



SEAKEEPER

MANUEL D'UTILISATION



SEAKEEPER® **3DC**

Révision : 1 février 2015

SEAKEEPER 3DC

MANUEL D'UTILISATION

FEVRIER 2015

Sommaire :

Section 1 – Présentation du système

Section 2 – Utilisation du système

Section 3 – Pannes électriques, alarmes et dépannage

Section 4 – Entretien

**Section 5 – Garantie, limite de responsabilité, droits de
propriété**

Section 6 – Spécifications du Gyroscope et récapitulatif



SEAKEEPER®

44425 PECAN COURT, SUITE 151

CALIFORNIA, MARYLAND, 20619, U.S.A

Tél : 410-326-1590

Fax : 410-326-1199

E-mail : customerservice@seakeeper.com

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.0 Présentation du système

Le Seakeeper 3DC utilise les principes gyroscopiques pour réduire le roulis du bateau dans les vagues et se met en route indépendamment de la vitesse du bateau. Dans le cas d'installations gyroscopiques multiples, les gyroscopes fonctionnent indépendamment les uns des autres. Par conséquent, ce guide ne traite que de l'opération d'une seule unité.

Un Seakeeper 3DC se compose d'un assemblage gyroscopique, d'un câble de communication CAN et d'un écran. La figure 1 illustre l'interconnexion de ces composants et leur interface avec le bateau.

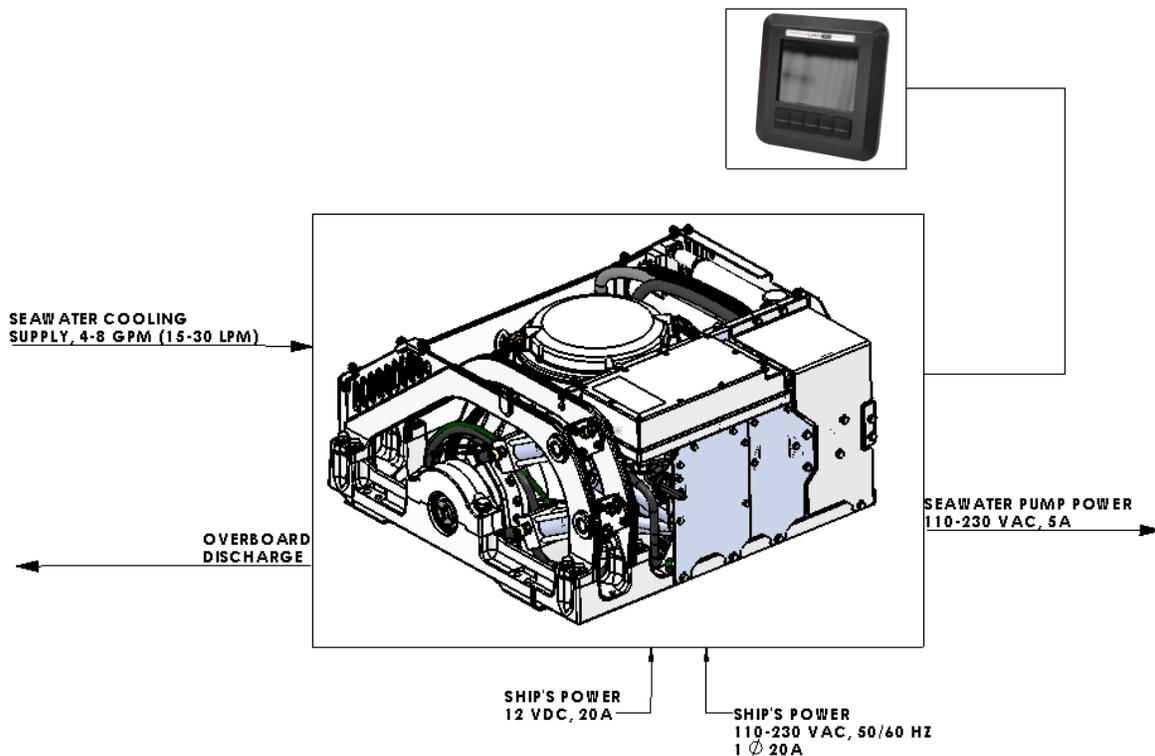
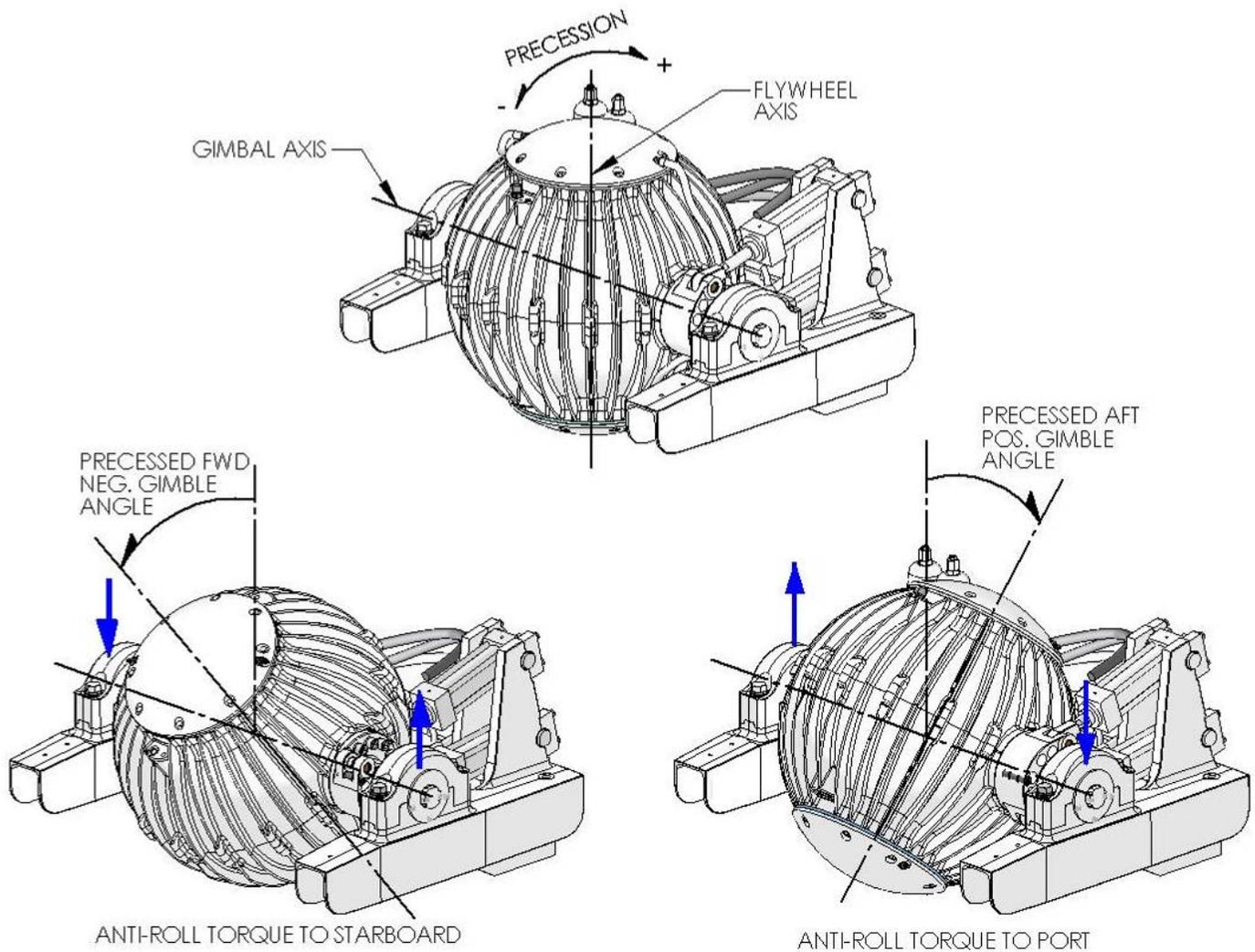


FIGURE 1 – COMPOSANTS DU SYSTÈME DE STABILISATION DU SEAKEEPER 3DC

Les spécifications techniques mentionnées dans la section 6 donnent des détails sur la consommation d'énergie, le poids total, et les dimensions des composants principaux. Les principes gyroscopiques qui s'appliquent dans le contrôle de roulis du bateau sont présentés sur le site internet de Seakeeper www.seakeeper.com. Le site internet de Seakeeper contient également des vidéos montrant le fonctionnement du gyroscope et de plusieurs bateaux opérant dans les vagues avec le gyroscope allumé ou éteint. Il est recommandé au lecteur de regarder ces vidéos avant de lire le reste de ce manuel.

