

SmartWinch

Manuel Utilisateur

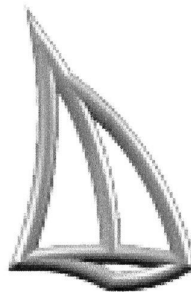
Table des Matières

1. Introduction.....	1
2. Résumé des caractéristiques	1
3. Caractéristiques spéciales du <i>SmartWinch</i>	1
4. Batteries	3
5. Câblage.....	4
6. Connexions Standard	5
7. Connexions alternatives	5
8. Montage	6
9. Passage d'écoute	7
10. Programmation.....	8
11. Procédure de calibration.....	10
12. Maintenance.....	11
13. Garantie.....	11
14. Spécifications mécaniques	12
15. Spécifications électriques	12

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: rmsgw@bigpond.com
Internet: www.users.bigpond.com/rmsgw

1. Introduction

Vous venez de faire l'acquisition d'un treuil *SmartWinch* et nous vous en remercions. Nous espérons que grâce à nos produits vous passerez de bon moments de navigation sans ennuis. Si, malgré tout, vous rencontrez des problèmes ou que vous vous posez des questions, n'hésitez pas à nous contacter.

Prenez le temps de lire ce manuel en entier. Il y a des choses à faire et ne pas faire, quelques points très importants et quelques conseils utiles.

2. Résumé des caractéristiques

- Plage de tension d'utilisation de 3.8 à 9 volts.
- Surveillance optionnelle de la batterie et arrêt automatique au niveau bas.
- Régulateur intégré 5 volts pour un fonctionnement simple sur batterie.
- Course programmable de 1 à 6 tours selon le modèle.
- Arrêt automatique du treuil quand le moteur est bloqué.
- Commande dynamique du moteur par PWM pour éliminer le « bourdonnement ».
- Programmable suivant la largeur du pulse de l'émetteur.
- Programmation de la vitesse de décélération.
- Aucune sur course pouvant être due à un problème radio, interférence, etc.
- Frein statique.
- Sortie sur roulement à bille.

3. Caractéristiques spéciales du *SmartWinch*

Modulation de Largeur d'Impulsion Dynamique (PWM)

Les servos emploient la modulation de largeur d'impulsion (PWM) pour réduire la puissance et la vitesse à l'approche de la position désirée. Ceci permet une commande plus fine et plus souple quand de petits mouvements sont exigés. Il réduit également le problème de poursuite particulièrement dans les servos rapides. Mais le problème avec P.W.M. standard, est que quand le servo ou le treuil arrive vers la position désirée, la réduction de la puissance due au P.W.M. peut l'empêcher d'atteindre sa position finale quand le servo est sous contrainte. C'est ce qui se produit quand un servo (ou le treuil) ne se déplace pas mais bourdonne. Avec des treuils classiques ceci peut causer une décharge prématurée des batteries ou même endommager l'électronique dans les conditions extrêmes de contrainte parce que le moteur essaye sans succès de mener le treuil à la position désirée.

Cependant, à la différence d'autres treuils et servos, le taux de P.W.M. du *SmartWinch* n'est pas statique. Si le contrôleur détecte qu'il ne se déplace pas aussi rapidement qu'il devrait le faire, il augmentera le taux de P.W.M. (jusqu'à 100% au besoin) jusqu'à ce qu'il ait assez de puissance pour surmonter la charge et atteindre la position désirée. Si, une fois que la puissance de 100% est appliquée et que le treuil ne peut toujours pas arriver à la position désirée alors le dispositif de protection de calage du treuil sera activé.

Protection de calage

Quand un treuil conventionnel cale, (en raison d'encrassement, vents extrêmes, etc.) il restera bloqué jusqu'à ce que le problème ait disparu, ou bien la batterie vidée, ou encore l'électronique endommagée. Mais le *SmartWinch* sait quand il est bloqué et se protégera, ainsi que vos batteries, en coupant la puissance du moteur en une seconde environ. Un signal sonore de deux tonalités à un intervalle de 2 secondes retentira jusqu'à son reset. Pour reseter le treuil, mettre la manette de commande du treuil de l'émetteur dans la position inverse ou effectuer un marche/arrêt, soit de l'émetteur, soit du treuil.

