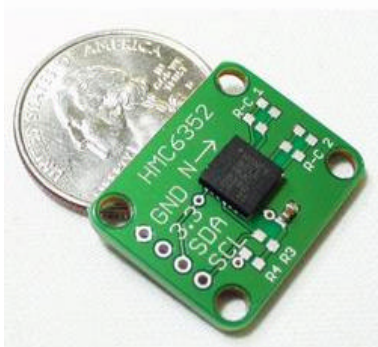
3 x R14, R15, R17 résistance SMS 4,7kΩ 5% (0805)

Option „déclencheur de parachute“

Une des fonctionnalités propre au capteur accéléromètre est sa capacité à produire un signal variable quand une certaine accélération est détectée sur l'axe Z. Souvent en cas d'un looping non désiré ou d'une chute libre le parachute sera déclenché grâce à ce capteur..

1 x	R20	résistance SMS 1k Ω 5% (0805)
2 x	R18,R19	résistance SMS 10k Ω 5% (0805)
1 x	Q4	transistor NPN BC548B ou similaire (TO92)

Option „capteur compas “



Un capteur compas permet de mesurer un cap parfait sur l'axe du lacet et sans dérive dans le temps.

Ce module seul n'est pas utilisable sans matériel de soudure spécial, c'est pourquoi nous utilisons un capteur déjà monté sur un PCB.

Image: capteur compas HMC6352 de Sparkfun/USA

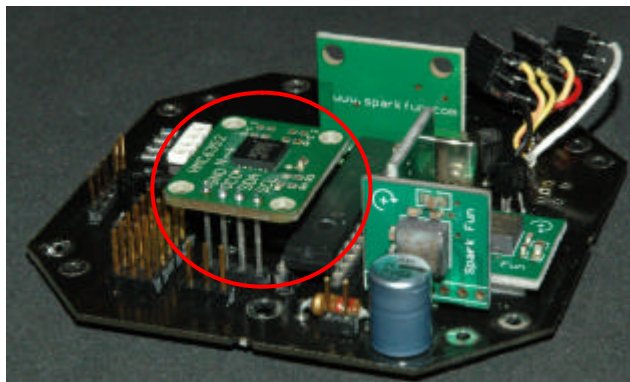
2 x	R6,R21	SMD résistance 4,7k Ω 5% (0805)
-----	--------	--

Montage du capteur compas :

Le meilleur montage est effectué en utilisant un connecteur spécial long 4 contact au pas de 2.54.

Faite bien attention en montant le capteur. Il doit être possible de pouvoir brancher les câbles de servo facilement.

De même, monter le capteur assez haut permet de pouvoir changer le microcontrôleur pic facilement si nécessaire.



Faire attention à ce qu'aucun objet magnétisé ne se trouve près du capteur sous peine de mauvaise mesure/

Option „correction de position pour tourelle caméra“

Deux connecteurs standard pour servo sont disponibles (K5 et K6) fournissant un signal PPM standard. Pour utiliser cette fonction, il faudra un minimum de 7 voies sur votre ensemble R/C. Ces servos peuvent être utilisés pour la pan et le tilt d'une tourelle de caméra.

Les voies 5 et 6 définissent la position désirée pour la caméra. Le mouvement de la plateforme est alors compensé automatiquement.

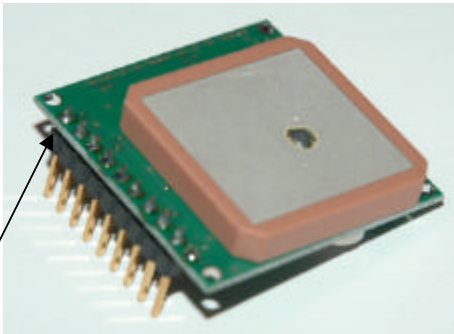
L'alimentation des ces servos provient des BEC de 2 autres contrôleurs et donc séparé de l'alimentation de la carte principale

Utiliser 2 connecteurs à 3 pates au pas de 2.54 mm fournis dans le kit de base.

Option „module GPS“

Vous pouvez connecter un module GPS bon marché (conrad.com No. 989777) sur la carte principale. La documentation de ce GPS indique qu'il s'agit d'un modèle "USB-only", mais à l'intérieur du boîtier on constate que la platine comporte plusieurs connecteurs.

Après avoir réglé le module à l'aide du logiciel pour PC fourni avec ce module, une interface RS 232 peut être activée. Pour cela, retirer le câble USB et remplacer le par des connecteurs dorés (voir photos). Connecter ensuite ces pattes au connecteur K19 de la platine principale (voir schéma).



Pin 1

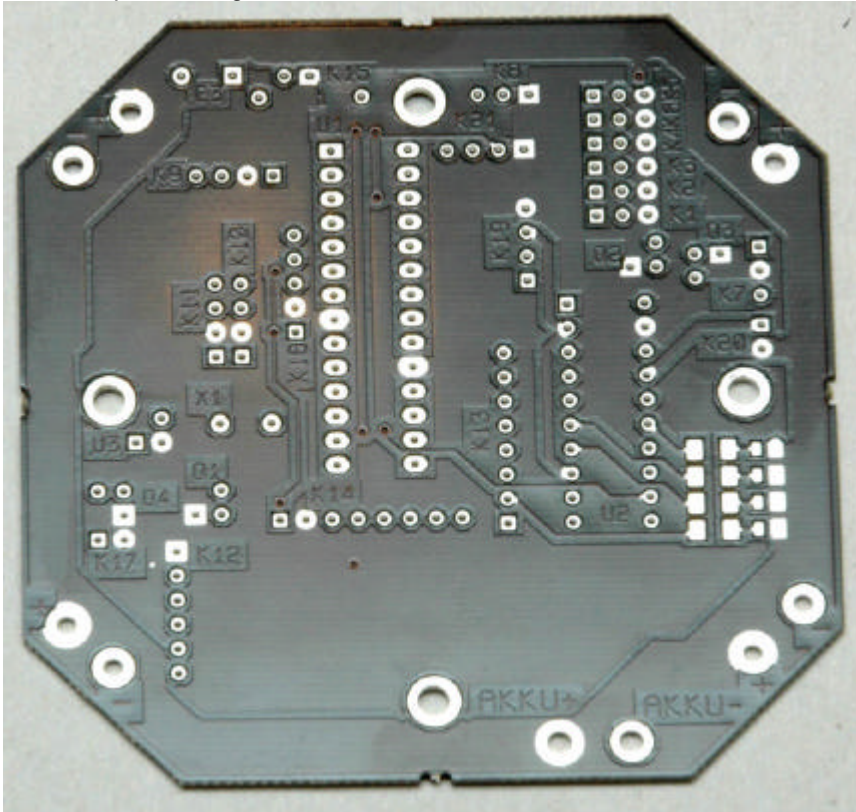
Pin 1 = RxD
Pin 2 = TxD
Pin 3 = +5V
Pin 4 = GND



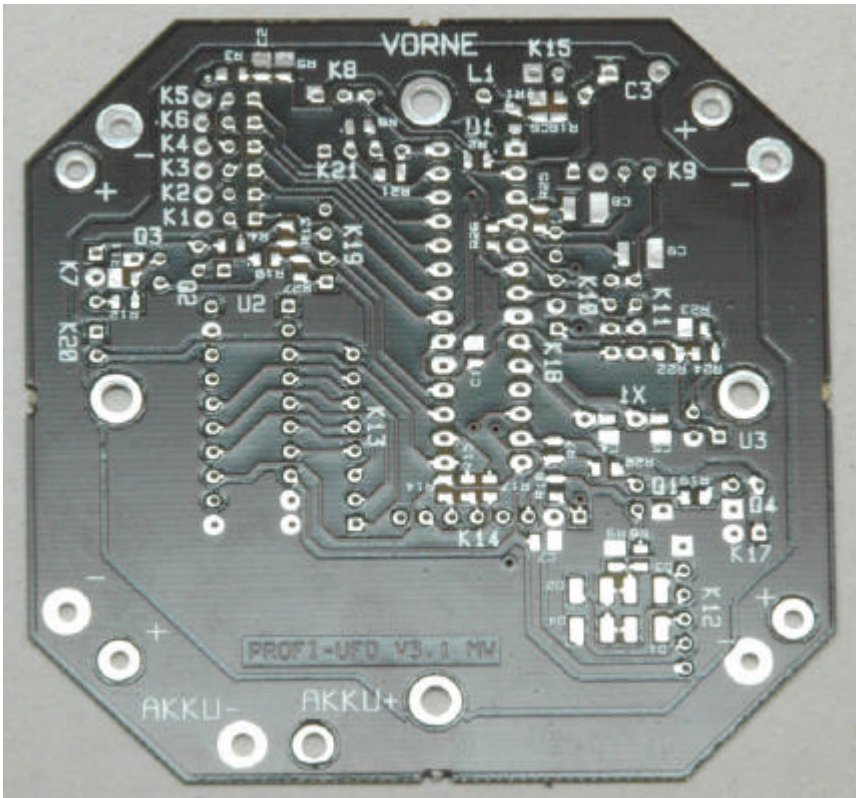
Réglage module GPS:
(À venir)