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

L'angle de cardan du gyroscope et la vitesse de rotation autour de l'axe de cardan (appelé vitesse de précession) du gyroscope jouent un rôle important dans son fonctionnement. Ces paramètres sont illustrés en figure 2. Si l'angle de cardan est de zéro degré, le gyroscope est en position verticale ; il peut alors engendrer un mouvement de précession d'un maximum de +/- 70 degrés autour de cette position. La quantité de couple que le gyroscope exerce sur la coque d'un bateau pour lutter contre le roulis des vagues est directement proportionnelle à la vitesse de précession. Plus le gyroscope est éloigné de la position verticale (zéro degré) plus le couple antiroulis est faible. Les flèches verticales sur la figure 2 illustrent le sens des forces que le gyroscope exerce sur la coque du bateau pour amortir le mouvement de roulis.


FIGURE 2 – PRÉCESSION DU GYROSCOPE

La précession du gyroscope Seakeeper est commandée de manière active par un contrôleur électronique et par un frein hydraulique pendant chaque cycle d'opération. Cela permet au gyroscope de fournir le couple antiroulis maximal et de ne pas entrer en contact mécanique avec les butées qui limitent l'angle maximal de cardan à +/- 70°.

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

Un couple de grande ampleur s'exerce sur l'axe de cardan lorsque le gyroscope est en précession. Des caches de protection du gyroscope sont fournis pour empêcher le personnel ou le matériel d'être en contact avec le gyroscope lors de son fonctionnement. Il ne faut ni marcher sur ces caches, ni placer des objets dessus. Les caches de protection doivent toujours être utilisés pendant le fonctionnement du gyroscope. S'il devenait nécessaire d'accéder au gyroscope pendant que le volant tourne, l'appareil doit être verrouillé à partir de l'écran pour arrêter la précession. L'entretien du gyroscope ne peut avoir lieu que sur un appareil verrouillé et avec un volant qui ne tourne pas.

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.1 L'assemblage gyroscopique

L'assemblage gyroscopique est constitué d'un volant logé dans un boîtier étanche sous vide en fonte d'aluminium. Le volant tourne autour d'un axe vertical et est soutenu par des paires supérieures et inférieures de paliers. Un moteur DC sans balai monté à l'intérieur de l'enceinte fait tourner le volant à grande vitesse.

L'enceinte est fixée à deux moyeux qui sont soutenus par des paliers de cardan de chaque côté. Ces moyeux forment un axe de cardan transversal dont le volant et l'enceinte engendrent un mouvement de précession ou tournent jusqu'à +/- 70 degrés pendant le fonctionnement. Les paliers de cardan sont soutenus par une base qui est fixée à la structure de coque. Cette base transfère les charges produites par le gyroscope à la structure de la coque.

Un mécanisme de frein hydraulique actif est situé sur le gyroscope afin de réguler les mouvements de précession du gyroscope autour du moyeu. Il comprend deux vérins hydrauliques et un collecteur hydraulique.

Une pompe de refroidissement, un échangeur de température avec réservoir, et un thermostat sont situés à proximité du collecteur. Un mélange de glycol et d'eau est mis en circulation dans une boucle fermée au boîtier de commande, au collecteur hydraulique, et aux bouchons d'extrémité de l'enceinte pour évacuer la chaleur.

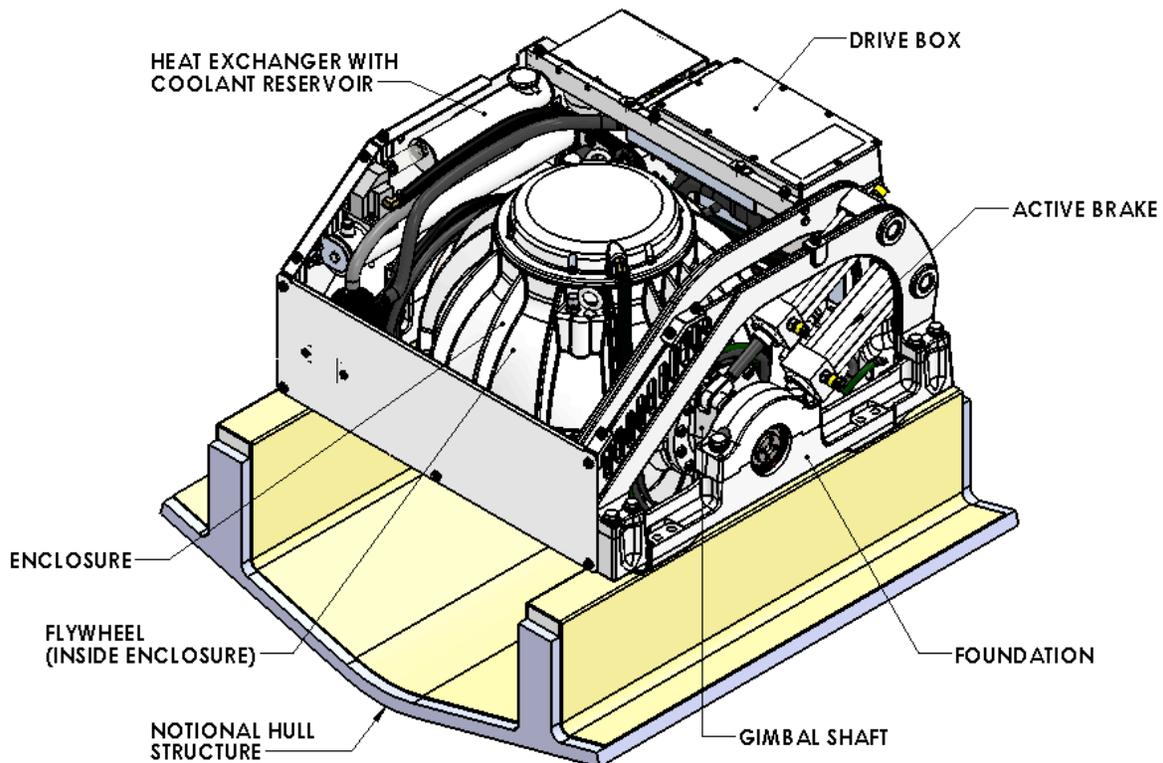


FIGURE 3 – L'ASSEMBLAGE GYROSCOPIQUE

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.2 Affichage

L'écran ci-dessous est l'interface utilisateur du Seakeeper 3DC Gyro. Il doit être installé au niveau de la timonerie. Il est utilisé pour démarrer, faire fonctionner, surveiller et arrêter le gyroscope. Capteurs, alarmes et arrêts sont prévus pour permettre un fonctionnement sans surveillance. Cependant, le gyroscope est une machine à haute vitesse, et par conséquent une attention toute particulière doit être portée aux vibrations et au bruit, car cela peut constituer des signes précurseurs d'un problème mécanique.

L'affichage donne des informations en cas d'alarme. Les alarmes entraînent l'arrêt de la précession (LOCK) et la décélération du gyroscope (STOP).



FIGURE 4 – ÉCRAN D’AFFICHAGE

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.3 Boîtier de Commande

Le Boîtier de Commande comprend les composants électroniques qui prennent 110-230 VAC à 50/60 Hz du convertisseur sinusoïdal pur du bateau ou du courant électrique à quai, et alimente le moteur du volant en fonction des commandes du module de contrôle électronique (ECM). Le mélange glycol et eau qui refroidit le gyroscope est également distribué à travers un échangeur thermique à l'intérieur du Boîtier de Commande, afin d'évacuer la chaleur des composants électroniques de forte puissance.



Le Boîtier de Commande contient des composants électroniques de haute tension. Par conséquent, le couvercle ne doit pas être retiré pendant que le volant tourne, excepté par un technicien agréé. La tension est élevée même si le volant est en perte de vitesse et que la tension d'alimentation a été coupée.

