

**NGCC Henry Larsen**  
**Énoncé de travail pour**  
**moteurs, génératrices et transformateurs**  
**de propulsion**

**Vérification de l'état des navires**

Date : le 7 Juin 2013

Préparé par la Section d'ingénierie navale

## TABLE DES MATIERES

### Table des matières

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>2</b>
<b>1.0 REMARQUES GÉNÉRALES .....</b>	<b>4</b>
1.1 IDENTIFICATION .....	4
1.2 RÉFÉRENCES .....	4
1.3 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL .....	5
1.4 ACCÈS AU LIEU DE TRAVAIL.....	5
1.5 SYSTEME D'INFORMATION SUR LES MATIERES DANGEREUSES UTILISEES AU TRAVAIL (SIMDUT) .....	5
1.6 USAGE DU TABAC SUR LE LIEU DE TRAVAIL .....	6
1.7 LIEU DE TRAVAIL PROPRE ET SANS DANGER.....	6
1.8 SYSTEMES DE PROTECTION CONTRE LES INCENDIES .....	6
1.9 PEINTURE ENDOMMAGÉE ET RETOUCHES .....	7
1.10 EMPLOYES DE LA GCC ET AUTRES EMPLOYES A BORD DU NAVIRE .....	7
1.11 INSPECTIONS REGLEMENTAIRES ET ENQUETES DE CLASSIFICATION.....	7
1.12 RESULTATS DES ESSAIS ET RECUEIL DE DONNEES .....	8
1.13 MATERIEL ET OUTILS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR.....	8
1.14 MATERIEL ET OUTILS FOURNIS PAR LE GOUVERNEMENT .....	9
1.15 ZONES D'ACCÈS RESTREINT .....	9
1.16 INSPECTIONS ET PROTECTION DE L'EQUIPEMENT ET DU LIEU DE TRAVAIL PAR L'ENTREPRENEUR.....	9
1.17 ENREGISTREMENT DES TRAVAUX EN COURS .....	9
1.18 LISTE DES ESPACES CLOS .....	10
1.19 PEINTURE AU PLOMB ET COUCHES DE PEINTURE .....	10
1.20 MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE.....	10
1.21 RETRAIT DE MATÉRIEL ET D'ÉQUIPEMENT .....	10
1.22 CERTIFICATION POUR LE SOUDAGE .....	10
1.23 INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES .....	10
<b>2.0 CARACTÉRISTIQUES DU NAVIRE.....</b>	<b>12</b>
<b>3.0 TÂCHES DU DEVIS.....</b>	<b>13</b>
3.1 IDENTIFICATION .....	13
3.2 RÉFÉRENCES .....	13
Données relatives à l'équipement .....	13
Dessins .....	13
Réglementations.....	14
Normes .....	14
3.3 ASPECT TECHNIQUE .....	14

---

<i>Inspections</i> .....	14
3.4     PREUVE DE RENDEMENT .....	17
<i>Essais</i> .....	17
3.5     PRODUITS LIVRABLES .....	18
<i>Documents (rapports/dessins/manuels)</i> .....	18

---

## 1.0 REMARQUES GÉNÉRALES

### 1.0 REMARQUES GÉNÉRALES

#### 1.1 Identification

- 1.1.1 Les présentes remarques générales décrivent les exigences de la Garde côtière canadienne (GCC), applicables à toutes les spécifications techniques annexées.

#### 1.2 Références

- 1.2.1 Documents et règlements applicables :

<b>Procédures du Manuel de sécurité et de sûreté de la Flotte (MSSF)</b>	<b>Titre</b>
7.B.2.	Protection contre les chutes
7.B.3	Programme de prévention des risques
7.D.9	Entrée dans des espaces clos
7.D.11	Travail à chaud
7.D.19	Verrouillage et étiquetage
7.F.6	Manutention, entreposage et élimination des matières dangereuses
7.F.9	Peinture et autres revêtements
7.F.10	Contrôle de l'utilisation des halocarbures à bord des navires
10.A.2	Responsabilité civile de l'entrepreneur
Propre au navire	Plan de gestion de l'amiante, propre au navire
<b>Publications</b>	
TP3177F	Normes pour la protection contre les dangers que présentent les gaz sur les navires devant être réparés ou modifiés
T127F	Normes d'électricité régissant les navires - Sécurité maritime de Transports Canada
IEEE 45	Recommended Practice for Electrical Installations on Ships (en anglais seulement)
70-000-000-EU-JA-001	Guide général d'installation du matériel électronique à bord des navires
CSA W47.1	Certification des compagnies de soudage par fusion des structures d'acier, partie 2 (Certification)
CSA W47.2	Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium
CSA W59	Construction soudée en acier (soudage à l'arc)
CSA W59.2	Construction soudée en aluminium
<b>Lois</b>	