Implantation des composants

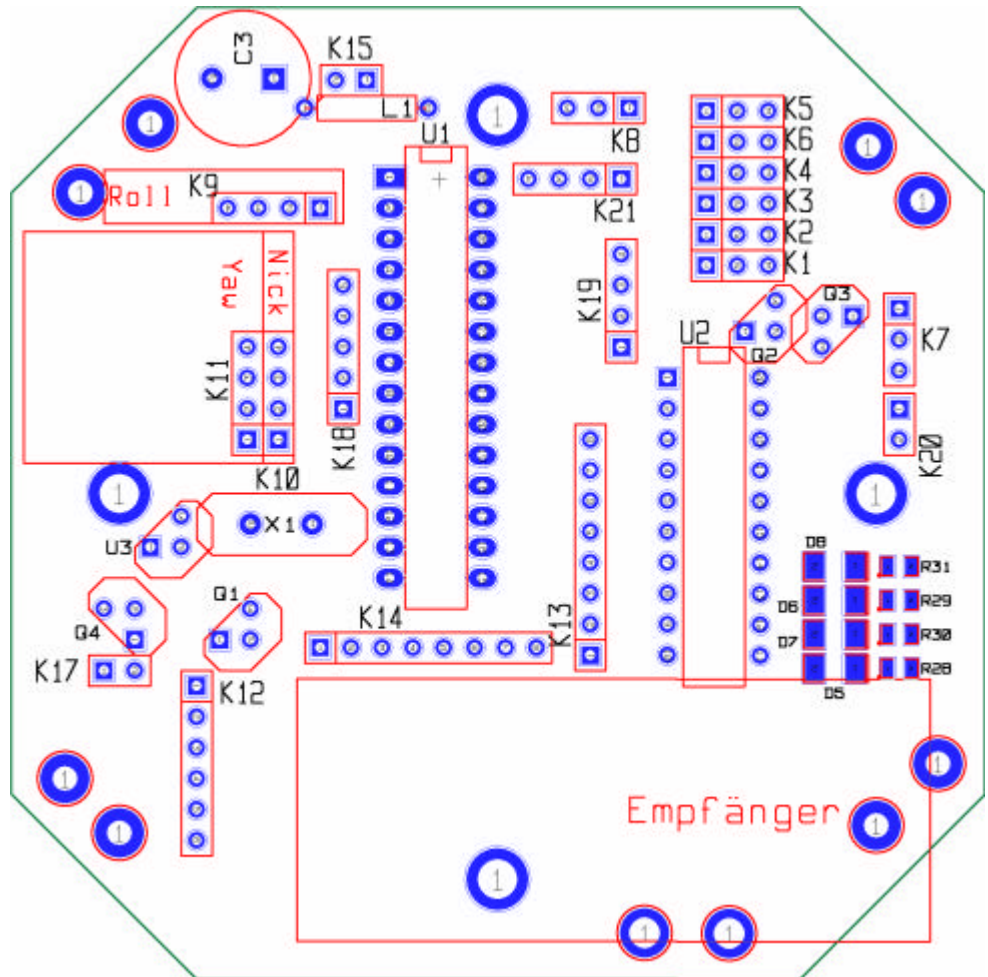
Circuit imprimé vierge vue de dessus:



Et vue de dessous coté soudure:



Vue de dessus:



Vue de dessous:

Remarque:

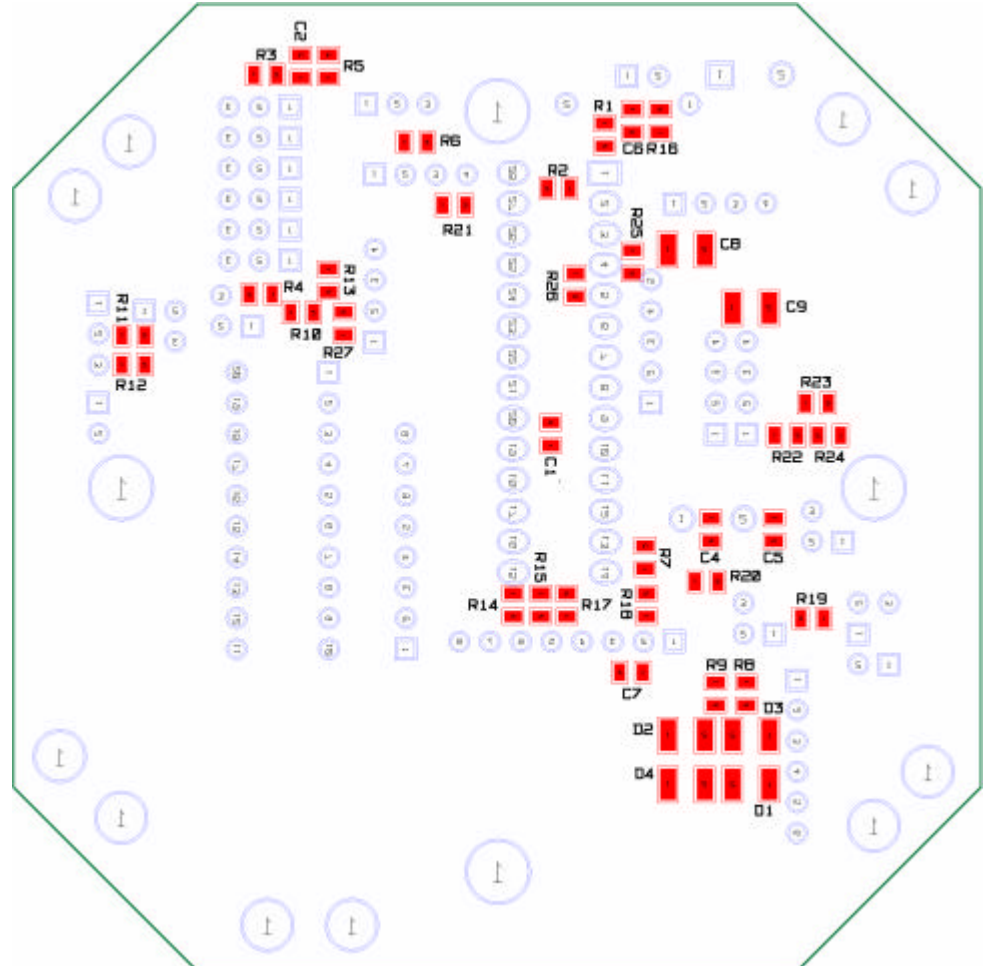
Ces composants sont polarisés et doivent être installés comme suit:

D1, D3
(cathode vers l'intérieur du C1)

D2, D4
(cathode vers le côté du PCB)

C3 (la patte négative Sur la pastille 2 carrée)

ICs (U1,U2) la patte 1 est la pastille carrée sur le C1



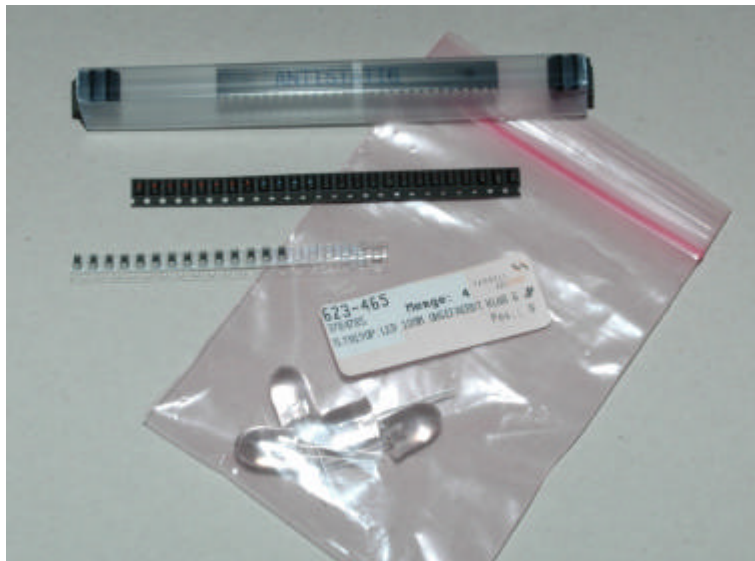
Protection contre les décharges électrostatique!

la plupart des composants comme les IC , pic et les capteurs sont très sensibles aux décharges électrostatiques (ESD). Marcher sur un tapis peu générer des décharges de tension allant jusqu'à 1000 volts. Une telle décharge ne vous fera aucun mal mais il n'en est pas de même pour les composants mentionnés. Quelque fois ces décharges ne tue pas le composant mais endommage certaine fonctions . Les signes d'un endommagement peuvent apparaitre sous forme de surconsommation de courant , d'un échauffement plus élevé , etc.

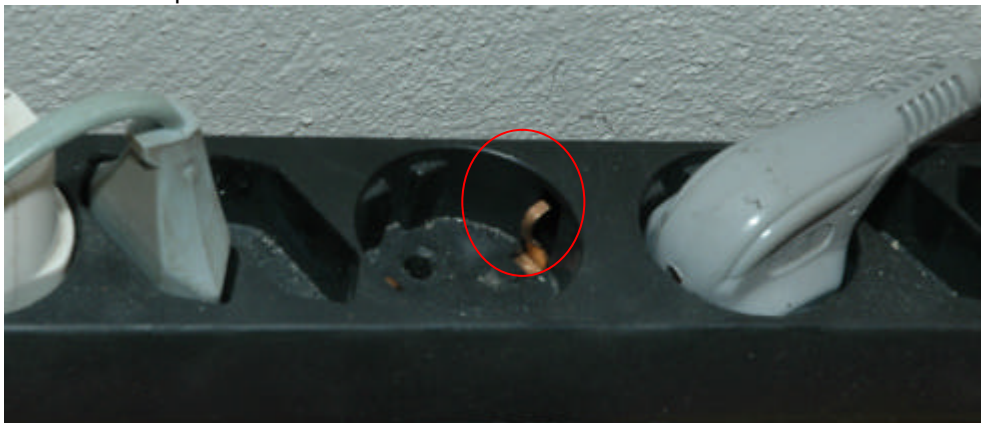


Pour sauver nos composants onéreux d'un carnage électrostatique, merci de respecter ces simples règles de sécurité. Cela ne nécessite pas d'équipements spéciaux :

1. Toutes les composants sont livrés dans un sac électrostatique même s'ils n'en on pas l'air! Mais ils éliminent les décharges électrostatiques parfaitement ☺
Laissez ces composants dans ces sac jusqu'à se que vous aillez besoin d'eux.



2. Gardez votre espace de travail propre
3. Avant de commencer a travailler ou de quitter votre espace de travail : Soyez sur que votre corps, outils, câbles autre fers à souder soit déchargés électro statiquement. Faite le simplement en raccordant tous ces objets et vous même a la terre pour cela toucher tout les outils et votre corps à l'aide d'un objet raccordé a comme un radiateur à la terre (attention celui ci doit être non peint...!), ou a la prise de terre d'une tripllette raccordé au réseau EDF, etc. Le corps humain est un très bon conducteur électrique du à ca haute concentration d'eau et de sel. Il est suffisant de toucher un objet raccordé à la terre pendant 1 seconde.



4. Si vous prenez une décharge a chaque fois que vous touchez un outil ou une pièce, quelque chose ne va pas, toucher la terre plus souvent ou utiliser un bracelet antistatique. Penser aussi à changer de vêtement en portant des vêtements en coton et non en matière synthétique.
5. Soyez sur que le fer à souder est bien relié a la terre ou parfaitement isolé. Vous pouvez tester à l'aide d'un testeur à lampe juste avant que le fer ne chauffe. Si la lampe s'allume ce n'est pas bon !
6. Soyez assis pendant la soudure et évitez de bouger les pieds ou de tourner sur votre chaise de temps en temps répétez l'étape 3.
7. Les composants passif comme les diodes ou résistances et condensateurs ne sont pas sensible aux décharges électrostatiques, mais les IC et capteurs si, alors prenez en garde.