**BOÎTIER DE
COMMANDE**

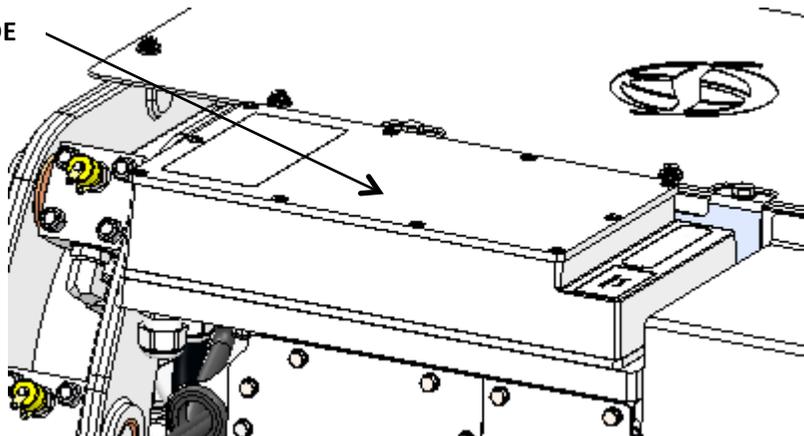


FIGURE 5 – BOÎTIER DE COMMANDE

1.4 Module de Contrôle Électronique

Le Module de Contrôle Électronique (ECM) surveille tous les capteurs du système et régule automatiquement le fonctionnement du gyroscope.

Le dispositif de contrôle commande la vitesse du moteur et régule la vitesse de précession et l'angle de cardan du gyroscope. Ceci s'effectue par des commandes à une soupape pour le contrôle des flux à réponse élevée au niveau du circuit de frein hydraulique qui augmente ou diminue la pression de freinage.

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.5 Unité de mesure d'inertie (IMU)

Le capteur de mouvement dans l'unité de mesure d'inertie contient des capteurs de vitesse qui mesurent les mouvements angulaires du navire, ainsi que des accéléromètres qui mesurent les mouvements verticaux et latéraux du bateau. Ces signaux sont communiqués à l'ECM sur une connexion CANbus à l'intérieur de l'installation électrique du gyroscope.

1.6 Frein

Le mécanisme de frein est constitué de deux vérins hydrauliques qui se fixent à sur le moyeu du gyroscope. Les vérins hydrauliques sont raccordés à un ensemble collecteur-soupape de sorte que lorsque le gyroscope tourne autour de l'axe de cardan, l'huile du côté de chaque vérin est poussé vers la valve de contrôle des flux à réponse élevée du même côté que celui de l'autre vérin. Le contrôleur gyroscopique module la vitesse à laquelle l'huile peut s'écouler dans la soupape de contrôle, maîtrisant ainsi la vitesse de précession du gyroscope.

Le circuit de frein hydraulique est une boucle fermée pré-chargée - autrement dit, il n'y a ni pompe, ni moteur, ni réservoir dans le circuit. Des accumulateurs sont installés dans le circuit afin que la pression pré-chargée n'augmente pas à mesure que la température du fluide, elle, augmente du fait de l'action de freinage. Des solénoïdes à verrouillage sont installés dans le circuit pour verrouiller le gyroscope afin d'empêcher le mouvement de précession en cas de fuite dans le circuit ou de problème mécanique.

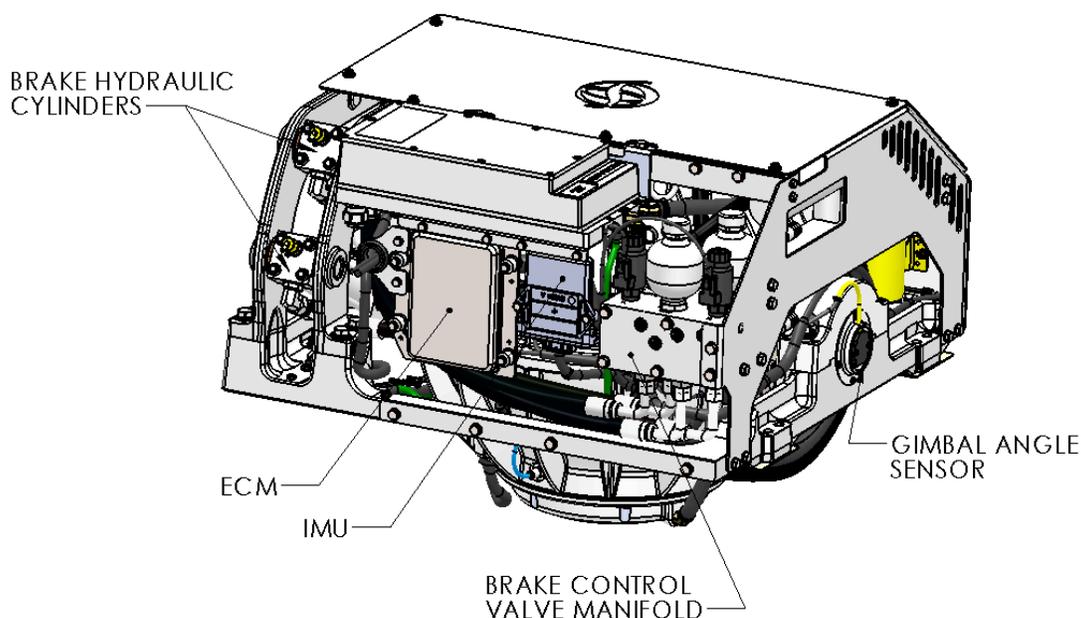


FIGURE 6 – COMPOSANTS DU SYSTÈME DE FREINAGE

Un kit de pompe hydraulique manuelle, pièce n° 10384, est nécessaire pour l'entretien du système de freinage. La pression ne doit jamais être soulagée à moins que cet outil ne soit disponible.

Section 1 : PRÉSENTATION DU SYSTÈME

1.7 Refroidissement

Le circuit de refroidissement est un circuit fermé qui fournit un mélange de glycol et d'eau (50% d'eau distillée et 50% de glycol) dans :

- Le boîtier de contrôle du moteur pour évacuer la chaleur de l'électronique
- Le collecteur de frein pour évacuer la chaleur provenant du circuit de frein hydraulique
- Les chemises de refroidissement de l'enceinte du gyroscope pour évacuer la chaleur des roulements du volant

Le fluide chauffé passe ensuite à travers un thermostat avant de contourner ou de s'écouler vers un échangeur de température qui contient de l'eau de mer sur le côté froid. Le circuit contient également un réservoir de liquide de refroidissement pour l'expansion du liquide et pour faciliter le remplissage. Le réservoir a un bouchon de 7 psi (0,5 bar) de pression.

