

RMG SAILWINCH



Smart Winch

USER GUIDE

Série E
Révision 2

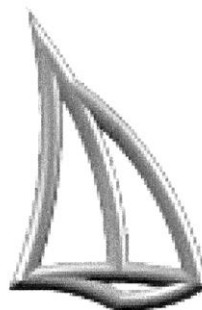
Table des Matières

1. Introduction.....	2
2. Résumé des caractéristiques	2
3. Caractéristiques spéciales du <i>SmartWinch</i>	2
4. Batteries	4
5. Câblage	5
6. Connexions Standard	6
7. Connexions alternatives	6
8. Montage	7
9. Passage d'écoute	8
10. Programmation	9
10.1 Prog. 1 - Réglage fins de course et course.....	11
10.2 Prog. 2 – Réglages auxiliaires.....	12
11. Maintenance.....	14
12. Garantie.....	14
13. Spécifications mécaniques	15
14. Spécifications électriques	15

The *SmartWinch* is manufactured by

RMG SAILWINCH

66 Radford Rd
Angaston 5353
South Australia



Phone: 61 (0)8 8564 2444
Fax: 61 (0)8 8564 3474
E-mail: rmgsw@bigpond.com
Internet: www.users.bigpond.com/rmgsw

1. Introduction

Merci pour votre acquisition d'un treuil *SmartWinch*. Prenez le temps de lire ce manuel. Il y a des choses à faire et ne pas faire, des points très importants et quelques conseils utiles. N'hésitez pas à nous appeler ou nous envoyer un email pour toute assistance.

2. Résumé des caractéristiques

- Plage de fonctionnement de 3.8 à 9 volts.
- Régulateur intégré 5 volts pour un fonctionnement simple sur batterie.
- Fin de course de l'émetteur programmable.
- Course programmable.
- Programmation de la batterie avec coupure et mise en sécurité tension faible.
- Programmation de la position du treuil en tension batterie basse
- Linéarité en fin de course programmable d'une ou des deux extrémités des fins de course de l'émetteur.
- Plage morte programmable.
- Programmation de la vitesse de décélération
- Protection thermique à réarmement automatique
- Commande dynamique du moteur par PWM MOSFET.
- Arrêt automatique lorsque le moteur cale.
- Sortie sur roulement à bille.

3. Caractéristiques spéciales du *SmartWinch*

Description des bips

Le Smartwinch utilise plusieurs signaux sonores ainsi que ceux décrits dans les étapes de programmation.

Bips de démarrage. Un signal distinctif est émis à chaque mise sous-tension du treuil.

Alarme batterie basse. Cinq bips croissants à la mise sous-tension du treuil indiquent que la batterie est au niveau bas.

Bips rapides répétitifs à la mise sous-tension du treuil indique que le fil de programmation se trouve sur la pin 'masse' ou 'signal'.

Un bip toute les 3 secondes à la mise sous-tension du treuil indique qu'il n'y a aucun signal sur le récepteur.

Bips deux tons (grave / aigue) pendant l'utilisation du treuil indique une faute ou un calage du moteur.

Protection de calage

Quand un treuil conventionnel cale, il restera bloqué jusqu'à ce que le problème ait disparu. Si le problème n'est pas résolu à temps, la batterie peut se décharger fortement ou le moteur et les transistors de puissance peuvent être en surchauffe et risquer de les dégrader. Mais le *SmartWinch* sait quand il est bloqué et se protégera en coupant la puissance. Le SmartWinch signalera alors qu'il est bloqué en émettant un signal sonore de deux tonalités à un intervalle de 2 secondes retentira jusqu'à son reset. Le mode bloqué peut être reseté en mettant la manette de commande du treuil de l'émetteur dans la position inverse.

