

DEVIS RELATIF AU SONDEUR MULTIFAISCEAUX DE TYPE RÉTRACTABLE

NGCC DES GROSEILLIERS



Pour



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Garde côtière

Coast Guard

Québec, le 6 décembre 2016

Numéro du document : C17-66-003-01 Rev. 1

Client

Lindsay Fyfe

Gestionnaire de projet, Garde côtière canadienne,
Services techniques intégrés, Ingénierie navale
200, rue Kent, Ottawa
(Ontario) K1A 0E6
Tél. : 613-998-1652
Télec. : 613-993-3519
Lindsay.fyfe@dfo-mpo.gc.ca

Document

C17-66-003-01 R1
Devis relatif au sondeur multifaisceaux de type rétractable

Description des révisions

Révisions	Date	Description	Par	Approuvé par :
0	2017-12-06	Document original	L. Beaulieu, J-C Laurin et S. Laguë	S. Laguë, ing.
1	2017-12-06	Commentaires de la GCC intégrés	L. Beaulieu, J-C Laurin et S. Laguë	S. Laguë, ing.

Table des matières

1	Étendue des travaux	1
2	Renseignements sur le navire	2
3	Références	3
3.1	Dessins et documents de référence fournis	3
3.1.1	Dessins et documents de référence de Concept Naval	3
3.1.2	Dessins de référence de la Garde côtière	3
3.1.3	Documents de référence des fournisseurs	4
3.1.3.1	Kongsberg Maritime	4
3.1.3.2	Vannes LK (fournies par Kongsberg)	4
3.3	Liste d'équipement	5
3.3.1	Compartiment du sondeur multifaisceaux	5
3.3.2	Compartiment de gîte	6
3.3.3	Armoire n° 3/pont principal	6
3.3.4	Salle à cartes navigation spéciale	6
3.3.5	Mât arrière	7
3.3.6	Pont	7
4	Remarques générales	8
5	Description technique	12
5.1	Préparation	12
5.1.1	Cale sèche	12
5.1.2	Nettoyage des réservoirs avant les travaux	12
5.1.3	Démantèlement	13
5.1.3.1	Cale à cargo	13
5.1.3.1.1	Enlèvement des équipements, outils et matériaux	13
5.1.3.1.2	Démantèlement au droit de la cloison longitudinale bâbord	14
5.1.3.1.2.1	Étagère bâbord arrière	14

5.1.3.1.2.2	Tuyauterie hydraulique	15
5.1.3.1.2.3	Tuyauterie d’eaux grises.....	16
5.1.3.1.2.4	Tuyauterie de carburant arctique (P-50).....	17
5.1.3.1.2.1	Isolation.....	18
5.1.3.2	Compartiment de gîte.....	18
5.1.3.2.1	Système de CO2	18
5.1.3.2.2	Système d’air comprimé.....	20
5.1.3.2.3	Support à bidons et étagère d’acier	21
5.1.3.2.4	Chemin de câbles	22
5.1.3.2.5	Plancher rapporté du compartiment de gîte.....	22
5.2	Travaux d’acier	23
5.2.1	Double-fond.....	23
5.2.1.1	Démantèlement de la structure	23
5.2.1.2	Fermeture des trous d’allègement et des anguillers	25
5.2.1.3	Installation du puits du sondeur	25
5.2.1.4	Nouveaux éléments structuraux.....	26
5.2.2	Dessus du double fond	27
5.2.2.1	Ouverture du dessus du double fond	27
5.2.3	Pont inférieur à 17 pi	27
5.2.3.1	Démantèlement des structures.....	27
5.2.3.2	Cloison à la ligne de centre.....	28
5.2.3.3	Ouvertures dans le pont inférieur à 17 pi.....	28
5.2.4	Pont principal.....	29
5.2.4.1	Démantèlement de la structure	29
5.2.4.2	Puits dans le réservoir de gîte bâbord	29
5.3	Structure secondaire	29
5.3.1	Double-fond.....	30

5.3.1.1	Trous d'homme	30
5.3.2	Dessus du double-fond	30
5.3.2.1	Fermeture du trou d'homme.....	30
5.3.2.2	Trous d'homme	30
5.3.3	Cloison au couple 146.....	30
5.3.3.1	Trou d'homme.....	30
5.3.3.2	Échelle	31
5.3.4	Cloison à la ligne d'axe.....	31
5.3.4.1	Porte coulissante étanche	31
5.3.5	Pont inférieur à 17 pi	32
5.3.5.1	Écoutille	32
5.3.5.2	Œillet de levage	32
5.3.6	Cale à cargo	33
5.3.6.1	Cloison longitudinale à 10 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord.....	33
5.3.6.1.1	Trou d'homme.....	33
5.3.6.1.2	Porte étanche.....	33
5.3.6.2	Cloison partielle au couple 140.....	33
5.3.6.2.1	Porte étanche.....	33
5.3.6.3	Lattes de soutiens.....	34
5.3.7	Mât arrière.....	36
5.4	Modification de la tuyauterie	36
5.4.1	Compartiment de gîte et compartiment du sondeur multifaisceaux	36
5.4.1.1	Système de carburant.....	36
5.4.1.2	Système d'assèchement de cale	39
5.4.1.3	Système de ballast	42
5.4.1.4	Système d'eaux grises.....	43
5.4.1.5	Évent de cofferdam du sondeur	44

5.4.1.6	Purgeur	45
5.4.1.7	Tuyau de sonde.....	45
5.4.1.8	Tuyau d'eau chaude.....	45
5.4.1.9	Tuyaux de vapeur	45
5.4.2	Cale à cargo	47
5.4.2.1	Tuyau de sonde.....	47
5.4.2.2	Tuyaux de vapeur	47
5.4.2.3	Transducteur de niveau du réservoir de gîte.....	47
5.5	Ventilation	47
5.5.1	Cale à cargo	49
5.5.2	Compartiment de gîte (du côté tribord).....	49
5.5.3	Compartiment du sondeur multifaisceaux (du côté bâbord).....	52
5.6	Installation des équipements.....	54
5.6.2	Chemin des nouveaux câbles électriques	54
5.6.2.1	Chemin de câble du mât arrière	54
5.6.2.2	Chemin vertical principal entre le pont principal et le pont de navigation	58
5.6.2.3	Chemin pour le nouveau local du sondeur	59
5.6.2.4	Chemin du pont principal	60
5.6.3	Panneau de distribution 460V	61
5.6.4	Panneau de distribution 230V	61
5.6.5	Transformateur 460V/230V.....	62
5.6.6	Unité de puissance hydraulique du robinet-vanne.....	62
5.6.7	Robinet-vanne	62
5.6.8	L'unité de coque EM16.....	63
5.6.8.1	Le coffre de montage.....	63
5.6.8.2	Bras télescopique EM16 et collerette intermédiaire	64
5.6.8.3	L'appendice et son support intermédiaire.....	64

5.6.9	HIPAP Panneau de contrôle local.....	65
5.6.10	IMU – Inertial Motion Unit	65
5.6.11	Interrupteur de haut niveau à flotteur pour le nouveau puisard d’assèchement .	65
5.6.12	Nouveaux ventilateurs.....	65
5.6.13	Luminaire	66
5.6.14	Prise de courant 115V.....	66
5.6.15	Téléphone.....	67
5.6.16	Camera	67
5.6.17	Bloc d’alimentation hydraulique de la nouvelle porte étanche	67
5.6.18	Antennes GNSS.....	68
5.6.19	Salle à cartes navigation spéciale.....	68
5.6.20	Timonerie	70
5.6.21	Extincteurs d’incendie	70
5.7	Procédure relative au revêtement et à la peinture	71
6	Assurance qualité	72
6.1	Assurance de la qualité, inspection et essais.....	72
7	Livrables.....	72
7.1	Manuels d’équipement.....	73

Table des annexes

Annexe A	Spécification électrique pour l’installation du sondeur multifaisceaux (EM712).....
Annexe B	Schémas de câbles.....
Annexe C	C17-66-009-01 Liste des documents
Annexe D	Documentation fournie par Kongsberg

Table des illustrations

Figure 1 Vue de la cale, regardant vers l'arrière.....	14
Figure 2 Section étagère à démanteler	15
Figure 3 Tuyauterie des eaux grises.....	16
Figure 4 Carburant arctique	17
Figure 5 Système de CO2.....	18
Figure 6 Déclencheur de CO2, pont principal, couple 139, sur tribord	19
Figure 7 Réservoir d'air comprimé, tuyauterie et accessoires.....	20
Figure 8 Support à bidons et étagère d'acier	21
Figure 9 Chemin de câbles.....	22
Figure 10 Démantèlement de la structure, couple 139.....	24
Figure 11 Démantèlement de la structure, couple 141.....	24
Figure 12 Démantèlement de la structure, couples 142 et 144	24
Figure 13 Démantèlement de la structure, couples 143 et 145	25
Figure 14 Disposition de la structure du pont inférieur à 17 pi. Vue de dessous	28
Figure 15 Nouvelles lattes de soutien	35
Figure 16 Transfert de carburant, raccord à la cloison 146	37
Figure 17 Transfert de carburant, raccord à la cloison 138	37
Figure 18 Transfert de carburant 27-OF, raccord à la cloison 138	38
Figure 19 Transfert de carburant 27-OF, raccord à la cloison	38
Figure 20 Conduite 1-FL-1 à modifier.....	39
Figure 21 Section supérieure du tuyau d'assèchement (modification de la tuyauterie).....	40
Figure 22 Section supérieure, côté bâbord, du tuyau d'assèchement	40
Figure 23 Station de réduction de la pression	41
Figure 24 Tuyauterie de ballast à enlever.....	42
Figure 25 Tuyauterie de ballast, vue vers l'arrière	43
Figure 26 Tuyau d'eaux grises sous le pont à 17 pi.....	43
Figure 27 Système de collecte des eaux grises.....	44

Figure 28 Tuyaux de vapeur	46
Figure 29 Ventilation existante du côté bâbord	48
Figure 30 Ventilation existante du côté tribord.....	48
Figure 31 Arrangement de la nouvelle sortie d’air de la cale	49
Figure 32 Arrangement de la ventilation du compartiment de gîte	50
Figure 33 La sortie d’air de la cale à cargo existante à modifier.....	51
Figure 34 Supports inférieurs des lattes.....	52
Figure 35 Arrangement de la ventilation du compartiment du sondeur.....	53
Figure 36 Passage de câbles existant entre le mât arrière et la salle de la génératrice d’urgence	55
Figure 37 Chemin vertical dans la salle des onduleurs statiques	56
Figure 38 Armoire Électrique.....	57
Figure 39 Salle machinerie ascenseur	58
Figure 40 Recoin de la porte étanche localisé au niveau du pont principal au droit de la cloison 165	59
Figure 41 Disjoncteur M-701 dans la Salle équipement.....	61
Figure 42 : Salle à cartes navigation spéciale.....	69
Figure 43 Salle à cartes navigation spéciale.....	69

1 Étendue des travaux

1. Aux termes de la présente spécification, l'Entrepreneur devra effectuer l'installation d'un sondeur multifaisceaux EM 712 de type rétractable de marque Kongsberg, doté de mécanismes de déploiement et de systèmes auxiliaires, y compris la trousse d'intégration du module électronique de l'équipement associé au sondeur lui-même sur le NGCC *Des Groseilliers*. L'intégration du sondeur multifaisceaux nécessite la modification structurelle de certains compartiments existants du navire.
2. Afin de permettre l'installation du sondeur multifaisceaux EM 712 de type rétractable et de son système de déploiement, l'arrangement structurel de certains réservoirs et compartiments devra être modifié. Ainsi, le compartiment de gîte existant sera divisé en deux (2) par l'ajout d'une cloison longitudinale dans l'axe central du navire. Le sondeur multifaisceaux EM 712 de type rétractable sera installé du côté bâbord et le côté bâbord du compartiment de gîte deviendra alors le compartiment du sondeur, permettant l'installation des différentes composantes du système du sondeur multifaisceaux.
3. Le sondeur multifaisceaux devra pouvoir se déployer sous la surface de la coque, approximativement 1000 mm sous la quille. Un cofferdam sera aménagé dans le réservoir No.1 double fond bâbord (carburant), afin d'isoler le puits du sondeur rétractable du réservoir de carburant. Dans le but de permettre l'installation du sondeur dans sa position rétractée, un puits devra être aménagé dans le réservoir de gîte bâbord. Ce nouveau puits fera partie du volume du compartiment du sondeur et servira également à l'aménagement de la sortie de secours de ce nouveau compartiment.
4. Les travaux d'acier requis à l'installation du sondeur multifaisceaux nécessitent une cale sèche du navire. Différents systèmes de tuyauterie doivent être modifiés afin de permettre l'installation de ce nouvel équipement. Ce devis décrit l'ensemble des travaux requis pour permettre l'installation du sondeur multifaisceaux EM 712 de type rétractable à bord du CCGS *Des Groseilliers*. À noter que le sondeur multifaisceaux de marque Kongsberg ainsi que toutes ses composantes sont fournis par la Garde côtière canadienne.
5. Le dessin No.C17-66-601-01 *Vessel Modification Key Plan* illustre l'ensemble des modifications requises pour l'installation du sondeur. Le devis et diagrammes électriques sont fournis à *Annexe A et Annexe B* respectivement.

2 Renseignements sur le navire

Renseignements généraux

Indicatif d'appel international	CGDX
Numéro matricule	802160
Port d'immatriculation	Ottawa
Propriétaires	Le ministre des Transports, au nom de Sa Majesté la Reine, Ottawa (Ontario) Canada
Constructeurs	Port Weller Dry Docks, (une succursale de Upper Lakes Shipping Ltd.), St. Catharines (Ontario) Canada, L2R 7C1
Tonnage brut	Canada : 6 097,80 États-Unis : 5 210,55
Tonnage net :	Panama : 6 450,64 Canada : 1 799,88 Panama : 1 576,44

Caractéristiques principales

Longueur hors tout	98,238 m (322 pi 3 5/8 po)
Longueur entre perpendiculaires	87,935 m (288 pi 6 po)
Largeur hors membres	19,507 m (64 pi)
Creux moulé jusqu'au pont supérieur	10,820 m (35 pi 6 po)
Tirant d'eau (ext.) en eau salée	7 438 m (24 pi 4 7/8 po)
Coefficient de bloc	0,652 (0,652)
Déplacement en eau salée	8 550 tonnes (8 415 tonnes longues)
Port en lourd en eau salée	2 919 tonnes (2 873 tonnes longues)
Poids lège	5631 tonnes (5 542 tonnes longues)

3 Références

3.1 Dessins et documents de référence fournis

3.1.1 Dessins et documents de référence de Concept Naval

Pour obtenir la liste complète des dessins de Concept Naval et leur dernière révision, se reporter au document C17-66-009-01 *Documents List* (liste des documents). Cette liste sera mise à jour et jointe à toute révision des dessins.

Numéro	Documents/Dessins
C17-66-601-01	Vessel's Modification Key Plan
C17-66-620-01	Capacity Plan
C17-66-026-01	Docking Plan
C17-66-165-01	Structural Modification
C17-66-180-01	Grey Water System Skid
C17-66-185-01	GPS Antenna Arrangement
C17-66-185-02	IMU Arrangement
C17-66-201-01	Piping Modification
C17-66-626-01	Doors, Hatch and Manholes
C17-66-003-01	Retractable "Drop-Down" Multi-Beam Specification
MT-3001-V3	Spécifications électriques Installation du sondeur multifaisceaux (EM 712)
1043-A414011	Cable Diagram (EM 712 Sensors)
1043-A414021	Cable Diagram (EM 712 Interfaces and External Systems)
1043-A414031	Cable Diagram (Power Cables)

3.1.2 Dessins de référence de la Garde côtière

- 68-H-101-T General Arrangement
- 68-H-20/4 Double-Bottom Units Units A7 et A8
- 68-H-22/3 17'-0" Flat Frames 127-165 Unit No. 6-7 & 8
- 68-H-23/3 Main Deck Frame 127-165 Unit No. 6-7 & 8
- 68-H-107 Key Plan and List of Manholes
- 68-H-114 Insulation Plan
- 68-2000-2 Bilge and Ballast Arrangement
- 68-2100-1 Fuel Oil Filling and Transfer Diagram
- 68-2040-1 Grey Water System Diagram
- 68-2040-5 Grey Water System Arrangement

- 68-2450-4 Hydraulic Piping for Heeling Pump
- 68-2430-3 Arrangement of CO₂ System - OMS

3.1.3 Documents de référence des fournisseurs

1. Les données d'ingénierie fournies dans le présent devis et l'ensemble des dessins s'appuient sur l'information fournie par Kongsberg durant la phase d'ingénierie. De nombreux documents de Kongsberg étaient préliminaires.

3.1.3.1 Kongsberg Maritime

- Ca_OB_Arr1 rev.B Arrangement Drawing EM16 Hull Unit EM712 Pod (pour terminologie seulement)
- 378828 rév. A HYDROGRAPHIC WORK STATION/OUTLINE DRAWING
- 385422 rév. B PROCESSING UNIT/OUTLINE DIMENSIONS
- 396402 rév. A TX UNIT/OUTLINE DIMENSIONS
- 396428 rév. A RX UNIT/OUTLINE DIMENSIONS
- 401027/A EM712 MULTIBEAM ECHO SOUNDER/INSTALLATION MANUAL
- 406276 rév. B HIPAP LOCAL CONTROL CABINET/CONNECTION DRAWING
- 407161 rév. B HIPAP LOCAL CONTROL CABINET/OUTLINE DIMENSIONS
- 417715 rév. A EM712 TRANSDUCER HOUSING/ASSEMBLY DRAWING
- 424455 Pro01 GENERAL ARRANGEMENT HL3200 EM712
- s.o. miniSVS Sound Velocity Sensor 2017-11-09

3.1.3.2 Vannes LK (fournies par Kongsberg)

- Q-37317 rév. D GATE VALVE DN1200
- N.A. HPP INSTALLATION MANUEL AND OUTLINE DIMENSIONS 2017-10-24

3.2 Règlements applicables

- RÈGLES CONCERNANT LA CLASSIFICATION DES NAVIRES DE LA LLOYD'S REGISTER, PARTIE 5
- COTE GLACE 1A SUPER 100 A1 LLOYD'S Machinery Certificate de la Lloyd's, navire de classe arctique 3 avec classe de voyage illimité – plus de 200 MM.
- RÈGLEMENTS SUR LA CONSTRUCTION DES COQUES DE TRANSPORTS CANADA, C.R.C., ch. 1431
- TRANSPORTS CANADA, DORS/90-264, RÈGLEMENT SUR LES MACHINES DE NAVIRE
- TRANSPORT CANADA, C.R.C., ch. 353, Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires
- IACS, no 47 Shipbuilding and Repair Quality Standard (Norme de qualité dans la construction et la réparation navale - IACS, n° 47)
- *LOI SUR LA MARINE MARCHANDE DU CANADA* – Règlement sur les machines de navires

- CSA W59-08(R2008) – Construction soudée en acier
- CSA W47.1-09 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier
- TP 11469 – Guide sur la protection contre l'incendie à la construction

Remarques :

1. Pour les règlements applicables en matière d'électricité, se reporter au document Spécifications Électriques Installation du sondeur multifaisceaux (712).

3.3 Liste d'équipement

Remarques :

1. À moins d'indication contraire, tout l'équipement énuméré ci-dessous est fourni par le propriétaire.
2. Cette liste n'est pas exhaustive et l'Entrepreneur est responsable d'établir la liste de toutes les pièces d'équipement nécessaires à l'installation.
3. Se reporter au document Spécifications *Électriques Installation du sondeur multifaisceaux (712)* pour les câbles électriques.

3.3.1 Compartiment du sondeur multifaisceaux

Voir le dessin *Ca_OB_Arr1 rev.B Arrangement Drawing EM16 Hull Unit EM712 Pod* a des fins de terminologies.

- Puits du sondeur, Kongsberg;
- Bloc d'alimentation hydraulique, Kongsberg;
- Robinet-vanne DN1200, Kongsberg;
- Coffre de montage, Kongsberg;
- Collerette intermédiaire, Kongsberg;
- Unité de coque EM16, Kongsberg;
- Appendice des transducteurs et support intermédiaire EM712, Kongsberg
- Transducteur de réception EM712, Kongsberg;
- Transducteur de transmission EM712, Kongsberg;
- Capteur de vitesse du son (SVS), Kongsberg;
- Unité de mesure inertielle (UMI), Kongsberg;
- Plaque de fixation de l'UMI (fournie par l'Entrepreneur);
- HIPAP Panneau de contrôle local, Kongsberg;
- Téléphone (fourni par l'Entrepreneur);
- Caméra (fournie par l'Entrepreneur);
- Porte coulissante étanche (fournie par l'Entrepreneur);

- Portes à charnières étanches (fournies par l'Entrepreneur);
- Ventilateur 350 pi³/min avec commande, Twin City, modèle TB ou équivalent (fourni par l'Entrepreneur);
- Éclairage (2) (fourni par l'Entrepreneur);
- Capteur de haut niveau à flotteur pour le nouveau puisard d'assèchement (fourni par l'Entrepreneur);
- Soupape de pompe d'assèchement à commande à distance de 4 po avec actionneur d'air comprimé (fournie par l'Entrepreneur).