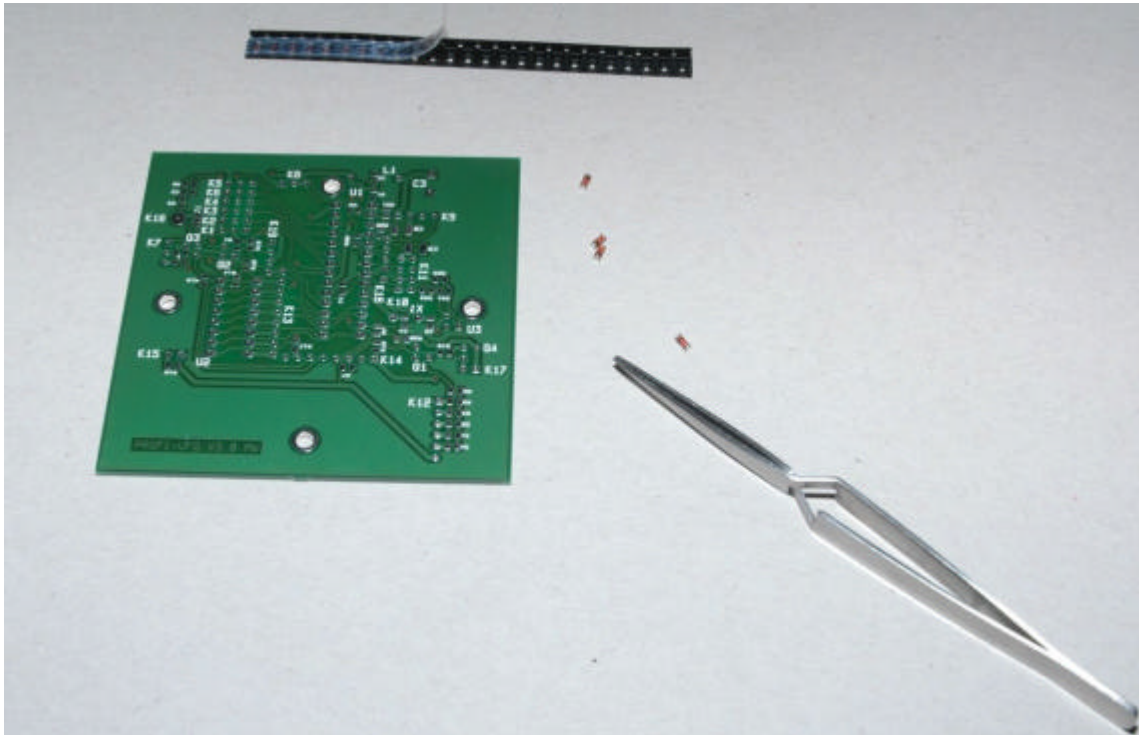
La platine principale une fois terminée est moins sensible a l'électricité statique du aux différents points de masse sur le circuit, la tension ne peut pas croitre. Mais par sécurité essayer de ne manipuler le PCB que par les côtés.

Pendant l'installation de la carte principale sur le châssis du quadrocoptère , veuillez observer les même règles de sécurité que ci-dessus.

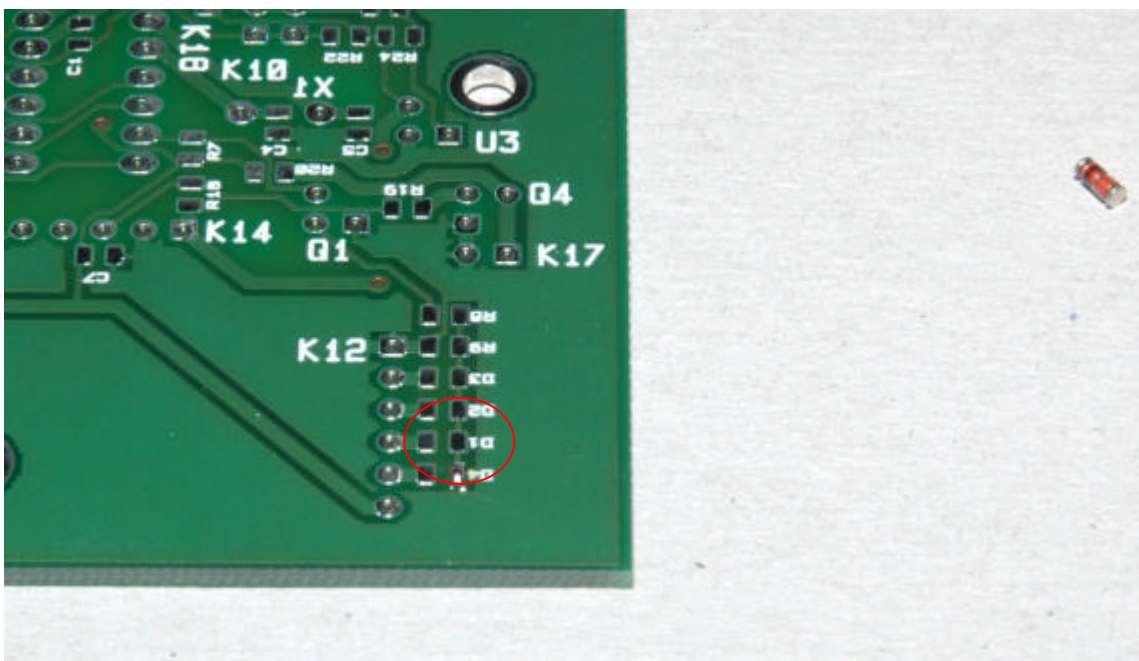
Pour stoker la carte principale avant utilisation, ranger la dans un sac électrostatique.

Quelques astuce pour souder les composant SMS:

1. Préparez votre espace de travail. Une pince Brussel est utile pour maintenir le composant pendant la soudure (voir photo). Utiliser de la soudure de bonne qualité de diamètre 1mm ou moins. le PCB est compatible RoHS. Pour les personnes qui ne sont pas habitués à souder des composants SMS, nous recommandons l'utilisation d'une soudure standard type Sn60PBC ou similaire. C'est plus facile à utiliser et la soudure est plus fiable dans le temps. Réglez votre fer à souder à environ 300° - 350°C (quand vous utilisez un fer standard et de la soudure standard et 400°C avec un fer à souder et de la soudure aux normes RoHS).

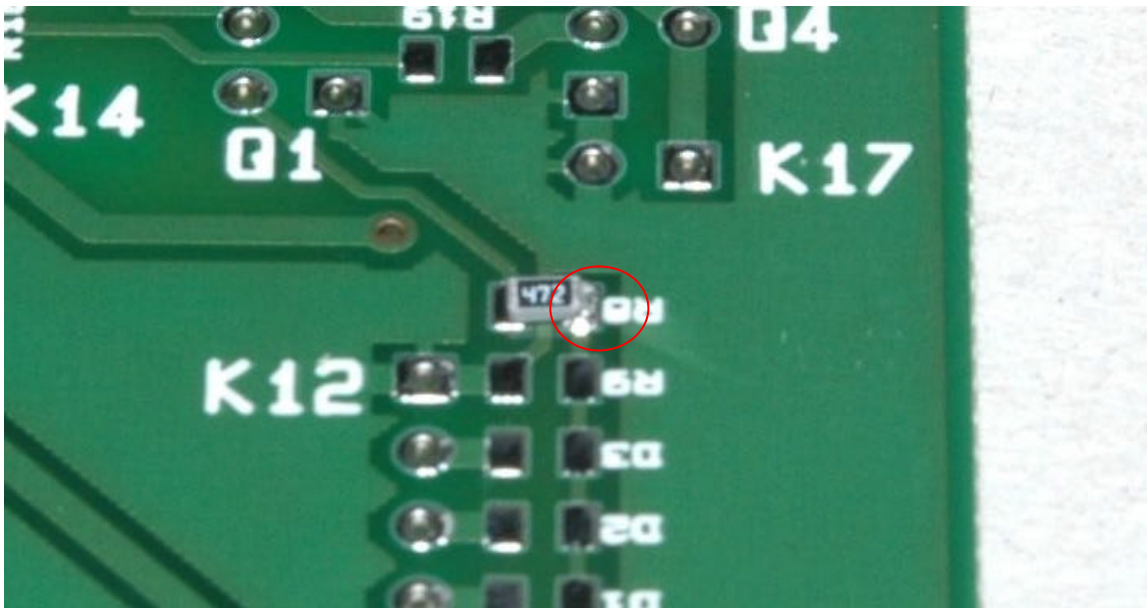


2. Ne sortez les composants qu'au dernier moment de leurs sachets afin de ne pas les perdre. Certains composants comme les condensateurs ne sont pas repérés, évitez donc de les mélanger avec d'autres condensateurs afin de pouvoir les repérer.
3. commencez par appliquer un peu de soudure sur une des pastilles pour faciliter la soudure du composant SMS .

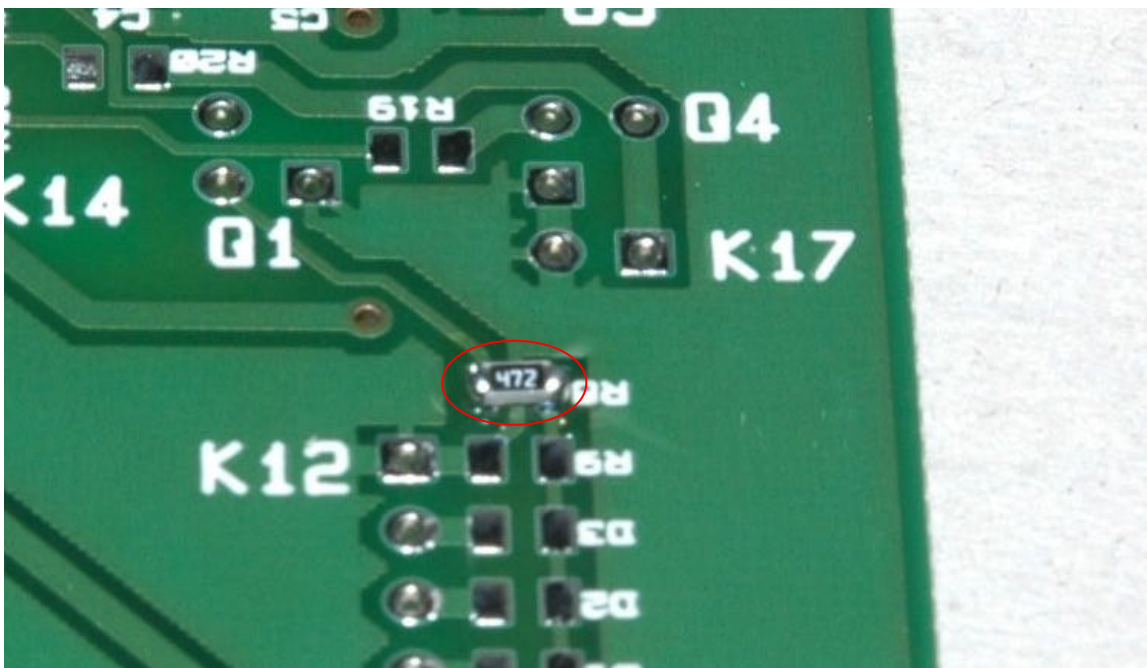


- 4.