CSA	Loi sur la marine marchande du Canada
CCT	Code canadien du travail
<b>Règlement</b>	
SSTMM	Santé et sécurité au travail en milieu maritime

### 1.3 Santé et sécurité au travail

- 1.3.1 L'entrepreneur et tous les sous-traitants doivent respecter les procédures en matière de santé et sécurité au travail (SST), conformément aux règlements fédéraux et provinciaux qui s'appliquent en vue d'assurer que les activités de l'entrepreneur soient menées en toute sécurité et de manière à ne compromettre la sécurité d'aucun membre du personnel.
- 1.3.2 L'entrepreneur et ses employés, y compris tout sous-traitant, doivent participer à une séance d'orientation sur la sécurité à bord du navire, avant le début des travaux, afin de se familiariser aux risques propres au travail sur un navire et aux systèmes de permis relatifs aux protocoles de travail, ainsi qu'aux procédures de sûreté, de prévention des risques, d'intervention en cas de danger et d'évaluations de la sécurité avant les travaux.  
L'entrepreneur aura accès à une copie non contrôlée du Manuel de sûreté et sécurité de la flotte.
- 1.3.3 L'entrepreneur doit se conformer au Manuel de sûreté et sécurité de la flotte (MPO/5737) et aux instructions de travail à bord de navires, en plus des règlements du *Code canadien du travail* qui s'appliquent lorsqu'il effectue des tâches comportant les aspects suivants :
- Travail à chaud
  - Travail en hauteur
  - Accès à des espaces clos
  - Dégazage pour entrée et travail à chaud
  - Verrouillage et étiquetage
  - Évaluation de la sécurité avant les travaux
- 1.3.4 Pour les besoins du verrouillage et de l'étiquetage, l'entrepreneur doit fournir des verrous et dispositifs de verrouillage à ses employés, en plus de ceux fournis par le chef mécanicien à l'équipage du navire.
- 1.3.5 L'entrepreneur et ses employés n'auront pas accès aux postes d'équipage ni aux installations sanitaires du navire. L'entrepreneur doit fournir les commodités nécessaires à ses employés et aux employés des sous-traitants, le cas échéant.

### 1.4 Accès au lieu de travail

- 1.4.1 L'entrepreneur doit veiller à ce que l'autorité technique (AT) et le personnel de la GCC aient en tout temps libre accès au lieu de travail, pendant toute la durée du contrat.

### 1.5 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- 1.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT les fiches signalétiques de sécurité des produits (FSSP) pour tous les produits qu'il fournit et qui sont contrôlés conformément au SIMDUT.

---

1.5.2 L'AT permettra à l'entrepreneur d'accéder aux FSSP pour tous les produits contrôlés à bord du navire, afin de réaliser tous les éléments de travail précisés.

## **1.6 Usage du tabac sur le lieu de travail**

1.6.1 L'entrepreneur doit veiller au respect de la *Loi sur la santé des non-fumeurs*. L'entrepreneur doit s'assurer que chaque employeur, et toute personne agissant au nom d'un employeur, veille à ce qu'on s'abstienne de fumer dans tout espace de travail dont l'employeur est responsable. L'entrepreneur doit s'assurer qu'absolument personne ne fume à bord du navire.