3.3.2 Compartiment de gîte

- Porte à charnières étanche (fournie par l'Entrepreneur);
- Ventilateur 350 pi³/min avec commande, Twin City, modèle TB ou équivalent, (fourni par l'Entrepreneur);
- Transformateur 460 à 230 V (fourni par l'Entrepreneur);
- Panneau de distribution de 460 V (fourni par l'Entrepreneur);
- Panneau de distribution de 230 V (fourni par l'Entrepreneur);
- Unité de transmission EM712, Kongsberg;
- Unité de réception EM712, Kongsberg.

3.3.3 Armoire n° 3/pont principal

- Bloc d'alimentation hydraulique de la nouvelle porte coulissante étanche (fourni par l'Entrepreneur).

3.3.4 Salle à cartes navigation spéciale

- Dispositif d'alimentation sans coupure (DASC) (fourni par l'Entrepreneur);
- Support de montage 19 po de l'unité de traitement EM712, Kongsberg;
- Support de montage 19 po de l'unité de traitement POS MV, Kongsberg;
- Support de montage 19 po du poste de travail hydrographique, Kongsberg;
- Support de montage 19 po du poste de travail de post-traitement, Kongsberg;
- Support de montage 19 po du commutateur Ethernet (fourni par l'Entrepreneur);
- Moniteur, clavier et souris pour le poste de travail hydrographique (fournis par l'Entrepreneur);
- Moniteur, clavier et souris pour le poste de travail post-traitement (fournis par l'Entrepreneur).

3.3.5 Mât arrière

- Antennes GNSS (2), Kongsberg.

3.3.6 Pont

- HIPAP Unité de contrôle à distance, Kongsberg;
- Moniteur d'affichage à distance (fourni par l'Entrepreneur).

4 Remarques générales

1. Tous les travaux spécifiés dans ce devis et toutes les réparations, inspections et remplacements seront complétées à la satisfaction de l'autorité technique de la Garde côtière (ATGC), qui sera le Chef Mécanicien (C/M), ou son représentant. À l'achèvement de chaque item de cette spécification, le C/M sera averti pour qu'il puisse inspecter le travail avant la fermeture finale de l'œuvre. L'oubli de l'Entrepreneur d'avertir le C/M ne l'absout pas de la responsabilité de fournir au C/M l'opportunité d'inspecter tout item de ce devis. L'inspection par le C/M ne peut remplacer une inspection requise par Transports Canada (TC), la Société de Classification, Santé Canada, TPSGC.
2. Tout item du devis qui implique l'utilisation de chaleur pour effectuer le travail, requiert que l'Entrepreneur avise le C/M au début et à la fin dudit travail. L'Entrepreneur sera responsable de mettre en place et de maintenir une équipe de feu compétente et bien équipée pendant et jusqu'à une (1) heure suivant la fin des travaux à chaud. Cette équipe pourra surveiller toutes les surfaces en jeu, et sera capable d'intervenir si nécessaire. L'Entrepreneur fournira les extincteurs et l'équipe d'incendie pendant le travail et jusqu'à ce que la pièce soit refroidie. Les extincteurs du navire ne seront pas utilisés, à l'exception d'une urgence. L'Entrepreneur devra se conformer à la politique de travail à chaud de la Garde côtière, celle-ci sera fournie à l'Entrepreneur au début des travaux. L'Entrepreneur sera responsable d'appliquer cette politique à son personnel, incluant les sous-traitants.
3. L'Entrepreneur devra inclure dans sa soumission les coûts inhérents au transport, échafaudages, gréement, élingues, grutage, enlèvement et installation de pièces et équipement nécessaires pour l'exécution des travaux du devis.
4. Tous les tuyaux, trous d'homme, pièces et/ou équipement que l'on devra démonter pour exécuter le travail seront remis en place à la fin des travaux, en utilisant des garnitures neuves, boulons, écrous, supports, collets, tel que demandé et assemblés auparavant. Tous ces items seront inspectés par le C/M et l'Entrepreneur.
5. L'Entrepreneur s'assurera que tous les espaces, compartiments et cabines du navire, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur, soient laissés dans le même état qu'au début des travaux. Le prix pour l'enlèvement et la disposition de tout matériel sera inclus dans le prix de chaque item de ce devis.
6. L'Entrepreneur fournira au C/M tout certificat de chimiste marin pour entrer dans un réservoir ou espace clos, en accord avec CGSSB7P3177, avant que les travaux de nettoyage, de peinture, ou travaux à chaud ne commencent dans ces réservoirs ou salles des machines. Les certificats spécifieront clairement le type de travail à exécuter et seront renouvelés au besoin.

7. Lorsque l'Entrepreneur exécute un travail impliquant un système d'extinction ou d'avertissement d'incendie, il devra s'assurer que le désarmement d'un tel système laisse le navire et/ou le personnel avec une protection adéquate contre le feu en tout temps. Ceci peut être accompli en enlevant ou en désarmant qu'une portion du système, par le remplacement avec des pièces de remplacement pendant l'exécution du travail ou par tout autre moyen accepté par le C/M.
8. À moins d'avis contraires, tout acier remplacé et/ou réparé sera peinturé avec 2 couches d'apprêt marin à métal (CG5B1-GP-48M), le plus rapidement possible.
9. Tous les matériaux, sauf indication contraire, seront fournis par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur devra fournir tout l'outillage nécessaire pour exécuter les travaux spécifiés dans ce devis, à l'exception des outils spécialisés, ceux-ci seront fournis et retournés au RTGC. Par ailleurs, les outils et équipements du navire ne seront pas disponibles à l'Entrepreneur. Si une pièce ou matériel spécifiés ne peut être fourni, le matériel de remplacement sera approuvé par le C/M ou son représentant.
10. L'Entrepreneur sera responsable de contacter TC, la Société de Classification et un représentant de Santé Canada, lorsque des items seront prêts pour inspection.
11. Durant la période où le navire sera en réparation, les membres de l'équipage, les mécaniciens, l'équipe régionale et les spécialistes de service effectueront les réparations, ou l'entretien sur différents équipements non couverts par cette spécification. Tous les efforts seront mis en œuvre pour s'assurer que ces entretiens n'interfèrent ni ne compromettent les travaux entrepris par le personnel de l'Entrepreneur.
12. À la réunion préalable au radoub, l'Entrepreneur retenu devra fournir un diagramme à barres de production faisant état des dates de début et de fin des travaux pour chaque élément du présent devis. Ce document devra mettre en évidence les dates importantes et montrer les répercussions d'éventuels retards sur l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur devra présenter des calendriers de production mis à jour à chaque réunion prévue au cours du radoub, ou même plus fréquemment si le représentant technique de la Garde côtière (RTGC) le demande.
13. La loi de la fonction publique du Canada sur l'utilisation de la cigarette sera en vigueur sur le navire. L'Entrepreneur devra en aviser son personnel et s'assurer qu'il la respecte en tout temps.
14. La réparation et l'installation de toute machinerie ou équipement spécifié dans ce devis seront selon les instructions, les dessins et les spécifications du manufacturier.
15. Les résultats des essais, les étalonnages, les mesures et les lectures doivent être convenablement compilés et indiqués sous forme de tableaux, et trois (3) exemplaires dactylographiés et un exemplaire sur support électronique doivent être fournis, soit deux exemplaires imprimés et un sur support électronique pour le représentant technique de

la Garde côtière (RTGC) et un pour l'autorité contractante de TPSGC. Tous les essais doivent être effectués à la satisfaction du représentant technique de la Garde côtière (RTGC). En outre, ils doivent aussi répondre aux exigences de l'inspecteur de la SMTC et de l'inspecteur de la Société de Classification, le cas échéant.

16. L'Entrepreneur devra faire appel à des employés et des surveillants pleinement qualifiés, accrédités et compétents, et superviser la qualité de l'exécution pour qu'elle soit uniforme et de très haute qualité, conformément aux normes de construction navale généralement acceptées et à la satisfaction du représentant technique de la Garde côtière (RTGC).
17. Toutes les pièces d'équipement que l'on devra retirer puis réinstaller pour pouvoir effectuer les travaux indiqués devront d'abord être inspectées conjointement par l'Entrepreneur et le représentant technique de la Garde côtière (RTGC) pour qu'ils vérifient si elles sont endommagées.
18. L'Entrepreneur fournira un abri temporaire adéquat pour tout équipement ou espace touchés par ces travaux. L'Entrepreneur devra prendre des précautions appropriées pour bien protéger toute machinerie, équipement, appareil, vivre ou autre pouvant être endommagés par exposition, mouvements du matériel, pluie/neige, peinture sable ou poussière de sable, soudure, particules aériennes provenant du ponçage au sable, de la soudure ou de peinture. Tout dommage sera de la responsabilité de l'Entrepreneur.
19. L'Entrepreneur devra s'assurer que toute soudure soit effectuée par un soudeur certifié par le Canadian Welding Bureau (CWB) en accord avec les standards du Canadian Standards Association (CSA) :
 - a. CSA W47.1 – Certification for Companies for Fusion Welding of Steel Structures (Minimum division level 2.0); et
 - b. CSA W47.2 – M1987 (R2003), Certification for Companies for Fusion Welding of Aluminium (Minimum division level 2.1).
20. Tous les dessins et toutes les révisions de dessins que l'Entrepreneur devra faire pendant l'exécution du contrat doivent être d'une qualité égale à celle des dessins que l'on demande de mettre à jour.

21. Tout matériel fourni et travail effectué par l'Entrepreneur devra satisfaire les conditions de service suivantes:
 - a. Température extérieure de -40 à +35 degrés C;
 - b. Vitesse du vent de 50 nœuds;
 - c. Température de l'eau de -2 à +30 degrés C;
 - d. Choc au chargement de 2.5g horizontal, 1.5g vertical.

22. L'Entrepreneur devra se reporter à la procédure relative à la peinture de la Garde côtière pour tous les travaux de préparation, de revêtement et de peinture de surface.

5 Description technique

5.1 Préparation

5.1.1 Cale sèche

1. Afin d'effectuer les travaux d'acier requis et de permettre l'installation du sondeur multifaisceaux de type rétractable, le navire devra être mis en cale sèche. L'Entrepreneur devra fournir au Représentant Technique de la Garde côtière, dans les (2) deux semaines suivant l'octroi du contrat, le plan d'attinage de cale sèche du navire. L'Entrepreneur devra porter une attention particulière afin de ne pas mettre de bloc d'attinage dans la zone du bordé de fond où le sondeur sera installé. Cette zone est située entre les couples 140 et 146 à partir de 9'-0'' du centre du navire sur bâbord vers l'extérieur. Le plan no.C17-66-026-01 *Docking Plan* est fourni à l'Entrepreneur à titre de référence.
2. La hauteur des blocs d'attinage devra être suffisante afin de permettre le déploiement du sondeur sous la coque lors de l'essai de fonctionnement. Le déploiement du sondeur sous la ligne de base est d'environ 1000 mm.

5.1.2 Nettoyage des réservoirs avant les travaux

1. Les réservoirs suivants seront sujets à des travaux à chaud et devront être drainés, nettoyés, ventilés et testés afin d'assurer la qualité de l'air. L'Entrepreneur devra fournir au RTGC les certificats d'un chimiste marin, en accord avec le règlement CGSSBTP3177F, avant que tout travail à chaud ne soit commencé dans les réservoirs, espaces clos ou espaces machines. Le certificat d'attestation de qualité d'air devra être affiché à l'entrée de chacun des réservoirs. Ces réservoirs doivent être ventilés et leur certificat d'attestation maintenue durant la durée des travaux.
 - a. No.1 Double Fond bâbord, couples 123 à 165 (carburant)
 - b. No.1 Double Fond tribord, couples 123 à 165 (carburant)
 - c. Caisse Profonde avant bâbord, couples 146 à 165 (carburant)
 - d. Caisse Profonde avant tribord, couples 146 à 165 (carburant)
 - e. Réservoir Latéral avant bâbord, couples 138 à 158 (carburant)
 - f. Réservoir Latéral avant tribord, couples 138 à 158 (carburant)
 - g. Réservoir de Stabilisation inférieur, couples 127 à 138 (carburant)
 - h. Réservoir de Stabilisation supérieur, couples 127 à 138 (carburant)
 - i. Réservoir de gîte bâbord (eau de ballast)
 - j. Réservoir de gîte tribord (eau de ballast)
 - k. Tunnel (espace vide)

5.1.3 Démantèlement

5.1.3.1 Cale à cargo

1. Cette section décrit les travaux de démantèlement qui devront être exécutés dans la cale, afin de permettre les travaux de modification des différents systèmes du navire permettant l'installation du sondeur.

5.1.3.1.1 Enlèvement des équipements, outils et matériaux

1. Afin de permettre les différents travaux requis dans la cale, le chantier devra entreposer dans un lieu sécurisé et à l'abri des intempéries tous les équipements, outils et matériaux qui sont présentement entreposés dans la cale. Ceci inclut, mais sans s'y restreindre, les items suivant :
 - Amarres (bleu);
 - Palette de bois;
 - Rouleaux de câbles d'acier;
 - Serres joints;
 - Bancs de scie;
 - Poubelles;
 - Escabeau;
 - Coffres à outils;
 - Banc à sabler;
 - Autres outils;
 - Sangles;
 - Tous profilés, madriers et autre entreposés dans l'étagère;
 - Toutes les barres de retenue (aluminium);
 - Armoire grise.
2. L'ancre de rechange boulonnée à la cloison arrière de la cale pourra rester dans la cale. Celle-ci devra être protégée durant la période des travaux. L'Entrepreneur devra produire un registre de tous les éléments retirés et le faire signer par le RTGC.

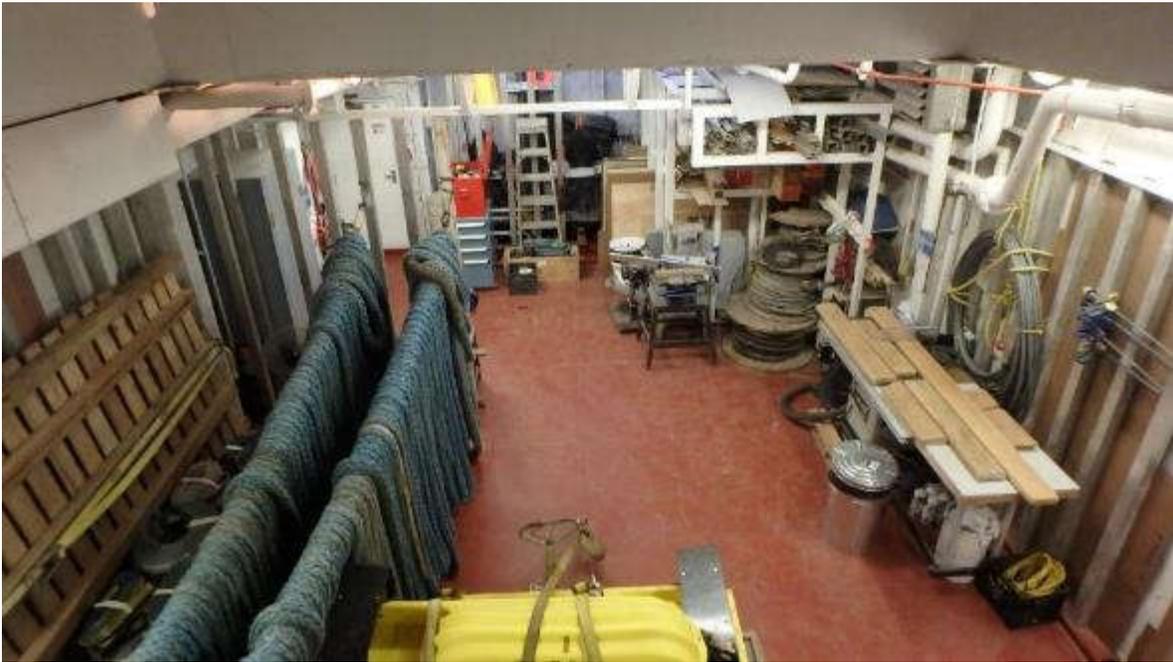


Figure 1 Vue de la cale, regardant vers l'arrière.

5.1.3.1.2 Démantèlement au droit de la cloison longitudinale bâbord

5.1.3.1.2.1 Étagère bâbord arrière

1. Afin de permettre l'aménagement de la porte étanche donnant accès à la sortie de secours du compartiment du sondeur, l'étagère à l'arrière de la cale, du côté bâbord, devra être partiellement démontée. La partie avant en porte-à-faux de cette étagère sera démontée de façon définitive ainsi que les attaches de pont et de cloison supportant cette section (voir la Figure 2).

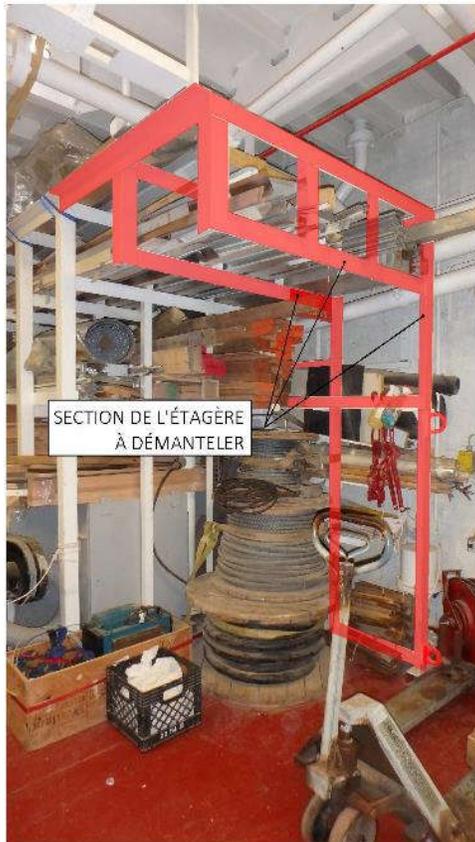


Figure 2 Section étagère à démanteler

2. Également, durant la période des travaux, cette étagère devra être retirée puis entreposée dans un endroit sécurisé et à l'abri des intempéries. Une fois les travaux terminés, l'étagère sera réinstallée en place.

5.1.3.1.2.2 Tuyauterie hydraulique

1. Derrière l'étagère, entre les couples 144 et 145, il y a deux (2) lignes de tuyauterie hydraulique qui ne sont plus utilisées. Afin d'aménager le nouveau conduit de ventilation d'air frais du compartiment du sondeur, ces deux (2) lignes ainsi que leurs supports, devront être retirés de façon permanente. Avant le démantèlement, ces tuyaux devront être nettoyés, drainés et ventilés. Les deux (2) lignes de tuyauterie, comportant au total six (6) tuyaux, devront être démontées à partir de leurs brides. Les deux (2) brides sous le pont principal devront être fermées avec des brides pleines boulonnées. Les tuyaux suivants devront être enlevés :
 - Tuyau no.5-HH-3;
 - Tuyau no.5-HH-4;
 - Tuyau no.5-HH-5;
 - Tuyau no.4-HH-2;

- Tuyau no.4-HH-3;
 - Tuyau no.4-HH-4.
2. Ces tuyaux sont illustrés au plan no.68-2450-4 *Hydraulic Piping for Heeling Pump*. Ces deux (2) lignes de tuyauterie se poursuivent dans le compartiment de gîte actuel et devront être complètement retirées. L'Entrepreneur devra s'assurer que les pénétrations des deux (2) lignes dans le pont de la cale disparaîtront lors de l'ouverture du pont pour permettre le passage d'air du nouveau conduit de ventilation d'air frais. Dans le cas contraire, le chantier devra boucher les trous à l'aide d'une doublante.

5.1.3.1.2.3 Tuyauterie d'eaux grises

1. Derrière l'étagère, deux (2) lignes de tuyauterie devront être démantelées pour la période des travaux afin de permettre les travaux de modification au droit de la cloison longitudinale bâbord. Avant le démantèlement, ces tuyaux devront être nettoyés, drainés et ventilés, si nécessaire. Ces tuyaux devront être réinstallés dans leur position initiale à la fin des travaux. Les tuyaux suivants devront être démontés (voir également *Figure 3*):
- Tuyau no.165-WC-4;
 - Tuyau no.151-WC-8;
 - Tuyau no.151-WC-7;
 - Tuyau no.158-WC-2.