Fonctions spéciales du *Smartwinch* disponibles dans la programmation 2

Course linéaire échelonnée (SLT)

La course de réponse pour les premiers 25% de la position du manche en position bordé en mode simple, ou bien les deux extrémités en mode double est ajustable de rapport 1:1 au minimum, à un maximum de 4:1. Par exemple, si la valeur de 50% est programmée, pour chaque incrément des premiers 25% de la plage de la manette, il en résulte une demi course de la valeur par défaut. Cette fonction est similaire à un ajustement exponentiel des émetteurs programmables. Cependant, la course linéaire échelonnée a l'avantage d'un incrément cohérent au-dessus des premiers 25% du mouvement de la manette alors que l'exponentiel, varie constamment. La valeur programmée par défaut est 1:1.

Position de sécurité batterie faible (LBS)

Par défaut la position de sécurité lorsque la batterie est faible est, bôme ouverte à mis course. Mais ceci est valable uniquement si vous utilisez des tambours standard. Si un tambour hélicoïdal est utilisé, la position sera pratiquement bordé, et il sera alors difficile de faire avancer le bateau. Pour compenser ce problème, vous pourrez directement régler votre position souhaitée. La position possible varie de la position à moitié bordée à la position choquée.

Plage morte d'entrée (DB)

La plage morte d'entrée est la valeur de variation du signal du récepteur qu'un servo peut tolérer avant qu'il ne se mette à frétiller. Cette valeur est ajustable de 0.8 à 10µsecondes. L'ajustement de la plage morte permet une optimisation du contrôle fin de l'émetteur. La valeur par défaut est réglée à 2µsecondes.

Surveillance de la batterie

Le SmartWinch peut surveiller une tension faible de la batterie. Si la tension est inférieure au niveau d'alerte un signal d'alerte (5 tons croissants) retentit lorsque le treuil est mis sous-tension. Si, pendant le fonctionnement normal la tension tombe en dessous du niveau de coupure, le treuil se mettra en position de sécurité et tiendra la position jusqu'à ce que la batterie soit remplacée ou bien que la tension remonte au dessus du seuil. Voir tableau 1. La valeur par défaut de la surveillance batterie est OFF.

Vitesse de décélération

Le taux auquel le Smartwinch met pour passer de la pleine vitesse à l'arrêt peut être programmé. La valeur par défaut est approximativement 70% du taux.

Reset

Les valeurs des paramètres du Smartwinch peuvent être remises par défaut usine.

4. Batteries

Plage de tension

La plage de tension de l'alimentation varie entre 3.8V et 9V. Le treuil ne fonctionne pas si on applique une tension en dehors de cette plage. Aucun dommage ne peut être fait au treuil si on n'applique pas une tension inverse ou supérieure à 15 volts.

Taille du pack batterie

La taille minimum pour un pack batterie est de 4 éléments NiCad ou NimH. Le nombre maxi est de 6 éléments NiCad ou NimH ou 2 éléments Lipo. La capacité (mAh) a peu d'effet sur les performances, seulement sur la durée de vie de la batterie.

Types de batteries recommandées (par ordre de préférence pour un meilleur usage)

- *** Batterie 2 éléments Lipo. Faible chute de tension en charge
- ** NiCad ou éléments 6 volts au gel
- * NimH. Forte chute de tension en charge qui cause des pertes de puissance.

Support de batterie

Les supports de batterie **ne sont pas** recommandés. Leurs raccordements électriques sont de faible section et peuvent avoir comme conséquence une chute de tension grave qui peut causer un comportement erratique du treuil. La problématique est que dans la plupart des cas ces supports ont des sections de fils pouvant alimenter un simple servo mais qui ne peut fournir le courant exigé pour le treuil. Les packs batterie doivent dans ce cas être entièrement soudés.

Niveau de surveillance de tension des batteries - Table 1

Niveau	Pack Batterie	Détection	Avertissement	Arrêt
1	4 éléments	≤ 6.2	< 4.7	≤ 4.4
2	5 éléments ou 6v gel	> 6.2	≤ 5.7	≤ 5.0
3	6 éléments ou 2 cellules Lipo	> 7.5	≤ 6.9	≤ 6.1
4	Surveillance de batterie inactive			

5. Câblage

Régulateur

Le *Smartwinch* intègre un régulateur 5V qui peut fournir jusqu'à 1 ampère de courant dans le circuit de contrôle, le récepteur et le servo de barre. Ceci permet l'utilisation d'un seul pack de batteries dans le bateau. Le moteur est alimenté directement par la batterie via un circuit de sortie MOSFET. A noter que l'utilisation d'un servo de barre fort couple peut causer des 'glitches' radio.