- Maintenir le composant a l'aide de la pince Brussel, chauffer la pastille et positionner le composant tout en chauffant. Quand la soudure est bien appliquée au composant , enlever la pointe du fer. Attendre que la soudure refroidisse et se solidifie.

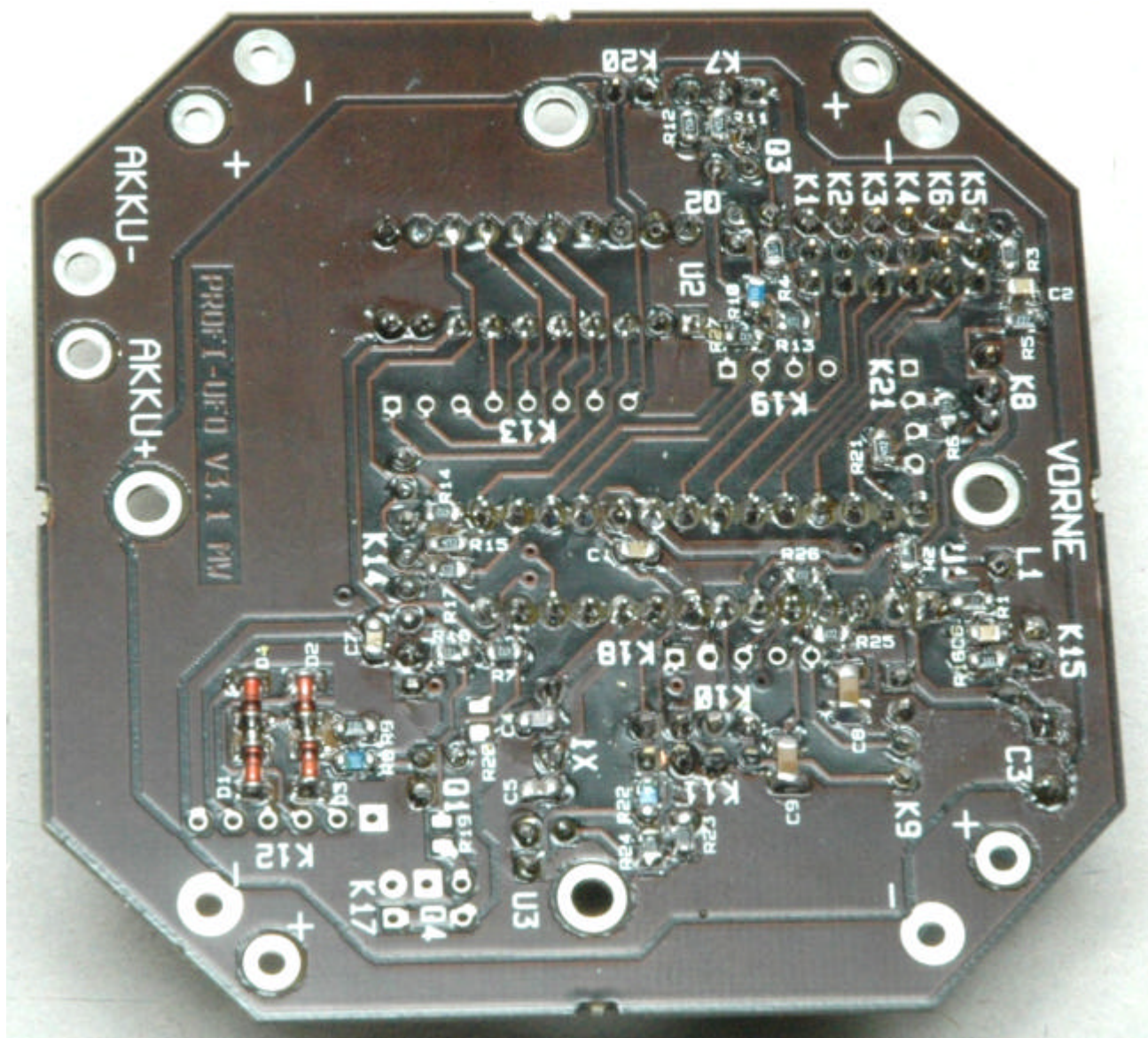


- Quelque fois le composant se retrouve de biais par rapport au circuit imprimé (voir photo ci dessus). Dans se cas , il suffit de chauffer légèrement soudure tout en appuyant a l'aide d'un tournevis ou de votre petit doigt pour les plus téméraire sur le composant. Laisser refroidir avant d'appliquer la soudure de l'autre côté du composant.
- Soudez alors l'autre extrémité du composant en appliquant de la soudure et laisser refroidir.
- Si il y a besoin, rajouter de la soudure sur l'autre extrémité du composant.



- Ne chauffer pas plus qu'il ne faut le composant sous peine de le détruire. Essayez de ne pas appliquer plus de 5 secondes le fer pour cette opération. Il est préférable de travailler avec plus de chaleur rapidement, que de travailler trop longtemps avec moins de chaleur.
- Attention a ne pas faire de court-circuit entre les deux soldures du composant a cause d'un surplus d'étain. La soudure doit être au final brillante et non mat. Vérifier chaque soldures a l'aide d'un loupe!

Voici à quoi devrait ressembler la platine une fois terminée:

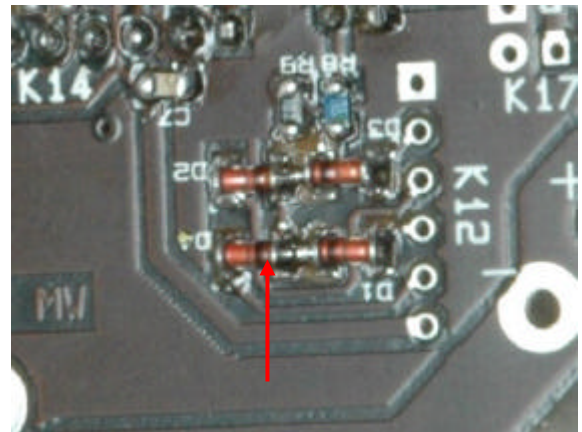


Le nombre de composants peut varier suivant le nombre d'option que vous avez choisies d'installer.

Orientation des composant polarisés:

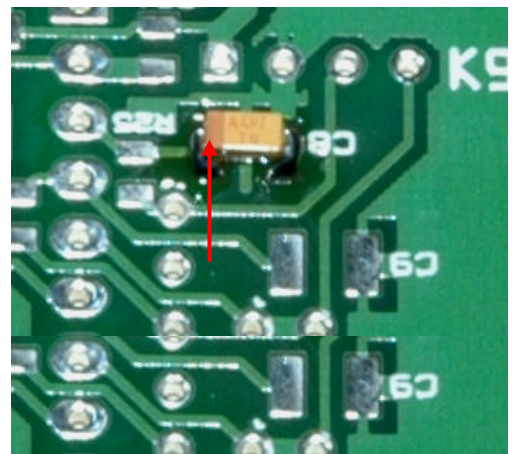
Diodes:

La bague (noire ou blanche) représente la cathode.



Condensateur au tantale:

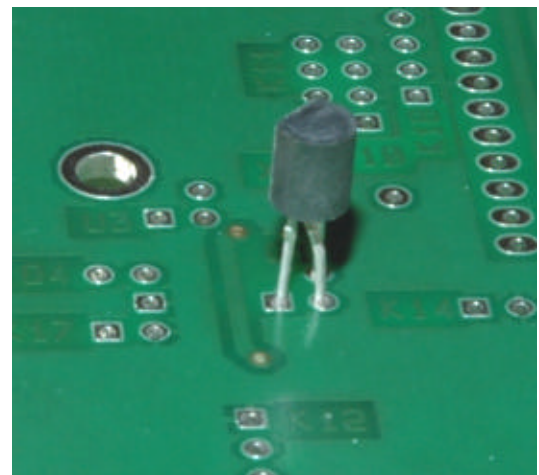
La marque foncé est le +



Circuit intégré U3 et Transistors:

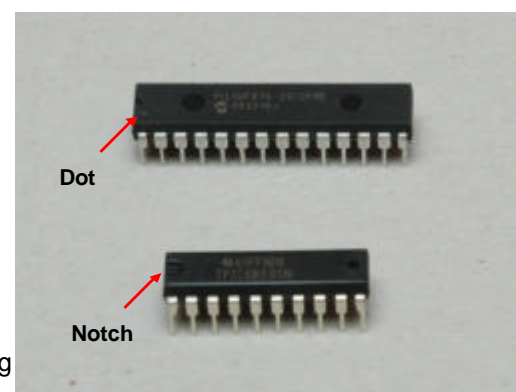
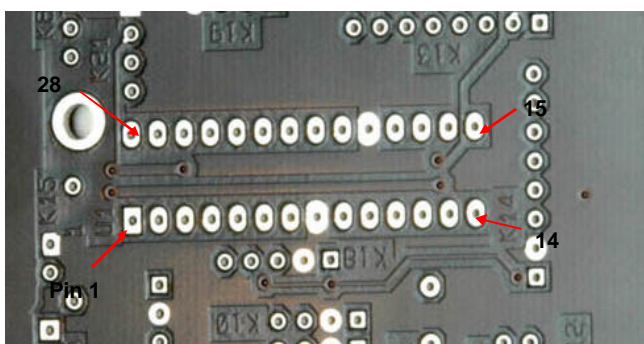
Ces composants doivent être montés dans le bon sens, la patte du milieu étant décalée.

Voir la photo pour le bon positionnement:



Circuit intégrés U1 et U2:

Notez que la pastille carrée représente la pattes 1 du CI.