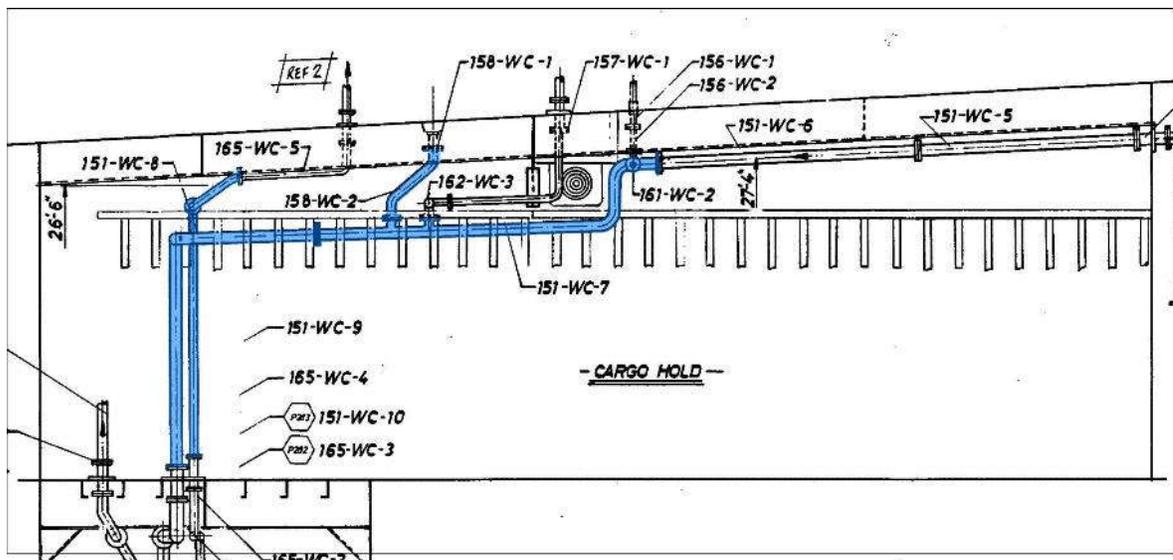


Figure 3 Tuyauterie des eaux grises

2. Pour référence, le plan du navire du système d'eau grise est le dessin no.68-2040-5 *feuille 2 Grey Water System Arrangement*.

5.1.3.1.2.4 Tuyauterie de carburant arctique (P-50)

1. La ligne de tuyauterie de carburant arctique devra être démontée pour la période des travaux du sondeur multifaisceaux, afin de permettre les travaux de modification au droit de la cloison longitudinale bâbord. Avant démantèlement, ces tuyaux devront être nettoyés, drainés et ventilés. Ces tuyaux devront être réinstallés dans leur position initiale à la fin des travaux. Cette ligne de tuyauterie débute au niveau du pont, au couple 145 et se termine au couple 159 (voir la *Figure 4*).

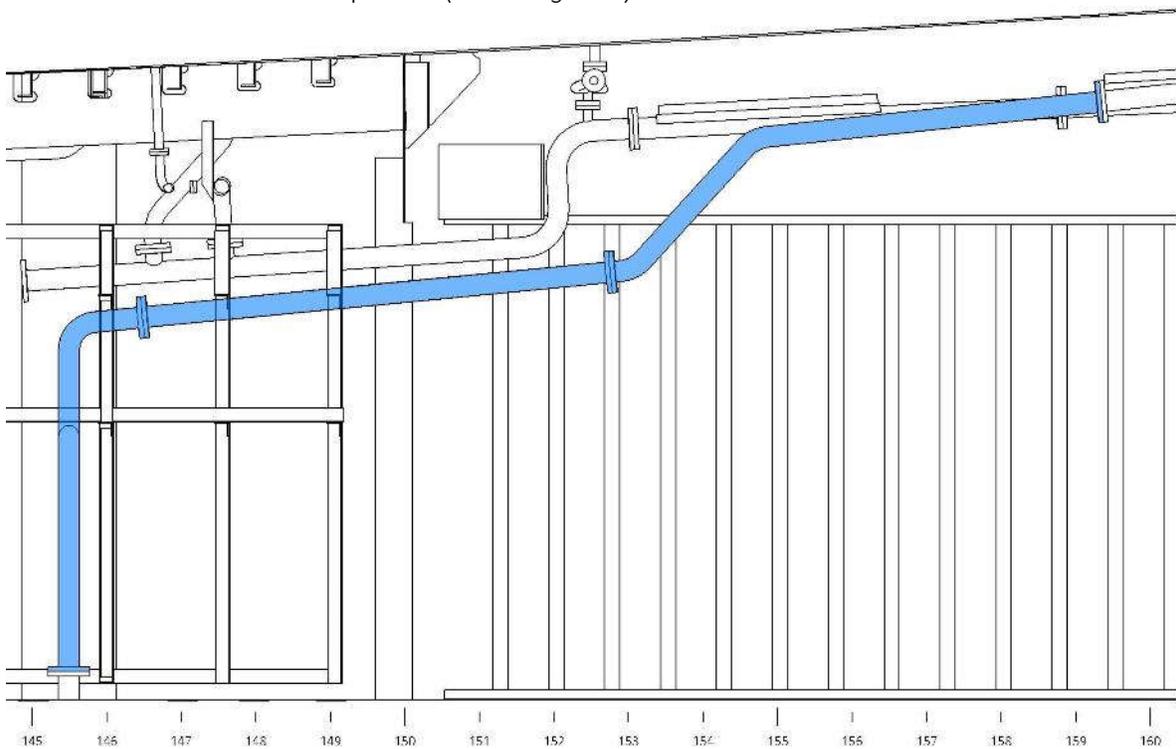


Figure 4 Carburant arctique

5.1.3.1.2.1 Isolation

1. L'isolation sur la cloison bâbord devra être retirée en partie afin de permettre les travaux de soudure. L'isolation du couple 141 à 149 devra être retirée sur toute sa hauteur. L'isolation du couple 149 au couple 153 devra être retirée sur une hauteur de cinq (5) pieds. À la fin des travaux, de la nouvelle isolation devra être installée. Cette isolation devra être de type FibreGlass, AF331 de deux (2) pouces d'épaisseur ou équivalent et recouverte de tôle d'aluminium perforée, tel que décrit au plan no.68-H-114 *Insulation Plan*.

5.1.3.2 Compartiment de gîte

5.1.3.2.1 Système de CO2

1. Le système de CO2 du compartiment de gîte devra être retiré du navire. Ceci inclut les trois (3) bouteilles de CO2, la tuyauterie de CO2 et diffuseurs ainsi que le contrôle local et le contrôle situé au pont principal au couple 139, sur tribord (voir *Figure 5 et Figure 6*). Tous les supports d'équipements et de tuyauterie reliés à ce système devront être retirés. Ce système est illustré au plan d'origine no.68-2430-3 *Arrangement of CO2 System – OMS*.



Figure 5 Système de CO2



Figure 6 Déclencheur de CO₂, pont principal, couple 139, sur tribord

2. Le trou dans le panneau de finition sur le pont principal, causé par l'enlèvement du déclencheur devra être bouché par une petite plaque de finition de même couleur que le mur (voir Figure 6).

5.1.3.2.2 Système d'air comprimé

1. Le système d'air comprimé dans le compartiment de gîte n'est plus utilisé. Il est requis que ce système soit retiré. Ceci inclut l'enlèvement du réservoir d'air comprimé avec toutes les lignes de tuyauteries, soupapes et accessoires. L'assise du réservoir et tous les supports de tuyauterie ou d'accessoires devront être retirés. La tuyauterie d'air comprimé devra être démantelée jusqu'à la bride d'alimentation telle qu'illustrée à la Figure 7).

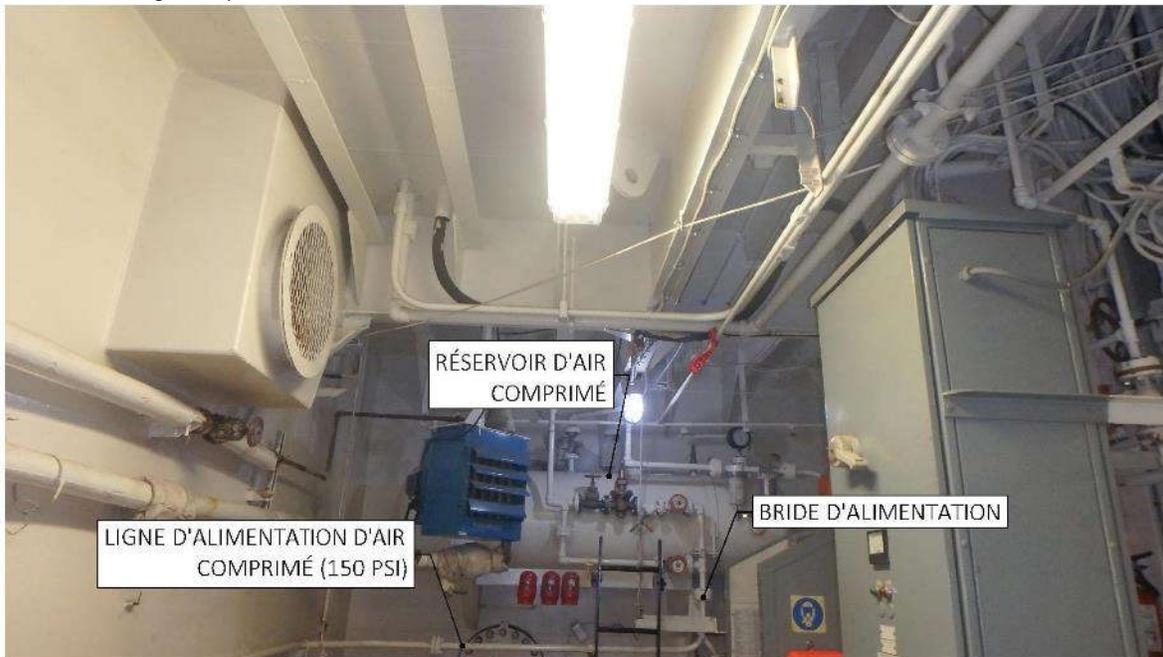


Figure 7 Réservoir d'air comprimé, tuyauterie et accessoires

5.1.3.2.3 Support à bidons et étagère d'acier

1. Dans le compartiment de gîte, au centre, au droit de la cloison arrière, il y a un support à bidon ainsi qu'une étagère d'acier. Le support à bidon ainsi que l'étagère d'acier positionnée derrière devront être retirés du compartiment de gîte afin de permettre la construction de la nouvelle cloison centrale. Ces équipements ne seront pas réinstallés (voir *Figure 8*Figure 7).



Figure 8 Support à bidons et étagère d'acier

5.1.3.2.4 Chemin de câbles

1. Le chemin de câbles illustré à la *Figure 9* est positionné sur la cloison arrière du compartiment de gîte, au centre du navire. Afin de permettre la construction de la nouvelle cloison centrale étanche, ce chemin de câbles devra être relocalisé légèrement sur bâbord (environ un (1) pied) afin de permettre l'installation de la nouvelle cloison.
2. En alternative, le chemin de câbles pourrait également être positionné sur la nouvelle cloison centrale, le cas échéant. La position finale de ce chemin devra avoir été acceptée par le RTGC.



Figure 9 Chemin de câbles

5.1.3.2.5 Plancher rapporté du compartiment de gîte

1. Le plancher rapporté du compartiment de gîte sera en grande partie retiré. Le plancher rapporté sera retiré du côté bâbord jusqu'à six (6) pieds du centre du navire du côté tribord. Ceci inclut la tôle de plancher, ainsi que tous les raidisseurs faisant partie du plancher rapporté. Également, afin de relocaliser l'unité des eaux grises, une partie du plancher sur tribord, au droit de la cloison avant, devra être retiré.

5.2 Travaux d'acier

1. Important: Toutes les mesures figurant dans la section 5.2 *Travaux d'acier* doivent être consultées à titre informatif. Ces mesures et distances visent à faciliter la compréhension de la spécification et à situer approximativement les travaux en question. Pour toutes les mesures réelles, se reporter au dessin : *C16-77-165-01 Structural Modification Plan (plan de modification structurelle)*.

5.2.1 Double-fond

5.2.1.1 Démantèlement de la structure

1. Au couple 139, le gousset positionné sur la carlingue située à 5 pi 7 ½ po de CL sera coupé à 18 po sous le dessus du double fond. Le fer plat situé sur la carlingue positionné à 9 pi de CL sera également coupé à 18 po sous le dessus du double fond (voir la *Figure 10*).
2. Au couple 141, le raidisseur du dessus du double fond devra être retiré à partir de ½ po avant la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe, jusqu'à la carlingue située à 12 pi de la ligne d'axe du côté bâbord (voir la *Figure 11*).
3. Au couple 142, la varangue sera retirée entre la carlingue située à 9 pi et la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord (voir la *Figure 12*).
4. Au couple 143, le raidisseur situé du dessus du double fond et le raidisseur du fond devront être retirés à partir de 1/2 po avant la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord, jusqu'à la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le gousset, situé sur la carlingue à 16 pi de la ligne de centre, devra également être enlevé (voir la *Figure 13*).
5. Au couple 144, la varangue sera retirée entre la carlingue située à 9 pi et la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord (voir la *Figure 12*).
6. Au couple 145, le raidisseur situé du dessus du double fond et le raidisseur du fond devront être retirés à partir de 1/2 po avant la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord, jusqu'à la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le gousset, situé sur la carlingue à 16 pi de la ligne de centre, devra également être enlevé (voir la *Figure 13*).
7. La carlingue située à 12 pi 5 ½ po de la ligne de centre, du côté bâbord, devra être retirée du couple 142 au couple 146.

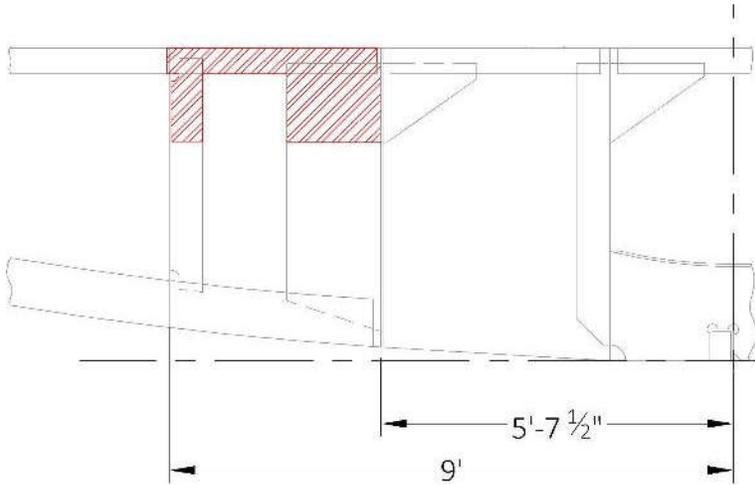


Figure 10 Démantèlement de la structure, couple 139

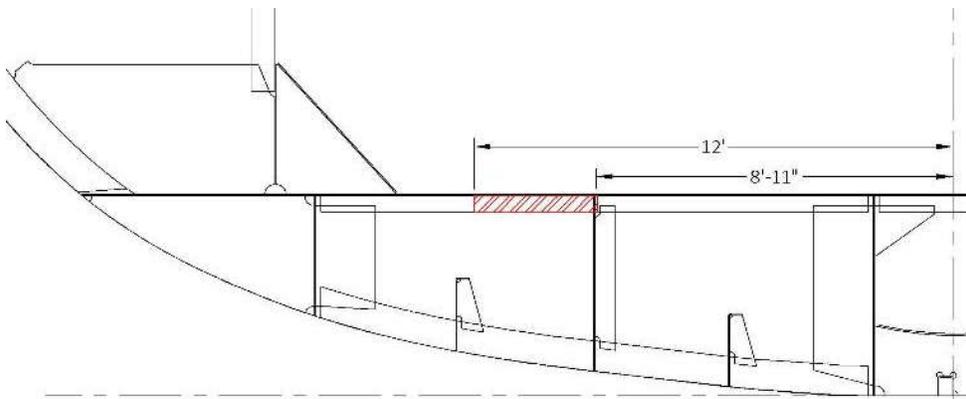


Figure 11 Démantèlement de la structure, couple 141

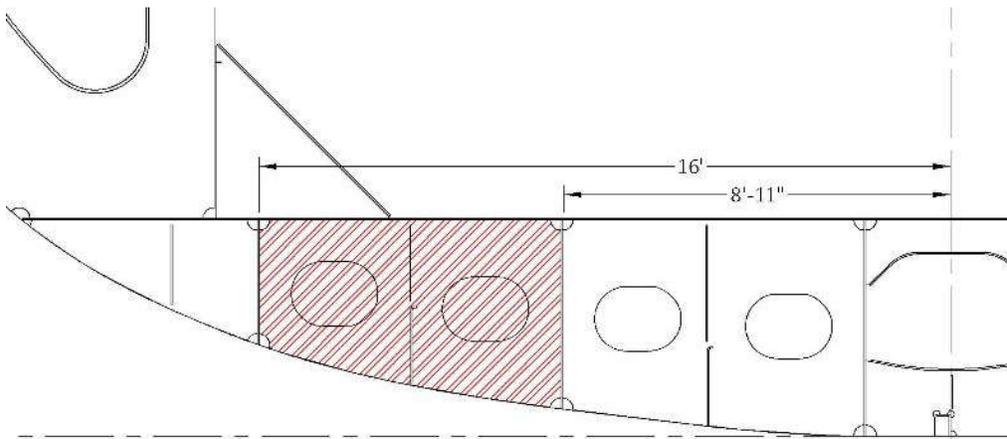


Figure 12 Démantèlement de la structure, couples 142 et 144

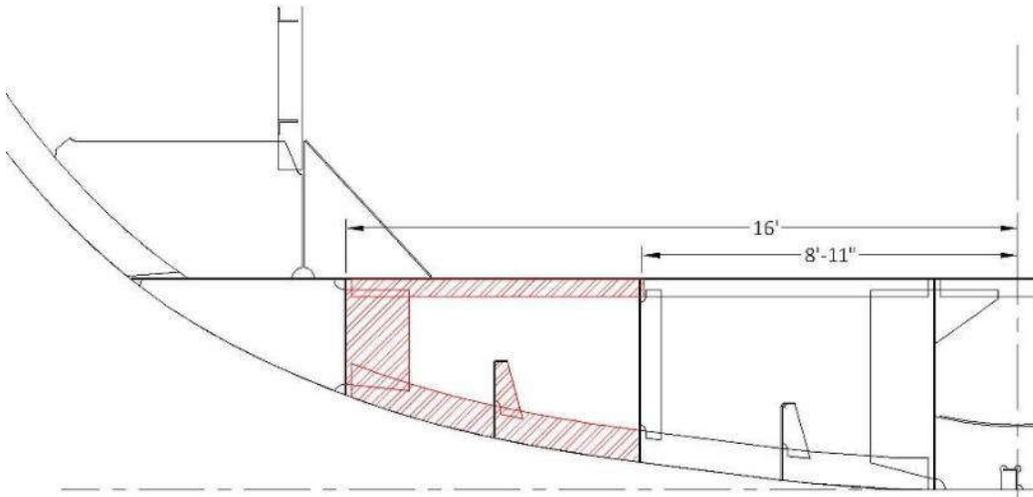


Figure 13 Démantèlement de la structure, couples 143 et 145

5.2.1.2 Fermeture des trous d'allègement et des anguillers

1. Les anguillers et les trous de drainage et d'allègement devront être recouverts de plaques pour boucher les ouvertures :
 - a. Sur les couples 140 et 146, à partir de 9 pi de la ligne d'axe jusqu'au bordé extérieur;
 - b. Sur la carlingue située à 9 pi de la ligne de centre, du couple 140 au couple 146.
2. Des collets étanches devront être installés aux raidisseurs du dessus du double fond et aux raidisseurs de coque, au niveau de la carlingue située à 9 pi de la ligne de centre, de du couple 139 au couple 146.
3. Les doublantes devront être soudées des deux côtés.

5.2.1.3 Installation du puits du sondeur

1. On devra découper une ouverture de 1280 mm de diamètre dans fond du navire, à 11 pi 6 po de la ligne d'axe, et à 3 pi 8 po à l'arrière du couple 146. Le diamètre de l'ouverture devra être vérifié à l'aide du plus récent dessin de Kongsberg du puits du sondeur.
2. Le puits du sondeur fourni par Kongsberg sera installé dans le double fond.
3. L'excès de longueur du puits du sondeur devra être coupé au niveau du fond de la coque et le puits soudé tel qu'il est indiqué dans le dessin *C17-66-165-01 Structural Modification Plan (plan de modification structurelle)*.
4. La partie supérieure du puits du sondeur devra être installée à 8 po au-dessus de la tôle du dessus du double fond.
5. Des goussets et des éléments structuraux devront être fixés au tuyau, au puits et au fond, puis soudés en place. Voir la section 5.2.1.4. *Nouveaux éléments structuraux*.