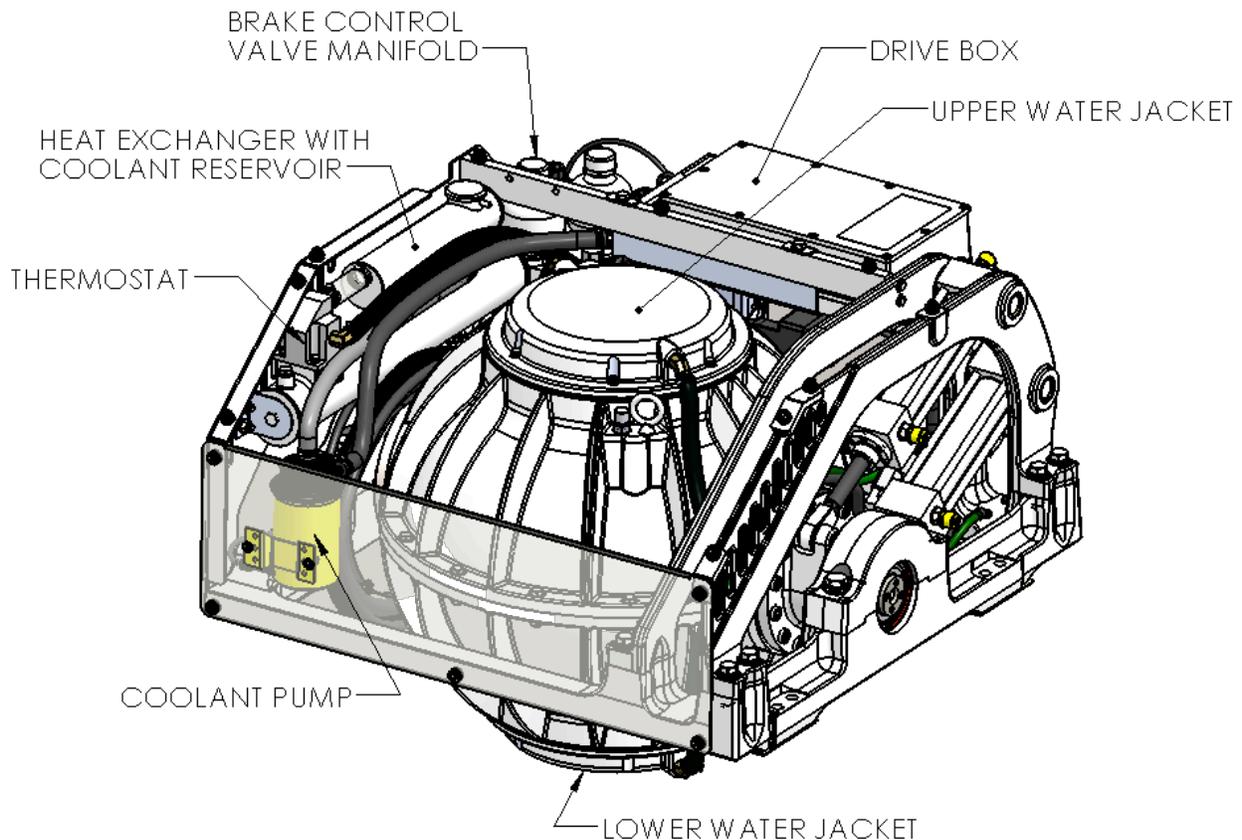


FIGURE 7 – COMPOSANTS DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

2.0 Introduction

Cette section décrit l'utilisation du système Seakeeper 3DC Gyro.

2.1 Ecrans d'affichage : Vue d'ensemble

- 1) Lorsque du courant 12 VDC est envoyé au boîtier de commande du Gyroscope, l'AFFICHAGE s'allumera et s'initialisera. L'écran de démarrage apparaîtra :



- 2) Une fois que l'AFFICHAGE s'est initialisé, la page d'accueil apparaîtra :



- 3) L'AFFICHAGE a une série de cinq boutons situés sous les ICÔNES de l'écran. Les BOUTONS sont conçus pour sélectionner les fonctions de l'AFFICHAGE.



Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

a. Fonctions des BOUTONS de la PAGE D'ACCUEIL :

- i.  GYROSCOPE ON / OFF et RÉINITIALISATION
 1. L'ICÔNE passe du rouge (GYROSCOPE OFF) au vert (GYROSCOPE ON)
 2. L'ICÔNE passera au rouge pour indiquer que le GYROSCOPE est éteint (OFF) quand une erreur apparaît
 3. En cas d'ERREUR, la TOUCHE est utilisée pour réinitialiser

- ii.  GYROSCOPE VERROUILLÉ (LOCK) / DÉVERROUILLÉ (UNLOCK)
 1. Lorsque le contrôle du GYROSCOPE est en cours d'initialisation, ou que le GYROSCOPE est éteint, les symboles de verrouillage sont tous deux de couleur bleue
 2. Lorsque le GYROSCOPE est VERROUILLÉ, la stabilisation n'est pas activée, le symbole VERROUILLAGE sera de couleur rouge
 3. Lorsque le GYROSCOPE est DÉVERROUILLÉ, la stabilisation est activée, le symbole DÉVERROUILLAGE sera de couleur verte 

- iii.  AFFICHAGE JOUR / NUIT
 1. Ajuste la luminosité de l'AFFICHAGE selon la position jour ou nuit

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

iv.  PAGE D'ACCUEIL

1. Bascule la PAGE D'ACCUEIL d'un écran animé, vers un écran affichant des flèches sans animations ou vers un écran montrant le rythme du GYROSCOPE sur un graphique



PAGE D'ACCUEIL avec animation:
le volant tourne et le gyroscope
se stabilise



PAGE D'ACCUEIL avec des
flèches sans animations



PAGE D'ACCUEIL indiquant le
rythme du gyroscope

v.  PARAMÈTRES

1. Bascule de la PAGE D'ACCUEIL vers la page des PARAMÈTRES

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

- 4) En appuyant sur la touche des PARAMÈTRES  l'AFFICHAGE bascule vers l'écran des PARAMÈTRES



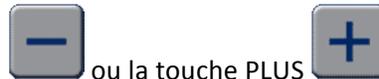
- a. Fonctions des boutons de l'écran des PARAMÈTRES

- i.  Permet d'ajuster la luminosité de l'AFFICHAGE. Les paramètres de luminosité pour les modes JOUR ou NUIT peuvent être réglés de manière indépendante en sélectionnant JOUR ou NUIT sur la page principale avant d'aller à l'écran des PARAMÈTRES.

1. En appuyant sur la touche, les paramètres de LUMINOSITÉ apparaissent



2. La LUMINOSITÉ est ajustée en appuyant sur la touche MOINS



ou la touche PLUS

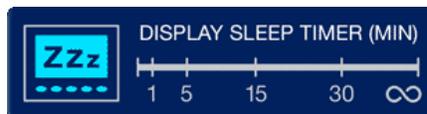
3. Pour revenir à l'écran des PARAMÈTRES, il faut appuyer sur la

touche RETOUR 

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

- ii.  Règle la fonction de veille de l'AFFICHAGE d'une à 30 minutes ou active l'AFFICHAGE allumé en permanence

1. En appuyant sur la touche, le réglage de la MINUTERIE DE MISE EN VEILLE s'affiche



2. La MISE EN VEILLE est ajustée en appuyant sur la touche MOINS



ou la touche PLUS

3. Pour revenir à l'écran des PARAMÈTRES, il faut appuyer sur la



touche RETOUR

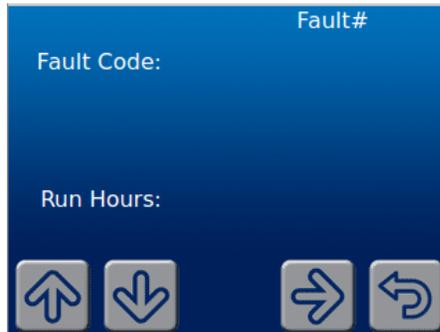
- iii.  Bascule vers l'écran de réglage de vitesse. Voir la section 2.5 *Navigation du bateau sans stabilisation et ajustement de vitesse* pour plus d'informations.

- iv.  Bascule vers l'écran de SERVICE.

- v.  Permet de revenir à la PAGE D'ACCUEIL.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

- 5) En appuyant sur la touche de l'écran de SERVICE,  l'AFFICHAGE passe alors à l'écran de SERVICE. L'écran de SERVICE affiche l'historique des ERREURS du GYROSCOPE.



- a. Fonction des BOUTONS de l'écran de SERVICE
- i. Pour faire défiler l'historique des ALARMES, il faut appuyer sur la touche HAUT  ou la touche BAS 
 - ii. Pour aller à l'écran d'informations du GYROSCOPE, il faut appuyer sur la touche SUIVANT 
 - iii. Pour revenir à l'écran des PARAMÈTRES, il faut appuyer sur la touche RETOUR 

- 6) L'écran d'informations du GYROSCOPE affiche le modèle du GYROSCOPE, son numéro de série, la version du logiciel, la version du logiciel de l'AFFICHAGE, les heures de fonctionnement, les heures en mer, la version des logiciels IMU et du convertisseur PFC. Les informations du convertisseur PFC s'affichent au second *DRIVE* dans le format suivant :
VersionMAJEURE.VersionMINEURE / modèle. Cet écran permet également au personnel agréé de Seakeeper d'accéder à des fonctions supplémentaires de services.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME


- a. La touche RETOUR  permet de revenir à l'écran de SERVICE.

2.2 Démarrage

- 1) Assurez-vous que du courant AC et DC est disponible.
- 2) Allumez le disjoncteur DC du bateau qui alimente le Gyroscopie.
- 3) Allumez le disjoncteur AC du bateau qui alimente le Boîtier de Commande du Moteur.
- 4) Dans la plupart des cas, la pompe eau de mer sera branchée afin de s'allumer lorsque le boîtier de contrôle du gyroscope ou du moteur sont allumés. Néanmoins, dans certains cas la pompe eau de mer est branchée sur un disjoncteur AC ou DC séparé. Il est alors nécessaire de l'allumer.
- 5) Lorsque l'alimentation DC est sous tension, l'AFFICHAGE s'initialise et la PAGE D'ACCUEIL s'affiche. Si une ERREUR apparaît, un écran d'ALARME s'affichera.