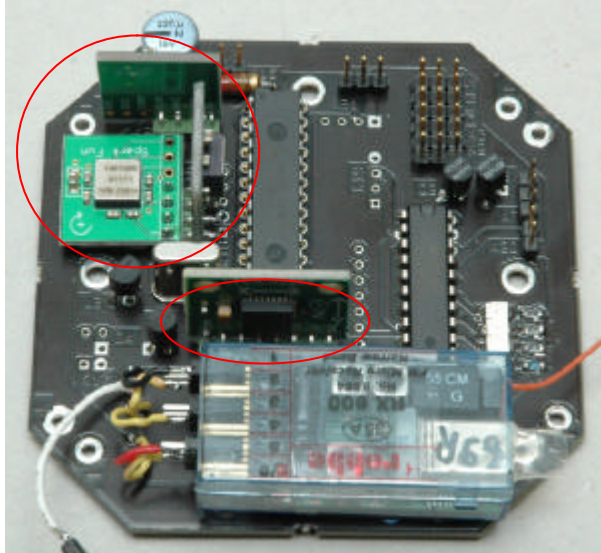


Montage des gyro:

Avant toute chose vérifiez que les modules se mettent bien en place à leur emplacement et sans gêne pour les autres composants avant de les souder.

Ceci est la dernière étape. Soyez sûr que les modules soient placés avec le bon angle. Pour accomplir cela, soudez seulement une patte à la fois et vérifiez l'alignement. Si vous devez corriger l'alignement, vous n'aurez qu'une seule patte à dessouder, Ne pas forcer directement sur les modules directement sans les dessouder!

Montage des **ADXRS300** Gyro et du **LIS3LV020Q**



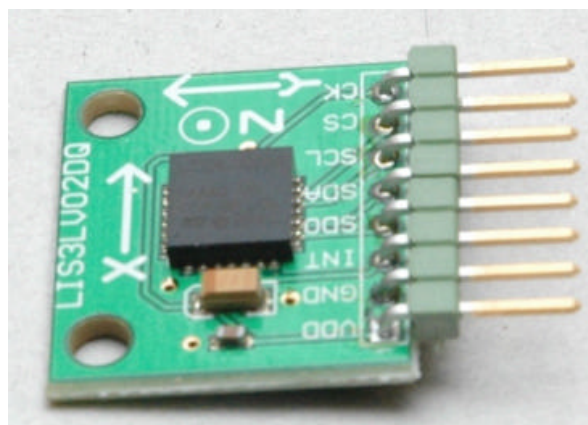
Si vous le souhaitez, vous pouvez mettre de la colle chaude pour maintenir les capteurs, mais cela n'est pas obligatoire.

Montage de l'accéléromètre :

Pour garder le plus de place possible pour fixer le récepteur, monter les connecteurs comme ci-contre.

Mettez les connecteurs sur la partie supérieure du PCB comme sur la photo.

Pour ce capteur, il est très important de bien respecter l'alignement le plus possible!



Connexion du récepteur R/C :

Pour libérer des ports d'entrées/sorties sur le PIC et dans le but d'utiliser des récepteurs R/C conventionnels, un signal série est injecté dans le PIC en sérialisant toutes les voies d'un récepteur classique à l'aide d'une simple diode. Il suffit de brancher les voies suivantes dans l'ordre sur le connecteur K12 à l'aide de câbles de servo standard (voir photos) ou de souder les fils sur le récepteur.

- K12: Patte 1 = GND (fil noir ou vert) à relier sur n'importe quelle voie du RX à la masse
- Patte 2 = signal servo 1 signal (fil blanc ou jaune)
- Patte 3 = signal servo 3 signal (fil blanc ou jaune)
- Patte 4 = signal servo 5 signal (fil blanc ou jaune)
- Patte 5 = signal servo 7 signal (fil blanc ou jaune) ou ne pas raccorder si récepteur 5 voies
- Patte 6 = +5V (fil rouge) à relier sur n'importe quelle voie du RX au +5 Volt

Les voies 2, 4 et 6 en option ne sont pas recordées, ce qui est normal car le logiciel les calcule automatiquement à partir des fronts montant et descendant.

Le signal 8 du récepteur si il est présent peut vous servir à votre propre utilisation et n'est pas raccordé à la platine.

Tests de la carte principale

Il est maintenant temps de pratiquer des tests de bases pour vérifier le bon fonctionnement de la platine. Un simple multimètre réglé sur la plage DC 10V à 20V suffit.

Connecter la sonde de mesure négative du multimètre à la masse de la platine (masse de la batterie) ou sur la patte 3 du connecteur K1 ou K6.

Ne pas installer le CI pour l'instant

Connectez un contrôleur Brushless sans son moteur sur K1. Connectez alors la batterie sur le contrôleur et vérifiez la présence du 5V et du 3.4 V sur la platine. Si ok, vous pouvez installer les CI.

Astuce:

pour éviter de détériorer les composants en cas de problème de montage, il est préférable d'utiliser une alimentation de laboratoire réglée sur 12V et limitée à 500 mA pour alimenter le contrôleur en lieu et place de la batterie de propulsion.

Vous pouvez maintenant tester les points suivants avec votre multimètre.

Test point 1:

Tester la patte 20 du PIC (U1). Vous devez trouver une tension stable comprise entre 4.7V et 5.3V.

Test point 2: (uniquement quand le capteur accéléromètre et les gyro IDG300 sont installés)

Mesurez la patte 3 du TL431 (U3) la tension est comprise entre 3.4V et 4.0V.

Test point 4:

Tester la patte 3 du PIC (U1).

Si il y a 3x ADXRS300: vous devez mesurer 2,5V sans bouger la platine. Si vous bougez la platine sur l'axe de roulis (Roll) la tension doit varier.

Si il y a 1x ADXRS300, 1x IDG300: vous devez mesurer 1,5V sans bouger la platine. Si vous bougez la platine sur l'axe de tangage (Pitch) la tension doit varier.

Test point 5:

Tester la patte 4 du PIC (U1).

Si il y a 3x ADXRS300: vous devez mesurer 2,5V sans bouger la platine. Si vous bougez la platine sur l'axe de tangage (Pitch) la tension doit varier.

Si il y a 1x ADXRS300, 1x IDG300: vous devez mesurer 1,5V sans bouger la platine. Si vous bougez la platine sur l'axe de roulis (Roll) la tension doit varier.

Test point 6:

Tester la patte 7 du PIC (U1) vous devez mesurer 2,5V sans bouger la platine. Si vous bougez la platine sur l'axe de lacet (Yaw) la tension doit varier.

Test point 3:

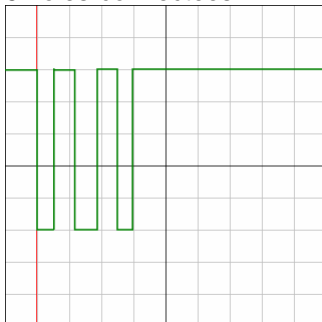
Pour tester le signal sur la patte 13 de U1 vous devez avoir un oscilloscope (un oscilloscope fait maison sur une carte son de pc est suffisant). Il vous faut aussi un ensemble radio R/C fonctionnel.

Régler l'oscillo sur 1V/div et sur 2ms/div.

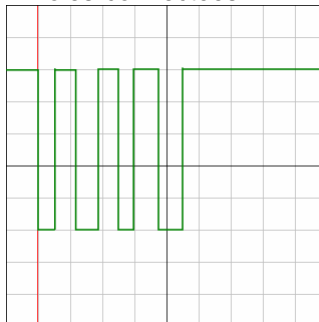
Régler le Trigger sur DC (level) sur environ 2V, et en slope négatif.

Le signal mesuré devrait ressembler à ça:

5 voies connectées:



7 voies connectées:



Amplitude: 5V

Les impulsions et le temps de pause doivent changer lorsque l'on sollicite les manchettes de la radio.

Connecteurs

Voici la liste des différents connecteurs de la platine:

- K1 Contrôleur moteur avant (mode de vol "+") ou moteur avant gauche (mode de vol "X")
- K2 Contrôleur moteur gauche (mode de vol "+") ou moteur avant droit (mode de vol "X")
- K3 Contrôleur moteur droit (mode de vol "+") ou moteur arrière gauche (mode de vol "X")
- K4 Contrôleur moteur arrière (mode de vol "+") ou moteur arrière droit (mode de vol "X")
- K5 Servo stabilisé tourelle camera axe tangage (Nick)
- K6 Servo stabilisé tourelle camera axe roulis (Roll)
- K7 Port Com RS232 (pour UAVPSet ou HyperTerminal)
- K8 Interrupteur On / Off (active les moteurs et le mode de vol)
- K9 Gyro Roll (ADXRS300)
- K10 Gyro Nick (ADXRS300)
- K11 Gyro Yaw
- K12 Connecteur pour le récepteur R/C
- K13 Connecteur pour les LED et le Buzzer
- K14 Capteur accéléromètre linéaire LIS3LV02DQ
- K15 Connecteur pour la LED de repérage de l'avant du quadcoptère
- K17 Signal déclencheur du parachute
- K18 Gyro Roll/Nick (seulement si utilisation IDG300)
- K19 Module GPS
- K20 Connecteur Buzzer alim faible et perte radio

Première mise en service

Avant d'effectuer vos premiers essais de vol, veuillez suivre les conseils suivant.

- **Programmation des contrôleurs brushless:**

Les contrôleurs brushless doivent être paramétré a l'identique avant de les utiliser. En premier, connecter les 4 contrôleurs et moteur sur votre radiocommande les uns après les autres. Paramétrer les contrôleurs comme désiré et suivant la notice constructeur. Pour éviter des blessures potentiellement non négligeable, ne pas monter les hélices pour effectuer cette opération. Vérifier que chaque moteurs tourne dans le bon sens en fonction des hélice utilisé. Certain contrôleur peuvent modifier les sens de rotation par programmation (voir la notice) . Si tel n'est pas le cas , vous pouvez effectuer le même résultat simplement en inversant deux des trois fil allant au moteur. Vérifier que les moteurs avant et arrière du quadcoptère ont une hélice tournant dans le sens des aiguille d'une montre et que les moteurs droite et gauche ont une hélice tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Mettre les timing des contrôleurs sur une valeur haute (hard) adapté aux moteurs a cage tournante. Il faut aussi impérativement que le mode "low power off" soit désactivé ou alors réglé sur "2 Lipo" sous peine de crash en fin de batterie car un des moteurs pourrait subitement se couper en vol, nous vous laissons imaginer la suite...si possible mettre le contrôleur en découpage "haute fréquence pour diminuer les bruit HF perturbant la réception. Un tel réglage peut causer une légère perte de performance et un échauffement du contrôleur mais en contrepartie générera moins de bruit HF.

- **Programmation de la radio:**

Régler votre Tx sur un programme avion.