6. Le puits devra être aligné correctement sur l'axe du navire, selon les dessins. L'alignement du puits du sondeur devra être approuvé par le représentant technique de la Garde côtière et par un Représentant technique autorisé (RTA) de Kongsberg avant la soudure finale.
7. Le puits du sondeur devra être transporté dans le compartiment du sondeur multifaisceaux par la cale à cargo. Une fois dans la cale à cargo, le puits du sondeur devra passer par l'ouverture de la nouvelle écouteille qui remplace l'ancienne, voir la section 5.3.5.1 *Écoutille*. Il sera plus facile de passer le puits du sondeur dans l'ouverture de l'écouteille avant l'installation de la bride de boulonnage de l'écouteille. Le puits du sondeur peut ne pas passer dans l'ouverture si la disposition de la structure qui rendra l'écouteille étanche est en place.

5.2.1.4 Nouveaux éléments structuraux

Tous les nouveaux éléments structuraux sont illustrés dans le dessin *C16-77-165-01 Structural modification*. On trouve ci-dessous une liste des principales modifications apportées à la structure, mais pas l'étendue de ces modifications. Consulter le dessin pour voir l'ensemble des modifications structurelles.

1. Au couple 142, entre la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur, une nouvelle varangue devra être installée. La varangue devra être pliée 4 po après la carlingue, vers le centre du puits du sondeur. Une seconde varangue devra être installée entre la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. L'épaisseur varangues est de ½ po.
2. Au couple 143, une varangue devra être installée entre la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. La varangue sera munie d'un trou d'allègement de 20 po de diamètre. L'épaisseur de la varangue est de ½ po.
3. Une varangue devra être installée au couple 144, entre la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. Le centre de la varangue sera muni d'un trou d'allègement de 24 po x 18 po. L'épaisseur de la varangue est de ½ po. Une tôle devra être installée entre la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. L'épaisseur de la tôle est de ½ po.
4. Une varangue devra être installée au couple 145, entre la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. La varangue devra être pliée 12 po après la carlingue, vers le centre du puits du sondeur. Le centre de la varangue sera muni d'un trou d'allègement de 20 po x 8 po. On devra également installer une varangue entre la carlingue située à 16 pi de la ligne d'axe et le puits du sondeur. La varangue devra être pliée 36 po avant la carlingue, vers le centre du puits du sondeur. Le centre de la varangue sera muni d'un trou d'allègement de 24 po x 18 po. L'épaisseur des varangues est de ½ po.

5. Un gousset devra être installé sur le dessus de la carlingue partielle à 12 pi 5 ½ po de l'axe central, à l'arrière du puits du sondeur. À l'avant du puits du sondeur, on installera une nouvelle carlingue. L'épaisseur de la carlingue devra être de ½ po. La carlingue sera munie d'un trou d'allègement de 18 po x 14 po. Le trou sera doté d'un fer plat de 4 po x ½ po.
6. Entre les couples 138 et 139, à 5 pi 7 ½ po de la ligne d'axe, il faudra installer un nouveau puisard d'assèchement.

5.2.2 Dessus du double fond

5.2.2.1 Ouverture du dessus du double fond

1. Une ouverture sera pratiquée dans le dessus du double fond pour le nouveau puisard d'assèchement, entre les couples 138 et 139. L'ouverture sera de 12 po x 20 po et située à 6 pi 2 po de la ligne d'axe, du côté bâbord.
2. Une ouverture sera pratiquée dans le dessus du double fond pour le puits du sondeur. L'ouverture sera de 1280 mm de diamètre et son centre sera situé à 11 pi 6 po de la ligne d'axe et à 3 pi 8 po à l'arrière du couple 146. Le diamètre de l'ouverture devra être vérifié à l'aide du plus récent dessin de Kongsberg du puits du sondeur.

5.2.3 Pont inférieur à 17 pi

5.2.3.1 Démantèlement des structures

1. Les raidisseurs situés à la ligne de centre, sur la cloison 138, et leurs goussets respectifs en haut et en bas seront enlevés.
2. Le gousset situé au niveau de la ligne de centre, sous l'hiloire, sur la cloison 146, sera enlevé.
3. Le raidisseur au couple 143, du côté tribord, sera enlevé à partir de 6 pi 5 po de la ligne d'axe jusqu'à ½ po de la ligne d'axe, du côté bâbord (autre côté de l'hiloire) (voir la *Figure 14*).
4. Les raidisseurs situés aux couples 144 et 145, du côté tribord, sur l'écouille existante, seront enlevés à partir de 6 pi 5 po de la ligne d'axe jusqu'au raidisseur transversal (voir la *Figure 14*).
5. Le raidisseur transversal situé à environ 5 pi de la ligne d'axe sera démonté (voir la *Figure 14*).
6. Les raidisseurs situés aux couples 144 et 145, du côté bâbord de l'écouille existante, seront enlevés à partir de l'extrémité libre jusqu'à ½ po après l'hiloire, du côté bâbord (voir la *Figure 14*).

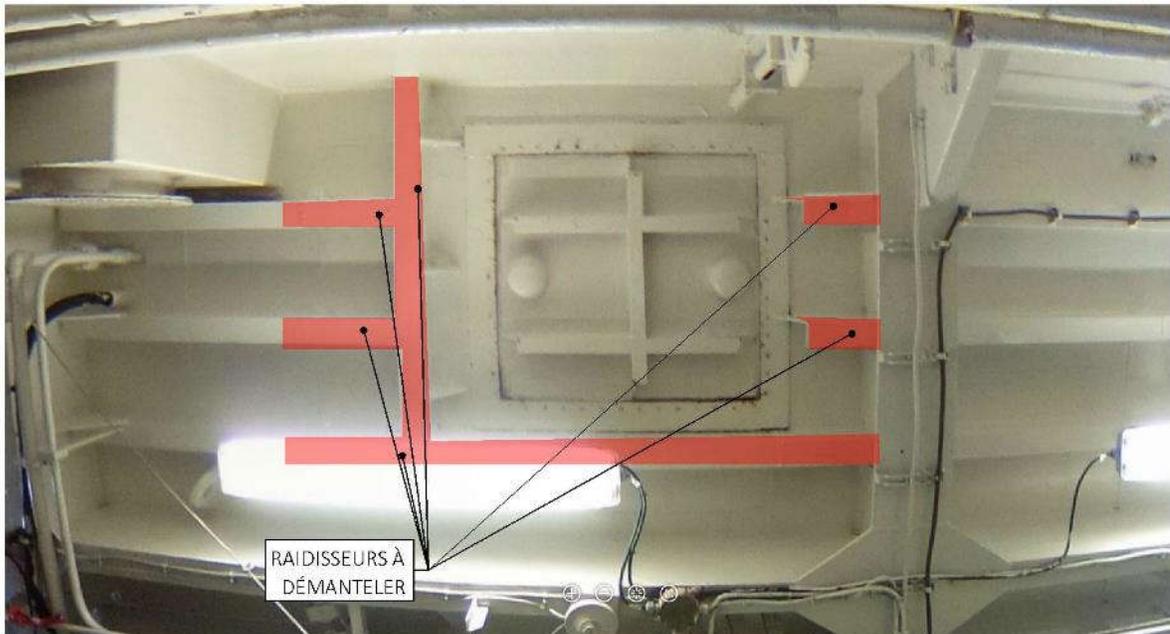


Figure 14 Disposition de la structure du pont inférieur à 17 pi. Vue de dessous

5.2.3.2 Cloison à la ligne de centre

1. Entre le pont inférieur à 17 pi et le dessus du double fond, on installera une cloison étanche au niveau de la ligne de centre.
2. Cette cloison reposera sur le dessus du double fond et sous l'hiloire existante.
3. La cloison sera raidie à l'aide de fer angles de 7 po x 4 po x ½ po espacés de 16 po.
4. La tôle de cloison sera de 5/16 po.
5. La cloison sera dotée d'ouvertures pour la tuyauterie et de collets étanches au droit de ces ouvertures. Se reporter au dessin C16-77-201-01 *Piping modification* pour obtenir le détail de ces pièces.
6. La cloison sera dotée d'une porte coulissante étanche. Voir la section 5.3.4.1 *Porte coulissante étanche*.
7. Une ouverture de 8 po x 4 po devra être pratiquée entre les couples 139 et 140 pour le chemin de câbles principal. Un passe-cloison étanche devra être installé pour permettre aux câbles de passer à travers la cloison.

5.2.3.3 Ouvertures dans le pont inférieur à 17 pi

1. Le pont inférieur à 17 pi sera doté de deux ouvertures, l'une pour l'unité de coque EM716 multifaisceaux et l'autre pour la sortie de secours vers la porte étanche qui donne accès à la cale à cargo. L'ouverture sera située dans le réservoir de gîte, à environ 11 pi 8 po de la ligne d'axe. Voir les dessins pour plus de détails.

5.2.4 Pont principal

5.2.4.1 Démantèlement de la structure

1. Dans le réservoir de gîte bâbord, au couple 142, le raidisseur situé sur la cloison longitudinale, à 10 pi de la ligne d'axe, sera retiré. Ses goussets fixés en haut et en bas doivent également être enlevés.
2. Dans le réservoir de gîte bâbord, au couple 148, le raidisseur situé sur la cloison longitudinale, à 10 pi de la ligne d'axe, sera retiré. Ses goussets fixés en haut et en bas doivent également être enlevés.
3. Le raidisseur de pont situé au couple 148 devra être coupé entre 10 pi et 14 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le raidisseur est situé dans le réservoir de gîte bâbord.

5.2.4.2 Puits dans le réservoir de gîte bâbord

Un nouveau puits sera installé dans le réservoir de gîte bâbord, entre les couples 142 et 148.

1. Une cloison sera posée au couple 142, entre 10 pi et 14 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Elle sera renforcée à l'aide d'un fer angle de 7 po x 4 po x ½ po situé au centre de la cloison. La cloison sera installée sous le porque dans le réservoir de gîte.
2. Une cloison sera installée au couple 148, entre 10 pi et 14 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Elle sera renforcée à l'aide d'un fer angle de 7 po x 4 po x ½ po situé au centre de la cloison. La cloison sera installée entre le pont inférieur à 17 pi et le pont principal.
3. Une cloison longitudinale sera installée entre les couples 142 et 148, à 14 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Elle sera renforcée à l'aide de fers angles de 7 po x 4 po x ½ po espacés de 16 po. Les collets étanches seront installés en haut de la cloison pour permettre le passage des raidisseurs de pont existants.
4. Toutes les cloisons doivent être étanches.
5. L'épaisseur des cloisons sera de 5/16 po.

5.3 Structure secondaire

1. **Important :** Toutes les mesures figurant dans la section 5.3 *Structure secondaire* ne doivent être consultées qu'à titre informatif. Ces mesures et distances visent à faciliter la compréhension de la spécification et à situer approximativement les travaux en question. Pour toute mesure réelle, se reporter au dessin : *C16-77-626-01 Structural Modification Plan*.

5.3.1 Double-fond

5.3.1.1 Trous d'homme

1. Un trou d'homme de type au ras du pont sera installé sur la carlingue située à 9 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le trou d'homme sera situé à 2 pi 2 ¼ po sous le haut du double fond et centré sur le couple 143. L'ouverture libre sera de 15 po x 23 po.

5.3.2 Dessus du double-fond

5.3.2.1 Fermeture du trou d'homme

1. Le trou d'homme existant qui mène au réservoir de carburant du double fond n° 1 (bâbord) sera fermé. La bride et le couvercle du trou d'homme seront démantelés.

5.3.2.2 Trous d'homme

1. Un trou d'homme au ras du pont sera installé sur le dessus du cofferdam du sondeur. Le trou d'homme sera situé à 1 pi 1 po à l'avant du couple 140 et à 10 pi 5 po de la ligne d'axe, du côté bâbord.
2. Le cofferdam du sondeur nécessitera une mise à l'essai sous pression d'air pour vérifier l'étanchéité des soudures au niveau des collets et des couvercles.
3. À la fin des travaux, toute la peinture du cofferdam du sondeur doit être réparée et remise en état.
4. Un trou d'homme de type surélevé sera installé pour accéder réservoir de carburant du double fond n° 1 (bâbord). Le trou d'homme sera situé à 8 po à l'arrière du couple 140 et à 7 pi 4 po de la ligne d'axe, du côté bâbord.
5. Le réservoir de carburant du double fond n° 1 (bâbord) nécessitera une mise à l'essai sous pression d'air pour vérifier l'étanchéité des soudures au niveau des collets et des couvercles.

5.3.3 Cloison au couple 146

5.3.3.1 Trou d'homme

1. Un trou d'homme sera installé sur la cloison au couple 146. Le trou d'homme mène au réservoir de carburant avant côté bâbord. Le trou d'homme est situé à 3 pi 7 po au-dessus du dessus du double fond et à 5 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le trou d'homme est de type à ras du pont, avec des poignées. L'ouverture libre est de 15 po x 23 po.

2. Le réservoir de carburant avant du côté bâbord devra être mis à l'essai sous pression d'air pour vérifier l'étanchéité du trou d'homme.
3. Par la suite, les recouvrements de peinture sur la cloison 146 doivent être réparés et remis en état.

5.3.3.2 Échelle

1. Une échelle de secours sera installée dans le compartiment du sondeur multifaisceaux.
2. L'échelle est située sur la cloison au couple 146, à 11 pi 4 po de la ligne d'axe, du côté bâbord.
3. La hauteur de l'échelle est d'environ 11 pi.
4. Le premier barreau de l'échelle est situé à 12 po au-dessus du dessus du double fond.
5. Les côtés de l'échelle comportent deux (2) fers plats de 4 po x 1 ¼ po et les barreaux sont des barres carrées de 1 po x 1 po.
6. Au pont inférieur à 17 pi, deux rampes seront installées, une de chaque côté de l'échelle. Les rampes seront placées de manière à assurer une bonne prise et à éviter les chutes lors des montées et descentes.

5.3.4 Cloison à la ligne d'axe

5.3.4.1 Porte coulissante étanche

1. On installera une porte coulissante étanche dans la nouvelle cloison étanche, à la ligne d'axe, sous le pont inférieur à 17 pi. L'ouverture libre de la porte sera de 2 pi 6 po x 5 pi 9 po. La boîte de la porte étanche sera située du côté bâbord de la cloison. Pour ouvrir, la porte devra glisser de l'arrière vers l'avant du compartiment. La porte est située entre les couples 140 et 142 et installée aussi bas que le permet le fabricant.
2. Elle devra porter une inscription indiquant « Keep door closed » (maintenir la porte fermée).
3. Un panneau descriptif installé de chaque côté de la porte devra expliquer clairement son fonctionnement.
4. La nouvelle porte coulissante sera transportée dans le compartiment par le pont inférieur à 17 pi. Pour ce faire, l'Entrepreneur devra la faire passer par la nouvelle écoutille d'accès située du côté tribord. Toutefois, les dimensions de la porte coulissante et de son cadre pourraient empêcher l'utilisation de l'ouverture de la nouvelle écoutille à cette fin. Par conséquent, l'Entrepreneur devra peut-être pratiquer une ouverture temporaire plus grande que l'ouverture de l'écoutille pour assurer que la porte peut entrer dans le compartiment en dessous. Il faudra peut-être démonter le boîtier de ventilation du côté tribord afin de pratiquer cette ouverture temporaire.

5.3.5 Pont inférieur à 17 pi

5.3.5.1 Écoutille

1. Une écoutille boulonnée étanche sera construite et installée dans le pont inférieur à 17 pi pour permettre l'installation et le retrait de l'équipement situé dans le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur multifaisceaux. L'écoutille sera installée dans la même zone que l'ancienne. L'écoutille existante sera démantelée.
 - a. L'écoutille mesure 5 pi 10 po de largeur par 5 pi 5/16 po de longueur.
 - b. L'ouverture libre sera de 5 pi 2 9/16 po x 4 pi 4 ¾ po.
 - c. L'écoutille est située entre les couples 142 et 146, de la ligne d'axe jusqu'à 6 pi 5 po de la ligne d'axe, du côté tribord.
 - d. Elle sera installée avec deux œillets de levage de pont dont la charge maximum pratique sera de 0,5 tonne chacune.
 - e. L'écoutille sera munie d'un tuyau de vidange flexible pour assurer que l'eau emprisonnée est acheminée vers la cale du compartiment de gîte au lieu du compartiment lui-même. L'extrémité du tuyau sera munie d'un clapet à bille pour contrôler l'eau emprisonnée dans les rainures de l'écoutille.

5.3.5.2 Œillet de levage

1. Un total de 12 œillets de levages devra être posé à l'intérieur du compartiment du sondeur multifaisceaux et du compartiment de gîte, six (6) dans chacun d'eux, sous le pont inférieur à 17 pi. La capacité des œillets devra être de cinq (5) tonnes chacun. Les œillets seront installés sous le pont, à un emplacement que l'Entrepreneur juge le meilleur pour l'installation de tout l'équipement dans les deux compartiments, avec l'approbation du représentant technique de la Garde côtière. Deux (2) œillets supplémentaires seront installés en alignement avec les points de levage sur le coffre de montage, dans le compartiment du sondeur multifaisceaux.

5.3.6 Cale à cargo

5.3.6.1 Cloison longitudinale à 10 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord

5.3.6.1.1 Trou d'homme

1. Un trou d'homme sera installé dans la cloison longitudinale à 10 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Le trou d'homme mène de la cale à cargo au réservoir de gîte côté bâbord. Le trou d'homme est situé à 3 pi au-dessus du pont inférieur à 17 pi et à 9 ¾ po à l'avant du couple 150. Le trou d'homme est de type à ras du pont, avec des poignées. L'ouverture libre est de 15 po x 23 po.
2. Le réservoir de gîte bâbord nécessitera une mise à l'essai sous pression d'air pour vérifier l'étanchéité des soudures au niveau des collets et des couvercles.

5.3.6.1.2 Porte étanche

1. Une porte étanche sera installée dans la cloison longitudinale à 10 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. La porte est la sortie de secours du compartiment du sondeur multifaisceaux. La porte est située entre les couples 146 et 148, avec un seuil de 6 po.
 - a. L'ouverture libre de la porte sera de 24 po x 66 po.
 - b. La porte sera une porte à charnières dotée d'un volant de chaque côté.
 - c. Elle s'ouvrira à partir du puits jusqu'à la cale à cargo, de l'arrière vers l'avant.
 - d. Elle devra porter une inscription indiquant « Keep door closed » (maintenir la porte fermée).
 - e. Le puits situé dans le réservoir de gîte nécessitera une mise à l'essai sous pression d'air pour vérifier l'étanchéité des soudures au niveau des collets et des couvercles.

5.3.6.2 Cloison partielle au couple 140

5.3.6.2.1 Porte étanche

1. Une porte étanche sera installée à la place de la porte coupe-feu actuelle qui mène au compartiment de gîte. Cette porte est située sur la cloison au couple 140, dans la cale à cargo, du côté tribord.
 - a. L'ouverture libre de la porte sera de 30 po x 72 po.
 - b. La porte sera une porte à charnières dotée d'un volant de chaque côté.
 - c. Elle s'ouvrira à partir du compartiment de gîte vers la cale à cargo.
 - d. Elle devra porter une inscription indiquant « Keep door closed » (maintenir la porte fermée).

- e. La porte coupe-feu actuelle devra être démantelée.
- f. Il faudra effectuer des travaux mineurs sur l'acier de la cloison pour ajuster la nouvelle porte étanche.
- g. L'isolation de la cloison sera enlevée avant la modification. Elle sera réinstallée après la fin des travaux.
- h. L'avertisseur d'incendie fixé près de la porte existante sera démonté avant d'effectuer la modification. Il devra être réinstallé après la fin des travaux.