## **1.7 Lieu de travail propre et sans danger**

- 1.7.1 Avant que l'entrepreneur commence un travail sur le navire, l'AT et le représentant de l'assurance de la qualité de l'entrepreneur doivent visiter les aires où des travaux auront lieu, y compris les chemins d'accès et d'enlèvement à proximité des zones où les travaux prévus au présent devis devront être effectués. Le représentant de l'assurance de la qualité de l'entrepreneur doit prendre des photos numériques de chacune des aires afin de montrer qu'elles sont conformes aux exigences du présent document. Il doit ensuite télécharger ces photos au format JPG sur un CD ou un DVD. Chaque photo devra être datée et l'emplacement sur le navire indiqué. Des copies de ce CD ou de ce DVD devront être fournies à l'AT aux fins de référence dans les 48 heures suivant le début de la période du contrat.
- 1.7.2 Pendant la période des travaux, l'entrepreneur devra assurer l'entretien des aires du navire que son personnel utilise pour accéder aux zones des travaux. Les aires devront être propres et exemptes de débris; les déchets devront être retirés chaque jour.
- 1.7.3 Les aires qui présentent un danger, en raison des travaux du présent devis, doivent être sécurisées et clairement recensées par l'entrepreneur. Des affiches doivent être installées afin d'informer et de protéger tous les membres du personnel par rapport à ce danger, conformément aux exigences applicables du *Code canadien du travail*.
- 1.7.4 À la fin du présent contrat, l'entrepreneur devra veiller à ce que soient éliminés tous les déchets produits dans le cadre des travaux du présent devis; il devra aussi veiller à ce que le navire soit aussi propre qu'il l'était avant le début de la période du contrat.
- 1.7.5 Une fois que tout le travail connu aura été accompli et que le nettoyage final aura été effectué, le représentant de l'assurance de la qualité de l'entrepreneur et l'AT devront visiter toutes les aires du navire où des travaux ont été réalisés par l'entrepreneur. Toute lacune ou tout dommage constaté devra être consigné, et une comparaison devra être effectuée à l'aide des photos prises afin de déterminer si la lacune ou le dommage découle des travaux réalisés par l'entrepreneur. Si tel est le cas, l'entrepreneur devra prendre des mesures correctives, sans frais pour la GCC.

## **1.8 Systèmes de protection contre les incendies**

1.8.1 L'entrepreneur doit s'assurer que l'isolation, la dépose et l'installation de systèmes de détection et d'extinction des incendies et de composantes connexes sont effectuées par un technicien qualifié. Si des systèmes de détection ou d'extinction des incendies sont désactivés ou mis hors service par l'entrepreneur pendant la durée de validité du contrat, un technicien qualifié doit certifier à nouveau que ces systèmes sont pleinement

---

fonctionnels. Le certificat original signé et daté doit être remis à l'AT avant la fin du contrat.

- 1.8.2 L'entrepreneur doit informer l'AT et obtenir l'approbation écrite de cette dernière avant de perturber, de retirer, d'isoler, de désactiver, de mettre hors service ou de verrouiller tout élément des systèmes de détection et d'extinction des incendies, y compris les détecteurs de chaleur et de fumée.
- 1.8.3 L'entrepreneur doit assurer la protection contre les incendies en tout temps, y compris lorsque des travaux sont effectués sur les systèmes de détection et d'extinction des incendies du navire. Cela peut être effectué de la façon proposée ci-dessous, uniquement après avoir obtenu l'approbation écrite de l'AT :
- Ne mettre hors service qu'une partie du système à la fois
  - Maintenir le système en fonction au moyen d'éléments de remplacement tandis que les travaux sont en cours
  - Utiliser d'autres méthodes acceptables et approuvées par l'AT
- 1.8.4 L'entrepreneur doit savoir que si toutes les précautions nécessaires ne sont pas prises lors de travaux sur les systèmes d'extinction d'incendie du navire, il pourrait en résulter une décharge accidentelle d'agents extincteurs. L'entrepreneur devra alors faire remplir et certifier, à ses frais, les contenants ou les systèmes qui se sont vidés en raison de tels travaux.

## **1.9 Peinture endommagée et retouches**

- 1.9.1 Sauf indication contraire, toute charpente d'acier neuve ou nécessitant des retouches doit être recouverte de deux couches d'apprêt marin, conformément au calendrier des travaux de revêtement existant.
- 1.9.2 Avant que la première couche ne soit appliquée, l'entrepreneur doit préparer toutes les nouvelles charpentes d'acier ainsi que celles nécessitant des retouches, conformément aux indications du fabricant de la peinture.

## **1.10 Employés de la GCC et autres employés à bord du navire**

- 1.10.1 Les employés de la GCC et du MPO ainsi que d'autres employés, comme les représentants du fabricant, des enquêteurs de la SMTC ou de la classification, pourraient mener d'autres travaux à bord du navire, y compris des travaux non mentionnés dans le présent devis, au cours de la période des travaux. L'AT fera tout son possible afin que les autres travaux, les inspections connexes et les enquêtes ne nuisent pas aux travaux de l'entrepreneur. Sauf avis contraire, l'entrepreneur ne sera pas responsable de la coordination des inspections connexes ni du paiement des frais d'inspection pour ces travaux.