Pour allumer le GYROSCOPE, il faut appuyer sur la touche ON / OFF RÉINITIALISATION, l'icône passera au VERT, le volant se mettra à tourner (ou une flèche s'affichera), et une BARRE DE PROGRESSION DE COULEUR ROUGE s'affichera. La BARRE DE PROGRESSION indique le temps nécessaire pour que le gyroscope soit prêt à stabiliser. Une fois que le gyroscope est initialisé et qu'il tourne à une vitesse suffisante, la BARRE DE PROGRESSION passe du ROUGE au VERT. A ce stade, le GYROSCOPE est prêt pour la stabilisation.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME


- 6) Lorsque le GYROSCOPE atteint sa vitesse maximale de fonctionnement, la BARRE DE PROGRESSION disparaît et le GYROSCOPE sera disponible pour la stabilisation maximale.



- 7) Le voltage de la batterie du gyroscope est affiché dans le coin supérieur droit de l'écran. Le voltage de la batterie indique si la batterie se charge ou se décharge. Dans le cas de batteries AGM, un voltage au dessus de 12.1 indique une charge. Dans le cas de batteries Lithium Fer Phosphate, un voltage au dessus de 13.1 indique une charge. Si le voltage des batteries descend au dessous de 11.1V, le gyroscope limitera sa consommation électrique. Une alimentation électrique limitée ralentira la vitesse d'accélération du volant du gyroscope. Le voltage peut être augmenté en allumant les moteurs, en accélérant les moteurs et / ou en réduisant d'autres consommations électriques du bateau. Si le voltage reste bas et que le volant du gyroscope ne peut pas accélérer, une alarme indiquant un voltage DC bas s'affichera.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

2.3 Stabilisation

Pour la stabilisation en mer ou au mouillage, une fois que le GYROSCOPE est allumé (ON) et tourne :

- 1) Appuyez sur la touche VERROUILLER / DÉVERROUILLER. L'icône passera au VERT, indiquant que le Gyroscope est en précession et stabilise le mouvement de roulis. Le mode stabilisation se met en route progressivement ; il faut entre 5 et 10 secondes pour atteindre une efficacité optimale.



Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME



S'il est nécessaire d'éteindre le moteur du volant et de ralentir le volant pour quelque raison que ce soit, appuyez sur la touche **GYROSCOPE ON / OFF** ; l'icône deviendra **ROUGE** et la touche **VERROUILLER / DÉVERROUILLER** deviendra **ROUGE** indiquant alors que la commande a été acceptée. Il faut environ 2 heures pour que la vitesse retombe à 0 RPM.



S'il est nécessaire d'arrêter le mouvement gyroscopique pour quelque raison que ce soit, appuyez sur la touche **VERROUILLER / DÉVERROUILLER**. L'icône de **VERROUILLAGE** passe alors au **ROUGE**, indiquant que le Gyroscopie est verrouillé. N'essayez jamais d'intervenir sur le gyroscope tant que le volant n'a pas cessé de tourner. Dans le cas où le système du Gyroscopie a été verrouillé automatiquement en raison d'une alarme ou d'une erreur, n'essayez pas de contourner l'alarme ou le verrouillage automatique.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

2.4 Arrêt normal

- 1) Vérifiez qu'aucune alarme ne s'affiche. Le gyroscope devrait être arrêté au port, lorsque que la stabilisation n'est plus nécessaire. Cela maximise la durée de vie, permettant au gyroscope d'amorcer sa baisse de régime avant que le refroidissement ne s'arrête. Une fois que le navire est amarré et que l'équipage a arrêté le générateur et les moteurs, les disjoncteurs AC et DC qui contrôlent le gyroscope doivent être mis en position OFF. Le gyroscope va continuer à décélérer jusqu'à atteindre zéro RPM. Aucun refroidissement n'est nécessaire durant cette période.
- 2) Appuyez sur la touche VERROUILLER / DÉVERROUILLER. L'icône VERROUILLAGE passe au ROUGE.



- 3) Appuyez sur la touche GYROSCOPE ON / OFF. L'icône ON / OFF passe au ROUGE.



- 4) Lorsque le GYROSCOPE est éteint, le volant tourne encore. Lorsque le volant est à l'arrêt total, l'affichage indique 0 RPM. Cela peut prendre 2 heures et plus pour que le volant cesse de tourner.



- 5) Les disjoncteurs AC et DC du bateau qui alimentent le gyroscope et la pompe eau de mer peuvent être désactivés.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

Les disjoncteurs doivent rester allumés le plus longtemps possible lorsque le gyroscope tourne, afin d'éliminer la chaleur du gyroscope. En utilisation normale, le gyroscope doit être arrêté en arrivant au port lorsque la stabilisation n'est plus nécessaire. Cela maximise la durée de vie, permettant au gyroscope d'amorcer la décélération avant l'arrêt du refroidissement. Une fois que le navire est amarré et que l'équipage a éteint le générateur et les moteurs, les disjoncteurs AC et DC qui contrôlent le gyroscope devraient être éteints. Le gyroscope continuera à descendre vers zéro RPM. Aucun refroidissement n'est nécessaire à cette étape. Remarque : A pleine vitesse, il faut environ 2 heures au gyroscope pour ralentir vers zéro RPM. L'affichage indiquera 0 RPM lorsque le volant aura cessé de tourner.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME

2.5 Navigation du bateau sans stabilisation et ajustement de vitesse



Lorsque vous naviguez sans stabilisation, faites tourner le gyroscope à 1 000 RPM afin de maintenir la lubrification des roulements. Cela garantit que le lubrifiant ne coule pas hors de la zone de charge de la bille et du roulement pendant une longue période, en raison des accélérations dues aux mouvements du bateau. Poussé à l'extrême, cela peut conduire à un état connu sous le nom de "false brinelling" qui réduit la durée de vie du roulement. Le gyroscope consommera moins de 300 watts AC lorsqu'il fonctionne dans ce mode.

Les dommages sur les roulements et / ou le gyroscope en raison de la non-observation de cette procédure ne peuvent pas être couverts par la garantie.

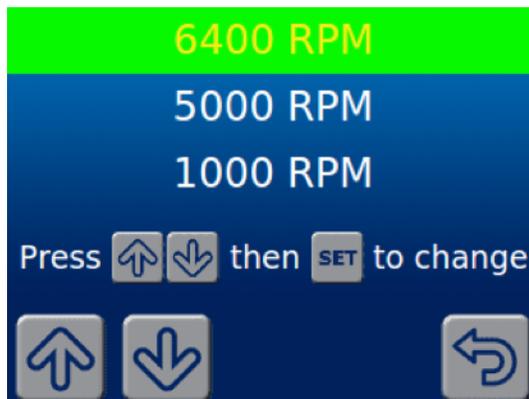
8) Appuyez sur la touche PARAMÈTRES  pour passer de la PAGE D'ACCUEIL vers l'écran des PARAMÈTRES

9) Appuyez sur la touche RÉGLAGE DE LA VITESSE  pour régler la vitesse du gyroscope.



10) Pour faire défiler les paramètres de VITESSE, appuyez sur la touche HAUT  ou BAS  pour surligner une autre vitesse.

Section 2 : UTILISATION DU SYSTÈME



11) Appuyez sur la touche SET (RÉGLER)  pour sélectionner la vitesse surlignée. La vitesse sélectionnée passera au jaune. 1 000 RPM est utilisé pour la navigation sans stabilisation. 6 400 RPM est utilisé pour la stabilisation normale. 5 000 RPM permet de stabiliser à une vitesse réduite du volant. Lorsque l'alimentation 12V est coupée du gyroscope, la vitesse sélectionnée repasse à 6 400 RPM.

12) Pour revenir à l'écran des PARAMÈTRES, appuyez sur la touche RETOUR 

13) Assurez-vous que l'alimentation AC du gyroscope est allumée et utilisez la touche  GYROSCOPE ON/OFF pour allumer le GYROSCOPE si ce n'est pas déjà fait.

- L'ICÔNE passe du rouge (GYROSCOPE OFF) au vert (GYROSCOPE ON)

14) Lorsque le GYROSCOPE a quasiment atteint la vitesse sélectionnée, la BARRE DE PROGRESSION disparaîtra et le GYROSCOPE sera prêt à activer la stabilisation, si 6 400 RPM ou 5 000 RPM sont sélectionnés.