5.3.6.3 Lattes de soutiens

1. Au couple 149, le support supérieur existant des lattes aboutit sur l'étagère d'entreposage de bois d'œuvre. Lors du démontage de l'étagère dans cette zone, des lattes supplémentaires seront posées pour protéger la voie de sortie de secours (voir la *Figure 15*).
2. Un support inférieur pour des lattes de soutien fait d'un profilé en C en aluminium de 5 po x 2 ½ po d'une longueur approximative de 5 pi sera ajouté au couple 149, du côté bâbord. Le support sera installé sur le pont, en ligne avec le nouveau support supérieur.
3. Le support inférieur sera fixé au pont de la même façon que le support existant. Il sera fixé à l'aide d'un goujon d'ancrage Nelson de 4 po de longueur et ½ po de diamètre, avec un écrou hexagonal de ½ po et une rondelle en acier inoxydable. Les goujons doivent être espacés de 24 po.
4. Le support supérieur sera fait d'un profilé d'acier en C de 5" x 1 ¾ " x 6.7#. Le support supérieur sera de 5 pi de longueur et installé à environ 8 pi 6 po au-dessus du pont afin de correspondre à l'emplacement des supports actuels.
5. Trois (3) nouvelles lattes seront installées dans la nouvelle section. Les trous servant aux lattes devront être fait dans les supports avant l'installation.
6. Les lattes sont faites de tubes carrés en aluminium de 3 po x 3 po. Elles mesurent 8 pi 7 po de longueur; voir le dessin *68-H-147 Forward Cargo Hold*.



Figure 15 Nouvelles lattes de soutien

5.3.7 Mât arrière

1. Les rallonges et les goussets de montage devront être installés de chaque côté du mât arrière pour l'installation des antennes du GNSS. Se reporter au dessin *C17-66-185-01 GPS Antenna Arrangement* pour connaître l'emplacement et la disposition structurelle.

5.4 Modification de la tuyauterie

1. Ci-dessous se trouve une description de toutes les modifications qui devront être apportées aux tuyaux durant les travaux touchant à la structure, afin d'assurer une installation appropriée du sondeur et de tout l'équipement. Il est important de noter que toutes les mesures figurant dans la section suivante ne doivent être consultées qu'à titre informatif. Ces mesures et distances visent à faciliter la compréhension de la spécification et à situer approximativement les travaux en question. Pour toutes les mesures réelles, se reporter au dessin : *C17-66-201-01 Piping Modification*.

5.4.1 Compartiment de gîte et compartiment du sondeur multifaisceaux

5.4.1.1 Système de carburant

1. Deux (2) tuyaux de carburant seront démantelés pour permettre l'installation du cofferdam et du robinet-vanne. Les deux (2) tuyaux seront remontés selon un nouveau parcours, comme il est illustré dans le dessin *C17-66-201-01 Piping modification*. Un tuyau additionnel devra être modifié pour passer au travers de la nouvelle cloison étanche à la ligne d'axe. Des brides seront ajoutées à cette section de tuyau pour permettre l'installation de la cloison.
2. Dans le compartiment du sondeur multifaisceaux, le tuyau de transfert de carburant 28-OF devra être démonté à partir du raccord à la soupape situé à la cloison 146, jusqu'à la bride de raccordement à la cloison 138. Il n'est pas nécessaire de démonter la soupape (voir la *Figure 16* et la *Figure 17*). La nouvelle ligne de tuyauterie devra être conforme au dessin mentionné ci-dessus.



Figure 16 Transfert de carburant, raccord à la cloison 146



Figure 17 Transfert de carburant, raccord à la cloison 138

3. Toujours dans le compartiment du sondeur multifaisceaux, le tuyau de transfert de carburant 27-OF (diamètre nominal de 4 po) devra être démonté à partir du raccord à la soupape situé sur la cloison longitudinale, à 17 pi de la ligne d'axe, jusqu'à la bride de raccordement à la cloison 138. Il n'est pas nécessaire de démonter la soupape. La nouvelle ligne de tuyauterie devra être fabriquée selon un nouveau parcours comme il

est illustré dans le dessin C17-66-201-01 Piping modification (voir la Figure 18 et la Figure 19).



Figure 18 Transfert de carburant 27-OF, raccord à la cloison 138



Figure 19 Transfert de carburant 27-OF, raccord à la cloison

4. Le tuyau de carburant à être modifié pour permettre l'installation de la cloison étanche centrale est raccordé au système de ballast, car il est utilisé pour les réservoirs de stabilisation. Le tronçon à modifier est le 1-FL-, tel qu'illustré au dessin *68-2000-2 Bilge and ballast Arrangement*. Le tuyau sera coupé à 1 pi 6 po de ligne d'axe du côté bâbord, et à 6 ½ po de la ligne d'axe du côté tribord. Des brides seront ajoutées à la tuyauterie. Un nouveau tronçon de 2 pi 1 po de longueur, avec une bride à chaque extrémité, sera installé entre les deux nouvelles brides sur la section 1-FL-1. Le collet étanche pour ce tuyau sera soudé préalablement à la nouvelle section avant l'installation des brides (voir la *Figure 20*).



Figure 20 Conduite 1-FL-1 à modifier

5.4.1.2 Système d'assèchement de cale

1. Le système d'assèchement de cale devra être modifié de façon à permettre l'installation de la nouvelle cloison étanche centrale. La section supérieure de la tuyauterie d'assèchement dans le compartiment devra être réacheminée. Du côté bâbord, le tuyau d'assèchement devra être démonté à partir de la bride de raccordement près du pont inférieur à 17 pi, à 5 pi de la ligne d'axe, jusqu'au raccord en T situé à 12 po de la ligne d'axe, du côté tribord. Du côté tribord, le tuyau devra être démonté à partir de la bride se trouvant près du pont inférieur à 17 pi, à 5 pi de la ligne d'axe, jusqu'au raccord en T situé à 12 po de la ligne d'axe, du côté tribord. Le raccord en T devra être enlevé ainsi que le tuyau 65-BL-5 (tel qu'illustré au dessin *68-2000-2 Bilge and Ballast Arrangement*) jusqu'à la bride située à 5 pi au-dessus du dessus du double fond. Les deux soupapes existantes (BL-35 et BL-90) seront démontées et réinstallées sur le nouveau tuyau d'assèchement. Les nouveaux tuyaux d'assèchement sont illustrés dans le dessin *C17-66-201-01 Piping modification* (voir la *Figure 21* et la *Figure 22*).

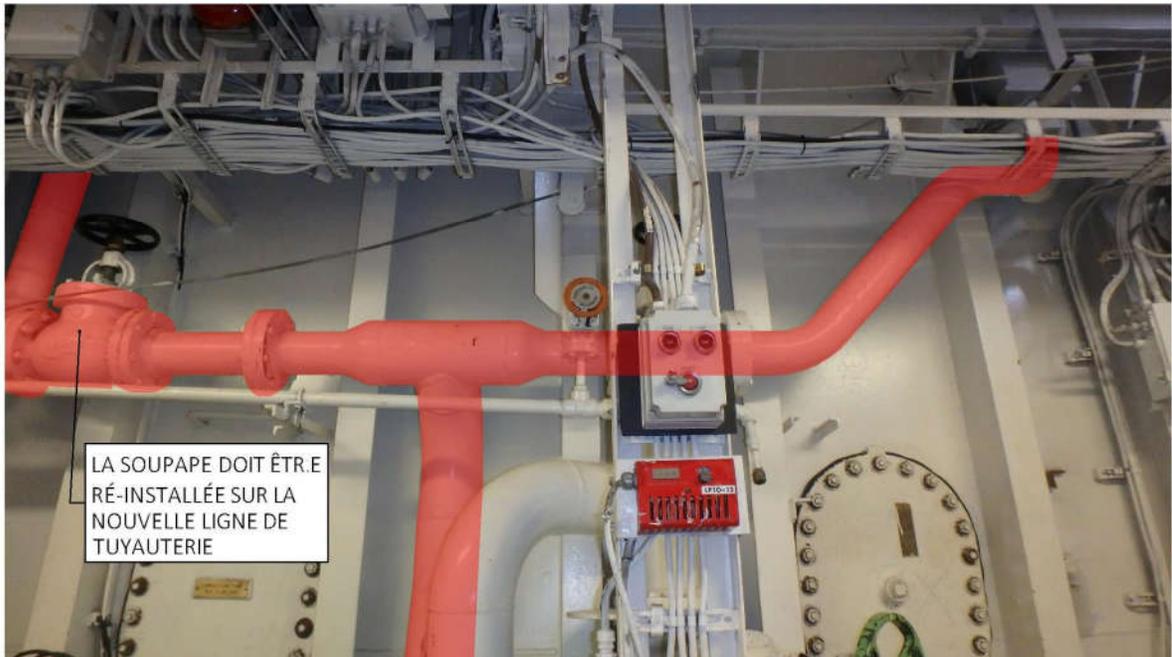


Figure 21 Section supérieure du tuyau d'assèchement (modification de la tuyauterie)



Figure 22 Section supérieure, côté bâbord, du tuyau d'assèchement

- Un tuyau menant au nouveau puisard d'assèchement du côté bâbord sera ajouté. Le nouveau tuyau sera raccordé au tuyau 65-BL-3, à 8 po au-dessus du dessus du double fond. Le tuyau sera acheminé du côté bâbord, jusqu'au puisard d'assèchement situé à 85 po de la ligne d'axe. Une soupape à commande à distance pneumatique sera installée sur le nouveau tuyau. Le système de commande de la soupape sera intégré au système existant du navire; voir le dessin 2043143 *Schéma global du contrôle* de Pneutech. Un câble de commande (24 V c.c.) est acheminé de chaque actionneur pneumatique au panneau de commande (*Boîtier électrique 2043143*) situé au pont supérieur, au couple 54. La soupape sera actionnée à l'aide de l'air comprimé présent dans le compartiment. Le tuyau d'air comprimé existant sera démonté conformément à la section 5.1.3.2.2 *Système d'air comprimé*. À partir de là, une nouvelle station de réduction de la pression sera ajoutée. Elle devra comporter trois (3) robinets à soupape, deux (2) manomètres, une crépine et un robinet réducteur de pression (voir la *Figure 23*). La conduite sera un tuyau de 1 po. La pression sera réduite de 150 lb/po² à 100 lb/po². Après la station de réduction de pression, la ligne sera divisée en deux (2) pour être acheminée aux deux (2) nouveaux robinets à commande pneumatique. Une (1) boîte à vase sera installée à l'extrémité de la conduite, dans le puits. La nouvelle ligne est illustrée dans le dessin mentionné ci-dessus.

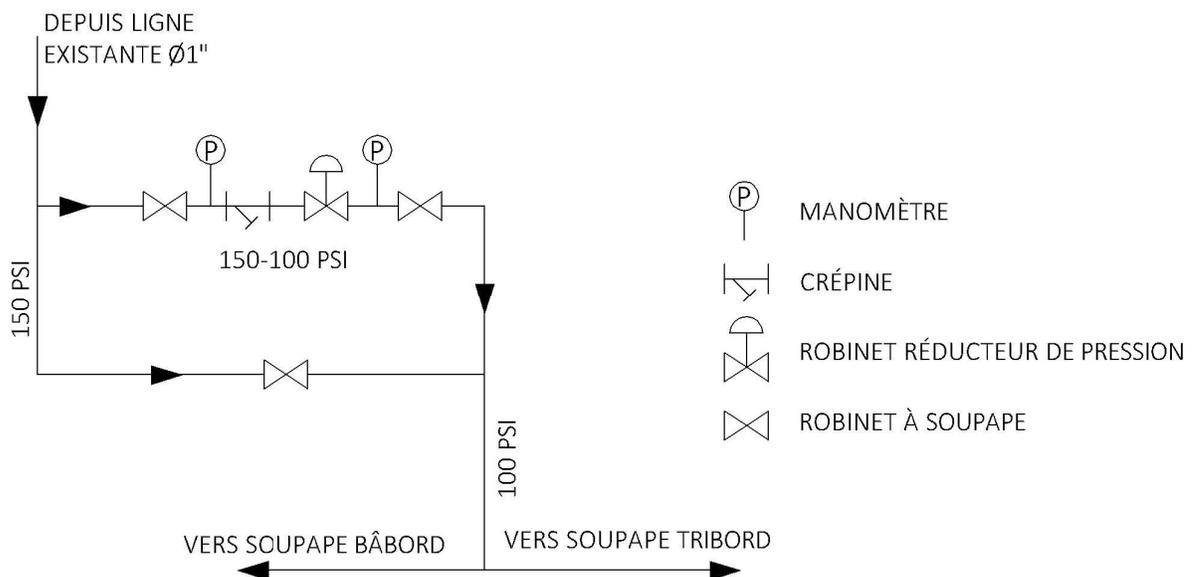


Figure 23 Station de réduction de la pression

- Sur la ligne d'assèchement existante se rendant au puits d'assèchement tribord, la soupape sera remplacée par un nouveau robinet à commande à distance pneumatique. Le système de commande du robinet sera intégré au système existant du navire, comme il a été indiqué ci-dessus.

5.4.1.3 Système de ballast

1. La configuration actuelle de la tuyauterie de ballast n'est pas compatible avec l'installation de la cloison étanche à la ligne d'axe. Il faudra modifier la tuyauterie de ballast pour qu'elle s'adapte à la nouvelle conception du compartiment. La ligne de tuyauterie devra être démantelée à partir de la soupape située sur la section 8-BA-2, qui se trouve à proximité de la ligne d'axe, jusqu'au raccord en T situé à 3 pi au-dessus du double fond. La tuyauterie de tribord, à partir du raccord en T, sera enlevée jusqu'à la soupape. Du côté bâbord, la tuyauterie devra être coupée à 3 pi 10 po à partir de la ligne d'axe (voir la *Figure 24* et la *Figure 25*). La nouvelle tuyauterie de ballast est illustrée dans le dessin *C17-66-201-01 Piping modification*. Il convient de noter qu'il faut procéder à la rotation de la soupape existante. Elle devra être réinstallée avec le volant pointant vers l'avant.

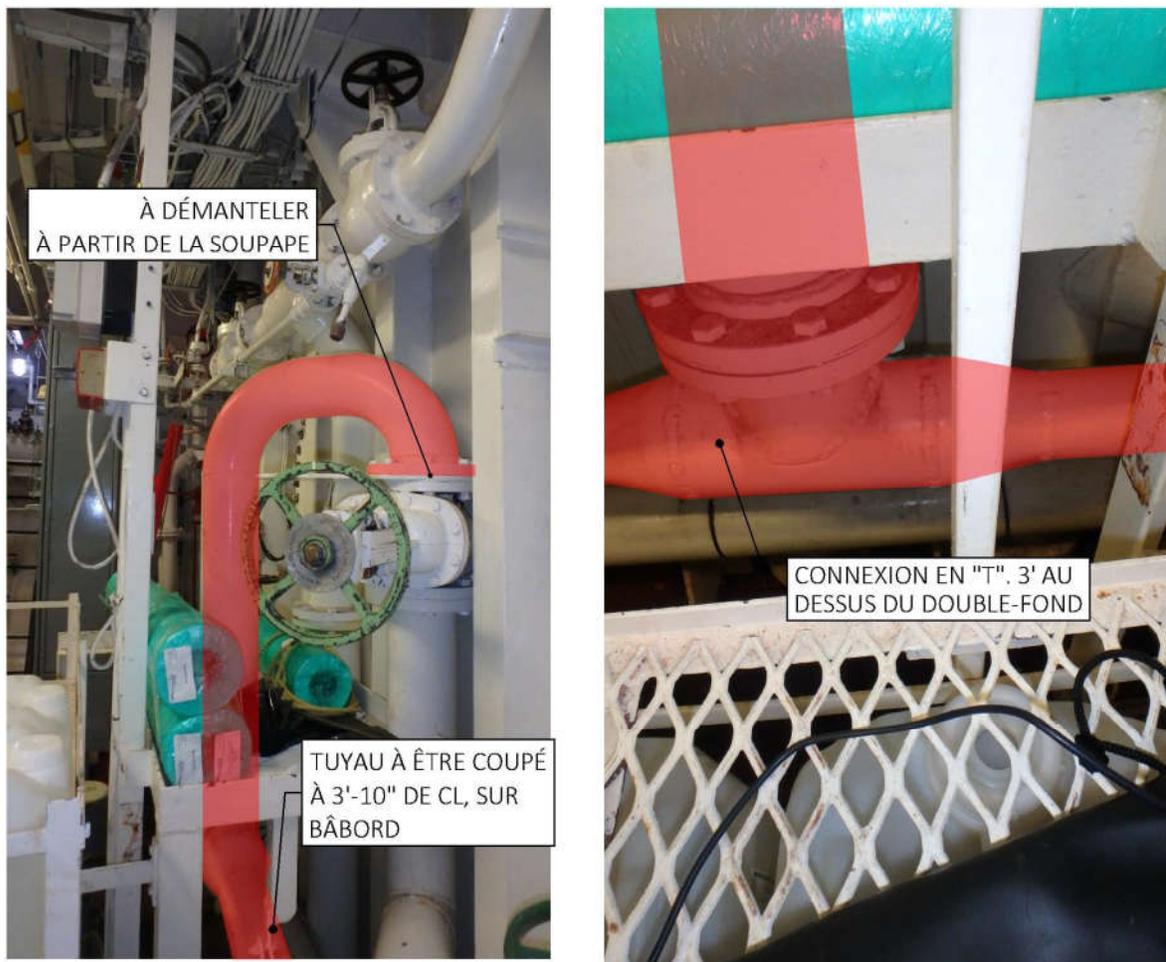


Figure 24 Tuyauterie de ballast à enlever

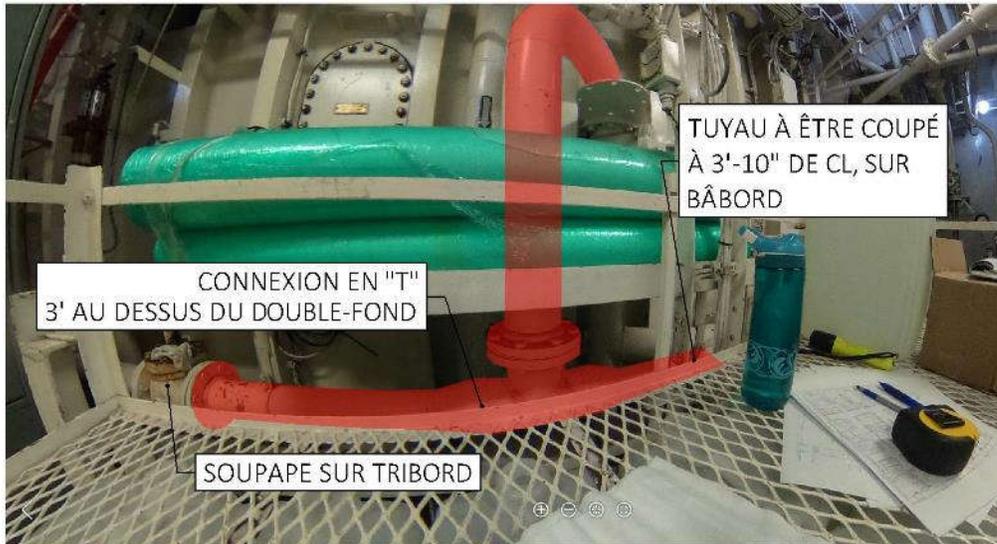


Figure 25 Tuyauterie de ballast, vue vers l'arrière

5.4.1.4 Système d'eaux grises

1. La station de traitement des eaux grises devra être déplacée du côté bâbord au côté tribord. Elle sera située le long de la cloison au couple 146. Se reporter au dessin C17-66-180-01 Grey Water System Skid pour connaître l'emplacement exact. En raison de la relocalisation du système, les tuyaux existants provenant du pont inférieur à 17 pi et se dirigeant vers le système seront démantelés. La nouvelle tuyauterie sera acheminée dans le compartiment du côté tribord au côté bâbord, en passant dans la cloison étanche, à la ligne d'axe. Les tuyaux traversant le pont du côté bâbord devront demeurer les mêmes (voir la Figure 26 et la Figure 27). Les nouvelles sections de tuyauteries sont illustrées dans le dessin C17-66-201-01 Piping modification.



