

# SEQUENCEUR POUR PYLONE PLANEUR RETRACTABLE

## ACTIONNE PAR MOTEUR A COURANT CONTINU

### (MECANIQUE DE TYPE VIS SANS FIN)

#### SEQ - PYL - CC

Ce séquenceur ne peut être utilisé qu'avec un pylône planeur dont les mouvements d'entrée et de sortie sont réalisés par un système mécanique à moteur continu, type vis sans fin, entre deux microswitchs de fin de course. Prévu pour piloter un contrôleur ou un variateur, il est adapté aux pylônes équipés d'un moteur de propulsion électrique – brushless ou à balais.

Il contrôle également un servo supplémentaire destiné à basculer le moteur de propulsion en position de fonctionnement lorsque le pylône est sorti.

Attention, ce séquenceur ne contrôle aucun dispositif d'indexage de l'hélice lors de l'arrêt du moteur, ce qui suppose donc que l'hélice est repliée automatiquement lorsque le moteur de propulsion s'arrête.

Enfin, quatre microswitchs de sécurité sont prévus :

- deux d'entre eux sont destinés au contrôle de la position du pylône :
  - l'un teste si le pylône est bien sorti : SPS (switch pylône sorti),
  - l'autre teste si le pylône est bien rentré : SPE (switch pylône entré),
  - ces deux microswitchs sont indispensables car ils sont utilisés par le séquenceur pour arrêter le moteur à courant continu qui effectue les mouvements du pylône.
- les deux autres vérifient si le basculement du moteur de propulsion s'est correctement effectué :
  - l'un teste si le moteur est en position normale de fonctionnement : SHS (switch hélice sortie),
  - l'autre teste si le moteur est basculé pour la rentrée du pylône : SHE (switch hélice entrée),
  - si le servo de basculement est utilisé, le séquenceur utilise ces microswitchs pour effectuer correctement les séquences de sortie et de rentrée du pylône.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

SEQ-PYL-CC n'utilise qu'une voie du récepteur et l'organe de commande émetteur cumule deux fonctions :

- le contrôle de la sortie et de la rentrée du pylône,
- le contrôle du régime du moteur de propulsion lorsque celui-ci est autorisé à être mis en route.

Sur l'émetteur, deux choix sont possibles pour l'organe de commande :

- un interrupteur 3 positions :
  - les deux positions extrêmes correspondent à « pylône entré-moteur arrêté » et « pylône sorti-moteur plein gaz »,
  - la position intermédiaire de l'inter cumule les deux états « pylône sorti-moteur arrêté » et « pylône sorti-moteur à mi-gaz » selon la position antérieure de l'inter :
    - lorsque l'inter passe de « pylône rentré » à la position intermédiaire, la sortie du pylône est effectuée, mais le moteur ne démarrera pas tant que l'inter ne sera pas en position « plein gaz »,
    - lorsque l'inter passe de « plein gaz » à la position intermédiaire, le moteur est placé à mi-régime : cela peut s'avérer utile pour la prise de vitesse au sol avant le décollage,
  - le retour de l'inter en « position pylône rentré », arrête le moteur et commande la rentrée du pylône.
- une commande proportionnelle, le manche des gaz par exemple : comme avec l'utilisation de l'un inter 3 positions, la sortie pylône sans mise en route du moteur est conservée, mais en plus, après son démarrage, toute la plage de variation du régime moteur est utilisable.

### SORTIE DU PYLONE

Les actions suivantes sont exécutées automatiquement par le séquenceur :

- commande du moteur à courant continu pour sortir le pylône. Deux sécurités :
  - le microswitch SPE (pylône entré) doit s'ouvrir dans les deux secondes,
  - le microswitch SPS (pylône sorti) doit se fermer avant un temps configurable,

- pour ces deux sécurités le séquenceur arrête le moteur qui effectue la sortie du pylône, et il attend une nouvelle commande de rentrée du pylône qu'il effectuera alors.
- dès la détection de la fermeture de SPS, le séquenceur arrête le moteur à courant continu,
- le servo basculement est commandé pour placer le moteur de propulsion dans sa position normale de fonctionnement,
- le séquenceur attend la fermeture du microswitch SHS (hélice sortie),
- le moteur de propulsion ne sera mis en route que **si** la commande moteur reçue de l'émetteur est supérieure à un seuil configurable, **et si** les deux microswitch SHS et SPS sont fermés.