Frein Statique

Quand le treuil est au repos, le frein statique rend plus difficile tout mouvement dû à la force du vent dans les voiles, avec pratiquement aucune consommation de la batterie. Mais si la force augmente, et est assez grande pour entraîner le treuil, alors le P.W.M. dynamique prendra le relais et ramènera rapidement le treuil à sa position initiale.

Surveillance de la batterie

Si cette option est activée pendant la procédure d'installation, le treuil peut surveiller des packs de batterie NiCad ou NimH, de 5 ou 6 éléments, ou un élément au plomb de 6 volts. Si la tension est au-dessous du seuil d'alerte un signal d'alarme (5 tonalités croissantes) l'indiquera lorsque le treuil sera alimenté. Si, en cours d'utilisation la tension descend au-dessous du seuil d'arrêt, le treuil se positionne au milieu de sa course jusqu'à ce que la batterie soit remplacée, ou que sa tension redevienne supérieure de 0.1 volt de la tension de seuil d'arrêt. Il est recommandé si l'on utilise des packs de batterie de 4 éléments NiCad ou NimH de ne pas utiliser la fonction de surveillance batterie car le treuil se mettra en sécurité bien avant que le pack soit réellement vide. La fonction de surveillance batterie n'a aucun effet sur le fonctionnement du récepteur ou du servo de barre.

Surveillance de tension des batteries Table 1

	Niveau	Détection	Avertissement	Arrêt
1.	Elément gel 6V	< 6.5	< 5.1	< 5.0
2.	5 Eléments	> 6.5	< 5.5	< 5.0
3.	6 Eléments	> 7.5	<6.6	< 6.0

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 12 volts. Tandis que le treuil fonctionnera à une tension basse de 3.8 volts, le minimum devrait être un pack de 4 éléments NiCad ou NimH. Ceci permettra de la marge pour une chute de tension due à la décharge du pack.

Taille du pack batterie

La taille recommandée pour le pack batterie est de 5 ou 6 éléments NiCad ou NimH. Alternativement une batterie au plomb de 6V peut être utilisée. De nos jours avec des capacités plus élevées des cellules, la taille AA NiCad ou NimH peut avoir des capacités allant jusqu'à environ 2000 mAh. Avec ces capacités élevées il est également possible d'utiliser des tailles AAA avec un gain significatif de poids.

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. Dans ce cas, les 4, 5 ou 6 éléments doivent être entièrement soudés.

Durée de vie de la batterie

La durée de vie de la batterie dépend de beaucoup de paramètres. Mais comme approximation, si vous avez un système d'écoute à faible frottement, vous pouvez espérer effectuer environ 12 à 16 courses d'une durée chacune d'environ 10 à 15 minutes avec un vent d'environ 8 à 10 noeuds avec un pack de 5 éléments AA de 1000mAh.

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.

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 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 collés et recouverts de vaseline pour les protéger de la corrosion (fils noirs). Utiliser aussi la vaseline pour les connecteurs de servo.

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 sera pas altéré par l'erreur de polarité **mais** le circuit de sortie 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. Vérifier que la polarité est correcte. 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)

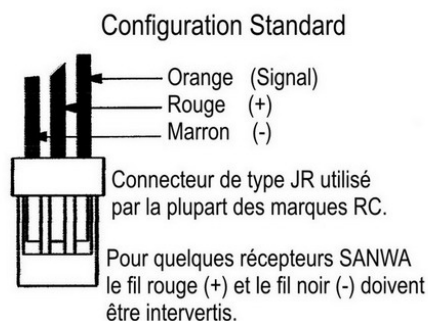


Fig. 1 Connecteur servo

6. Connexions Standard

Dans la plupart des cas le meilleur circuit pour le treuil, récepteur et batterie est décrite en figure 3.