## **1.11 Inspections réglementaires et enquêtes de classification**

- 1.11.1 L'entrepreneur doit prévoir au calendrier et coordonner l'ensemble des inspections réglementaires et des enquêtes de classification en collaboration avec l'autorité concernée, p. ex., Sécurité maritime de Transports Canada, Santé Canada, Environnement Canada ou autres, conformément au devis.

- 
- 1.11.2 Tout document produit dans le cadre des inspections et des enquêtes mentionnées ci-dessus et démontrant qu'elles ont bel et bien eu lieu (p. ex., certificats originaux signés et datés) doit être remis à l'AT.
  - 1.11.3 L'entrepreneur ne doit pas remplacer les inspections réalisées par l'AT par les inspections réglementaires et les enquêtes de classification requises.
  - 1.11.4 L'entrepreneur doit donner un préavis (d'au moins 24 heures) à l'AT avant les inspections réglementaires ou les enquêtes de classification prévues afin que l'AT puisse y assister.

## **1.12 Résultats des essais et recueil de données**

- 1.12.1 L'entrepreneur doit concevoir un plan de tests et d'essais comprenant au minimum l'ensemble des tests et des essais mentionnés dans le devis. Ce plan doit être remis à l'AT aux fins d'examen deux semaines avant le début des tests et des essais initialement prévu.
- 1.12.2 Toute donnée propre aux essais, aux mesures, aux étalonnages et aux lectures doit être consignée, datée, accompagnée de la signature de la personne ayant pris les mesures, et transmise à l'AT de même qu'à la Sécurité maritime de Transports Canada sous la forme d'un rapport écrit et électronique.
- 1.12.3 Les dimensions consignées doivent être précises à trois décimales près (sauf avis contraire) et conformes au système de mesure actuellement en place à bord du navire.
- 1.12.4 L'entrepreneur doit fournir à l'AT des certificats d'étalonnage pour l'ensemble des instruments utilisés dans le cadre du plan de tests et d'essais afin de prouver que les instruments ont été étalonnés conformément aux directives du fabricant.
- 1.12.5 Les rapports écrits doivent être reliés, dactylographiés sur du papier format lettre et classés par numéro de devis. Les rapports électroniques doivent être fournis sur CD-ROM au format Adobe PDF non protégé. L'entrepreneur doit fournir trois exemplaires écrits et un exemplaire au format électronique de tous les rapports.
- 1.12.6 Tous les documents produits pendant la durée du contrat doivent être annexés à un recueil des données, puis remis à l'AT à la fin du contrat.

## **1.13 Matériel et outils fournis par l'entrepreneur**

- 1.13.1 L'entrepreneur doit s'assurer que tout le matériel est neuf et qu'il n'a jamais servi.
- 1.13.2 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les produits de remplacement comme les joints, les garnitures d'étanchéité, les isolants, les petits articles de quincaillerie, les huiles, les lubrifiants, les solvants de nettoyage, les agents de préservation, les peintures, les revêtements etc., sont conformes aux dessins, aux manuels et aux directives du fabricant de l'équipement.
- 1.13.3 Lorsqu'aucun article particulier n'est précisé ou lorsqu'un remplacement doit être effectué, l'AT doit approuver par écrit l'article de remplacement. L'entrepreneur doit donner à l'AT des détails sur le matériel utilisé, et sur le certificat de catégorie et de qualité des divers matériaux avant de les utiliser.
- 1.13.4 L'entrepreneur doit fournir l'ensemble de l'équipement, des appareils, des outils et de la machinerie, comme les grues, les plateformes de travail, les échafaudages et les attelages nécessaires à l'exécution des travaux dans le cadre du présent devis.



---

1.13.5 L'entrepreneur doit assurer la prestation de services d'élimination d'hydrocarbures, de déchets d'huile ou de tout autre déchet dangereux ou contrôlé, produits dans le cadre des travaux liés au présent devis. L'entrepreneur doit fournir des certificats d'élimination pour l'ensemble des déchets énumérés ci-dessus. Ces certificats devront montrer que l'élimination a été effectuée conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en vigueur.