Câble d'alimentation

Le câblage et la connectique du treuil vers le pack de batterie doit être effectué **avec des fils d'une section mini de 0.5mm² (20 AWG)** et accepter au moins 3 ampères. Les interrupteurs utilisés doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 3 ampères aussi. **Les câbles standard de servo ne sont pas adéquats.** Cela aura pour but une importante chute de tension entre la batterie et le treuil qui ne pourront être utilisés. Tous les connexions devraient être soudées et recouvertes de vaseline pour les protéger de la corrosion (fils noirs). Utiliser aussi la vaseline pour les connecteurs de servo avant de les insérer dans le récepteur.

Polarité de l'alimentation

La connectique de l'alimentation **doit** être polarisée ceci afin d'éviter une erreur accidentelle. Le circuit de contrôle, ainsi que le récepteur sont protégés grâce au régulateur et ne seront pas altérés par l'erreur de polarité **mais** le circuit de sortie de puissance MOSFET peut être **sérieusement** endommagé.

Connexion au récepteur

Le connecteur permettant la liaison au récepteur est compatible avec JR, Futaba, Hitec etc. Faites attention en insérant le connecteur dans un récepteur autre que JR ou Hitec. Il est possible mécaniquement d'insérer le connecteur à l'envers dans certains récepteurs. Comme le '+' est au centre du connecteur, ceci ne provoquera pas de dommage mais le système ne fonctionnera pas.

Vérifier la cohérence de la polarité. Dans le cas des récepteurs Sanwa, vérifier en premier la polarité de la connectique du servo Sanwa, car les derniers récepteurs requièrent au centre du connecteur d'être relié au '-'. (voir figure 1)

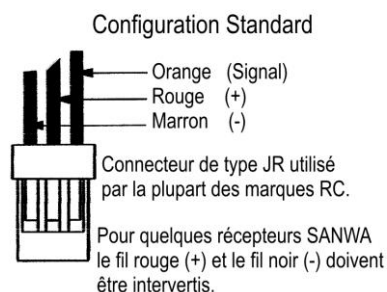


Fig. 1 Connecteur servo

6. Connexions Standard

Dans la plupart des cas le meilleur circuit pour le treuil, récepteur et batterie est décrite en figure 2.

Dans ce système de câblage **il ne doit pas y avoir de connexion batterie avec le récepteur.** L'alimentation du récepteur est fournit par le régulateur 5V interne du treuil.

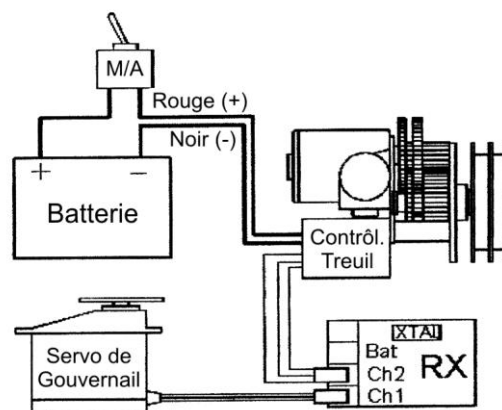


Fig.3 Connexion Standard

7. Connexions alternatives

Si il y a plus d'éléments électroniques que le treuil et le servo de barre, il est recommandé de bypasser le régulateur interne du treuil et de connecter directement la batterie au récepteur (voir figure 3). Ceci est dû au fait que le régulateur du treuil au récepteur n'est pas assez puissant pour fournir tout le courant nécessaire pour les autres servos et provoquer une chute de tension importante.