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

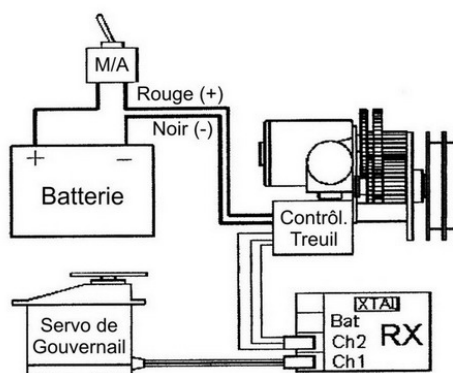


Fig.3 Connection Standard

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 4). Ceci est dû au fait que le régulateur et/ou la connexion du treuil au récepteur n'est pas assez puissante pour fournir tout le courant nécessaire pour les autres servos et provoquer une chute de tension importante.

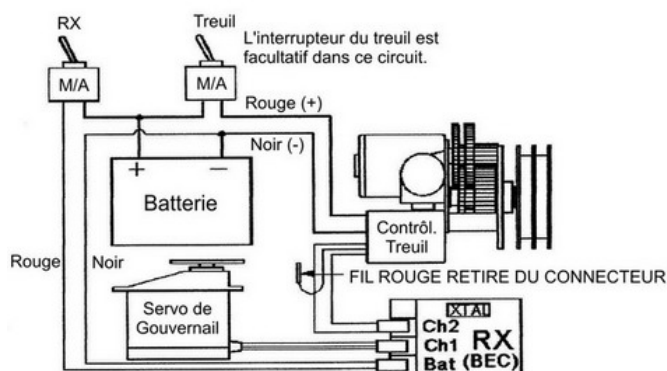


Fig.4 Connections Alternatives

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.

L'interrupteur du treuil peut être omis, sachant que le treuil ne bougera pas quand le récepteur sera à l'arrêt. Le récepteur doit être capable d'accepter la tension de la batterie.

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.

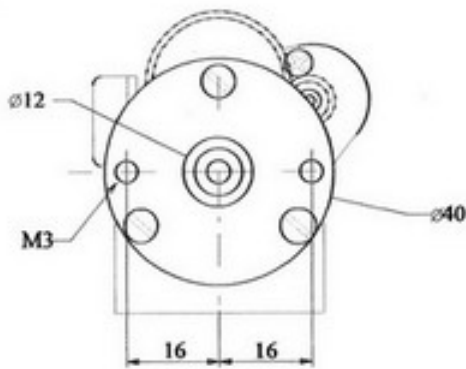


Fig.5 Plan de Montage

Matériau: Aluminium ép:1.5mm

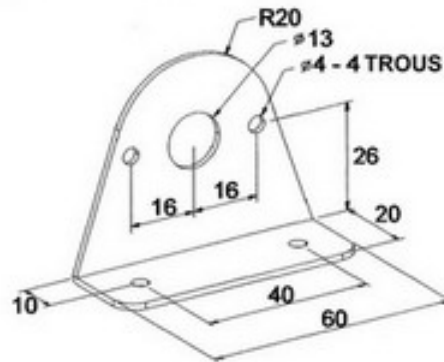


Fig.6 Support de Treuil

9. Passage d'écoute

Taille du tambour & performances

Sauf indication contraire en passant commande, les 280D et les 280DL sont fournis avec un tambour de 26mm de diamètre. Les 380D et les 380HD 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.

La taille du tambour affecte l'exécution du treuil. Un plus petit diamètre 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 7 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.