## RENTREE DU PYLONE

Les actions suivantes sont exécutées automatiquement par le séquenceur :

- arrêt du moteur et attente pendant un délai configurable pour que le moteur s'arrête et que l'hélice se replie,
- le servo basculement est commandé pour placer le moteur de propulsion dans sa position « escamotée » afin de pouvoir rentrer le pylône,
- dès la détection de la fermeture de SHE (hélice entrée), le séquenceur commande le moteur à courant continu pour entrer le pylône. Deux sécurités :
  - le microswitch SPS (pylône sorti ) doit s'ouvrir dans les deux secondes,
  - le microswitch SPE (pylône entré) doit se fermer avant un temps configurable,
  - pour ces deux sécurités le séquenceur arrête le moteur qui effectue la rentrée du pylône, et il attend une nouvelle commande de sortie du pylône qu'il effectuera alors.

Il est important de comprendre que les commandes servos sont entièrement « fabriquées » par le séquenceur.

La configuration du séquenceur est donc nécessaire pour que celui-ci génère correctement ces commandes : les positions extrêmes du servo de basculement du moteur de propulsion seront ainsi parfaitement ajustées. De même, le séquenceur force le moteur de propulsion à l'arrêt tant qu'il n'est pas autorisé à démarrer : il est donc indispensable qu'il connaisse la valeur de la commande « moteur arrêté » qu'il enverra au contrôleur moteur.

Remarque : si le séquenceur reçoit une nouvelle commande pendant une séquence en cours (commande de rentrée du pylône pendant sa sortie ou vice-versa), celle-ci est immédiatement prise en compte : l'action en cours est abandonnée et la nouvelle action démarre à partir de la séquence arrêtée.

En fonctionnement normal, la Led :

- est allumée en vert lorsque le pylône est en position entré,
- est allumée en rouge lorsque le pylône est en position sorti,
- clignote en rouge pendant la sortie, et en vert pendant la rentrée.

## INSTALLATION DU SEQUENCEUR

Avant d'installer le séquenceur dans votre planeur, il est important de décider quelle sera la voie récepteur, ainsi que l'organe de commande de l'émetteur, que vous utiliserez pour piloter le séquenceur.

En l'absence du séquenceur, et quel que soit l'organe de commande choisi, il faut que vous connectiez votre contrôleur moteur directement sur la voie récepteur correspondante et que vous configuriez votre émetteur – sens de la commande et débattement – ainsi que votre contrôleur moteur – soft-start et frein moteur – pour que le moteur soit correctement contrôlé par cet organe de commande.

**C'est seulement après cette étape que vous pourrez intercaler le séquenceur entre le récepteur et le contrôleur moteur**

SEQ-PYL-CC est constitué de deux platines de circuit imprimé solidarisées entre elles.

La platine supérieure, platine de contrôle, est équipée :

- d'un cordon de liaison avec la voie récepteur qui contrôle le séquenceur,
- de deux connecteurs : un pour le servo basculement et un pour le contrôleur du moteur de propulsion,
- d'un connecteur 8 points (2 x 4 points) où seront reliés les microswitchs de sécurité,
- d'un poussoir et d'une led bicolore pour configurer le séquenceur.