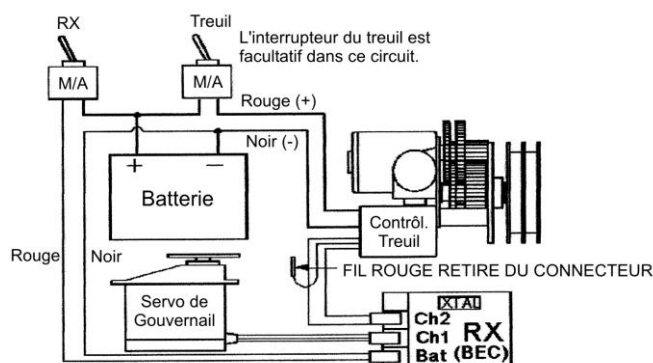


Fig.4 Connexions Alternatives

Le fil rouge du câble du treuil reliant le récepteur **doit être enlevé** du connecteur quand la batterie alimente directement le récepteur. Enlever le fil rouge du connecteur et le protéger avec du scotch d'électricien en le fixant sur le câble.

Ces circuits montrent l'utilisation d'interrupteurs. Les interrupteurs ne sont pas essentiels et peuvent être enlevés.

Quand la batterie est connectée directement au récepteur, soyez sûr que le récepteur et les servos puissent supporter la tension de la batterie lorsque celle-ci est complètement chargée. Dans la plupart des cas, un pack 6 éléments NiCad / NimH ou 2 éléments LiPo peuvent être utilisés dans cette configuration. Dans le cas où le SmartWinch ne pourrait pas délivrer assez de puissance pour toute l'électronique, un second pack de 4 ou 5 éléments devrait être utilisé pour le récepteur.

8. Montage

Montage au niveau du pont

La méthode de montage recommandée pour le treuil, est de le fixer au-dessous du pont avec l'axe traversant, et la poulie sur le pont. L'épaisseur maximum du pont doit être de 3mm.

Fixation

Avant de fixer le treuil au-dessous du pont, le support, la broche et le joint sur l'axe (immédiatement au-dessous de la section hexagonale de l'axe de treuil) doivent être enduits de vaseline pour former un joint. Enduire les deux vis de support M3 aussi. Avant de fixer le tambour, mettre autour du joint une couche supplémentaire de vaseline.

Montage sous le pont

Pour un montage au-dessous du pont, il est habituellement recommandé de monter le treuil avec l'axe en position horizontale. Vous pouvez fabriquer un support comme celui décrit à droite.

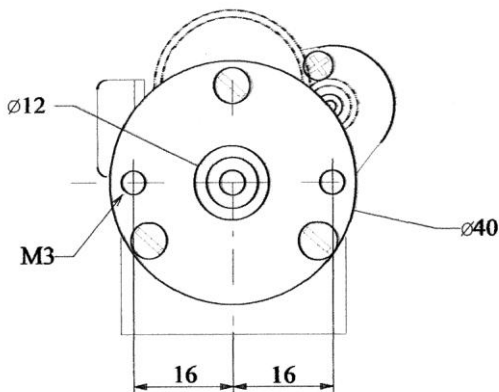


Fig.5 Plan de Montage

Matériau: Aluminium ép:1.5mm

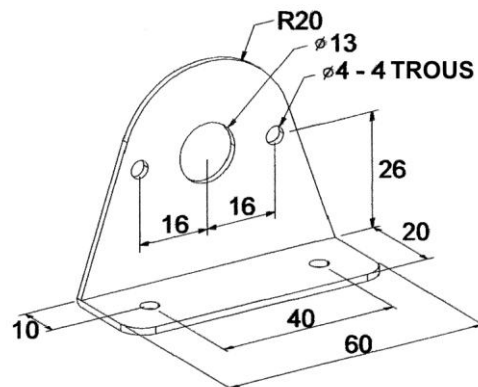


Fig.6 Support de Treuil

9. Passage d'écoute

Taille du tambour & performances

Sauf indication contraire en passant commande, les 280ES et les 280EL sont fournis avec un tambour de 26mm de diamètre. Les 380ED et les 380EH sont fournis avec un tambour de 32mm de diamètre. Si un mouvement plus rapide ou plus lent est désiré, un tambour supplémentaire peut être acheté. Nous contacter pour l'évaluation. Notre site Web contient une liste des détails de plusieurs autres options de tambour.