Section 3 : PANNES ÉLECTRIQUES, ALARMES ET DÉPANNAGE

3.0 Pannes électriques

Il y a deux sources d'énergie qui alimentent le Seakeeper 3DC :

- Courant électrique 12 Volts DC qui alimente le Boîtier de Contrôle du Gyroscope pour l'intégralité de l'électronique de contrôle.
- Courant électrique 110 - 230 Volts AC qui alimente le Boîtier de Commande des Moteurs pour actionner les moteurs du Gyroscope.

Ces sources d'énergie sont acheminées via les câbles 1 et 2 qui sont représentés sur le schéma 90339 de Seakeeper, schéma de câblage.



La tension est très élevée dans le Boîtier de Commande des Moteurs. Le couvercle ne doit donc pas être retiré pendant que le volant tourne, ni sans attendre au moins 10 minutes après avoir déconnecté l'alimentation AC. Cette haute tension est présente même si le volant est en perte de vitesse et que l'alimentation a été coupée.

3.1 Panne électrique 12 VDC

L'affichage ne s'allume pas. La vitesse du Gyroscope diminue. Le frein est serré (pas de précession).

- Vérifiez que le disjoncteur du bateau qui fournit de l'électricité 12 VDC ne s'est pas déclenché et que le disjoncteur AC est allumé.

Lorsque l'électricité 12 VDC est rétablie, l'affichage s'allumera, l'écran de démarrage apparaîtra, puis la page d'accueil.

- Appuyez sur la touche GYROSCOPE ON / OFF 

La barre de progression s'affichera et indiquera la vitesse du volant du Gyroscope. Lorsque le volant du Gyroscope est à sa vitesse minimale de fonctionnement, la barre de progression disparaîtra et la stabilisation sera disponible.

Section 3 : PANNES ÉLECTRIQUES, ALARMES ET DÉPANNAGE

3.2 Panne électrique 110-230 VAC

Si l'alimentation AC n'est pas connectée, un écran de notification indiquera "AC Mains Low" (*Alimentation principale AC basse*). Si la panne n'est pas corrigée dans les deux minutes, une alarme "AC Mains Low" (*Alimentation principale AC basse*) apparaîtra. Le frein se verrouillera et le gyroscope cessera tout mouvement si la stabilisation était activée.

- Vérifiez que le disjoncteur du bateau qui fournit de l'électricité 110-230 VAC au Boîtier de Commande du Moteur ne s'est pas déclenché.

Une fois que l'électricité 110-230 VAC est rétablie :

- Appuyez sur la touche GYROSCOPE ON/OFF  pour enlever l'alarme. Puis appuyez de nouveau sur la touche GYROSCOPE ON/OFF afin de poursuivre le fonctionnement du gyroscope.

La barre de progression s'affichera et indiquera la vitesse du volant du Gyroscope. Lorsque le volant du Gyroscope est à sa vitesse minimale de fonctionnement, la barre de progression disparaîtra et la stabilisation sera disponible.

3.3 Variations du courant 110-230 VAC, Pic ou Coupure momentanée

Si l'électricité AC qui alimente le Boîtier de Commande du Moteur n'est pas conforme aux recommandations de Seakeeper (110 – 230 VAC), le Boîtier de Commande du Moteur s'arrêtera momentanément par sécurité. Le Boîtier de Commande du Moteur continuera à fonctionner lorsque la tension reviendra au niveau spécifié.

Une brève variation peut se produire lorsque le générateur est incapable de réguler sa tension de sortie, en particulier lorsqu'une grande charge AC est allumée ou éteinte. Une panne AC momentanée peut également se produire lors de la transition entre le courant du quai au courant du navire.

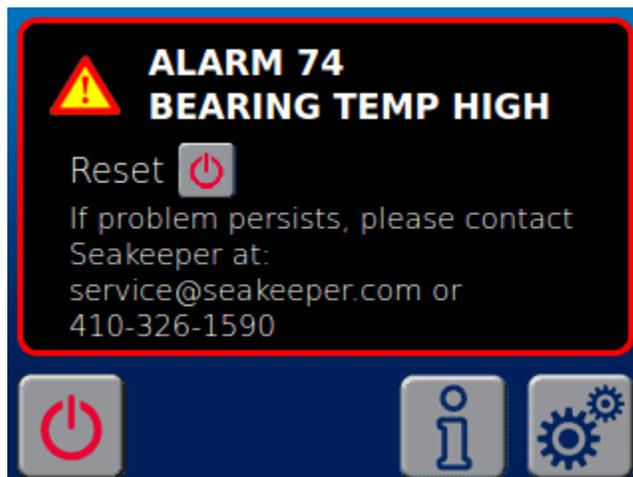
3.4 Les Alarmes (*Alarm*)

Le Gyroscope se met en alarme quand il détecte un dysfonctionnement qui pourrait causer des dommages ou entraîner un fonctionnement imprévisible. Lorsqu'une alarme se déclenche, le Gyroscope s'arrête et un message s'affiche sur l'écran.

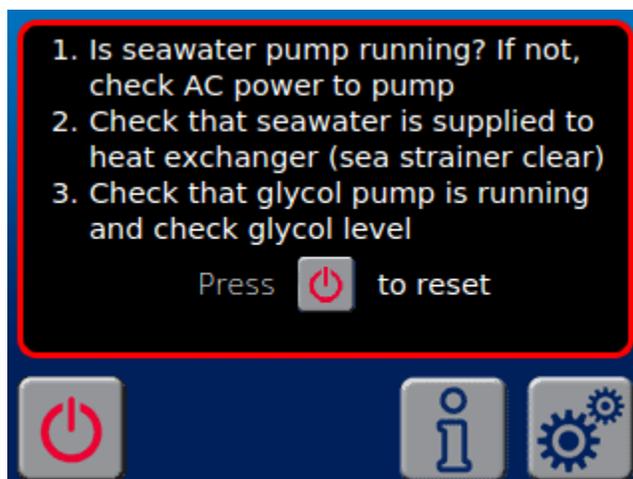
L'alarme ne disparaîtra que lorsque l'opérateur appuiera sur la touche GYROSCOPE ON / OFF et que les circonstances ayant généré l'alarme auront disparues. L'opérateur peut alors appuyer de nouveau sur le bouton GYROSCOPE ON / OFF afin de poursuivre le fonctionnement du gyroscope.

Section 3 : PANNES ÉLECTRIQUES, ALARMES ET DÉPANNAGE

- Vue d'un écran d'ALARME typique.



- Si une ALARME s'affiche et qu'une touche INFORMATION  apparaît sur l'écran, des informations complémentaires sur l'ALARME sont disponibles. En appuyant sur la touche INFORMATION, l'écran INFORMATION s'affiche.



- Pour réinitialiser l'ALARME, utilisez la touche GYROSCOPE ON/OFF 

Section 3 : PANNES ÉLECTRIQUES, ALARMES ET DÉPANNAGE

3.5 Historique des Alarmes (*Alarm*) et des Avertissements (*Warning*)

La page de Service sur l'affichage montre les alarmes et avertissements récents. Les alarmes et les avertissements apparaissent dans l'ordre chronologique, en commençant par le/la plus récent(e). Les avertissements sont utilisés pour des situations qui n'affectent pas le fonctionnement du gyroscope.

- Depuis la Page d'Accueil sur l'Affichage, allez à l'écran des PARAMÈTRES en appuyant sur la

touche PARAMÈTRES 



puis passez à la page de SERVICE en appuyant sur la touche SERVICE

- Visualisez l'historique des ALARMES (*ALARM*) et des AVERTISSEMENTS (*WARNING*) en appuyant sur les touches flèches du HAUT et du BAS.



Section 4 : ENTRETIEN

4.0 ENTRETIEN

Le système gyroscopique a été conçu pour avoir besoin d'un d'entretien minimal. Cependant, puisque le système est constitué de composants mécaniques et électriques qui fonctionnent dans un environnement marin, des inspections et un entretien régulier sont recommandés. Seakeeper conseille une inspection annuelle ainsi que toutes les 2000 heures d'utilisation afin que le gyroscope fonctionne sans problèmes.

Si le gyroscope est installé dans un milieu humide, des efforts devraient être faits pour essayer de maintenir le gyroscope à l'abri des résidus de sel provenant de la condensation ou de l'exposition directe au brouillard salin. En cas d'exposition, essuyez régulièrement et rincez avec du savon doux et de l'eau afin de limiter la corrosion et de maintenir l'aspect général du gyroscope. Reportez-vous au bulletin de service 90106 pour plus d'informations.