Le soft de la radio en mode PPM définie les voies dans cette ordre:

Graupner:

voie 1: Gaz

voie 2: roulis (aileron ou cyclique latéral)

voie 3: tangage (profondeur ou cyclique longitudinal)

voie 4: lacet (dérive ou anti couple)

voie 5: Interrupteur de phase de vol. Le soft du quadro permet de choisir deux phases de vol différentes switchable en temps réelle. La voie doit avoir un débattement de +/-100%!

voie 6: inclinaison de la camera sur l'axe des tilt

voie 7: non affecté pour le moment

N'activer aucun programme de mixage sur votre radio

Vous pouvez choisir d'utiliser des exponentiel ou des dual-rate si désiré pour les axes roulis tangage

Le soft du quadro gère les signaux PPM positif se qui est le cas de la plupart des radio.

Futaba: même principe a la différence que certaines voies sont inversées:

voie 1: roulis (aileron ou cyclique latéral)

voie 2: tangage (profondeur ou cyclique longitudinal)

voie 3: Gaz

- **Première Mise en route du quadcoptère:**

Monter le PIC programmé dans son support.

Mettre l'interrupteur "power" sur "Off" (interrupteur en position fermé).

Allumer l'émetteur de la radio manche des gaz au minimum.

Connectez la batterie.

Les contrôleurs doivent s'initialiser (séquence sonore)

La LED rouge (et éventuellement la LED jaune) doit s'allumer. Si ce n'est pas le cas, quelque chose ne vas pas! Eteindre immédiatement et vérifier l'ensemble du montage!

Mettre l'interrupteur "power" sur la position "On"

La LED jaune doit rester allumer pendant 5s environ (initialisation des Gyro)

Si la LED rouge clignote a se moment la, vérifier que le manche des gaz de la radio soit bien au minimum .

Si la LED rouge clignote toujours, vérifier la configuration des voies dans le soft UAVP (Graupner et Futaba) et vérifier la valeur dans le registre 16 (voir plus loin, configuration des registres)

La LED verte doit s'allumer après indiquant que tout est ok.

Vous êtes prêt a décoller mais avant de continuer vous devez entrer les premiers paramètres de vol. Tourner l'interrupteur sur "Off" et déconnecter la batterie.

jaune: trait (= 5)
vert : trait trait point point (5+5+1+1 = 12)

registre numéro 5
valeur +12 dans le registre 5

Exemple: Registre #7 a une valeur = 0:

jaune: trait point point (5+1+1=7)
pas de rouge ou de vert: (=0)

registre numéro 7
valeur 0 dans le registre 7

Programmation des valeurs:

Les registres sont programmés en série. Pour annuler la séquence de programmation, vous devez déconnecter la batterie.

Après que la LED jaune indique le numéro de registre, le LED verte ou rouge indique la valeur courante du registre.

Après cela et une pause de 2 secondes, la valeur du manche des gaz est lue par le CPU.

- Manche dans la partie supérieure a +50% augmente la valeur dans le registre de 1, ensuite la valeur du registre est de nouveau affichée.
- Manche compris entre 15% et 50% décrémente la valeur continue dans le registre de 1, ensuite la valeur du registre est de nouveau affichée.
- Manche en dessous de 15% sauvegarde la valeur courante dans le registre
- Manche en position milieu (50%) : permet de visualiser la valeur continue dans le registre sans la modifier.

Fin de la séquence de programmation:

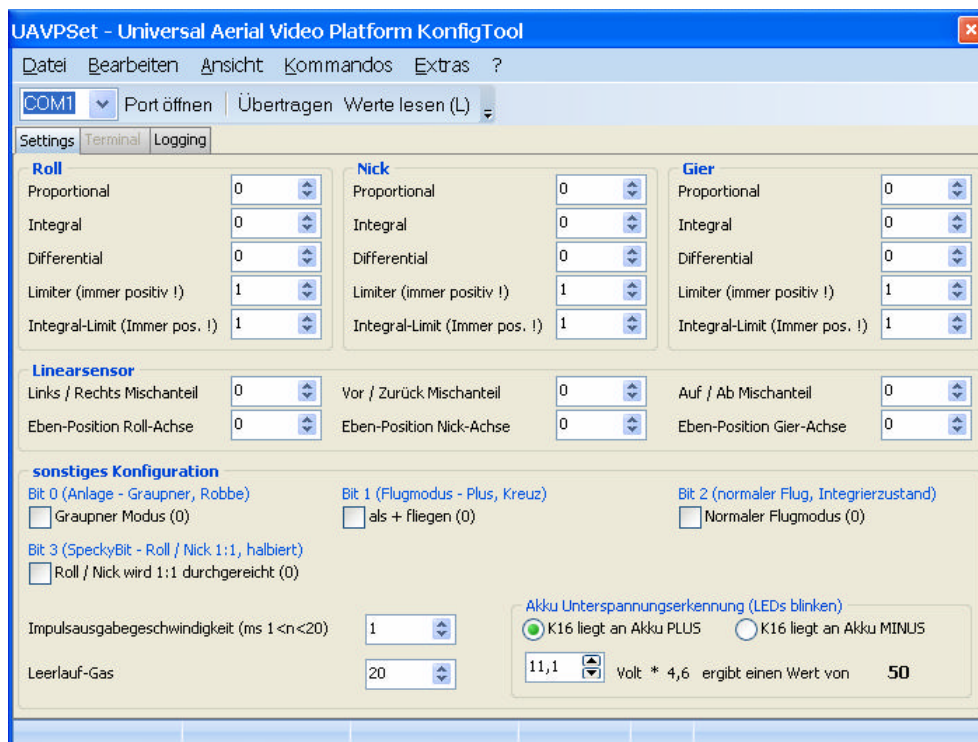
Quand tous les registres (26) sont programmés, la LED bleu se met a clignoter rapidement. A partir de se moment la si vous mettez le manche des gaz a fond dans les 5 secondes, les données courantes seront stocké en EEPROM. La mémorisation est confirme par l'allumage de toutes les LED pendant un court instant. Si vous ne mettez pas les gaz a fond, toutes les modifications seront annulés.

Après avoir sauvegardé les valeurs, le manche des gaz peuvent être remis a zéro. Les nouvelles valeurs peuvent être testées immédiatement sans avoir a débrancher la batterie.

Pour paramétrer la deuxième phase de vol, répéter toute la phase de programmation si dessus mais en mettant l'interrupteur la voie 5 a 100%.

Programmation via UAVPSet

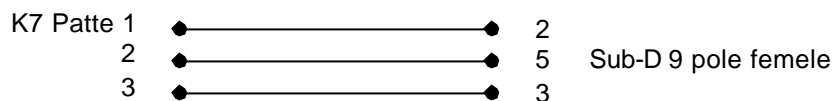
Ce programme tournant sous Windows permet de paramétrer le quadcoptère plus facilement. Connecter la platine du quadro via le port RS232, et démarrer UAVPSet, en choisissant le port Com correspondant. Alimenter ensuite le quadcoptère avec sa batterie.



Il n'est pas nécessaire de quitter l'application après le réglage ou même de fermer le port Com. Appuyer sur "Übertragen", attendre que le "OK" en vert apparaisse dans la barre de statue et ensuite vous pouvez déconnecter le quadcoptère pour tester vos réglages; reconnecter a nouveau pour modification

Câble de programmation pour port RS232

Pour connecter la platine sur un PC, vous devrez fabriquer ce câble. Utiliser un câble série pour modem est un bon moyen pour fabriquer ce câble.



Démarrer une session HyperTerminal sur Windows (ou autre Minicom, etc.) sur votre pc et régler le port COM sur 38400 baud, 8 data bits, 1 stop bit, pas de parité et pas de contrôle matériel.

En connectant la batterie sur le quadrocoptère vous devez obtenir l'affichage suivant:

```
Profi-Ufo V3.12 ready
Gyro modules: 3x ADXRS300
Linear sensors ONLINE
Channel mode: Throttle ch 1
Selected parameter set: 1
>_
```

Tapez le caractère "?" montre une liste de commandes valides:

```
> ?
Commands:
L...List param
M...Modify param
S...Show setup
N...Neutral values
R...Show receiver channels
>_
```

Tapez "L" ou "l" (majuscule ou minuscule) doit afficher la liste des différents registres et valeurs:

```
> L
Parameter list for set #1
Register 01 = -01
Register 02 = -01
Register 03 = -01
Register 04 = -01
Register 05 = -01
Register 06 = -01
Register 07 = -01
Register 08 = -01
Register 09 = -01
Register 10 = -01
Register 11 = -01
Register 12 = -01
Register 13 = -01
Register 14 = -01
Register 15 = -01
Register 16 = -01
Register 17 = -01
Register 18 = -01
Register 19 = -01
Register 20 = -01
Register 21 = -01
Register 22 = -01
Register 23 = -01
Register 24 = -01
Register 25 = -01
Register 26 = -01
>_
```

Suivant la position de l'interrupteur de la voie 5 deux liste de paramètres (phase de vol) peuvent s'afficher. Soyer sur de modifier le bon fichier paramètre (1 ou 2) avant de changer une valeur!

Modification d'une valeur du registre (tapez "M"):

```
> M
Register _
```

Le soft attend que vous rentriez la valeur du registre sur 2 digit (ici 03):

```
> M
Register 03 = _
```

Maintenant renter une valeur sur 2 digit pour ce registre. 3 digit sont pris en compte si le premier de ces digit est un signe (ici -06):

```
> M
Register 03 = -06
>_
```

Les valeurs entrés ici sont immédiatement stockées dans l'EEPROM du pic.
Après avoir entrée une valeur, vérifier la en tapant la commande "L".

Appliquer les gaz sur votre émetteur coupe la transmission sur le port RS232. il peut être réactivé en utilisant le Switch connecté sur K8 ou alors couper l'alimentation du quadro pendant quelque secondes.