La platine inférieure, platine de puissance, est équipée :

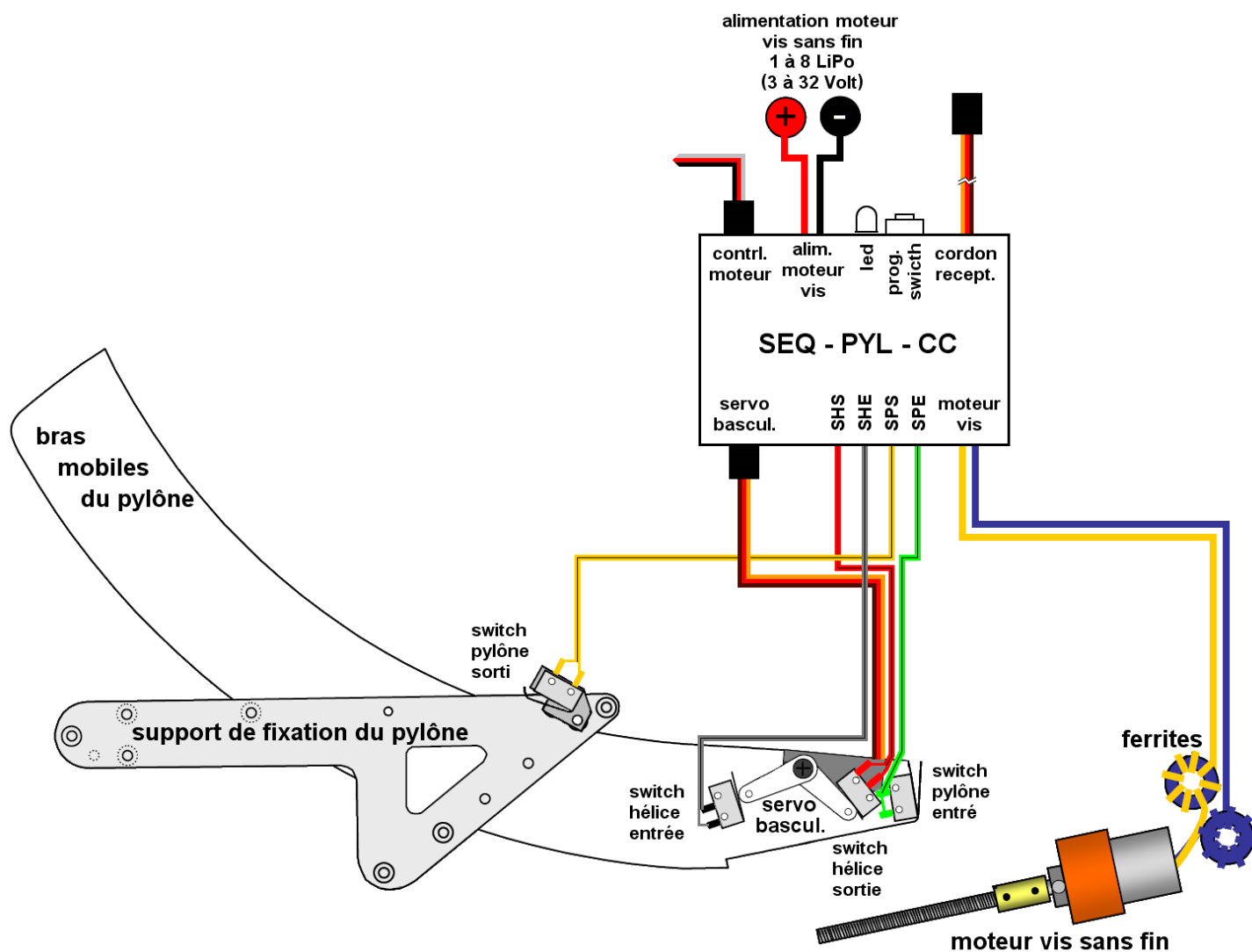
- d'un cordon de liaison (deux fils 0.75mm<sup>2</sup>) destiné à recevoir l'accu d'alimentation du moteur à courant continu contrôlant les mouvements du pylône. Je conseille de prévoir un fusible en série avec cet accu, et éventuellement un interrupteur correctement dimensionnés pour le courant consommé par le moteur.

- d'un cordon de liaison (deux fils 0.75mm<sup>2</sup>) destiné à l'alimentation de ce moteur : il faudra éventuellement intervertir les connexions du moteur afin que le sens du mouvement commandé par le séquenceur corresponde au bon sens de rotation du moteur.
- ces cordons ne comportent pas de connecteurs : équipez les selon vos besoins.