Le gyroscope est livré en standard avec du mastic et du frein filet sur les fixations démontables. Lors de la réinstallation de toutes les fixations, utilisez du mastic et du frein filet, sauf indication contraire.

4.1 RÉFÉRENCES

- Seakeeper 90025, Bulletin de Service, purge du liquide de freins
- Seakeeper 90026, Bulletin de Service, informations sur la peinture du Gyroscope
- Seakeeper 90083, Bulletin de Service, remplacement et calibration du capteur d'angle
- Seakeeper 90106, Bulletin de Service, notice de rinçage à l'eau douce
- Seakeeper 90133, Bulletin de Service, instructions pour l'inspection annuelle du Gyroscope
- Seakeeper 90134, Bulletin de Service, instructions pour le service des 2 000 h du Gyroscope

4.2 PRÉCAUTIONS



- **Le kit de pompe hydraulique manuelle du Gyroscope, pièce n° 10384, est nécessaire pour l'entretien des freins. La pression ne doit PAS être relâchée à moins que cet outil ne soit disponible.**
- **Ne jamais charger les accumulateurs chargés d'azote avec de l'oxygène ou de l'air comprimé !**

4.3 PIÈCES DÉTACHÉES ET OUTILS SPÉCIAUX

Pièce n°	Description	Commentaires
10384	Kit de pompe hydraulique manuelle	Requis pour toutes les opérations d'entretien des freins
10449	Kit de remplacement des bagues de palier des freins hydrauliques	Contient les outils nécessaires pour changer les bagues de palier sur tous les modèles du gyroscope

Section 4 : ENTRETIEN

4.4 TABLEAU PRÉVISIONNEL D'ENTRETIEN

- Les pages suivantes contiennent le tableau prévisionnel d'entretien, classé par systèmes : Mécanique, Hydraulique, Refroidissement et Électrique.

SYSTÈME / COMPOSANT	TACHE PAR BULLETIN DE SERVICE 90133	FRÉQUENCE	PIÈCES / OUTILS SPÉCIAUX
Mécanique / Corrosion	Inspectez l'unité à la recherche de zones fortement corrodées, nettoyez, retouchez à la peinture. Voir le Bulletin de Service 90026.	Annuelle	
Hydraulique / Tuyaux	Vérifiez les fissures et les frottements. Si vous trouvez des frottements, repositionnez le tuyau afin de laisser de l'espace autour. Si l'usure est sévère, remplacez le tuyau. Remplissez selon le Bulletin de Service 90025.	Annuelle	Kit de pompe hydraulique manuelle
Refroidissement / Anode de zinc	Remplacez les anodes de zinc selon les besoins.	Avec d'autres anodes ou Annuelle	
Refroidissement / Tuyaux	Vérifiez les fissures et les frottements. Si un tuyau est endommagé, remplacez-le. Remplissez le système de refroidissement et purgez l'air.	Annuelle	Antigel
Refroidissement / Côté eau de mer	Inspectez l'échangeur de température à la recherche de signes de fuites.	Avec d'autres anodes ou Annuelle	
Refroidissement / Côté eau de mer	Pendant l'hiver ou lors de périodes d'opération, remplissez avec de l'antigel marin respectueux de l'environnement.	Hiver	
Électrique / Connecteurs	Inspectez tous les connecteurs à la recherche de signes de corrosion, remplacez-les si nécessaire.	Annuelle	
Électrique / Masses	Inspectez tous les points de terre à la recherche de signes de corrosion, nettoyez si nécessaire, traitez avec un anticorrosion.	Annuelle	
Électrique / Capteur d'angle	Vérifiez le calibrage du capteur. Voir le Bulletin de Service 90083 pour les instructions.	Annuelle	

Section 4 : ENTRETIEN

SYSTÈME / COMPOSANT	TACHE PAR BULLETIN DE SERVICE 90133	FRÉQUENCE	PIÈCES / OUTILS SPÉCIAUX
Électrique / Câbles	Vérifiez tous les câbles et les branches de faisceaux de câbles pour d'éventuelles fissures ou frottements. Portez une attention toute particulière aux zones de l'arbre de cardan.	Annuelle	
Électrique / Alimentation d'entrée	Vérifiez l'étanchéité des presse-étoupes.	Annuelle	
Électrique / Alimentation du moteur	Vérifiez l'intégrité de la gaine du câble d'alimentation du moteur.	Annuelle	

SYSTÈME / COMPOSANT	TACHE PAR BULLETIN DE SERVICE 90134	FRÉQUENCE	PIÈCES / OUTILS SPÉCIAUX
Mécanique / Freins hydrauliques	Remplacez les bagues de palier des freins hydrauliques, les accumulateurs hydrauliques et les clapets, vidangez l'huile hydraulique.	2 000 heures	Kit de pompe hydraulique manuelle, kit de remplacement des bagues de palier des freins hydrauliques, kit de pièces des freins hydrauliques
Refroidissement / Système	Vidange du liquide du système de refroidissement	2 000 heures	Remplir le réservoir avec de l'antigel

Section 5 : GARANTIE

5.0 GARANTIE, LIMITE DE RESPONSABILITÉ, DROITS DE PROPRIÉTÉ

5.1 GARANTIE

Les informations complètes sur la garantie de Seakeeper sont disponibles sur le site internet de Seakeeper : www.seakeeper.com

Seakeeper garantit que les marchandises vendues ci-après sont exemptes de défauts en matériaux et en fabrication. Cette garantie est valide pour la période suivante, selon la première de ces éventualités à survenir :

- a. 36 mois à partir de la date d'expédition de l'usine SEAKEEPER
- b. 24 mois à compter de la date de mise en service du produit, ce qui est présumé être la date de vente du navire à un client particulier sur lequel un produit SEAKEEPER est installé, ou la date de mise en service sur un bateau existant (carénage).
- c. Ou bien, 2 000 (deux mille) heures d'utilisation, sous réserve de vérification et de confirmation par SEAKEEPER, INC.

Cette garantie ne couvre pas l'usure normale ou l'entretien préventif des composants ou des coûts suivants associés à leur dysfonctionnement futur :

- a. Échangeur de température
- b. Bagues de paliers de freins hydrauliques
- c. Anodes de zinc
- d. Entretien préventif normal et inspections / remplacements réguliers de pièces, tel que spécifié dans le manuel d'utilisation et le guide d'entretien de SEAKEEPER, y compris :
 - i. Inspections annuelles
 - ii. Entretien / service après 2 000 heures d'utilisation
 - iii. Remplacement des anodes de zinc

Cette garantie explicite remplace et exclut : TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, PAR EFFET DE LA LOI OU AUTREMENT, Y COMPRIS LES GARANTIES DE VALEUR MARCHANDE OU D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER (CONNU DU VENDEUR OU NON), ET TOUTES LES AUTRES GARANTIES SONT EXPRESSÉMENT EXCLUES PAR LE VENDEUR ET LEVÉES PAR LE CLIENT / L'UTILISATEUR FINAL. SEAKEEPER, INC. NE SERA, SOUS AUCUNE CIRCONSTANCE, RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE DIRECT, INDIRECT, SECONDAIRE OU D'IMPORTANCE, POUR VIOLATION DE TOUTE GARANTIE OU DE TOUTE AUTRE OBLIGATION DÉCOULANT DE LA VENTE DES PRODUITS OU DE L'UTILISATION DES PRODUITS OU DE L'INCAPACITÉ D'UTILISER LES PRODUITS.

Section 5 : GARANTIE

En cas de défauts constatés, un compte-rendu écrit doit être remis à Seakeeper pendant la période de garantie, et dans les trente (30) jours à compter de la date de la découverte d'un tel défaut. Les marchandises ou les pièces déclarées défectueuses doivent être renvoyées à Seakeeper, accompagnées d'une autorisation de retour (*Return Authorization* - RA) émise par une unité de Seakeeper responsable de la fourniture des biens, du port payé par l'acheteur / utilisateur, avec les spécifications écrites relatives au défaut réclamé.

Si une demande de garantie est valable, SEAKEEPER, INC. s'engage à réparer ou à remplacer tout ou partie du produit, qui sera avéré défectueux, à sa seule discrétion, dans le délai prévu par SEAKEEPER, INC., et selon le principe du meilleur effort.