L'utilisation d'un diamètre plus petit entraîne plus de tours, la vitesse est donc plus lente. Cependant avec un plus petit diamètre l'effort fourni est plus élevé. Et vice-versa si un plus grand diamètre est utilisé. Des changements semblables peuvent être réalisés en changeant la tension d'alimentation.

Passage d'écoute

Il y a plusieurs manières d'aborder le passage d'écoute sur un bateau radiocommandé et une méthode unique ne peut être considérée comme « la meilleure manière ». Les deux principaux systèmes utilisés sur les treuils à tambour sont décrits ci-dessous. L'un ou l'autre système peut être employé au-dessus ou au-dessous du pont.

- **Passage d'écoute simple - sans retour.** Un seul côté du tambour est utilisé et une tension légère est appliquée par un élastique qui est attaché au pont. Cela a pour but d'empêcher la perte de tour du tambour pendant l'enroulement.
- **Passage d'écoute double - avec retour.** A la place de l'élastique, le retour est attaché du côté supérieur du tambour. quand le treuil déroule l'écoute, le retour s'enroule pour maintenir la tension sur le passage d'écoute. Et inversement.

La figure 6 montre un passage d'écoute typique double au-dessus du pont. Pour obtenir un passage d'écoute simple, remplacer la ligne de retour par un élastique. Attacher cet élastique entre le point d'écoute et à un point fixe près de la poupe pour donner autant longueur possible à l'élastique.