Connectez le cordon séquenceur au récepteur, connectez le servo basculement et le contrôleur moteur, le sens de branchement est repéré sur l'étiquette.

Le séquenceur et le servo basculement sont alimentés soit par le cordon de liaison au récepteur, soit par le BEC du contrôleur s'il existe : pensez à isoler les « plus » si vous mixez les deux types d'alimentation. Il fonctionne indifféremment en 4.8 Volt (4 éléments) ou en 6 Volt (5 éléments).

## SCHEMA DE CABLAGE



## MICROSWITCHS DE SECURITE

Le séquenceur est livré avec deux connecteurs 4 points, non câblés, et 4 fils de couleur rouge, noire, jaune et verte que vous devrez couper en leur milieu, puis torsader ensemble les fils de même couleur. Ces deux connecteurs doivent impérativement être câblés et reliés au séquenceur pour que celui-ci fonctionne. A chaque microswitch correspond une couleur, fixée totalement arbitrairement :

- fil rouge : microswitch SHS
- fil noir : microswitch SHE
- fil jaune : microswitch SPS
- fil vert : microswitch SPE

Pour chaque microswitch, il faut câbler, depuis deux points côte à côte d'un connecteur (repérés sur l'étiquette du séquenceur), deux fils de même couleur qui seront reliés respectivement aux contact « commun » et « travail » du microswitch : il faut que le contact soit établi entre les fils lorsque le microswitch est appuyé.

Si vous estimez inutile d'utiliser les microswitchs SHS et/ou SHE, vous devrez simplement câbler une petite boucle entre les deux points connecteurs afin que la liaison électrique soit permanente.

Pour les microswitchs SPS et SPE, vous n'avez pas le choix, il faut les câbler.

**Remarque** : afin d'assurer le contact des switchs, même en cas d'imprécision sur la position mécanique, pensez à placer le switch pour qu'il soit fermé par une action « latérale », plutôt qu'en butée « frontale » : la faible course du switch limite beaucoup la tolérance de position en butée frontale.

## CONFIGURATION DU SEQUENCEUR

**La configuration du séquenceur est indispensable avant de pouvoir connecter le moteur de propulsion**  
**Donc, pour vos premiers essais, ne connectez pas le contrôleur du moteur au séquenceur,**  
**mais utilisez à la place un servo qui vous permettra de comprendre comment tout cela fonctionne**

La configuration se fait en trois étapes indépendantes :

- la mémorisation des positions extrêmes « hélice sortie » et « hélice entrée » du servo basculement ,
- la mémorisation de la commande émetteur,
- la mémorisation des valeurs de temps.

Votre émetteur, votre récepteur et un accu de réception sont nécessaires pour réaliser la configuration.

L'ordre d'exécution des étapes de la configuration est quelconque, et chacune d'elles peut être reprise autant de fois que nécessaire. Néanmoins, il est conseillé de suivre l'ordre ci-dessus : les positions du servo basculement , puis la commande émetteur, et ensuite les temps qui pourront être ajustés à plusieurs reprises afin que le fonctionnement corresponde à ce que vous attendez.

Si vous coupez l'alimentation de la réception avant la fin d'une configuration en cours (indiquée par la led verte clignotante), les valeurs en cours de configuration seront abandonnées, et les valeurs précédentes conservées.

### Mémorisation des positions extrêmes du servo basculement

**Pour cette phase de la configuration, vous devez utiliser une voie proportionnelle de l'émetteur, sans rappel au neutre de préférence, en ayant pris soin de programmer votre émetteur, s'il le permet, pour disposer de la course maximale du servo sur cette voie. Le séquenceur sera connecté sur la voie récepteur correspondante.**

La voie émetteur utilisée ici n'est pas forcément celle qui contrôlera votre séquenceur, mais une voie qui va permettre de piloter directement le servo basculement par l'intermédiaire du séquenceur et de le placer dans les bonnes positions et de mémoriser les commandes correspondantes.

Mettez l'émetteur sous tension.