#### **1.14 Matériel et outils fournis par le gouvernement**

- 1.14.1 Tous les outils doivent être fournis par l'entrepreneur, sauf indication contraire dans les spécifications techniques.
- 1.14.2 Si l'AT fournit des outils, l'entrepreneur doit les lui retourner dans l'état où ils étaient avant l'emprunt. Les outils empruntés doivent être inventoriés. L'entrepreneur doit apposer sa signature sur le relevé d'inventaire à la réception des outils et au moment où ils sont rendus à l'AT.
- 1.14.3 L'entrepreneur doit conserver tous les biens fournis par le gouvernement dans un entrepôt ou un magasin sûr, à environnement contrôlé et approprié, conformément aux directives du fabricant.

#### **1.15 Zones d'accès restreint**

- 1.15.1 L'entrepreneur ne doit pas entrer dans les zones suivantes, sauf pour y exécuter des travaux conformément aux devis : cabines, bureaux, ateliers, bureau d'ingénieur, timonerie, salle de commande, toilettes, cuisine, postes d'équipage, lieux de détente et autres zones dont l'accès restreint est signalé au moyen d'écriteaux.
- 1.15.2 L'entrepreneur doit donner à l'AT un préavis de 24 heures lorsqu'il doit travailler dans des locaux occupés ou dans des bureaux. La GCC disposera ainsi d'une période suffisante pour déplacer le personnel et sécuriser les locaux.

#### **1.16 Inspections et protection de l'équipement et du lieu de travail par l'entrepreneur**

- 1.16.1 En collaboration avec l'AT, l'entrepreneur doit coordonner une inspection de l'état et de l'emplacement des éléments devant être retirés avant d'exécuter les travaux précisés ou d'accéder à un emplacement pour y travailler.
- 1.16.2 L'entrepreneur doit réparer ou remplacer tout élément endommagé dans le cadre de ce processus. Le matériel utilisé lors des remplacements ou des réparations doit respecter les critères visant le matériel fourni par l'entrepreneur, indiqués à la section Matériel et outils fournis par l'entrepreneur.
- 1.16.3 L'entrepreneur doit protéger tout l'équipement et les zones avoisinantes contre les dommages. Les lieux de travail devront être protégés contre les infiltrations d'eau, les particules de sablage et de soudage, etc. Des couvertures temporaires devront être installées sur les lieux de travail.

#### **1.17 Enregistrement des travaux en cours**

- 1.17.1 L'AT peut enregistrer les travaux en cours par différentes méthodes, notamment au moyen de photos, de vidéos numériques ou sur film.

---

### **1.18 Liste des espaces clos**

- 1.18.1 L'entrepreneur peut demander une liste des espaces clos du navire lors de la réunion préalable au radoub.

### **1.19 Peinture au plomb et couches de peinture**

- 1.19.1 L'entrepreneur ne doit pas utiliser de peinture au plomb.
- 1.19.2 Par le passé, de la peinture au plomb a été utilisée pour peindre les navires de la GCC. Par conséquent, certains procédés de l'entrepreneur, tels que le meulage, le soudage et le brûlage pourraient provoquer la libération du plomb contenu dans la peinture. L'entrepreneur doit s'assurer que des analyses sont réalisées dans les zones de travail pour vérifier la présence de plomb et que les travaux sont exécutés conformément aux règlements applicables.
- 1.19.3 L'entrepreneur doit obtenir l'approbation de Santé Canada quant aux peintures appliquées sur la surface des carènes assujetties aux règlements de Santé Canada et de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.

### **1.20 Matériaux contenant de l'amiante**

- 1.20.1 L'entrepreneur ne doit utiliser aucun matériau contenant de l'amiante.
- 1.20.2 La manipulation de matériaux contenant de l'amiante doit être effectuée par un personnel formé et certifié pour l'élimination de matériaux contenant de l'amiante, conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en vigueur ainsi qu'au Manuel de sûreté et sécurité de la flotte. L'entrepreneur doit fournir à l'AT les certificats d'élimination pour l'ensemble des matériaux contenant de l'amiante ayant été retirés du navire de manière à prouver que l'élimination a été effectuée conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en vigueur.

### **1.21 Retrait de matériel et d'équipement**

- 1.21.1 Tout l'équipement retiré dans le cadre du présent devis demeure la propriété de la GCC, sauf indication contraire dans certaines sections du devis.

### **1.22 Certification pour le soudage**

- 1.22.1 Pour tout travail nécessitant l'exécution de soudage par fusion des structures d'acier, les soudeurs de l'entrepreneur ou des sous-traitants doivent au minimum posséder la certification du Bureau canadien de soudage, conformément à la version la plus récente de la norme W47.1-03 de l'Association canadienne de normalisation (Certification des compagnies de soudage par fusion des structures d'acier, partie 2). Des copies valides des certificats doivent être fournies au responsable de l'AI.