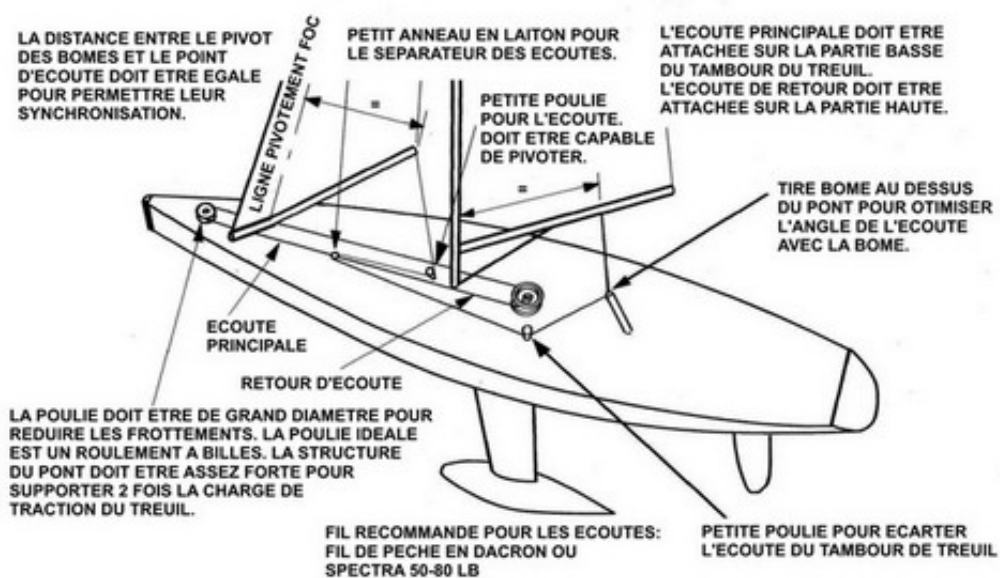


Fig.7 Passage d'écoute

10. Programmation

Il existe 4 paramètres programmables

a) Calibration de l'émetteur

Calibre le signal de l'émetteur aux points extrêmes de la manette. Ceci permet de protéger le treuil contre les sur courses dues aux interférences radio etc.

b) Calibration de la course

La course peut être calibrée entre 1 à 6 tours suivant le modèle.

c) Surveillance de la batterie

Active (ou désactive) la surveillance des batteries au plomb 6V, des packs de 5 ou 6 éléments NiCad ou NimH. Voir page 2 pour la description.

d) Vitesse de décélération

Ajuste la vitesse de décélération à l'approche du point de consigne. Voir page 10.

Mode de programmation

Il n'est pas nécessaire de configurer les paramètres pour utiliser le treuil. Chaque treuil est configuré «par défaut». Ces paramètres sont configurés pour un émetteur moyen, une course maxi, aucune surveillance de batterie et 75% de la décélération la plus rapide. Cependant, pour fixer les limites de votre émetteur, ajuster la course ou pour activer la surveillance batterie, la programmation des paramètres est nécessaire.

La procédure est normalement commandée par votre émetteur. Pour entrer dans le mode configuration, l'émetteur doit être alimenté entre 10 et 12 secondes après avoir branché le treuil. **Il est impossible d'entrer le mode configuration de n'importe quelle autre manière.** Le fait de brancher simplement le treuil avant l'émetteur ne fait pas entrer le treuil en mode configuration. Cependant si vous entrez accidentellement en mode configuration (en commutant l'émetteur entre 10 et 12 secondes après le treuil) couper simplement le treuil **avant** de couper l'émetteur. Aucun changement ne sera effectué sur votre configuration jusqu'à l'étape d'installation 5. La procédure de programmation est la seule façon de modifier les paramètres.

La procédure de programmation doit être exécutée loin d'autres émetteurs car le récepteur peut prendre des signaux d'un autre émetteur, même sur différents canaux quand le propre émetteur du récepteur est coupé. Si vous avez des ennuis pour entrer dans le mode programmation essayer alors la méthode décrite ci-dessous pour des radios PCM. L'installation peut être exécutée autant de fois que désiré. Il n'est pas nécessaire d'initialiser le réglage existant avant.

Radios PCM

Certaines radios telles que les types PCM ont besoin d'une méthode différente de programmation. Ces récepteurs ne cessent l'envoi des signaux que lorsque l'émetteur est coupé. Donc le treuil n'a aucune façon de savoir si vous avez alimenté ou non l'émetteur. Pour venir à bout de ce problème, la solution est d'alimenter simplement ou non le récepteur

tandis que l'émetteur est laissé alimenté. Ceci peut être fait en insérant et en enlevant la prise servo du treuil pour imiter la commutation de l'émetteur.