Figure 26 Tuyau d'eaux grises sous le pont à 17 pi

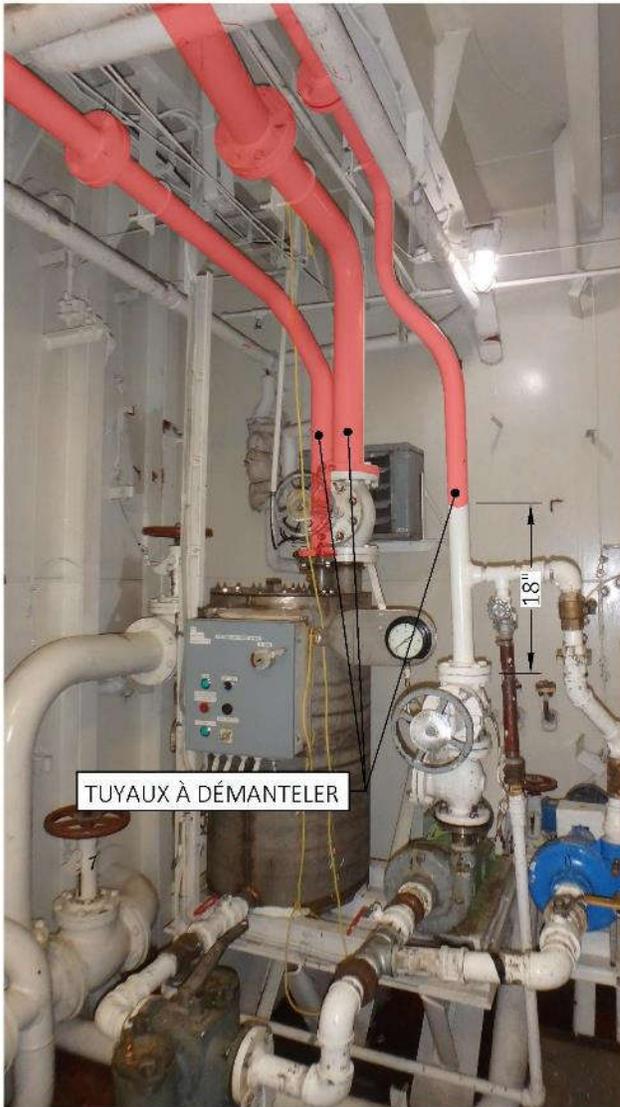


Figure 27 Système de collecte des eaux grises

5.4.1.5 Événement de cofferdam du sondeur

1. Un nouvel événement sera ajouté au nouveau cofferdam du sondeur, situé dans le double fond. Le diamètre de la tuyauterie sera de 2½ po. L'événement sera acheminé vers le haut, à travers la cale à cargo, le pont principal et à l'extérieur sur le pont supérieur. Le tuyau devra être installé le plus près possible du nouveau conduit d'alimentation d'air dans la cale à cargo et des accommodations. Sur le pont supérieur, l'extrémité de l'événement se terminera en un col de cygne. Le col de cygne devra offrir une hauteur minimale de 30 po au-dessus du pont. Le col de cygne sera doté d'un clapet.

5.4.1.6 Purgeur

1. Un tuyau pour purger l'air, d'un diamètre de ½ po, devra être installé à partir du coffre de fixation jusqu'à 30 po au-dessus du pont principal, et être doté d'un col de cygne.

5.4.1.7 Tuyau de sonde

1. Un tuyau de sonde sera installé dans le nouveau cofferdam du sondeur, situé dans le double fond. Le nouveau tuyau de sonde est illustré dans le dessin *C17-66-201-01 Piping modification*. Le tuyau de sonde sera doté d'un clapet à fermeture automatique et d'un capuchon vissé à sa partie supérieure. Le diamètre du tuyau sera de 1½ po. Une plaque anti-chocs devra être installée au bas du tuyau pour protéger la partie inférieure du compartiment lors du sondage.

5.4.1.8 Tuyau d'eau chaude

1. Afin de s'assurer qu'il n'y a pas de glace de coincée dans le puits du sondeur (fourni par Kongsberg), de l'eau chaude y sera acheminée. L'eau chaude provient du condensat de vapeur de l'échangeur de chaleur situé dans la salle des machines avant. L'échangeur de chaleur est situé au côté tribord, au couple 96, au second niveau de la salle des machines. La tuyauterie de refoulement de l'échangeur de chaleur (eau de mer) est actuellement acheminée sous le pont inférieur de la salle des machines (17 pi au-dessus de la ligne de base) vers le côté bâbord. Un raccord doté d'un T sera installé sur cette ligne. La nouvelle tuyauterie sera composée d'un tuyau d'un diamètre de 1 po. Un robinet à bille sera ajouté après le raccord à la tuyauterie de refoulement. La nouvelle tuyauterie sera acheminée sous le plancher rapporté, à la ligne d'axe, puis vers l'avant jusqu'au couple 122. Au couple 122, la tuyauterie sera acheminée vers l'avant dans le tunnel de quille jusqu'à ce qu'elle atteigne au couple 145. Au couple 145, la tuyauterie sera acheminée jusqu'au compartiment du sondeur multifaisceaux et sera raccordée au puits du sondeur. Le tuyau d'eau chaude sera raccordé au puits du sondeur à l'aide d'un robinet à bille et d'un clapet de non-retour, aussi près que possible, afin d'éviter les bris et les fuites; se rapporter aux dessins *C17-66-201-01 Piping modification* pour de plus amples renseignements.

5.4.1.9 Tuyaux de vapeur

1. Deux tuyaux de vapeur, provenant d'un appareil de chauffage à l'autre, passeront au travers de la nouvelle cloison étanche. Les deux tuyaux seront coupés de chaque côté de la ligne de centre et des brides seront installées aux bords coupés. Un nouveau tuyau doté

de brides à chaque extrémité sera ajouté. Se rapporter au dessin *C17-66-201-01 Piping modification* (voir la *Figure 28*).

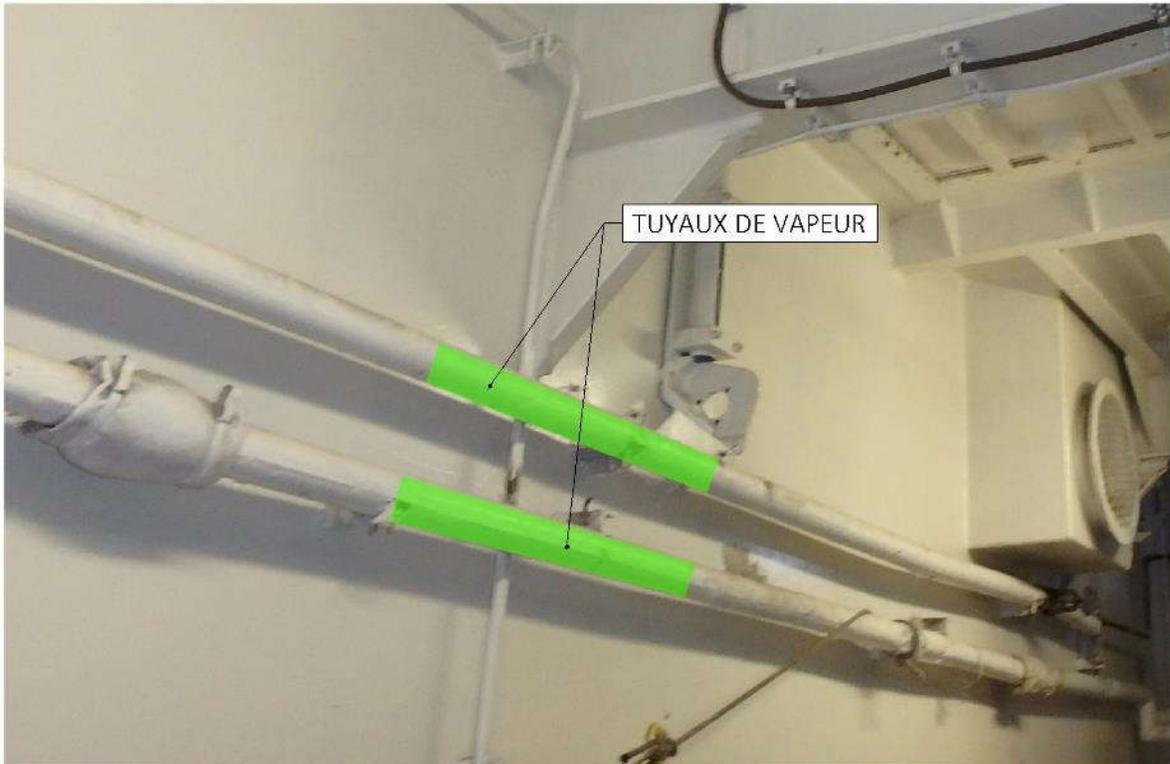


Figure 28 Tuyaux de vapeur

5.4.2 Cale à cargo

5.4.2.1 Tuyau de sonde

1. Le tuyau de sonde du réservoir de mazout bâbord, tuyau n° 27-VS, avec un diamètre de tuyau de 1 ½ po, devra être démantelée du pont supérieur jusqu'à l'extrémité du tuyau. Cela comprend les tronçons n°s 27-VS-1, 27-VS-2, 27-VS-3 et 27-VS-4. Le tuyau devra être déplacé de 6 pi vers bâbord. Son nouvel emplacement sera situé à de 15 pi 6 po de la ligne d'axe, du côté bâbord. Il passera maintenant dans le réservoir de gîte de bâbord, sous le pont principal et dans le casier du gymnase entre le pont principal et le pont supérieur. La section de tuyau acheminée dans le réservoir de gîte devra être de cédule 80.

5.4.2.2 Tuyaux de vapeur

1. Les deux tuyaux de vapeur devront être modifiés pour s'adapter à la nouvelle conception de la ventilation du compartiment du sondeur multifaisceaux. Un nouveau conduit de ventilation sera ajouté entre les couples 144 et 145 dans la cale à cargo. Puisque les tuyaux de vapeur font obstacle, ils seront enlevés entre les couples 145 et 143. Un des tuyaux est désigné comme le tronçon 103-AS-8 sur le dessin 68-2220-3 *Steam and condensate arrangement*. Les deux nouvelles sections de tuyauterie seront installées sur les sections existantes, de manière à contourner le nouveau conduit de ventilation. Les raccords entre les anciens et les nouveaux tuyaux devront comporter des brides. Le diamètre des tuyaux sera de ¾ po.

5.4.2.3 Transducteur de niveau du réservoir de gîte

1. Un sondeur de niveau pour le réservoir de gîte se trouve à la cloison longitudinale de bâbord, autour des couples 143 et 144. Avec l'installation d'un nouveau puits dans le réservoir de gîte de bâbord, l'utilisation de ce transducteur de sondage est maintenant obsolète. Le transducteur de sondage et la vanne devront être déplacés. Le transducteur de sondage et son câble de contrôle seront déplacés dans le nouveau puits, sur la cloison longitudinale située à 14 pi de la ligne d'axe. Le transducteur de sondage devra être remis en place à la même hauteur par rapport au pont inférieur que sa position actuelle. Cela permettra au transducteur de sondage d'être réinstallé sans être étalonné à nouveau.

5.5 Ventilation

1. Dans le compartiment de gîte existant, il y a un conduit de ventilation pour l'admission d'air et un pour la sortie d'air (voir la *Figure 29* et la *Figure 30*). Avec l'installation de la nouvelle cloison étanche centrale, chaque nouveau compartiment compte un conduit de

ventilation de moins (admission pour le côté tribord et sortie pour le côté bâbord). Voici la description de la modification qui devra avoir lieu en vue d'ajouter l'admission et la sortie de ventilation des deux nouveaux compartiments. Le dessin *C17-66-601-01 Vessel Modification Key Plan* illustre l'emplacement des nouveaux conduits.



Figure 29 Ventilation existante du côté bâbord



Figure 30 Ventilation existante du côté tribord

5.5.1 Cale à cargo

1. Le conduit de sortie de la ventilation de la cale à cargo est situé du côté tribord, entre les couples 145 et 146. Le conduit s'achemine du pont supérieur vers le bas de la cale à cargo. Ce conduit sera converti en sortie d'air pour le compartiment de gîte (voir section 5.5.2). Un nouveau conduit de ventilation de sortie d'air pour la cale à cargo sera installé. Le nouveau conduit sera situé sur la cloison avant de la cale à cargo, au couple 165. Le centre du conduit devra être situé à 3 pi 2 po de la ligne d'axe, du côté tribord. Il sera acheminé entre les escaliers de la cale à cargo et la cloison avant, à proximité de l'échelle existante.
2. Le nouveau conduit sera acheminé du bas de la cale à cargo (4 po au-dessus du pont inférieur à 17 pi) vers le pont supérieur. Le conduit passera dans le devant du surbau d'écotille. À l'extérieur de la cale à cargo, le conduit de ventilation se terminera par un col de cygne (voir Figure 31).
3. L'aire du nouveau conduit devra être la même que le conduit existant afin d'éviter la contre-pression ou de la mauvaise circulation d'air. Les dimensions du conduit doivent être d'au moins 8 po sur 1 pi 8 po. Le conduit sera fabriqué d'une tôle d'acier de ¼ po.

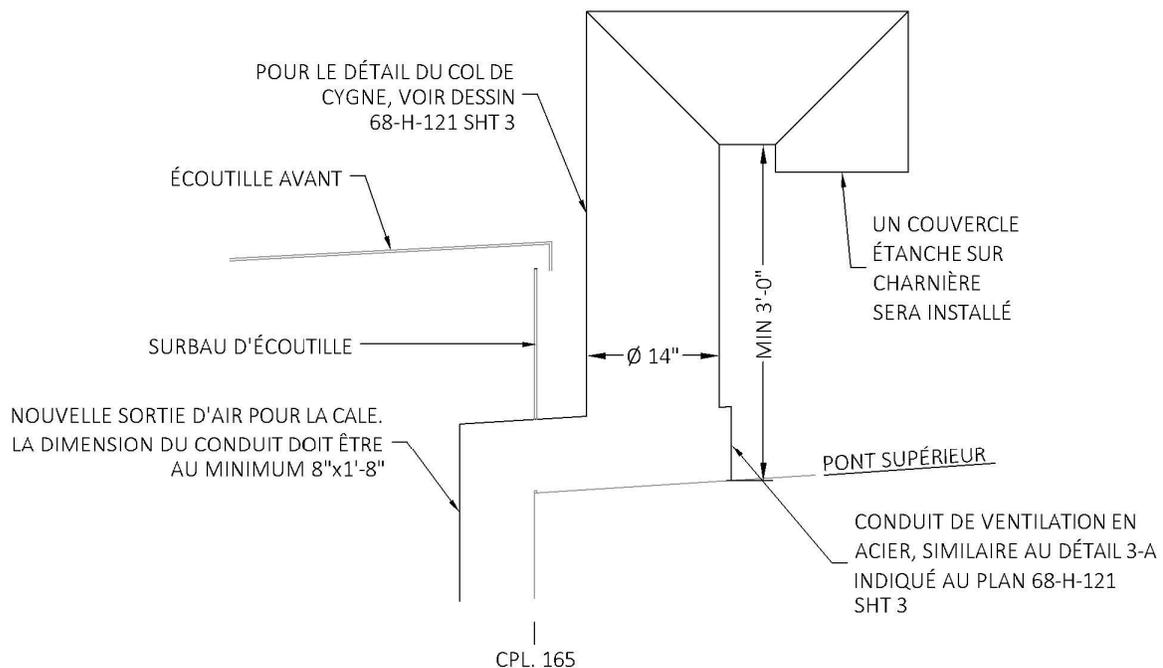


Figure 31 Arrangement de la nouvelle sortie d'air de la cale

5.5.2 Compartiment de gîte (du côté tribord)

1. Le boîtier de ventilation dans le compartiment de gîte devra être modifié. Le boîtier de ventilation sera divisé en deux sections, une du côté tribord et l'autre à bâbord. La section

du côté tribord du boîtier de ventilation représente l'air d'admission et la section de bâbord, la sortie (voir *Figure 32*).

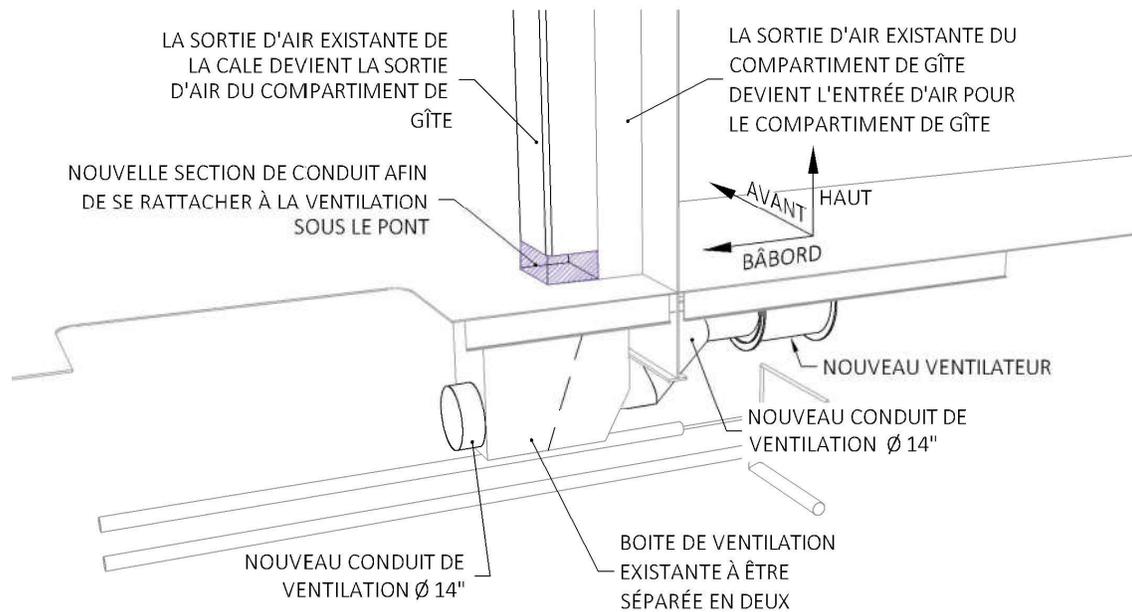


Figure 32 Arrangement de la ventilation du compartiment de gîte

2. L'entrée d'air est déjà raccordée au conduit de ventilation qui est acheminée vers le pont supérieur et qui se termine par un col de cygne au-dessus du pont. Un nouveau conduit devra être raccordé au côté tribord du boîtier de ventilation. Le diamètre du conduit sera de 14 po. Il sera acheminé du boîtier de ventilation vers le côté tribord, sur une longueur de 3 pi. Le conduit sera muni d'un ventilateur d'admission à son extrémité. Il s'agira d'un ventilateur de modèle TB, format 14B105, fabriqué par Twin City, voir la section 5.6.12 Nouveaux ventilateurs. La section du côté bâbord du boîtier de ventilation représente la sortie d'air du compartiment de gîte. La sortie devra être raccordée au conduit existant situé à la partie supérieure, dans la cale à cargo (voir la *Figure 33*).



Figure 33 La sortie d'air de la cale à cargo existante à modifier

3. Le conduit existant illustré à la *Figure 33* représente le conduit actuel de sortie d'air pour la ventilation de la cale à cargo. Une connexion devra être réalisée dans le pont inférieur afin de connecter ce conduit au boîtier de ventilation situé sous le pont. La section du côté bâbord du boîtier de ventilation sera munie d'une petite section de conduit de 14 po de diamètre. Cette section sera d'environ 6 po de longueur et munie d'une grille à son extrémité.
4. Afin de raccorder le conduit existant avec le boîtier de ventilation sous le pont inférieur à 17 pi, certains éléments devront être enlevés avant de réaliser les travaux à chaud.
 - a. Les deux supports inférieurs pour les lattes devront être enlevés, puis réinstallés après la modification (voir la *Figure 34*).
 - b. L'isolation située sur le conduit de ventilation existant en arrière de la sortie d'air devra être enlevée sur une longueur de 2 pi à partir du pont. L'isolation devra être remise en place après la modification.
 - c. L'isolation située sur la cloison longitudinale sera enlevée sur une longueur de 12 po sur chaque côté des conduits, et sur une hauteur de 2 pi. L'isolation devra être remise en place après la modification.



Figure 34 Supports inférieurs des lattes

5. Sur le pont supérieur, les plaques signalétiques des deux (2) cols de cygne existants apposées au conduit de ventilation doivent être renommées afin de refléter le nouveau compartiment auquel elles se rattachent.

5.5.3 Compartiment du sondeur multifaisceaux (du côté bâbord)

1. Le boîtier de ventilation dans le compartiment du sondeur multifaisceaux devra être modifié. Le conduit et le ventilateur existants raccordés au boîtier seront enlevés. L'ouverture ainsi créée devra être obturée. Il faudra faire une nouvelle ouverture au bas du caisson. Les dimensions de l'ouverture seront de 13 po de long sur 20 po de large. L'ouverture sera dotée d'une grille (see Figure 35).
2. Un nouveau boîtier de ventilation sera construit à l'arrière du boîtier existant, entre les couples 144 et 145. Les dimensions du boîtier seront de 16 po de long sur 12 po de large sur 29 po de haut. Le boîtier sera fait d'une tôle d'acier de 5/16 po. Un conduit de ventilation sera installé au nouveau boîtier. Le conduit sera acheminé vers la ligne d'axe du navire. Le diamètre du conduit sera de 14 po dans une tôle d'acier de calibre 16. Le conduit sera de 12 pi 8 po de long. Un coude devra être installé à son extrémité. Un ventilateur d'admission sera installé sur le coude. Il s'agira d'un ventilateur de modèle TB, format 14B105, fabriqué par Twin City, voir la section 5.6.12 *Nouveaux ventilateurs*. Se

rapporter au dessin C17-66-601-01 *Vessel Modification Key Plan* pour connaître la disposition des nouveaux conduits de ventilation et ventilateur.