Liste des paramètres:

1. Roll Proportionnel
2. Roll Integral
3. Roll Différentiel
4. Roll Limitation (doit être toujours positive!)
5. Roll limite Intégral (doit être toujours positive!)
6. Nick Proportionnel
7. Nick Integral
8. Nick Différentiel
9. Nick Limitation (doit être toujours positive!)
10. Nick limite Intégral (doit être toujours positive!)
11. Yaw Proportionnel
12. Yaw Integral
13. Yaw Différentiel
14. Yaw Limitation (doit être toujours positive!)
15. Yaw limite Intégral (doit être toujours positive!)
16. Octet de Configuration:
 - Bit 3: 1=les valeurs des manches sur l'axe Roll- et Nick- sont divisées par deux (ATV 50%)
Il faut que la valeur proportionnelle soit supérieur à 20 pour que cela fonctionne.
0= pleine échelle sur les valeurs de l'axe Roll et Nick (100% en entre = 100% en sortie)
 - Bit 2: 1= LED en mode programmation montrant l'état du quadcoptère (voir Reg. 24 et 25)
0= mode de vol normal
 - Bit 1: 0= mode de vol : "+" (1 moteur avant et 1 moteur arrière)
1= mode de vol : "X" (2 moteurs avant et , 2 moteurs arrière)
 - Bit 0: 0= Mode radio Graupner(K1=gaz, K2=aileron, K3=profondeur, K4=AC, K5=phase de vol)
1= mode radio Futaba (K1=aileron, K2=profondeur, K3=gaz, K4=AC, K5=phase de vol)
17. Temps du cycle d'impulsion des servos (en milli secondes, $1 < n < 20$)
18. Paramètre d'avertissement fin de batterie (LED clignotantes)
Valeur = tension batterie min [V] * 4.6 (pour 3S Lipo, la valeur est environ +45)
19. Taux de mixage capteur accéléromètre gauche/droite
20. Taux de mixage capteur accéléromètre avant/arrière
21. Taux de mixage capteur accéléromètre haut/bas
22. Offset capteur accéléromètre axes de lacet (Yaw)
23. Réglages Idle sur les gaz pendant la phase de descente (temporisation de coupure des moteurs)
24. Offset capteur accéléromètre axe de roulis (Roll) (valide si Reg. 2 n'est pas égale à 0)
25. Offset capteur accéléromètre axes de tangage (Nick) (valide si Reg. 7 n'est pas égale à 0)
26. Taux de mixage pour la stabilisation de la tourelle vidéo axe Roll et Nick

Attention: la valeur Max pour les registres de limite intégral est de "128 / registre intégral"

Exemple: Si vous voulez une valeur de intégrale de -6 dans le registre #2 , dans ce cas la valeur maximal de la limite intégrale du registre #5 correspondante sera de $128 / 6 = 21$ (arrondie). Si la valeur est trop haute, vous aurez le droit de faire des flips avec votre quadro pendant le décollage !

Il y a deux sets de paramètres à choisir à l'aide de la voie 5. Si l'impulsion de la voie 5 sur votre récepteur R/C est inférieur à 1.5 ms, le paramètre #1 sera actif. Au dessus de 1.5 ms ce sera le paramètre #2 qui sera actif.

Valeurs de base recommandées pour un quadcoptère de type Hammer-Frame, avec 3 gyro ADXRS:

Roll: 1: -18, 2:-2, 3:+8, 4:+30, 5:+15

Nick: 6: -18, 7:-2, 8:+8, 9:+30, 10:+15

Yaw: 11: +24, 12:+30, 13:0, 14:+30, 15:+4

16:0, 17:+6, 18:+50, 19:0, 20:0, 21:0, 22:+5, 23:+22, 24:0, 25:0, 26:16

Ici, les paramètres sont optimisés pour une radio de type Graupner, mode de vol "+" et un taux de rafraichissement des contrôleurs brushless de 160Hz (6ms)

Des moteurs type Roxxy 2824/26 avec hélices EPP1045 et des contrôleurs Conrad BL7-BEC sont utilisés.

Explication du fonctionnement du PID sur le CPU

Les contrôleurs PID sont communs à travers le monde technique (PID veut dire: Proportionnel, Intégral, Différentiel). Ils comparent en permanence la valeur d'entrée des capteurs (dans notre cas les gyro) et les valeurs données par le pilote (assiette de vol) et ils calculent alors le delta (erreur). Cette valeur est alors utilisée comme valeur de correction du système (asservissement).

Cette valeur de correction est utilisée pour calculer la valeur à donner aux actionneurs (ici la vitesse de rotation des hélices) pour obtenir une stabilisation la plus rapide possible sans oscillations.

Les gyro sont conçus pour mesurer une vitesse angulaire plutôt qu'un angle absolu.

La fonction proportionnelle permet d'ajuster l'influence (gains) des valeurs des gyro sur les valeurs des actionneurs ici la vitesse des moteurs. Une valeur élevée provoquera une contre réaction du système très élevée. À partir d'une certaine valeur (à déterminer expérimentalement), le système va commencer à osciller. La valeur idéale est celle juste en dessous de celle où le système va osciller. Vous ne pouvez pas faire voler le quadcoptère si la valeur proportionnelle est égale à zéro (cela correspond à supprimer les gyro du système).

La fonction intégrale calcule la valeur angulaire en additionnant les valeurs données par les gyro. La règle de calcul des paramètres joue sur le nombre de tours de moteur donnés aux hélices. Mais le quadcoptère peut très bien voler avec une valeur intégrale égale à zéro et est donc contrôlé comme un hélicoptère conventionnel c'est à dire par rapport à une accélération angulaire et non plus à une valeur d'angle absolu.

La fonction Différentielle calcule à quelle vitesse un changement d'angle peut survenir. Dans le quadcoptère ces valeurs sont généralement utilisées comme facteur d'atténuation, résultant en une valeur négative dans la formule de calcul. L'atténuation en générale élimine les vibrations générées par les hélices et les moteurs.

Il y a deux zones (ou deux points) dans le diagramme (= combinaisons des différents paramètres) qui permettent d'avoir une régulation PID stable : le retour d'information positif et le retour d'information négatif.

Le retour d'information positif (The positive feedback point) représente une faible plage de valeur pour la fonction proportionnelle et représente souvent une valeur plus faible et de **même signe** pour la fonction différentielle. Ce type de réglage entraîne de larges oscillations qui sont amplifiées par la valeur du paramètre différentiel.

Des valeurs typiques correctes sont (pour la version à 3xADXRS300): Roll et Nick Proportionnel = -11, Roll et Nick Différentiel = -2

Il n'est pas recommandé d'utiliser les réglages de retour d'information positif !

Le retour d'information négative (The negative feedback point) représente une relativement grande plage de valeurs pour la fonction proportionnelle et différentielle et avec cependant des **signes opposés**. Une bonne combinaison de valeurs valides pour un vol stable et facile est plus facile à trouver même si l'on ajoute du poids sur le quadcoptère. Une valeur sur la fonction différentielle avec un signe opposé aide à supprimer les vibrations et permet au quadcoptère d'avoir un vol moins saccadé et plus fluide.

Des valeurs typiques correctes sont (pour la version à 3xADXRS300): Roll et Nick Proportionnel = -24, Roll et Nick Différentiel = +10

Procédure de réglages des premiers vols

Il est nécessaire de mettre tous les paramètres à "0" pour le premier vol à l'exception de:

- Registres roll-, Nick-, et Yaw Limite (Reg. 4, 9 et 14), valeur = +20.
- Bien régler l'octet de configuration (Reg. 16) en fonction de la radio
- Régler le registre de temps de cycle (Reg. 17), valeur = +10
- Régler le registre batterie faible correctement en fonction de la batterie utilisée (Reg. 18)
- Offset Gyro (Reg. 22) valeur = +16
- Registre Idle gaz (Reg. 23) valeur = +20

Tenez votre quadcoptère par le dessous et poussez les gaz très doucement. Les 4 moteurs doivent tourner en même temps. Vérifier que chaque hélice tourne dans le bon sens: avant et arrière, sens horaire, droite gauche sans antihoraire.

Vérifier le sens des gouvernes avant arrière droite gauche. Vous pouvez les inverser juste en inversant les signes sur les paramètres "Yaw".

Vous ne pourrez pas voir de réaction des gyro sur les 3 axes a ce stade, c'est normal. Les moteurs doivent tourner a régime constant sans générer de vibration.

A ce point vous devez paramétrer le registre #23 de la fonction idle sur les gaz. Mettre les gaz a régime constant toujours en tenant le quadro par le dessous fermement. Mettre ensuite le manche des gaz au mini. Les moteurs doivent alors continuer a tourner a une vitesse faible pendant quelques secondes et ensuite se stoppent automatiquement et simultanément. Si le moteur se coupe trop vite, augmenter la valeur du registre #23 par pas de 5 jusqu'au bon réglage. Cette fonctionnalité permet en cas de coupure accidentelle des moteurs en vol ,d'éviter un crash du quadro en conservant un peu de tours sur les moteurs. En effet les contrôleurs mettent quelques instants avant de remettre les moteurs en routes et quelquefois cela peut causer des crash non désirés.

Maintenant, vous pouvez tester jusqu'à quel timing les contrôleurs acceptent de descendre.

Généralement les plus petits et légers quadcoptères ont besoin d'un timing plus rapide.

Diminuer la valeur du registre #17 par pas de 1 (le minimum est +3) et regarder si les moteurs démarrent sans problèmes.

Il peut arriver que les moteurs démarrent a vitesse maximum juste après l'initialisation ! , démontez les hélices pour régler ce paramètre ..!

Pour un réglage correct et fiable, ajouter 1 a la plus petite valeur possible de ce registre #17. Comme tout les autres paramètres dépendent de celui du registre #17 merci de l'effectuer avant les autres réglages de registre.

Remonter les hélices. Continuer les réglages des axes proportionnel Roll et Nick (début a -18). Tester les manches sur la radiocommande sur les axes Roll et Nick, pour vérifier que l'ordre donné va dans le bon sens en maintenant fermement le quadro. Tester la réaction des gyro en inclinant le quadcoptère sur les axes Nick et roll. Vous devez ressentir une force qui contre ce mouvement.

Si le quadro essaye de se retourner quand vous appliquez cet effort sur un axe c'est que le sens de détection des gyro est inversés sur ce même axe. Cela a pour effet d'amplifier le mouvement dans le sens de l'effort donné et le quadro veut alors se retourner. Pour inverser le sens de détection du gyro, inverser les signes sur le proportionnel Roll et (ou) Nick et essayer encore. Si le manche de la radio donne alors un ordre dans le mauvais sens au quadro, inverser le sens de la voie correspondante dans le soft de la radiocommande.

Si vous avez obtenu de bonne valeur pour le proportionnel Nick et roll vous pouvez paramétrer les registres différentiels Nick et roll. Essayer de les mettre a la moitié de la valeur des registres proportionnels , mais surtout en **inversant le signe de la valeur**. Si votre valeur proportionnel est de -20, la valeur différentiel doit être de +10.

Maintenant , il faut régler les paramètres proportionnel pour l'axe des Yaw. Cette valeur est moins critique que celles des axes Nick et roll; commencer avec la valeur +16. Essayer de faire tourner le quadro avec la radiocommande et vérifier que l'ordre donné est bien effectué dans le bon sens. En maintenant le manche de l'anticouple de la radio au neutre, vérifier que le quadro contre bien des ordres contraires donnés par la main qui maintient le quadro. Sinon comme pour l'axe Nick / Roll , inverser les signes pour le proportionnel.