**Maintenez le poussoir du séquenceur appuyé** en mettant la réception sous tension : la led est allumée rouge.

**Relâchez le poussoir**, la led s'éteint.

**Attendez 3 secondes** environ, jusqu'à ce que la led émette « un flash rouge » :

- le servo basculement est commandé et se positionne en fonction de la commande reçue de l'émetteur : bougez la commande émetteur, vous voyez que le servo est directement contrôlé par l'émetteur,
- à l'aide de la commande de l'émetteur, ajustez la position du servo basculement en position « hélice sortie » ,
- sans modifier la position de la commande émetteur, appuyez et relâchez le poussoir pour mémoriser cette position dans le séquenceur – la led s'allume en rouge pendant l'appui sur le poussoir,
- réglez ensuite, toujours à l'aide de la commande émetteur, le servo basculement en position « hélice entrée » ,
- comme précédemment, appuyez et relâchez le poussoir – led rouge pendant l'appui sur le poussoir.

La configuration du servo basculement est terminée.

La led émet un clignotement vert indiquant que la mémorisation des valeurs est terminée : il faut maintenant couper l'alimentation de la réception, ainsi que l'émetteur.

## Mémorisation de la commande émetteur

**Le séquenceur doit être connecté sur la voie récepteur que vous utiliserez pour le commander : celle avec laquelle vous avez réglé la commande du moteur de propulsion en l'absence du séquenceur.**

Deux positions de l'organe de commande de l'émetteur vont être mémorisées dans le séquenceur.

Allumer l'émetteur.

**Maintenir le poussoir du séquenceur appuyé** en mettant la réception sous tension : la led est allumée rouge.

**Relâchez le poussoir**, la led s'éteint, et sans attendre **appuyez et relâchez le poussoir** – la led s'allume en rouge pendant l'appui sur le poussoir.

La led émet « un flash vert » pour indiquer que la première valeur à mémoriser est attendue.

Placer l'organe de commande de l'émetteur – interrupteur 3 positions, ou commande proportionnelle – en position « moteur arrêté - pylône rentré ».

Sans bouger l'organe de commande, appuyez sur le poussoir du séquenceur : la led est allumée rouge.

Relâchez le poussoir, la led s'éteint puis émet « deux flashes verts » indiquant que la seconde valeur à mémoriser est attendue.

Selon l'organe de commande émetteur que vous utilisez :

- interrupteur 3 positions : placez le en position médiane,
- commande proportionnelle : placez la entre 1/3 et la moitié de sa course, cette position correspond à la position de la commande émetteur où le moteur reste encore arrêté après la sortie du pylône, au delà de cette position le moteur démarrera.

Sans bouger l'organe de commande, appuyez sur le poussoir du séquenceur : la led est allumée rouge.

Relâchez le poussoir, la led s'éteint puis émet un clignotement vert indiquant que la mémorisation des valeurs est terminée : il faut maintenant couper l'alimentation de la réception, ainsi que l'émetteur.

## Mémorisation des valeurs de temps

**Le séquenceur doit être connecté sur la voie récepteur que vous utiliserez pour le commander : celle avec laquelle vous avez réglé la commande du moteur de propulsion en l'absence du séquenceur.**

Deux valeurs de temps vont être mémorisées dans le séquenceur.

Mettre l'émetteur sous tension.

**Maintenir le poussoir du séquenceur appuyé** en mettant la réception sous tension : la led est allumée rouge.

**Relâchez le poussoir**, la led s'éteint et, sans attendre, **appuyez sur le poussoir sans le relâcher** – la led est allumée en rouge, lorsqu'elle passe au vert, vous pouvez relâcher le poussoir, la led s'éteint.