Utilisation normale

Pour utiliser le treuil, l'émetteur **doit** être mis en premier sous tension. Si l'émetteur est allumé après le treuil, le treuil ne fonctionnera pas et se mettra en mode programmation.

Une fois que le treuil a été programmé pour être adapté à votre radio commande et votre bateau, vous aurez rarement besoin de retoucher à la programmation. Pour une utilisation normale, mettez l'émetteur sous-tension en premier et ensuite le bateau. Vous êtes prêt à naviguer. Quand vous voulez arrêter, mettez hors tension le bateau et ensuite l'émetteur.

Avant de commencer la programmation

Avant de rentrer dans le mode programmation, si vous décidez d'activer le mode surveillance de la batterie, assurez-vous que votre batterie soit complètement chargée. Ceci afin que le treuil soit capable de détecter correctement le nombre d'éléments du pack batterie. Pour une batterie 6 volts au plomb, il n'est pas nécessaire qu'elle soit complètement chargée. Voir la table 1 pour plus de détail.

La calibration de l'émetteur peut être faite avec le treuil en dehors du bateau, mais le réglage de la course doit être effectué le treuil installé dans le bateau.

Lire toutes les étapes de la procédure de programmation avant de commencer. Les commentaires en italique sous chaque étape vous donne une explication. Si vous avez besoin d'utiliser la méthode avec une radiocommande PCM, alors là où les instructions vous demandant de mettre sous et hors tension l'émetteur, laissez l'émetteur allumé mais mettez sous ou hors tension le récepteur et connectant ou déconnectant le câble reliant le récepteur au treuil.

Mode de programmation de la vitesse de décélération

Dans ce mode, la manette de l'émetteur est utilisée pour indiquer la vitesse de décélération désirée. Le taux résultant est proportionnel à la position de la manette. La position bordée indique une vitesse maxi, alors que choquée indique une vitesse mini. Une position centrale de la manette indiquera une vitesse moyenne.

Si vous êtes satisfait de la vitesse de décélération par défaut, il n'y a aucun besoin de modifier ce paramètre. La valeur par défaut est de 75% de la vitesse maxi.

Le point d'entrée pour ce mode de programmation est après 12 mais avant 13 secondes, après que le treuil ait été alimenté. Avec l'émetteur éteint, mettez la manette à la position désirée et mettez l'émetteur sous tension immédiatement après 12 secondes. Vous entendrez alors 3 bips à tonalité croissante.

Si l'émetteur est mis sous tension à ce moment (mais avant 13 secondes) vous entendrez alors 2 bips courts indiquant que ce paramètre a bien été pris en compte. Ensuite éteignez l'émetteur.

L'émetteur doit être calibré avec le treuil avant d'effectuer cette programmation. Mais une fois que votre émetteur est calibré, cette programmation peut être répétée sans recalibrer votre émetteur. Suivez la procédure de la page suivant pour la calibration de votre émetteur.

11. Procédure de Calibration

- 1 Positionnez la manette (et trim) de votre émetteur en position bordée.

Quand le treuil est alimenté avec l'émetteur éteint un compte à rebours commence et le treuil émet un bip court par seconde pendant les 9 premières secondes. 10 secondes après la mise sous tension du treuil, 3 bips retentiront. C'est le signal pour allumer l'émetteur.

- 2 Allumer le treuil et **attendre 10 secondes**, puis 3 bips. Allumer immédiatement l'émetteur (dans les 2 secondes).

Si vous entendez 3 bips à tonalité croissante à ce point là, cela veut dire que vous n'êtes pas entré en mode calibration. Soit votre émetteur n'a pas été allumé, soit il a été mis après les 2 secondes après les 3 bips. Pour essayer à nouveau, éteignez votre émetteur et treuil et retourner à l'étape 1. Ou si vous entendez 1 bip long, le treuil est en mode calibration et la position bordée a été prise en compte. Dans ce cas allez à l'étape 3.