En aucun cas, Seakeeper ne sera responsable de la dépose des pièces Seakeeper sur l'équipement de l'utilisateur / acquéreur ou de la pose des pièces Seakeeper sur l'équipement de l'utilisateur / acquéreur. Personne, y compris un agent, un distributeur ou un représentant de Seakeeper, n'est autorisé à faire une déclaration ou à émettre une garantie au nom de Seakeeper, relative à tout bien fabriqué par Seakeeper.

5.2 LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

NONOBTANT TOUTE DISPOSITION CONTRAIRE, SEAKEEPER NE SERA PAS RESPONSABLE DE TOUT DOMMAGE SECONDAIRE, INDIRECT OU D'IMPORTANCE, Y COMPRIS MAIS SANS S'Y LIMITER LA DIMINUTION DE REVENUS DÉCOULANT DE LA DURÉE DES TRAVAUX, LE RETARD DANS LA DURÉE DES TRAVAUX, OU DES TRAVAUX DISFONCTIONNELS, QUE CETTE RESPONSABILITÉ SOIT REVENDIQUÉE SELON LE CONTRAT, EN ÉQUITÉ, DÉLIT OU AUTRE. L'OBLIGATION DE SEAKEEPER EST UNIQUEMENT LIMITÉE À LA RÉPARATION OU LE REMPLACEMENT (À SON GRÉ ET TEL QUE PRÉVU DANS LA SECTION 5), AU NIVEAU DE SON UNITÉ AGRÉÉE DE RÉPARATION, DE TOUT OU PARTIE DES BIENS QUE SEAKEEPER CONSIDÈRE DÉFECTUEUX DU FAIT D'UN DÉFAUT DANS LES MATÉRIAUX DE FABRICATION OU DE FABRIQUE, CONFORMÉMENT À LA GARANTIE DECLARÉE DE SEAKEEPER. EN AUCUN CAS LA RESPONSABILITÉ DE SEAKEEPER NE SAURAIT EXCÉDER LE PRIX TOTAL D'ACHAT TEL QUE STIPULÉ DANS CETTE COMMANDE.

5.3 DROITS DE PROPRIÉTÉ

Sauf stipulation contraire expresse, tous les modèles, outils, gabarits et équipements, schémas, designs, logiciels et autres matériaux et données développés, fabriqués par Seakeeper sont et restent la propriété de Seakeeper. Sauf expressément prévu dans la commande, l'acquéreur n'aura aucun droit sur les données techniques, sur les droits de propriété intellectuelle, et sur les logiciels associés à cette commande. L'acquéreur n'utilisera ni ne sera autorisé à utiliser les marchandises d'une façon qui pourrait entraîner la divulgation d'informations confidentielles de Seakeeper.

Section 6 : SPÉCIFICATIONS DU GYROSCOPE ET RÉCAPITULATIF

Seakeeper 3DC : Spécifications & Récapitulatif

Vitesse de rotation nominale RPM	6 400 RPM
Moment Cinétique à vitesse nominale RPM	3 000 N-M-S
Couple Antiroulis à vitesse nominale RPM	6 509 N-M
Temps d'accélération à vitesse nominale RPM (6 400 RPM)	38 minutes
Temps d'accélération pour atteindre la Stabilisation (5440 RPM)	27 minutes
Puissance d'accélération	
Moteur AC	900 Watts Max (depuis le convertisseur sinusoïdal pur)
Contrôle DC	70 Watts
Puissance de fonctionnement	
Moteur AC (dépendant de l'état de la mer)	450 - 900 Watts (depuis le convertisseur sinusoïdal pur)
Contrôle DC	100 Watts
Tension	
Alimentation AC	110-230 VAC (±10%), 50/60 Hz, Monophasé
Alimentation DC	12 VDC à 15 ampères
Approvisionnement en Eau de Mer de l'échangeur de température	22 LPM (6 GPM) maximum 7.6 LPM (2 GPM) minimum
Température de l'air ambiant	0° - 60° C (32° - 140° F)
Poids	358 kg (790 lbs.) fixation avec boulons
Dimensions de l'enveloppe	0,765 long x 0,757 larg x 0,628 haut (mètres) 30,1 long x 29,8 larg x 24,7 haut (pouces)
Émissions sonores	Bruit constant mesuré à l'usine à une distance de 1 mètre, évalué à 62 – 64 dBC.



Section 6 : SPÉCIFICATIONS DU GYROSCOPE ET RÉCAPITULATIF**Agencement**

Le Seakeeper 3DC est composé du Volant, de l'Enceinte, de la Base, de l'Électronique, des Freins, du Système de Refroidissement, et des Caches de Protection.

Lieu d'installation

Le Gyroscope est un dispositif de couple qui n'a pas besoin d'être installé à un endroit particulier de la coque ou de l'axe longitudinal du navire. Le gyroscope ne doit cependant pas être installé au-delà du centre de gravité longitudinal dans un bateau déjaugé où les accélérations verticales dépassent ± 1 G.

Dimensions de montage

Voir le schéma Seakeeper 90345 pour l'installation par fixation avec boulons.

Voir le schéma Seakeeper 90344 pour l'installation par fixation par collage.

Charges

L'installateur est responsable de la conception de la fondation à laquelle le Gyroscope est fixé. Il doit s'assurer que cette base peut transférer en toute sécurité les charges concentrées du Gyroscope à la structure fixée à la coque. Les charges que le Gyroscope fait subir à la structure de la coque sont expliquées sur les schémas Seakeeper 90345 et 90344.

Refroidissement

Les roulements du Gyroscope, le Boîtier de Commande du Moteur et le collecteur hydraulique sont refroidis grâce à un mélange d'eau et de glycol dans un circuit qui intègre un échangeur de température à l'eau de mer. L'installateur est responsable de fournir entre 7.6 et 22 LPM (2 - 6 gpm) d'eau brute à température ambiante de la mer et 1,4 bar (20 psi) de pression maximale à l'échangeur de chaleur.

Electricité

L'installateur est responsable de l'approvisionnement 110-230 VAC, 50/60 Hz, monophasé, depuis un convertisseur sinusoïdal pur à 15 Amp au Boîtier de Commande du Moteur et 12 VDC à 15 Amp au système de contrôle du Gyroscope. Des disjoncteurs séparés doivent être utilisés pour chaque Boîtier de Commande du Moteur dans le cas d'installation de plusieurs Gyroscopes. De même, des disjoncteurs distincts doivent être utilisés pour chaque système de contrôle du Gyroscope dans le cas d'installation de plusieurs Gyroscopes.

Section 6 : SPÉCIFICATIONS DU GYROSCOPE ET RÉCAPITULATIF**Contrôles de l'Opérateur**

Un écran avec clavier intégré est utilisé pour démarrer, utiliser, surveiller et arrêter le Gyroscop.

Performance

La réduction du roulis du bateau par le gyroscope est fonction du déplacement du bateau, de la hauteur métacentrique transversale (GM_T), de l'amortissement de la coque ainsi que des conditions de fonctionnement (vitesse et cap par rapport aux vagues) et de l'état de la mer. Le contrôleur du Gyroscop régule le freinage hydraulique actif pour assurer que le couple antiroulis du Gyroscop est maximisé indépendamment des caractéristiques de la coque ou des conditions d'exploitation.

Alarmes et surveillance

Capteurs, alarmes et arrêts sont prévus pour permettre un fonctionnement sans surveillance. Les capteurs mesurent les températures du gyroscope et des boîtiers, la pression à vide, l'angle de cardan, pression de freinage, et le mouvement du navire. Le contrôleur du Gyroscop envoie les mesures des capteurs ainsi que les informations relatives aux alarmes sur l'écran. Il serre également le frein et arrête le moteur dans le cas d'une alarme. L'historique de fonctionnement du Gyroscop pendant les erreurs ou les alarmes est enregistré dans la mémoire du contrôleur pour pouvoir fournir des informations ultérieurement si un service est nécessaire.

Sécurité

Les freins verrouillent automatiquement le Gyroscop afin qu'il ne puisse pas générer de charge de couple antiroulis excessive en cas d'une défaillance d'un système ou d'une alarme, d'une panne de courant électrique ou de la perte de pression des freins hydrauliques. Les freins peuvent être verrouillés à partir de l'Affichage ou en coupant le courant localement au niveau du Boîtier de Commande du Moteur ou du Système de Contrôle du Gyroscop.