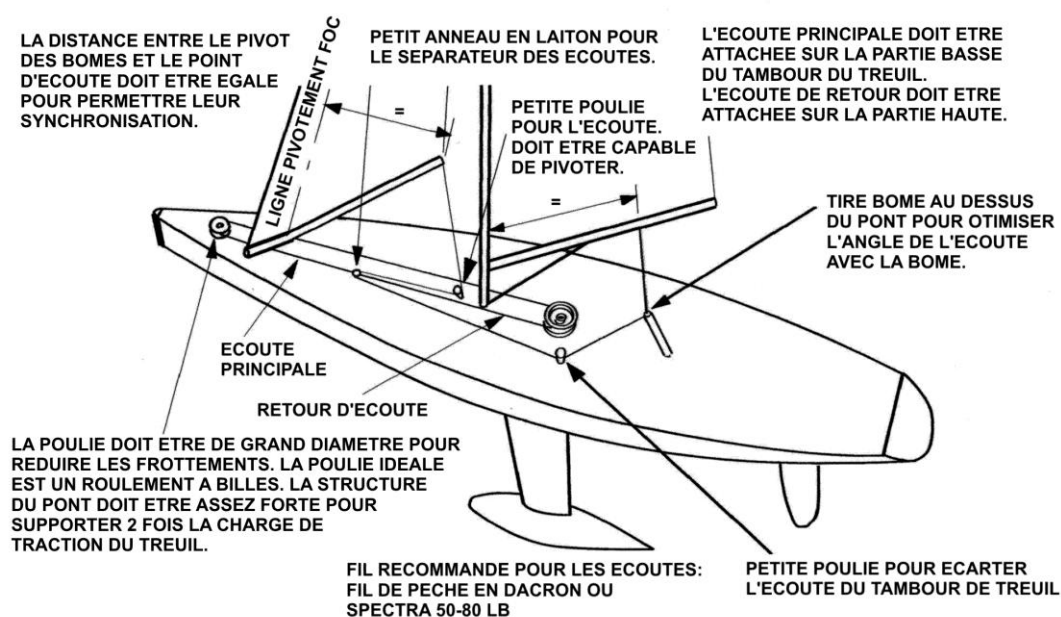


Fig.7 Passage d'écoute

10. Programmation

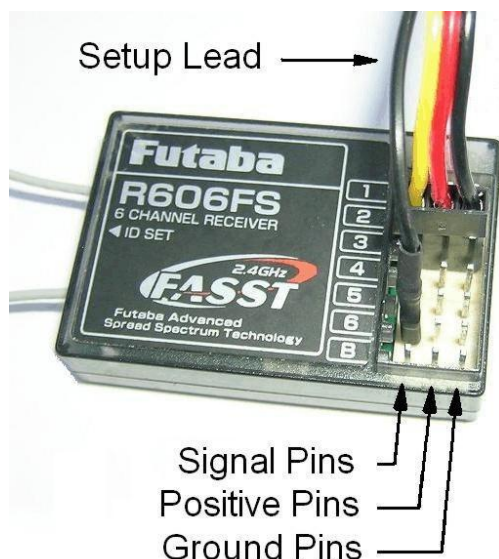
Il existe deux procédures de programmation distinctes. La programmation 1 calibre le Smartwinch par rapport au fins de courses de l'émetteur ainsi que la course. Dans la plupart des cas, la procédure de programmation 1 suffit. Il est fortement conseillé d'effectuer la calibration des fins de course de l'émetteur et de la course du treuil par la procédure de programmation 1 et non pas par l'EPA de votre radiocommande si cette fonction existe. La calibration par l'EPA ne vous protège pas des surcourses. Le Smartwinch est un treuil puissant et peut être abîmé dans le cas d'une surcourse.

La programmation 2 possède plusieurs réglages auxiliaires qui sont toutes programmées par défaut et qui sont adéquats pour la plus part des skippers. Voir la page 2 pour plus de détails.

On entre dans ces modes de programmation en connectant le fil **programmation** sur une des pins du récepteur. Le fil de programmation est le fil avec un petit connecteur qui sort du boîtier électronique du Smartwinch.

Vérifier que le Smartwinch fonctionne correctement avec votre radio-commande avant de rentrer dans la procédure de configuration. La procédure de configuration peut être lancée autant de fois que vous le désirez. Si le Smartwinch ne se comporte pas comme vous le désirez après sa programmation, n'hésitez pas à relancer la procédure de configuration.

La figure 7 (ci-dessous) montre un récepteur multi-voies classiques. Dans le cas d'un récepteur 2 voies, le câble de servo du gouvernail doit être enlevé pour accéder aux pins.



La **Ground** pin se situe à l'extérieur et la couleur du fil sur les câbles de servo sont noire ou marron.

La **Positive** pin se trouve au centre et la couleur du fil est rouge.

La **Signal** pin se trouve à l'intérieur et la couleur du fil est blanche, jaune ou orange.

Fig-7 Câble de programmation

Le fil de programmation ici est connecté à la pin Signal.

A noter que la pin à l'intérieur du connecteur batterie ne possède pas de fil de signal et n'est pas connecté au récepteur.

Pour une opération normale, le fil de programmation doit être connecté sur une Positive pin (milieu). Si il est connecté à une Signal pin ou Ground pin au démarrage, le Smartwinch bipera rapidement and devra être retiré pour autoriser un fonctionnement normal.

Avant de commencer

- Lire les pages 9, 10 et les notes en pages 12, 13.
- La programmation 2 est bloquée tant que la course (programmation 1) n'a pas été effectuée.
- Pour la programmation 2, le tambour peut être laissé à moins d'effectuer le reset usine du treuil.
- La batterie doit être complètement chargée pour activer la surveillance de tension batterie.

10.1 Prog. 1 - Réglage fins de course et course

- 1 Mettre l'émetteur sous-tension ainsi que le Smartwinch et assurer vous que le Smartwinch fonctionne correctement (réponse aux commandes de l'émetteur). Retirer le tambour si vous programmez pour la première fois la course.
- 2 Positionnez la manette de votre émetteur en position bordée et le trim en position minimum.

Laissez le trim dans cette position tout au long de la programmation.

- 3 Connecter le fil programmation sur la Signal pin du récepteur et attendez jusqu'à entendre un bip sonore. *A peu près 3 secondes après la connexion, il y aura un long bip sonore d'une seconde indiquant que la position bordée a été prise en compte (sonnerie de téléphone).* Immédiatement après, positionner la manette de votre émetteur du côté opposé en position choquée. *Au bout de 3 secondes vous entendrez un autre bip indiquant que les 2 fins de course ont été mémorisées. Si le réglage de la course n'est pas nécessaire, retirer maintenant le fil de programmation et le SmartWinch redémarrera automatiquement avec ses nouveaux fins de course. Ou pour régler la course, passer à l'étape 4.*
- 4 Positionnez la manette de votre émetteur en position bordée et attendez un autre long bip sonore.
- 5 Fixer le tambour et/ou le circuit d'écoute et régler votre bôme en position bordée.
- 6 Bouger la manette de l'émetteur jusqu'à ce que la bôme se trouve en position choquée.