- 3 Eteindre l'émetteur.

- 4 Positionner la manette (**pas** le trim) du côté opposé en position choquée et allumer l'émetteur.

A cette étape un autre bip long indiquera que la position choquée de l'émetteur a été prise en compte.

- 5 Eteindre l'émetteur.

A cette étape 3 autres bips indiqueront que les deux positions extrêmes de l'émetteurs ont été enregistrées. Si vous ne désirez pas aller dans la programmation de la course du treuil ou de la surveillance batterie, alors éteignez le treuil. Sinon continuez les étapes suivantes.

- 6 Détacher le passage d'écoute ou retirer le tambour.

Cette étape est recommandée pour la première programmation. Les étapes suivantes de la programmation pour le même bateau peut être effectué avec le passage d'écoute attaché même en changeant d'émetteur ou de longueur de course. Si vous n'êtes pas sûr, alors retirer le tambour du treuil ou détacher les écoutes.

- 7 Positionner la manette de l'émetteur en position bordée et l'allumer.

Une fois le point de consigne atteint, le treuil émettra 2 bips courts. Vous pouvez piloter le treuil de façon normale en utilisant l'émetteur. Si vous ne l'avez pas déjà effectué, installez le tambour sur le treuil et régler les écoutes pour que la bôme de GV soit bordée quand la manette de l'émetteur est en position bordée. Faites attention en utilisant le treuil, que les écoutes permettent la course maximum du treuil pour ne pas passer en calage. Pendant cette phase de programmation, la vitesse du treuil sera à 1/3 de sa vitesse maxi.

- 8 A l'aide de l'émetteur, piloter le treuil jusqu'à ce que la bôme de la GV soit en position choquée. Dans cette position, attendez au moins une seconde sans bouger la manette, puis éteindre l'émetteur.

A cette étape 3 autres bips indiqueront que la nouvelle course est stockée. Si vous ne désirez pas changer les paramètres de la surveillance batterie, mettre hors tension le treuil maintenant. La procédure est terminée.

Si vous désirez changer les paramètres de la surveillance batterie, passez soit à l'étape 9a ou à l'étape 9b.

- 9a Pour activer l'option de surveillance batterie et permettre au treuil de déterminer la taille du pack, allumer l'émetteur et attendre jusqu'à ce que le treuil émette 1, 2 ou 3 bips courts.

9b Pour désactiver l'option de surveillance batterie, allumer l'émetteur et l'éteindre immédiatement (en moins de 1 seconde).

Si 3 bips à tonalité croissante ont retentis, l'étape 9b est réussie et maintenant la surveillance batterie est désactivée. Si 1, 2 ou 3 bips courts ont retenti, alors l'étape 9a est réussie et la surveillance batterie est activée. Le nombre de bips correspond au niveau de la surveillance batterie. Voir table 1.

Une fois la programmation terminée, le treuil doit être éteint. Le treuil ne travaillera pas en mode normal tant que l'émetteur restera allumé, ou que le treuil soit allumé.

12. 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, vers les engrenages (particulièrement les engrenages de l'axe supérieur) et autour du potentiomètre de recopie. **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. La graisse attirera seulement la saleté qui peut endommager les engrenages et rendra le treuil très bruyant.

13. 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.

14. Spécifications mécaniques

Table 2

Spécification	280D (DL)	380D (HD)	Unité
Puissance maxi	5.4	10.1	Watts
Vitesse à vide	3.3 (2.6)	3.1	Tr/s
Vitesse en charge	265 (212)	312	Mm/s
Couple de blocage	11.2 (14)	21.2	Kg.cm
Tambour standard	26	32	Mm
Tours	4.8 (7.2)	6	Tours
Course	80-390 (100-590)	80-610	Mm
Dimensions	74x54x59	79x54x60	Mm
Poids	134	168 (175)	Gr.

15. Spécifications électriques

Table 3

Spécification	280D (DL)	380D (HD)	Unité
Courant de repos	20	20	mA
Courant en rotation à vide	450	850	mA
Courant de blocage	6	16	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.