### **1.23 Installations électriques**

- 1.23.1 Toutes les installations et les réparations électriques doivent être effectuées conformément aux versions les plus récentes de la norme TP127E (Normes d'électricité de la Sécurité maritime de Transports Canada) et de la norme 45 de l'Institute of Electrical and Electronic Engineers (Recommended Practice for Electrical Installations on Shipboard).



---

## 2.0 CARACTÉRISTIQUES DU NAVIRE

Nom : Henry Larsen  
Type : Brise-glace moyen  
Cote glace : Cote arctique 4  
Année de construction : 1987

Principales dimensions :

Longueur : 99,8 mètres  
Largeur (hors membrures) : 19,51 mètres  
Tirant d'eau en pleine charge : 7,2 mètres  
Tonnage (déplacement) : 6 166,5 tonnes

Propulsion : Moteur diesel électrique CA/CA

### 3.0 TÂCHES DU DEVIS

#### 3.1 Identification

Ce devis porte sur la réalisation d'une inspection des principales machines électriques tournantes de propulsion et des principaux transformateurs de propulsion à bord du brise-glace NGCC Henry Larsen. Cette évaluation vise à mettre en évidence les anomalies susceptibles d'avoir une incidence sur la durée de vie de l'équipement, prévu pour être utilisé jusqu'en 2029.

Il incombe à l'entrepreneur de réaliser une inspection des trois génératrices de propulsion, des deux moteurs de propulsion et des quatre transformateurs de propulsion.

L'entrepreneur doit fournir un rapport détaillé sur l'état mécanique et électrique de chacune des pièces de machine mentionnées ci-dessus, en indiquant tous les défauts et toutes les anomalies constatés. Il doit formuler des recommandations relatives à l'entretien requis et à la durée de vie restante pour les éléments ci-dessus. Il doit également tenir compte de la disponibilité des pièces de remplacement et du service. Les travaux devront être exécutés durant la période de désarmement du navire, du 23 octobre au 11 décembre 2013, lorsqu'il sera accosté à la base de la Garde côtière de St. John's. Les dates sont assujetties aux exigences opérationnelles.

Il incombe à l'entrepreneur de fournir un calendrier détaillé du plan de travail dans un délai de quatorze (14) jours suivant l'adjudication du contrat. L'entrepreneur doit prévoir toute la main-d'œuvre, tout le matériel et tout l'équipement nécessaires pour réaliser les travaux.

#### 3.2 Références

##### Données relatives à l'équipement

Moteur synchrone horizontal CGE, n° de pièce EN 139568, n°s de série 1045148 et 1045149, excitateurs sans balais, n° de pièce EN-209015, n°s de série 1045150 et 1045151, mode d'emploi PGEI-11604, 8 046 ch, 1 900 V

Génératrice horizontale CGE, n° de pièce EN 139584, n°s de série 1045142 à 1045144, excitateurs sans balais, n° de pièce EN-209017, n°s de série 1045145 à 1045147, mode d'emploi PGEI-11539, 5 MW, 4 160 V, 60 Hz

Transformateurs de type sec FPE, 4 270 KVA à 4 160 V, primaires, BT, 3 x 1 675 KV<sub>a</sub> à 1 200 V. Série/mode d'emploi T911294-1, T911294-2 monté en étoile, T911295-1 et T911195-2 montés en triangle

##### Dessins

Numéro de dessin	Description	Numéro électronique
M1307D0412	Dimensions du transformateur	
M1339D1435	Schéma de connexion de transformateur	
M2112D0930-T91294	Données de la plaque signalétique du transformateur	


### Réglementations

Tous les travaux exécutés doivent être conformes à la *Loi sur la marine marchande du Canada* en vigueur et plus particulièrement au Règlement sur les machines de navires. Par ailleurs, les travaux doivent respecter les règlements sur les cotes approuvés par Transports Canada. (Lloyd's Register of Shipping, American Bureau of Shipping, Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas ou Bureau Veritas)

### Normes

L'entrepreneur doit effectuer tous les travaux suivants et fournir du personnel agréé, acceptable par la SMTC, conformément à la dernière révision des Normes d'électricité régissant les navires TP127E et à la norme 45 de l'Institute of Electrical and Electronic Engineers (Recommended Practice for Electrical Installations on Shipboard).