- Une ouverture devra être effectuée dans le pont inférieur à 17 pi, et s'aligner avec le nouveau boîtier de ventilation. Cette ouverture se situe entre les couples 144 et 145, de 9 pi à 10 pi de la ligne d'axe, du côté bâbord. Un nouveau conduit d'air d'admission sera installé dans la cale à cargo, au-dessus de l'ouverture et du nouveau boîtier de ventilation, à proximité du conduit existant. Le nouveau conduit sera situé entre les couples 144 et 145, sur la cloison du côté bâbord de la cale à cargo. Le conduit sera acheminé à partir du pont inférieur à 17 pi jusqu'au pont supérieur. Sur le pont supérieur, le conduit sera muni d'un tuyau d'un diamètre de 14 po avec un col de cygne à son extrémité. Le col de cygne devra offrir une hauteur minimale de 30 po. Le conduit sera acheminé dans les accommodations, entre le pont principal et le pont supérieur. Après l'installation, le conduit de ventilation devra être recouvert de panneaux de finition au niveau du pont principal. Le revêtement et les spécifications doivent être conformes aux exigences de la Garde côtière canadienne. La section du conduit situé dans la cale à cargo devra être isolée conformément au plan d'isolation du navire.

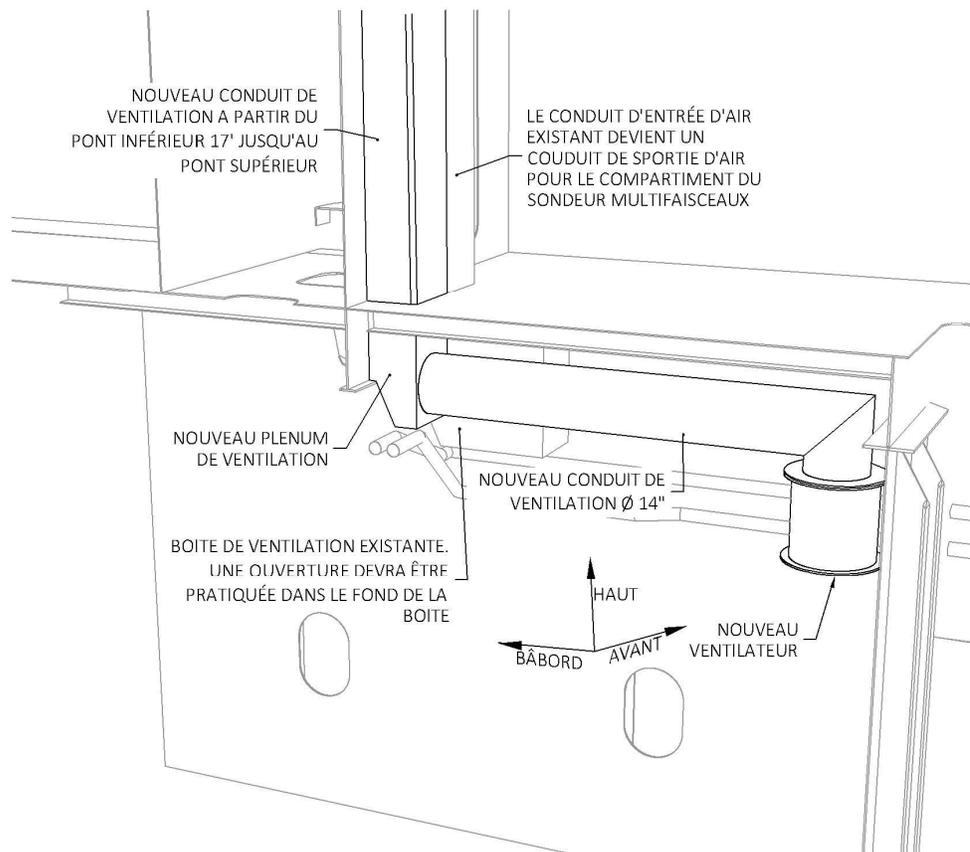


Figure 35 Arrangement de la ventilation du compartiment du sondeur

5.6 Installation des équipements

1. Voici une description des équipements qui devront être installés par l'Entrepreneur. Se référer à l'article 3.3 pour connaître la liste des équipements fournis par l'Entrepreneur et ceux qui seront fournis par la Garde côtière canadienne.

5.6.1 Manipulation des items lourds et imposants

1. L'Entrepreneur est responsable de planifier, fournir et installer tout le nécessaire pour soulever, déplacer et positionner les items lourds et imposants. Au besoin, l'Entrepreneur devra ajouter des points d'ancrage et s'assurer de leur capacité de levage en faisant vérifier l'arrangement structurel et l'échantillonnage en fonction des différents angles par un ingénieur. Les joints de soudure des points d'ancrage devront faire l'objet de test non destructif afin de valider leur bonne qualité.

5.6.2 Chemin des nouveaux câbles électriques

1. Cette section explique le chemin à suivre pour le passage des nouveaux câbles électriques d'un compartiment à l'autre. L'idée est d'utiliser, autant que possible, les chemins de câbles et les transits existants. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur est responsable d'installer de nouveaux supports et transits conformément au Devis Électrique *Annexe A*.
2. Nous avons identifié quatre (4) principaux chemins de câbles existants qui devront être utilisés par l'Entrepreneur pour le passage des nouveaux câbles électriques :
 - Le chemin du mât arrière;
 - Le chemin vertical principal entre le pont principal et le pont de navigation;
 - Le chemin pour le nouveau local du sondeur;
 - Le chemin horizontal du pont principal.
3. Pour une meilleure compréhension, veuillez-vous référer au plan C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan pour les descriptions suivantes.

5.6.2.1 Chemin de câble du mât arrière

1. Le mât est équipé d'un chemin de câbles extérieurs. Il se trouve sur la face arrière du mât et parcourt toute sa hauteur.
2. Au niveau du pont des officiers, les nouveaux câbles devront passer à travers la cloison arrière du local de la génératrice d'urgence au couple 66 (voir la *Figure 36*).



Figure 36 Passage de câbles existant entre le mât arrière et la salle de la génératrice d'urgence

3. Les nouveaux câbles pourront suivre le chemin existant et passer à travers le pont des officiers au couple 71 côté tribord, pour arriver dans la Salle des onduleurs statiques.
4. Les nouveaux câbles descendront le chemin vertical existant dans la Salle des onduleurs statiques située au couple 71 côté tribord et passeront à travers le pont des embarcations (voir la Figure 37).
5. Sur le pont supérieur et au-dessus du plafond suspendu du Supply Officer's Office, les nouveaux câbles passeront à travers la cloison longitudinale côté tribord au couple 71 pour rejoindre l'autre côté, le chemin de câbles existant qui parcourt le plafond de la coursive.
6. Les nouveaux câbles devront suivre ce chemin de câbles existant, pour se rendre dans l'armoire électrique au couple 125 dans lequel se trouve le chemin de câbles vertical principal (voir la Figure 38).
7. Se référer au chemin de câbles vertical principal entre le pont principal et le pont de navigation.



Figure 37 Chemin vertical dans la salle des onduleurs statiques

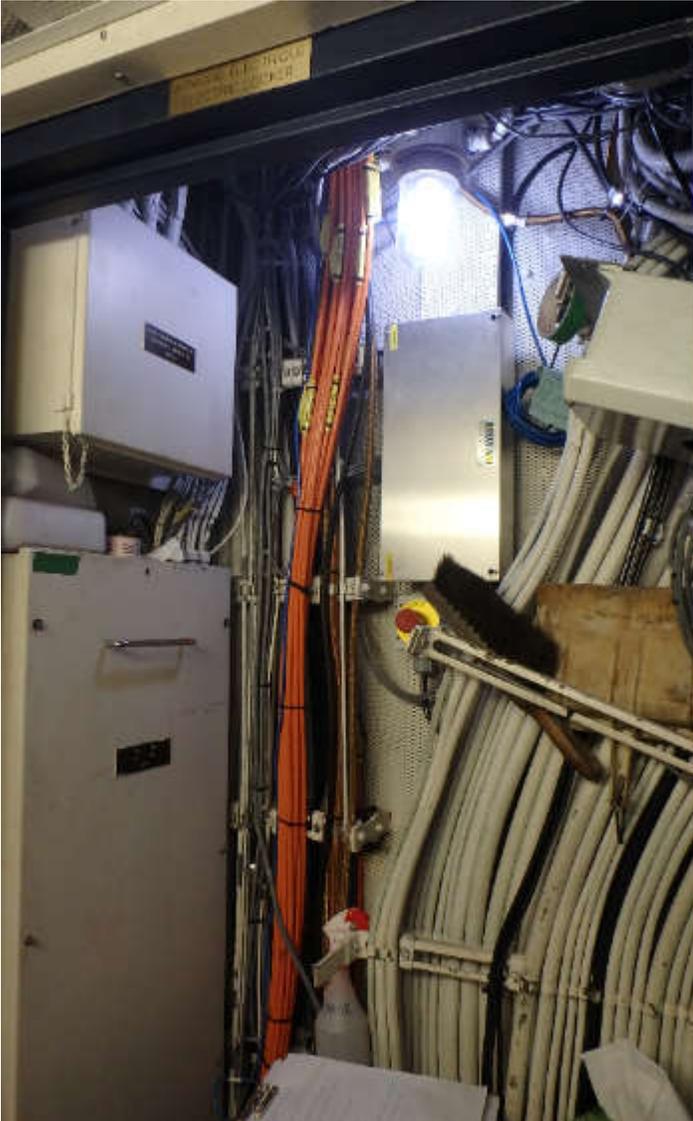


Figure 38 Armoire Électrique

5.6.2.2 Chemin vertical principal entre le pont principal et le pont de navigation

1. Il existe un (1) chemin de câbles vertical entre le pont principal et le pont de navigation. Il se trouve entre les couples 123 et 127, à tribord du puits de l'ascenseur.
2. Sur le pont principal, ce chemin est accessible depuis la Salle machinerie ascenseur (voir *Figure 39*).



Figure 39 Salle machinerie ascenseur

3. Sur le pont supérieur, ce chemin est accessible depuis l'armoire électrique (voir la *Figure 38*).
4. Sur le pont des embarcations, ce chemin est accessible depuis une autre armoire électrique.
5. Sur le pont des officiers, ce chemin est accessible depuis un panneau de finition murale amovible, dans la coursive tribord.
6. Sur le pont de navigation, une partie de ce chemin vertical arrive sous le faux plancher de la timonerie et une autre partie continue verticalement, jusqu'au plafond suspendu de ce même pont.

5.6.2.3 Chemin pour le nouveau local du sondeur

1. Sur le pont principal, il existe un (1) chemin vertical localisé en avant de la cloison 165, côté tribord, plus précisément dans le fond du petit recoin de la porte étanche (voir la *Figure 40*).



Figure 40 Recoin de la porte étanche localisé au niveau du pont principal au droit de la cloison 165

2. Pour atteindre le nouveau local du sondeur, les nouveaux câbles emprunteront, à partir du plafond suspendu du pont principal, ce chemin vertical.
3. Pour atteindre plus facilement ce chemin vertical, l'Entrepreneur devra temporairement démanteler un réservoir d'expansion. L'Entrepreneur sera responsable de réinstaller ce réservoir lorsque tous les travaux seront terminés (voir *Figure 40*).
4. Ce chemin vertical passe à travers le pont principal pour se rendre dans le local du propulseur d'étrave.
5. Dans la même zone, sous le pont principal, se trouve un autre transit qui permet le passage des câbles vers l'arrière du navire à travers la cloison 165, pour se retrouver du côté de la cale à cargaison.
6. Toujours sous le pont principal, ce chemin de câbles court pratiquement en ligne droite jusqu'au-devant de la cloison 138, pour ensuite plonger vers le bas, jusqu'au pont inférieur à 17'-0". La partie du chemin de câble se trouvant dans la cale de cargaison est couverte d'une tôle de protection amovible. L'Entrepreneur devra temporairement démanteler cette protection afin de permettre son travail et la réinstaller adéquatement.
7. Ce chemin mène directement au plafond du local de gîte en passant à travers le pont inférieur à 17'-0". Comme le local de gîte est considérablement transformé pour incorporer le nouveau local du sondeur, l'Entrepreneur sera responsable d'aménager et d'installer les nouveaux chemins de câbles, les transits pour permettre le passage des nouveaux câbles, ainsi que les câbles existants à travers la nouvelle cloison centrale et connecter les différents équipements qui s'y trouvent.

5.6.2.4 Chemin du pont principal

1. Il existe un chemin de câbles horizontal au-dessus du plafond suspendu du pont principal, il court tout le long de la coursive tribord.
2. Ce chemin horizontal permet de faire le pont entre le chemin vertical principal, le nouveau local du sondeur et la salle équipement avant.
3. Dans la salle d'équipement du pont principal, se trouve le panneau électrique, dans lequel se connectera le nouveau panneau électrique de 460 volts à installer dans le compartiment de gîte, pour alimenter certaines composantes du sondeur multifaisceaux EM712 et de l'unité de puissance hydraulique (voir la *Figure 41*).



Figure 41 Disjoncteur M-701 dans la Salle équipement

5.6.3 Panneau de distribution 460V

1. Un panneau de distribution de 460V conformément au Devis Électrique (voir *Annexe A*) devra être installé sur la nouvelle cloison séparant le compartiment du sondeur du compartiment de gîte. Le panneau sera du côté du compartiment de gîte, tel qu'illustré sur le plan no.C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan. Il sera vissé sur deux (2) fers angles préalablement soudés sur la cloison.

5.6.4 Panneau de distribution 230V

1. Un panneau de distribution de 230V conformément au Devis Électrique (voir *Annexe A*) devra être installé sur la nouvelle cloison séparant le compartiment du sondeur du compartiment de gîte. Le panneau sera du côté du compartiment de gîte, tel qu'illustré sur le plan no.C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan. Il sera vissé sur deux (2) fers angles préalablement soudés sur la cloison à proximité du panneau de distribution 460V.

5.6.5 Transformateur 460V/230V

1. Un transformateur 460V/230V conformément au Devis Électrique, devra être installé dans le compartiment de gîte à proximité des panneaux 460V et 230V. L'assise de celui-ci devra être conséquente de sa grosseur et de son poids.

5.6.6 Unité de puissance hydraulique du robinet-vanne

1. Le bloc d'alimentation hydraulique sert à faire fonctionner (ouvrir et fermer) le robinet-vanne principal. L'Entrepreneur devra installer le nouveau bloc d'alimentation conformément aux instructions du fabricant et au dessin n° *C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan*.
2. L'Entrepreneur devra installer l'unité conformément aux exigences du manufacturier et en ligne avec le plan no. *C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan*. L'Entrepreneur devra fabriquer au préalable son assise et installer l'unité dans le compartiment du sondeur. L'Entrepreneur devra s'assurer, le temps de l'installation, que les ouvertures des conduites soient bien obturées. Il est responsable de fournir et installer les tubes hydrauliques et les différents accessoires incluant les supports à tuyaux. Les conduites principales auront un diamètre nominal ½" et seront en acier inoxydable 316.
3. L'Entrepreneur devra prévoir des tuyaux flexibles appropriés pour la connexion des lignes au droit de l'unité hydraulique et du moteur hydraulique ayant une capacité nominale de 30 MPa. L'Entrepreneur devra aussi procéder à la connexion des différents câbles électriques, tels l'alimentation et les contrôles, conformément au Devis Électrique et aux exigences du manufacturier. L'Entrepreneur sera responsable de nettoyer le système hydraulique après son installation et effectuer tous les essais afin de démontrer son bon fonctionnement. L'Entrepreneur devra fournir l'huile hydraulique conformément à l'ISO VG 32. L'Entrepreneur devra fournir et installer la plaque signalétique indiquant le fonctionnement normal et d'urgences manuelles, les valves hydrauliques et leur sens d'opération

5.6.7 Robinet-vanne

1. Préalablement, l'installation du puits du sondeur devra être terminée, incluant tous les travaux d'acier structural reliés à la transformation de la coque, l'ajout des cloisons, les essais d'étanchéité et la peinture. Il sera possible de faire passer le robinet-vanne par la nouvelle écouteille se trouvant au-dessus du compartiment de gîte. Ensuite, par la porte étanche de la nouvelle cloison séparant le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur.

2. L'Entrepreneur sera responsable d'installer le robinet-vanne conformément aux exigences du fabricant. Le fabricant fournira la quincaillerie incluant la boulonnerie et le joint d'étanchéité, pour ce joint mécanique spécifique. À la fin de cette étape, l'Entrepreneur devra démontrer l'étanchéité du robinet à vanne avant toute autre installation subséquente.

5.6.8 L'unité de coque EM16

1. Les items suivants composent l'Unité de coque EM16 (voir plan no. *C17-66-601-01 Vessel's Modification Key Plan*):
 - Le coffre de montage;
 - Le Bras télescopique EM16 et la collerette intermédiaire;
 - Le support intermédiaire (KM417639);
 - L'appendice des transducteurs (KM322346);
 - Le transducteur EM712 RX 2;
 - Le transducteur EM712 TX 2;
 - Le capteur de vitesse du son (SVS);
2. Les articles suivants expliquent les principales étapes d'installation de l'Unité de coque EM16. L'Entrepreneur aura la responsabilité de s'approprier chacune de ces étapes et de s'assurer qu'elles respecteront toutes les contraintes d'installation du fabricant.

5.6.8.1 Le coffre de montage

1. Préalablement, l'installation du robinet-vanne devra être terminée. Il sera possible de faire passer le coffre de montage par la nouvelle écoutille se trouvant au-dessus du compartiment de gîte. Ensuite, par la porte étanche de la nouvelle cloison séparant le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur. L'Entrepreneur sera responsable d'installer le coffre de montage conformément aux exigences du fabricant. Le fabricant fournira la quincaillerie incluant la boulonnerie et le joint d'étanchéité pour ce joint mécanique spécifique.

5.6.8.2 Bras télescopique EM16 et collerette intermédiaire

1. Préalablement, l'installation du coffre de montage devra être terminée. Le bras télescopique devra être assemblé au coffre de montage via la collerette intermédiaire. Il y a deux (2) points de levage sur la partie supérieure du bras télescopique et deux (2) autres sur la collerette intermédiaire. Dans les faits, il sera plus facile de manipuler le bras télescopique et la collerette intermédiaire s'ils sont préassemblés. Cependant, afin de les faire passer par le même chemin que le coffre de montage (par la cale à cargaison), il faudra le faire séparément.
2. Une fois les deux (2) éléments dans le compartiment du sondeur, il faudra d'abord assembler la collerette intermédiaire avec le bras télescopique avant d'assembler le tout sur le coffre de montage. L'Entrepreneur sera responsable d'effectuer cette installation conformément aux exigences du fabricant. Le fabricant fournira la quincaillerie incluant la boulonnerie et les joints d'étanchéité pour ces (2) joints mécaniques spécifiques.
3. L'Entrepreneur devra procéder aux différentes connexions électriques conformément au Devis Électrique (*voir Annexe A*).
4. L'Entrepreneur devra procéder à l'installation et la connexion de l'évent à la soupape de désaération prévu au pied de l'unité de coque EM16. La soupape sera fournie et installée sur le pied du EM16. Le conduit devra monter jusqu'au pont supérieur et sera composé d'un tuyau d'acier galvanisé à chaud après fabrication 1" sch. 80. À la soupape, une plaque signalétique devra être installée indiquant qu'il s'agit du conduit de désaération du coffre de montage du sondeur et qu'elle devra être normalement ouverte. La bouche de l'évent sur le pont supérieur devra être identifiée par une plaque signalétique indiquant qu'il s'agit de l'évent du coffre de montage du sondeur.

5.6.8.3 L'appendice et son support intermédiaire

1. Le support intermédiaire lie mécaniquement l'appendice des transducteurs au bras télescopique. L'appendice, quant à lui, est en quelque sorte le boîtier des (2) deux transducteurs. Le capteur de vitesse du son (SVS) est fixé sur l'appendice. L'Entrepreneur sera responsable de procéder à la connexion des différents câbles électriques de chaque composante, conformément aux exigences du fabricant et conformément au Devis Électrique (*voir Annexe A*), préalablement à leur assemblage mécanique final sur le bras télescopique. Le fabricant fournira la quincaillerie incluant la boulonnerie et les joints d'étanchéité pour ces joints mécaniques spécifiques. L'Entrepreneur sera responsable de conduire un dernier test d'étanchéité en la présence Représentant Technique de la Garde côtière et de Transports Canada, Sécurité Maritime ou du représentant de la Société de Classification le cas échéant.