La led émet « un flash rouge » pour indiquer que la valeur qui va être configurée est le temps de TIME OUT pour la sortie et la rentrée du pylône. Ce temps **TIME\_OUT** doit être supérieur au temps nécessaire pour que le mouvement total de sortie ou de rentrée du pylône puisse se faire (même en vol, avec le vent relatif) :

- le séquenceur initialise la valeur de TIME\_OUT à « zéro »,
- cette valeur sera augmentée de 1 seconde à chaque fois que le poussoir sera appuyé ET relâché sans attendre – la led s'allume en rouge pendant l'appui sur le poussoir,
- il suffit donc d'appuyer et de relâcher un nombre de fois égal au nombre de secondes que vous désirez,
- pour valider la valeur, appuyez sur le poussoir – sans le relâcher – et maintenez-le appuyé jusqu'à ce que la led passe au vert (environ une seconde),
- relâchez le poussoir : la configuration de TIME\_OUT est terminée.

La led émet alors « un flash vert » pour indiquer que la valeur à configurer maintenant est le délai d'attente **DELAI\_STOP** nécessaire à l'arrêt du moteur de propulsion et au repli de l'hélice :

- le séquenceur initialise la valeur de DELAI\_STOP à « zéro »,
- cette valeur sera augmentée de 1 seconde à chaque fois que le poussoir sera appuyé ET relâché sans attendre – la led s'allume en rouge pendant l'appui sur le poussoir,
- il suffit donc d'appuyer et de relâcher un nombre de fois égal au nombre de secondes que vous désirez,
- pour valider la valeur, appuyez sur le poussoir – sans le relâcher – et maintenez-le appuyé jusqu'à ce que la led passe au vert (environ une seconde),
- relâchez le poussoir : la configuration de DELAI\_STOP est terminée.

La led clignote rapidement en vert pour indiquer que les valeurs configurées sont mémorisées : il faut maintenant couper l'alimentation de la réception, ainsi que l'émetteur.

**Remarques** : si vous programmez un temps supérieur à 30 secondes, la valeur mémorisée sera de 30s.

## A LA MISE SOUS TENSION DU MODULE . . .

Lors de la mise sous tension de la réception, et donc du séquenceur, ce dernier place toutes les commandes qu'il génère, sans tenir compte de la position l'organe de commande de l'émetteur, mais uniquement en fonction de l'état des deux microswitchs du pylône, selon le tableau ci-dessous :

<b>SPE pylône entré</b>	<b>SPS pylône sorti</b>	<b>Moteur propulsion</b>	<b>Servo bascul. en position</b>	<b>Moteur vis sans fin</b>	<b>Le séquenceur attend la commande émetteur</b>
fermé	ouvert	arrêté	hélice entrée	arrêté	pylône entré
ouvert	fermé	arrêté	hélice sortie	arrêté	pylône entré
ouvert	ouvert	arrêté	hélice entrée	entrée pylône	pylône entré
<b>fermé</b>	<b>fermé</b>	arrêté	hélice entrée	arrêté	<b>séquenceur bloqué</b>

Le séquenceur « ne fera rien » tant que l'organe de commande émetteur ne sera pas ramené dans la position correspondant au pylône rentré : dès la détection de cette commande, le séquenceur est prêt à fonctionner.

Dans le cas où la vis sans fin est commandée (SPS et SPE ouverts), elle s'arrête dès la fermeture de SPE.

La dernière ligne du tableau ne doit jamais se produire : sinon il y a un gros problème !!! Le séquenceur reste bloqué jusqu'à la coupure de l'alimentation de la réception.

En cas de blocage du séquenceur, la led clignote alternativement en rouge et en vert.

### Un bon conseil :

**Pensez à ne jamais éteindre votre radio tant que vous n'avez pas replacé le pylône en position rentré, c'est commode pour le transport et sans problème lors de la remise en route**

## CARACTERISTIQUES

Les dimensions du module sont de 44 x 39 x 16 mm.

Son poids est de 40 g, cordons inclus.

Le cordon de liaison avec le récepteur, de 25 cm environ, est équipé d'un connecteur JR/Graupner.

Les connecteurs servos sont au standard Uni / Futaba / Hitec / JR / Graupner.

Liaisons pour l'accu et le moteur vis sans fin : section de 0.75mm<sup>2</sup>, isolant silicone, longueur 15 cm environ.

Alimentation du séquenceur admissible : de 4.4 à 7 Volt.