Tous les travaux doivent être réalisés conformément au Manuel de sécurité et de sûreté de la Flotte et au code ISM de la Garde côtière canadienne concernant les procédures liées au travail à chaud, au verrouillage et à l'étiquetage.

### 3.3 Aspect technique

Tous les renseignements techniques, les dessins et les publications de CGE inclus dans les modes d'emploi disponibles.

### Inspections

#### Moteurs de propulsion :

- Avant le début de l'inspection, déconnecter la bouteille de CO<sub>2</sub> située à côté de chaque moteur de propulsion afin d'éviter toute décharge accidentelle. Le système doit être reconnecté avant l'exécution de tout essai sous tension.
- Procéder à l'essai d'évaluation du circuit du moteur qui concerne la résistance d'isolation, l'indice de polarisation, la capacité parasite par rapport à la terre, l'inductance du circuit et la résistance des enroulements du stator, du rotor et les enroulements de l'excitateur. Les procédures à suivre conformément aux recommandations du fabricant sont indiquées dans la section 1-4 du mode d'emploi. Les relevés d'isolation doivent être corrigés en fonction du document de correction de la résistance d'isolation par rapport à la température CGE TPP-8501
- Inspecter visuellement les composants de la machine afin de détecter toute contamination par de la poussière, de la saleté, de l'humidité et des corps étrangers. L'état de tous les joints et de tous les couvercles doit être consigné. Contrôler l'intérieur de la machine afin de détecter tout objet libre ou usé et réaliser une inspection visuelle afin de déceler

---

d'éventuelles fissures ou une fatigue potentielle du métal. Vérifier que tous les coins et toutes les connexions sont bien étanches. Vérifier s'il y a des signes de surchauffe locale et générale. Procéder à une inspection endoscopique à l'aide de vidéos en haute définition ou de prises de vue, à utiliser pour les examens internes. Pour obtenir de plus amples renseignements, voir la section 5 du mode d'emploi.

- En ce qui concerne les relevés de l'entrefer avant et arrière, se reporter au dessin CGE 4005E1203DB pour le rotor (0,5") et l'excitateur (0,1").
- L'usure du palier de butée et de support des moteurs de propulsion a été vérifiée à l'occasion de la mise en cale sèche au printemps 2013, dans le cadre de la spécification de radoub existante. Tous les relevés, toutes les images et tous les rapports issus de cette dernière inspection seront fournis et réutilisés par l'entrepreneur pour l'évaluation de ces composants.
- Inspecter l'état de la boîte d'engrenages auxiliaire des moteurs en accordant une attention particulière à l'état des paliers et au fonctionnement de la pompe à huile. Se reporter au mode d'emploi CGE PGEI 11663 pour obtenir de plus amples renseignements.
- Toutes les diodes, les thyristors et les montages crow-bar de l'excitateur doivent être vérifiés d'un point de vue électrique ainsi que dans le but de détecter tout signe de dommage mécanique, conformément à la section 7 du mode d'emploi. Se reporter également aux dessins CGE 4004D1039AF et 4004D1041DA.
- Tous les ventilateurs de refroidissement et d'appoint doivent être inspectés. Se reporter au dessin CGE 4004D1001SS.
- Les refroidisseurs eau-air doivent être inspectés et soumis à essais conformément aux recommandations du fabricant. Il convient de vérifier le bon fonctionnement des détecteurs de fuites. Se reporter au dessin CGE 4004D1001SS ainsi qu'à la publication 11400 de Unifin International.
- Toutes les boîtes de connexion doivent être inspectées afin de vérifier leur conformité d'un point de vue électrique et mécanique.
- La résistance d'isolation, la tension et l'intensité des appareils de chauffage anti-condensation doivent être relevées.
- Le bon fonctionnement de tous les détecteurs de température à résistance doit être vérifié.
- Les lectures de l'analyse des vibrations de l'équipement et des sous-composantes doivent être consignées; Les valeurs maximales de référence doivent être conformes à celles mentionnées dans la section 4 du mode d'emploi.