Bravo, votre quadro est presque prêt a voler. Pour le premier vol allez-y doucement avec les gaz. Faites un premier décollage court et vérifiez que votre quadcoptère, ne s'incline dans aucune direction et ne tourne pas sur lui même sur l'axe de lacet.

Il est sûr que votre quadro va voler mais être très mou. Pour obtenir de meilleures performances vous pouvez augmenter le proportionnel sur l'axe Nick et roll par pas de 2 étape par étape. Si votre quadro commence a osciller rapidement, baissez la valeur du registre proportionnel de 2.

Pour un control parfait, vous pouvez maintenant ajouter une valeur dans le registre différentiel (roll et Nick). Mettez votre quadro en stationnaire et demandez a quelqu'un de taper légèrement l'un des côtés du quadro pour voir comment la correction est faite. Il faut que le système corrige rapidement l'erreur. Choisir une valeur trop haute, peut causer des ondulations du quadro au moment du décollage.

La prochaine étape est le réglage de la valeur du verrouillage de cap pour l'axe des Yaw. Une valeur de 20 pour le registre intégral des Yaw de même signe que le registre proportionnel des Yaw est un bon début. Régler le registre limite intégrale pour l'axe des Yaw a +4. Augmenter la valeur par pas de 5 (registre intégrale). Vérifier si le quadro tourne a droite ou a gauche pendant le décollage. Si c'est le cas baisser cette valeur. Maintenant calculer la valeur correcte du registre limite intégrale et mettez cette valeur (128/ intégrale).

Le quadro doit décoller parfaitement. Seulement quelques corrections doivent être faites à la radio.

Vol intégral (c commande d'angle)

Le vol normal est obtenue en contrôlant le taux de tangage et de roulis a l'aide de la radiocommande, et éventuellement à contrôler l'accélération angulaire sur chaque axes. Cela est comparable au vol classique d'un hélicoptère R/C.

Une stabilisation supplémentaire peut être obtenue avec l'utilisation d'un accéléromètre optionnel.

Vous devez en premier lieu définir l'horizontalité pour chaque axe. Positionner le quadro sur une grande surface comme une table. Pour de meilleurs résultat , utiliser un niveau a bulle pour vérifier que le quadro est bien parallèle au sol (Gravité). Soyez sur que le quadro soit bien stable et ne bouge ou vibre pas.

Connecter la batterie, et le câble RS232 ,lancer hyper Terminal et entrer "N":

```
> N
Neutral Roll: +019, Nick: - 052, Yaw: - 040
>
```

Copier la valeur roll (ici: +19) dans le registre #24 et la valeur Nick dans le registre #25. La valeur Yaw n'est pas utilisée ici.

Ces valeurs sont récupérables une fois après la mise sous tension du quadro. Vous pouvez les vérifier a nouveau en reconnectant la batterie.

La valeur neutre n'est pas récupéré par le quadro a chaque initialisation car l'on est jamais sur de décoller d'un surface bien horizontale.

Après cela, vous devez entrer les valeurs intégrales dans le CPU.

Pour cela il faut incrémenter les valeurs intégrales registres Nick et Roll par pas de 1 en partant de zéro. Le signe doit être le même que pour les valeurs proportionnels. Mètres aussi les deux valeurs limite intégrale Nick et Roll a +4 et ne pas les modifier pour l'instant.

Un vol de test doit montrer que vous être en train de piloter un angle plutôt qu'une accélération angulaire (comme un conservateur de cap).Lâcher les manches et le quadro doit alors essayer de se remettre tout seul a l'horizontal. Cet effet est augmenté lorsque l'on augmente la valeur intégrale.

Vous pouvez expérimenter vous même, le quadro commence a onduler avec des valeurs non appropriées. Si vous voulez augmenter encore les valeurs intégrales, il faudra diminuer les valeurs proportionnels en même temps.

Quand vous faite les réglages pour les valeur intégrales, il faut aussi régler les registres des limites intégrales.

La valeur maximale est calculée comme telle : $128/\text{registre intégral}$

Exemple si le registre intégrale a pour valeur -6: on a $128 / |-6| = 21.333$, arrondie inferieur à 21.

Attention :

Ne pas mettre de valeurs trop élevés dans le registre des limites car dans des manœuvres extrêmes , le quadro peut faire des flip non désiré pouvant causer un crash!

Vol intégral sans le capteur accéléromètre

Vous pouvez voler en mode pilotage angulaire (intégral) même sans le capteur accéléromètre. Toute fois comme le réglage du zéro (configuration a l'initialisation des capteurs) n'est jamais réinitialisé par le capteur accéléromètre, l'angle peut dériver constamment. Dans ce cas vous devez compenser avec le manche de la radio . Pour remettre le capteur a zéro, atterrir, éteindre et rallumer les moteurs puis redécoller

Note:

Soyez sur de toujours décoller d'une surface horizontale !

Les Registres #24 et #25 dans ce mode sont utilisé comme des trims. Si votre quadro dérive toujours dans la même direction , vous pouvez essayer de trimmer en mettant une valeur par pas de 8. (négative ou positive)

La procédure de réglage des paramètres intégrales sont les même que pour un réglage avec capteur accéléromètre!

Astuces

Une LED rouge clignotant tout de suite après la mise sous tension du quadro indique que le manches de gaz n'est pas au minimum sur la radiocommande (-100%). Cela peut être aussi le trim. des gaz qui sont trop haut ! pour que tout rentrer en ordre, vérifier que le trim. et le manche des gaz sont au minimum.

Certain contrôleur brushless coupe la puissance des moteurs quand la tension de batterie est trop faible. Il est conseillé de paramétrer une alarme timer sur votre radio pour savoir quand atterrir. Si possible , couper la détection de coupure des moteurs et activer celle de la platine électronique du quadro.

La détection de batterie faible implanté sur la carte du quadcoptère active un Buzzer quand le niveau de la batterie devient faible. Cela a pour but d'éviter les crash a cause d'une batterie vide et préserve les batteries Lipo de descendre au dessous du seuil de tension auquel elle pourrait être endommagée.

Noter vos réglages des registres sur papier! Pour le cas ou l'EEPROM du pic devrait être reprogrammée , cela vous épargnera une grosse perte de temps ..!

recommandation:

Il est fortement conseillé de souscrire une assurance pour couvrir les dégâts éventuels causé par le crash d'un quadcoptère les dégâts sur votre personne ou l'entourage pourrait être conséquent.

En cas de mauvais fonctionnement

Si vous n'avez aucune réaction sur la carte principale, un oscilloscope va vite devenir nécessaire. Un simple model d'oscilloscope analogue suffit voir même un oscilo sur carte son PC. Voici une liste de problème connu qu'il faut vérifier avant d'aller plus loin.

Note:

Il faut impérativement retirer les hélices des moteurs avant de faire les test. Sans quoi vos mains vous en voudraient... ☺

Ne pas mètre les moteurs à pleine puissance avec les hélices démontés, car sans charge, les moteurs peuvent être endommagés.

Rien ne se passe(pas de LED, pas de son provenant des contrôleurs brushless):

- Y a t'il du +5VDC entre les BEC et le PIC?
- Est ce que les contrôleurs reçoivent bien un signal de commande?
- Est ce que le pic est bien programmé avec la bonne version de firmware ?
- Est ce que les mots de config du pic sont corrects?
- Est ce que le quartz oscille bien, vérifier les soudures sur C4, C5 et que les valeurs des condensateurs sont ok?
- Vérifier si le pic est inséré dans le bon sens dans son support?
- Y aurait-il un court circuit sur la ligne 5V?

Les moteurs beep, mais pas LED allumée:

- Est-ce que les LED sont connectés dans le bon sens?
- Le +5VDC ou la masse ne sont pas connecté, vérifier à l'ohmmètre.

Les moteurs beep, LED rouge (peut être aussi la LED jaune) OK, Interrupteur sur ON, LED verte OFF:

- Est ce que l'interrupteur est correctement connecté?
- Est ce que le signal sur le récepteur est bon?
- Pas de +5VDC ou de masse relié au récepteur?
- Est ce que le quartz du récepteur est installé?
- Est ce que l'émetteur est bien allumé et le quartz bien installés?
- Suivant les radio, parfois il faut réduire a 80% toutes fin de courses des servo (Futaba 9zap) pour que le signal soit valide en pin 13

Les moteurs beep, LED rouge(peut être aussi la LED jaune) OK, Interrupteur sur ON, LED rouge clignote:

- Le manche des gaz n'est pas au minimum
- Peut être que la voie des gaz est inversée sur la radiocommande (inversez la selon votre radio)
- Les valeurs du registre &- ne correspondent pas a la marque de votre radiocommande.

Le sens des ordres donnés aux manches n'est pas bon, les gyro compensent dans le bon sens:

- Inverser les voies concernées dans votre émetteur.

Le sens des ordres donnés aux manches sont bon, les gyro ne compensent pas dans le bon sens:

- Le signes des Registres n'est pas bon, inversez les et inversez les voies sur la radiocommande.

Le quadro ondule après le décollage:

- Les valeurs des paramètres proportionnels Roll/Nick sont trop élevées
- Les valeurs des paramètres intégral Roll/Nick sont trop élevées
- Le quadro n'est pas assez lourd , utilise une batterie plus lourde.
- Top radio, coupure d'antenne

Le quadro vol bien mais quelquefois les moteurs se coupent soudainement:

- Problème de Radio , top radio
- Le BEC est surchargé (Vérifier que la température sur le circuit BEC du contrôleur ne soit pas trop élevé), certain contrôleur n'ont pas un BEC assez puissant (0,1 A) et sont a proscrire!

Le quadro a des oscillations sur l'axe du lacet (Yaw):

- Un ou plus des 4 moteurs n'est pas aligné verticalement (axe)
- Les paramètres des registres Yaw sont trop élevés, diminuer les valeurs intégrales.
-

Historique des firmware:

Les numéros de version des documents correspondent avec la version de firmware des pic !

- V3.10 29.3.2007 première version du document, pour le HEX version 3.10
- V3.11 20.4.2007 ajout du capteur Compas, HEX version 3.11
Ajout de conseils pour le montage des condensateurs au tantale
- V3.12 13.5.2007 Paragraphe sur la modification de la gestion P et D Nick et Roll
Texte a propos du capteur compas ajouté
Avertissement sur la sécurité et les assurances ajouté