Le SmartWinch travaillera à vitesse lente pendant cette phase. Faire attention en pilotant le treuil, car le SmartWinch a sa course maximum.

- 7 Avec la bôme en position choquée, retirer le fil de programmation du récepteur.

Le SmartWinch redémarrera automatiquement avec ses nouvelles valeurs.

Remarques sur la programmation 1

Si le SmartWinch est démonté et réinstallé dans le même bateau avec le même émetteur ou bien si le récepteur est seulement remplacé, la programmation 1 n'a pas besoin d'être ré-exécutée. Si l'émetteur est changé alors n'effectuer que la programmation 1 de l'étape 1 à 3. Si le canal du treuil est inversé, alors la programmation 1 de l'étape 1 à 3 nécessite d'être effectuée.

Si vous avez une radio programmable, une fois la course programmée, prendre soin lors de l'ajustement des fins de course de votre émetteur. Cela réduira votre course et rendra votre manche inefficace.

Il est recommandé de régler la bôme dans l'axe du bateau lors de l'étape 5 (mais pas trop pour que le SmartWinch ne force pas). Plus tard, lorsque vous réglerez vos voiles pour la navigation, le trim de l'émetteur, ainsi que l'EPA ou ATL pourront être utilisés pour faire varier la position bordée. Cela n'affectera pas la position choquée.

Si le trim de l'émetteur a été mis en position neutre à l'étape 1 et ensuite vers l'intérieur, une plage morte du trim pourra se faire remarquer en navigation. Il est préférable de laisser le trim de l'émetteur au minimum.

10.2 Prog. 2 – Réglages auxiliaires

- 1 Allumer votre radio-commande, ensuite votre Smartwinch, et vérifier qu'il fonctionne correctement (Réponse aux mouvements de la manette de la radio-commande).
- 2 Positionner votre manette de radio-commande à la position désirée. (*voir 'Position de la manette de radio-commande' page 13*).
- 3 Connecter le fil de programmation sur la Signal pin.

Au bout de 3 secondes, vous entendrez un long bip sonore (sonnerie de téléphone). Après 4 secondes vous entendrez un bip sonore toutes les secondes jusqu'à 10 bips sonores.

- 4 Retirer le câble de programmation après le nombre de bips sonores désirés (voir table 2 page 13).

Si vous enlevez le câble de programmation au mauvais nombre de bips sonores désirés, éteindre le Smartwinch maintenant et les paramètres ne seront pas modifiés.

- 5 Remettre le fil de programmation sur le signal pin. Attendre le signal de mise sous-tension, puis retirer le fil de programmation.

Le signal de mise sous-tension indique que le Smartwinch a redémarré avec les nouveaux paramètres.

Pour une description de ces fonctions, se référer à la page 3.

Beeps	Programmation
1	S.L.T. Simple.
2	S.L.T. double.
3	Position de sécurité batterie faible (LBS).
4	Plage morte d'entrée (ISDB).
5	Arrêt de la surveillance batterie
6	Mise en route de la surveillance batterie
7	Vitesse de décélération (DEC)
10	Reset de toutes les programmations et mise en configuration par défaut.

Remarques sur la programmation 2

La programmation 2 est bloquée tant que la programmation 1 n'a pas été effectuée.

Si le câble de programmation est retiré au 8^e ou 9^e bip sonore ou retiré dans la seconde du 10^e bip sonore, le Smartwinch redémarrera sans aucune modification prise en compte.

Si le câble de programmation est retiré au 5^e bip sonore, un nombre de bip sonores retentiront indiquant la prise ne compte du niveau de surveillance batterie. (Voir table 1).

Position de la manette de l'émetteur.