---

## Génératrices

- Les lectures de l'analyse des vibrations de la génératrice doivent être consignées. Les valeurs maximales de référence sont mentionnées dans la section 4 du mode d'emploi.
- Avant le début de l'inspection, la bouteille de CO<sub>2</sub> située à côté de chaque génératrice doit être déconnectée afin d'éviter toute décharge accidentelle. Le système doit être reconnecté avant l'exécution de tout essai sous tension.
- La résistance d'isolation et l'indice de polarisation de tous les enroulements, les stators, les rotors et les excitateurs doivent être conformes aux recommandations du fabricant mentionnées dans la section 1-4 des modes d'emploi. Les résistances des enroulements doivent aussi être consignées. Les relevés d'isolation doivent être corrigés en fonction du document de correction de la résistance d'isolation par rapport à la température CGE TPP-8501.
- Inspecter visuellement les composants de la machine afin de détecter toute contamination par de la poussière, de la saleté, de l'humidité et des corps étrangers. L'état de tous les joints et de tous les couvercles doit être consigné. Contrôler l'intérieur de la machine afin de détecter tout objet libre ou usé et réaliser une inspection visuelle afin de déceler d'éventuelles fissures ou une fatigue potentielle du métal. Vérifier que tous les coins et toutes les connexions sont bien étanches. Vérifier s'il y a des signes de surchauffe locale et générale. Procéder à une inspection endoscopique à l'aide de vidéos en haute définition ou de prises de vue, à utiliser pour les examens internes. Pour obtenir de plus amples renseignements, voir la section 5 du mode d'emploi.
- Relever l'entrefer avant et arrière. Se reporter au mode d'emploi, page 3-2, section 13, pour consulter la procédure et les relevés acceptables.
- Les mesures d'usure du palier de support doivent être relevées à l'aide de l'indicateur fourni par la GCC. L'entrefer avant et arrière du rotor et de l'excitateur doit être consigné.
- Toutes les diodes, les thyristors et les montages crow-bar de l'excitateur doivent être vérifiés, conformément à la section 7 du mode d'emploi.
- Les refroidisseurs eau-air Unifin doivent être inspectés et soumis à essais conformément aux recommandations du fabricant mentionnées à la section 8 du mode d'emploi. Il convient de vérifier le bon fonctionnement des détecteurs de fuites.
- Toutes les boîtes de connexion doivent être inspectées afin de vérifier leur conformité d'un point de vue électrique et mécanique.
- La résistance d'isolation, la tension et l'intensité des appareils de chauffage anti-condensation doivent être relevées.



- 
- Le bon fonctionnement de tous les détecteurs de température à résistance doit être vérifié.
  - Tous les transformateurs de courant doivent être inspectés afin de vérifier leur bon fonctionnement et de détecter tout dommage mécanique.

### **Essai des transformateurs de propulsion**

- Mesure de la résistance d'isolation
- Mesure de la résistance des enroulements
- Essai de courant magnétique
- Essai de balance magnétique
- Circuits de refroidisseur – Six (6) moteurs de refroidissement par transformateur. Les moteurs doivent être inspectés. Vérifier la température des circuits d'activation, d'alarme et de déclenchement de ventilateur. Se reporter au dessin CGE M1339D1435 pour obtenir de plus amples renseignements.
- Vérifier le bon fonctionnement des détecteurs de température à résistance et des indicateurs de température analogiques.
- Inspecter visuellement l'isolation et les fixations ou raccords boulonnés. Procéder à une inspection endoscopique à l'aide de vidéos en haute définition ou de prises de vue, à utiliser pour les examens internes.

### **3.4 Preuve de rendement**

#### **Essais**

Des essais sous tension doivent être réalisés avant et après les inspections et les évaluations de l'entrepreneur afin de s'assurer qu'aucun dommage n'a été subi. Le mécanicien en chef doit être informé de l'exécution des essais sous tension 48 heures au préalable. Le personnel du navire devra être disponible pour actionner les machines afin que l'entrepreneur puisse effectuer ses observations.

#### **Verrouillage, ouverture et fermeture des machines pour accès**

L'entrepreneur doit procéder au verrouillage des machines, conformément aux règlements. Il lui incombe de démonter et de remonter les machines et l'équipement, le cas échéant, pour réaliser les travaux.

---

### **3.5 Produits livrables**

#### **Documents (rapports/dessins/manuels)**

L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique de la GCC trois (3) copies papier et une (1) copie électronique (au format PDF) des relevés, vidéos (au format électronique uniquement), photos, essais, anomalies, recommandations, conformément à la section 3.1 ci-avant et aux travaux réalisés. Ces produits livrables doivent être remis dans un délai de quatorze (14) jours civils à compter de l'achèvement des travaux sur le site.

La réception des documents mentionnés ci-dessus signifiera l'achèvement des travaux à des fins d'acceptation.