Pour les fonctions SLT, DB et DEC, positionner la manette de l'émetteur en position bordée pour la valeur minimum, en position choquée pour la valeur maximum ou une position intermédiaire pour la valeur désirée.

Pour la fonction LBS, amener la bôme à la position désirée de sécurité entre la position milieu de sa course et choquée.

Pour le Reset ou la mise en route ou la mise à l'arrêt de la surveillance batterie, la position de la manette n'est pas prise en compte.

Qu'arrive-t-il si la batterie installée est changée?

Si la surveillance de la batterie est inactive, il n'y a aucune conséquence en cas de changement de batterie. Si la surveillance batterie est activée, alors relancer la programmation 2. Changer la batterie avec une batterie plus faible sans relancer la programmation 2 entraînera un arrêt prématuré. Le passage à une batterie de plus grande tension se traduira par une décharge profonde de la batterie lorsque celle-ci arrive en sécurité. Changement de capacité de batterie (mAh) n'a pas d'effet sur ce paramètre. La capacité détermine seulement la durée de fonctionnement de la batterie avant de devoir la changer.

11. Maintenance

- Pulvériser le treuil avec les pulvérisateurs hydrofuges et lubrifiants. CRC 6-66 ou RP7 sont recommandés. (WD40 peu endommagé certains plastiques). Appliquer le jet directement dans le moteur. Eviter de pulvériser sur les fils électriques ou le potentiomètre de recopie et la boîte électronique. **Note: Ces pulvérisateurs contiennent les gaz et dissolvants inflammables. Attendez quelques minutes pour que les composants inflammables s'évaporent avant d'utiliser le treuil.**
- Appliquer une couche de vaseline sur tous les connecteurs dans le bateau pour les protéger de la corrosion ('fil noir').
- Régulièrement recharger de vaseline le dessous du tambour quand le treuil est monté sous le pont pour protéger les roulements à bille. Retirer le tambour et combler de vaseline au niveau de l'axe.
- Après chaque journée de navigation rincer le bateau et laisser les trappes ouvertes pour permettre au bateau de s'aérer et sécher. Ceci est important pour toutes les parties électriques du bateau.
- Ne pas essayer de sceller le moteur de quelque façon que ce soit. Il doit pouvoir respirer pour lui permettre le refroidissement et le séchage également.
- Essayer de maintenir les engrenages propres. Graisser n'est pas nécessaire pour les engrenages en acétal (plastique noir). L'exception à cela est le 380EH. Les engrenages métalliques du 380 EH doivent être graissés.

12. Garantie

Votre nouveau *SmartWinch* est couvert par une garantie de 12 mois. Si des défauts sont trouvés pendant cette période et sont considérés comme étant de la faute de *RMG Sailwinch*, nous le réparerons et renverrons le treuil gratuitement. Si vous souhaitez demander une réparation au titre de la garantie, le treuil doit être envoyé directement à *RMG Sailwinch*.

13. Spécifications mécaniques

Table 3

Spécification	280EF	280ES (EL)	380ES (EH)	Unité
Puissance maxi	10.7	10.7	14.3	Watts
Vitesse à vide	6.1	4.4 (3.1)	3.5	Tr/s
Vitesse en charge	0.48	0.84 (1.06)	0.96	sec/300mm
Couple de blocage	12.2	15.5 (19.9)	29.9	Kg.cm
Tambour standard	32	26	32	Mm
Tours	3.2	4.8 (6)	6 (9.6)	Tours
Course	40-320	70-405 (85-490)	80-610 (130-975)	Mm
Dimensions	73x55x50	74x56x54	85x65x53	Mm
Poids	134	134	168 (175)	Gr.

14. Spécifications électriques

Table 4

Spécification	280EF 280ES 280EL	380ES 380EH	Unité
Courant de repos	23	23	mA
Courant en rotation à vide	550	650	mA
Courant de blocage	12	18	A
Tension d'alimentation maxi	9	9	V
Tension d'alimentation mini	3.8	3.8	V

Les spécifications sont basées sur une tension constante de 6V avec un tambour standard. Les spécifications peuvent varier suivant la tension d'alimentation de la batterie et de sa capacité, ainsi que la taille du tambour, etc.