5.6.9 HIPAP Panneau de contrôle local

1. Ce panneau contrôle le bras télescopique EM16 et l'ouverture/fermeture du robinet à vanne par l'entremise de son Unité de puissance hydraulique. Ce panneau devra être installé par l'Entrepreneur dans le compartiment du sondeur sur deux fer-angles qu'il aura soudé au préalable. L'Entrepreneur sera responsable d'installer et de connecter tous les câbles électriques conformément au Devis Électrique et les exigences du manufacturier. Les essais devront démontrer le bon fonctionnement du robinet à vanne et du bras télescopique EM16 incluant tous les relais de positionnement. Le cas contraire, l'Entrepreneur devra effectuer les ajustements, entre autres, au niveau du positionnement des interrupteurs de fin de courses.

5.6.10 IMU – Inertial Motion Unit

1. Le IMU devra être installé par l'Entrepreneur sur le coffre de montage, tel qu'indiqué sur le plan no. *C17-66-185-02 IMU Arrangement*. L'Entrepreneur sera responsable de conduire et installer son câble électrique conformément au Devis Électrique. Un plan tel que construit devra être fourni par l'Entrepreneur suivant son installation finale, afin d'indiquer la position du IMU par rapport aux éléments structuraux principaux du navire, tels le double fond pour sa position verticale, la cloison centrale pour sa position transversale et la cloison au couple 146 pour sa position longitudinale.

5.6.11 Interrupteur de haut niveau à flotteur pour le nouveau puisard d'assèchement

1. L'interrupteur de haut niveau à flotteur devra être installé dans le nouveau puisard d'assèchement situé dans le compartiment du sondeur multifaisceaux. Le capteur devra être branché, et entièrement intégré, à l'alarme existante et le système de surveillance du navire.

5.6.12 Nouveaux ventilateurs

1. Deux (2) nouveaux ventilateurs de 350 cfm devront être installés et raccordés aux nouveaux conduits décrits aux sections 5.5.2 et 5.5.3. Un ventilateur sera situé dans le compartiment du sondeur multifaisceaux et l'autre dans le compartiment de gîte.

Description des ventilateurs :

- Il devra s'agir d'un ventilateur de modèle TB, format 14B105, fabriqué par Twin City, ou l'équivalent.
 - De type tubeaxial, entraînement par courroies, arrangement 9, installation horizontale. Poulies et courroies doubles.
 - Entraînement à l'extérieur du courant d'air.
 - Débit d'air à haute vitesse de 375 PCM à une pression statique de 0.25 pouce d'eau, 1380 RPM.
 - Moteur de type ODP, 1 HP, deux (2) vitesses, enroulements doubles, 1800/1200 RPM, 460 volts/3 phases/60 cycles.
 - Garde protecteur pour courroies.
 - Brides à l'entrée et à la sortie, avec grillage protecteur à la sortie.
 - Construction en acier avec revêtement protecteur en Heresite VR 506, incluant accessoires.
 - Garniture d'étanchéité d'arbre (shaftseal).
 - Extension des lignes de graissage.
 - Sectionneur (3) trois pôles sans fusibles, NEMA 3R, livré séparément.
2. L'installation électrique devra être conforme avec les spécifications électriques et les recommandations du fabricant. Chaque ventilateur sera commandé localement et devra être branché au système d'arrêt d'urgence existant de la ventilation du navire.

5.6.13 Luminaires

1. Deux (2) nouveaux luminaires doivent être installés par l'Entrepreneur, dans la partie supérieure du compartiment du sondeur. Les luminaires fournis par l'Entrepreneur devront être équivalents aux luminaires existants dans le compartiment de gîte. Les luminaires existants pourront être récupérés et réaménagés en fonction de l'arrangement final des deux (2) compartiments (compartiment du sondeur et le compartiment de gîte). L'Entrepreneur devra fournir et procéder à l'installation des câbles électriques conformément au Devis Électrique.

5.6.14 Prise de courant 115V

1. L'Entrepreneur est responsable d'installer et fournir une prise de courant 115V dans le compartiment du sondeur et dans le compartiment de gîte conformément au Devis Électrique.

5.6.15 Téléphone

1. Il existe actuellement un (1) téléphone dans le compartiment de gîte. Ce dernier devra rester en place et sera dédié au compartiment de gîte. L'Entrepreneur devra fournir et installer un (1) nouveau téléphone dans le compartiment du sondeur, tel qu'installé dans le compartiment de gîte. La qualité du téléphone et son installation seront équivalentes à celui du compartiment de gîte. L'Entrepreneur sera responsable de connecter le nouveau téléphone conformément au Devis Électrique.

5.6.16 Camera

1. L'Entrepreneur devra installer une (1) caméra dans le compartiment du sondeur conformément au Devis Électrique. Il fabriquera et installera une assise adéquate qui permettra à la caméra de viser et encadrer entièrement le robinet à vanne et l'Unité de coque EM16. L'assise devra tenir compte des effets dynamiques d'un brise-glace en opération. L'Entrepreneur devra connecter adéquatement la caméra au système de caméra existant du navire.

5.6.17 Bloc d'alimentation hydraulique de la nouvelle porte étanche

1. Le bloc d'alimentation hydraulique de la nouvelle porte étanche devra être situé dans l'armoire n°3 sur le pont principal. L'Entrepreneur devra proposer un plan d'aménagement pour le bloc d'alimentation hydraulique situé dans l'armoire aux fins d'approbation par le client avant l'installation. Les câbles électriques devront être branchés conformément aux spécifications électriques en annexe.
2. Le nouveau système de portes coulissantes étanches devra comporter les mêmes spécifications que les portes étanches existantes du navire. Voici une brève description de leurs fonctions, l'Entrepreneur est toutefois responsable de choisir des portes coulissantes étanches correspondant au fonctionnement des portes existantes :
 - Le bloc d'alimentation hydraulique de la porte coulissante étanche devra être raccordé à la télécommande sur le pont afin de permettre l'ouverture et la fermeture de la porte.
 - Il importe d'installer, sur chaque côté de la porte, une commande locale permettant d'ouvrir et de fermer la porte. Si les portes sont fermées à l'aide de la télécommande du pont, et que la nouvelle porte est à la position fermée, l'équipage sera en mesure d'ouvrir la porte à l'aide de la commande locale, mais cela déclenchera

automatiquement une alarme sonore (localement sur le pont), et cette alarme continuera de retentir jusqu'à ce que la porte se ferme automatiquement au complet.

- Le bloc d'alimentation hydraulique devra être équipé d'une pompe à main. À la suite d'une panne de courant, l'équipage devra être en mesure de fermer ou d'ouvrir la porte à partir de l'armoire n° 3 située sur le pont principal.
- 3. La porte coulissante étanche devra être munie d'une pompe à main sur chaque côté. À la suite d'une panne de courant, l'équipage devra être en mesure de fermer ou d'ouvrir la porte de chaque côté.

5.6.18 Antennes GNSS

1. Les antennes GPS doivent être adéquatement fixées à leurs supports de montage sur le mât arrière, conformément au dessin *C17-66-185-01 GPS Antenna Arrangement* conformément aux recommandations du fabricant.
2. Le câble devra être acheminé conformément aux directives du présent document et selon les spécifications électriques.

5.6.19 Salle à cartes navigation spéciale

L'Entrepreneur sera responsable d'installer dans la salle à cartes navigation spéciale (voir *Figure 42* et *Figure 43*) tous les équipements suivants en conformité au Devis Électrique et selon les exigences du manufacturier :

- UPS;
- Tour informatique Std. 19" incluant :
 - EM712 Processing Unit;
 - POSMV Processor;
 - Hydrographic Work Station;
 - Post Processing Work Station;
 - Ethernet Switch.
- Écran, clavier et souris pour le Hydrographic Work Station;
- Écran, clavier et souris pour le Post Processing Work Station.



Figure 42 Salle à cartes navigation spéciale



Figure 43 Salle à cartes navigation spéciale

1. L'Entrepreneur devra présenter au client, pour son approbation, l'arrangement final de cette salle en illustrant la position des nouveaux équipements. Les différents câbles électriques qui devront être connectés aux équipements se trouvant à l'extérieur de cette salle, devront cheminer au-dessus du plafond suspendu pour rejoindre le chemin principal vertical décrit à l'article 5.6.2.2. L'Entrepreneur fournira toute la quincaillerie et les matériaux de finition, pour permettre une installation adéquate de ces équipements en considérant les effets dynamiques du brise-glace en opération.

5.6.20 Timonerie

L'Entrepreneur sera responsable d'installer dans la Timonerie tous les équipements suivants en conformité au Devis Électrique et selon les exigences du manufacturier :

- Un écran vidéo pour répéter soit le Hydrographic Work Station ou le Post Processing Work Station. L'écran devra être positionné au poste de navigation. L'Entrepreneur devra présenter un plan d'arrangement de cet écran pour approbation auprès du client avant de procéder à son installation. L'Entrepreneur fournira toute la quincaillerie et les matériaux de finition pour permettre une installation adéquate en considérant les effets dynamiques du brise-glace en opération;
- Intégration du contrôle de la nouvelle porte étanche coulissante, séparant le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur, au système de portes étanches du navire (console bâbord dans la timonerie).
- Intégration du système de contrôle à distance du Bras télescopique EM16 et du Robinet à Vanne dans la console tribord de la timonerie. Le contrôle devra être autorisé par l'entremise d'un interrupteur à clef. Ce panneau témoignera aussi de:
 - L'alimentation électrique de l'Unité de puissance hydraulique (on/off);
 - L'alimentation électrique du Bras télescopique EM16 (on/off);
 - La porte étanche coulissante séparant le compartiment de gîte (ouvert/fermée);
 - La porte étanche du compartiment de gîte (ouverte/fermée);
 - La porte étanche du compartiment du sondeur (ouverte/fermée).

5.6.21 Extincteurs d'incendie

1. Un extincteur d'incendie devra être installé dans le compartiment de gîte et un extincteur d'incendie devra être installé dans le compartiment du sondeur multifaisceaux. Les deux extincteurs seront des extincteurs chimiques à poudre ABC de 5kg.

5.7 Procédure relative au revêtement et à la peinture

1. Se reporter à la section 1 - *Remarques générales, article n° 22*, pour de plus amples renseignements sur la préparation des surfaces, le revêtement et la peinture. On trouvera ci-dessous une liste de tous les éléments ayant besoin de revêtement ou de peinture après la modification. L'ensemble de l'acier de construction, l'équipement en acier, les surfaces d'isolation et les éléments de tuyauterie devront être peints après l'installation. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive, mais offre un résumé intéressant des éléments couverts par les plans et devis d'ingénierie nécessitant des travaux de peinture :

- L'intérieur du nouveau cofferdam du sondeur;
- Nouveau puisard d'assèchement du côté bâbord, voir la section 5.2.1.4 v.;
- Puits du sondeur (interne et externe);
- L'intérieur du puits du sondeur devra être peint avec le même revêtement que la section de coque adjacente;
- Nouvelle cloison étanche à la ligne d'axe, voir la section 5.2.3.2;
- Réservoir de gîte de bâbord;
- Nouveaux éléments structuraux du puits dans le réservoir de gîte de bâbord, voir la section 5.2.4.2;
- Dessus du double fond dans le compartiment du sondeur multifaisceaux et le compartiment de gîte;
- Cloison 146, près de la nouvelle installation de trou d'homme, voir la section 5.3.3.1;
- Nouvelle échelle de secours;
- Pont inférieur à 17 pi dans la zone de la nouvelle écoutille étanche, voir la section 5.3.5.1;
- Nouveaux œillets de levage, voir la section 5.3.5.2;
- Cloison longitudinale de bâbord dans la cale à cargo, à l'intérieur de la cale à cargo et à l'intérieur du réservoir de gîte de bâbord;
- Nouvelle tôle d'aluminium sur l'isolation de la cale à cargo;
- Pont inférieur à 17 pi dans la zone autour des nouveaux supports de lattes;
- Rallonges et supports de montage dans le mât arrière, voir la section 5.3.7;
- Nouvelles tuyauteries de carburant dans le compartiment du sondeur multifaisceaux, voir la section 5.4.1.1;
- Nouvelles tuyauteries de cale dans le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur multifaisceaux, voir la section 5.4.1.2;
- Nouvelles tuyauteries d'air comprimé dans le compartiment de gîte, voir la section 5.4.1.2;

- Nouvelles tuyauteries du système de ballast, voir la section 5.4.1.3;
- Nouvelles tuyauteries du système des eaux grises, voir la section 5.4.1.4;
- Nouvel événement du cofferdam du sondeur, voir la section 5.4.1.4;
- Nouveau tuyau de sonde du compartiment du sondeur, voir la section 5.4.1.7;
- Nouveau tuyau d'eau chaude, voir la section 5.4.1.8;
- Nouvelle section des tuyaux de vapeur, voir la section 5.4.1.9;
- Nouveau tuyau de sonde dans le réservoir de gîte, voir la section 5.4.2.1;
- Nouvelle section de tuyaux de vapeur, voir la section 4.2.2.2;
- Boîtiers de ventilation dans le compartiment du sondeur multifaisceaux et le compartiment de gîte, voir la section 5.5;
- Nouveau conduit de sortie de ventilation de la cale à cargo, voir la section 5.5.1;
- Nouveau conduit d'admission d'air pour le compartiment du sondeur multifaisceaux, voir la section 5.5.3.

6 Assurance qualité

6.1 Assurance de la qualité, inspection et essais

1. La norme de soudage de la Garde côtière canadienne devra être utilisée. Un examen non destructif des soudures devra être spécifié, y compris les inspections radiographiques et par ultrasons le cas échéant.
2. L'ensemble des événements, des vannes, des câbles d'alimentation, des trous d'homme, des points d'accès et des tuyaux devra être clairement étiqueté.
3. Le fonctionnement hydraulique des vannes et des capteurs de position devra être vérifié.
4. Il importera de mettre à l'essai la course du vérin manuellement et à l'aide du moteur électrique.

7 Livrables

1. Plans tels que construits
2. L'Entrepreneur devra produire et fournir à la Garde côtière canadienne tous les dessins tels que construits relatifs à ce projet.
3. Ces derniers devront inclure les versions « tel que construit » des dessins produits dans le cadre de ce projet, ainsi que les modifications apportées au navire lors de l'exécution des travaux.

7.1 Manuels d'équipement

1. L'ensemble de la documentation fournie avec le nouvel équipement devra être remise au représentant du propriétaire.

Annexe A
**Spécification électrique pour l'installation du sondeur multifaisceaux
(EM712)**



Spécifications électriques

Installation du sondeur multifaisceaux (EM
712)

NGCC Des Groseilliers

Installation du sondeur multifaisceaux (EM 712)

Détails du document

Numéro de projet Canal	7662	Propriétaire	Garde côtière canadienne
Période d'installation		Installation	NGCC Des Groseilliers
Lieu		Équipement concerné	Kongsberg Multi-beam Sounder (EM 712)

Historique de révision

Rév.	Description	Date (jj/mm/aa)	Préparé par	Révisé par	Approuvé par
A	Révision avant soumission	14/09/17	Donald MacNearney	Chris Wright	Chris Wright
1	Soumis à Concept Naval	17/11/17	Donald MacNearney	Chris Wright	Chris Wright
2	Incorporation des commentaires de Concept Naval	23/11/17	Donald MacNearney	Chris Wright	Chris Wright
3	Incorporation des commentaires de la GCC	5/12/17	Donald MacNearney	Chris Wright	Chris Wright

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	5
2.	GÉNÉRAL	6
2.1	Équipement	6
3.	INSTALLATION DU KONGSBERG EM 712	7
3.1	Positionnement du sondeur	8
3.2	Équipement de traitement.....	8
3.2.1	Unité de traitement EM 712	8
3.2.2	Unité de traitement POS MV 320	9
3.3	Poste de travail hydrographique.....	10
3.4	Poste de travail de post-traitement	10
3.5	Système de contrôle à distance K-Rem.....	10
3.6	Équipement de la timonerie.....	11
3.6.1	Moniteur d'affichage à distance.....	11
3.6.2	Panneau de contrôle à distance de la timonerie HIPAP	11
3.6.3	Opération à distance de la porte étanche	11
4.	EXIGENCES D'ALIMENTATION	12
4.1	Alimentation principale.....	12
4.2	Distribution 460 VAC.....	13
4.3	Transformateur	13
4.4	Distribution 230/115 VAC	14
4.5	DASC pour usage maritime.....	14
4.6	Bloc d'alimentation de la porte étanche	14
4.7	Boîte de raccordement de la ventilation	14
4.8	Mise à la terre.....	15
5.	INSTALLATION DU ROBINET A VANNE ET DU BRAS TELESCOPIQUE HIPAP	16
5.1	Panneau de contrôle local HIPAP	16
5.2	Moteur de levage	16
5.2.1	Exigences d'alimentation	16
5.2.2	Exigences de contrôle	16
5.3	Moteur HPP.....	16
5.3.1	Exigences d'alimentation	16
5.3.2	Exigences de contrôle	17
6.	INSTALLATION DES CAPTEURS	18
6.1	Capteur de vitesse du son	18

6.2	GNSS, UMI, et POS MV 320	18
7.	COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DIVERS	20
7.1	Porte étanche.....	20
7.2	Ventilateurs	20
7.3	Éclairage.....	21
7.4	Prise de courant	21
7.5	Radiateur.....	21
7.6	Téléphone	21
7.7	Commutateur Ethernet.....	22
8.	CÂBLAGE	23
8.1	Lignes directrices générales de câblage	23
8.2	Liste des câbles.....	24
	8.2.1 Câbles d'alimentation	24
	8.2.2 Câbles de contrôle	25
	8.2.3 Kongsberg TX/RX Cables	27
9.	RÉFÉRENCES	28

FIGURES

Figure 1:	Représentation du transducteur EM 712 ²	7
Figure 2:	Unité EM 712 TX ²	7
Figure 3:	Unité EM 712 ²	8
Figure 4:	Unité de traitement du sondeur EM 712 ²	9
Figure 5:	Composants du système POS MV 320 ⁴	9
Figure 6:	Poste de travail hydrographique EM 712 ²	10
Figure 7:	Panneau de l'alimentation principale (460 V)	12
Figure 8:	Plaque d'identification du panneau de l'alimentation principale	13
Figure 9:	AML Micro SV – Capteur de vitesse du son ⁵	18

TABLEAUX

Tableau 1:	Liste des câbles d'alimentation	24
Tableau 2:	Liste des câbles de contrôle et de communication	25
Tableau 3:	Câbles de transducteur	27

1. INTRODUCTION

Ce document décrit les exigences électriques auxquelles doit satisfaire le contractant lors de l'installation d'un nouveau sondeur multifaisceaux, le Kongsberg EM 712, sur le NGCC Des Groseilliers. Ce sondeur permettra au navire d'effectuer la cartographie détaillée des fonds marins de l'Arctique pendant les opérations habituelles de la Garde côtière.

Les informations contenues dans ce document sont destinées à l'usage de l'installateur de l'équipement. Les présentes spécifications contiennent des directives concernant l'installation électrique du sondeur multifaisceaux. Cette information doit être utilisée conjointement avec un document exhaustif de spécifications du chantier naval.

2. GÉNÉRAL

Les présentes spécifications ne concernent que les exigences reliées au système électrique pour l'installation du sondeur multifaisceaux. Elles doivent être utilisées en complément d'un document de spécifications plus exhaustif qui détaillera les exigences mécaniques pour cette installation. Les spécifications complètes seront préparées par Concept Naval, et Canal n'est en aucun cas responsable de toute installation incorrecte résultant de l'usage d'un ensemble de spécifications incomplet.

En plus des présentes spécifications, l'installation du sondeur multifaisceaux doit répondre aux exigences détaillées dans d'autres documents de spécifications provenant d'organismes de réglementation. En particulier, les publications TP127E¹ de Transports Canada, et 70-000-000-EU-JA-001 de Pêches et Océans Canada et de la Garde côtière canadienne, doivent être respectées dans leur intégralité.

2.1 Équipement

L'installation du sondeur multifaisceaux nécessitera les principales pièces d'équipement suivantes. Cette liste n'est pas exhaustive, et le contractant est responsable d'identifier toutes les pièces d'équipement nécessaires à l'installation.

- Sondeur multifaisceaux Kongsberg EM 712²
- Unité de traitement Kongsberg EM 712 avec câbles
- Poste de travail hydrographique Kongsberg EM 712
- Poste de travail de post-traitement
- Applanix POS MV 320 avec capteur à inertie (unité de mesure inertielle) et antennes GNSS^{3,4}
- Capteur de vitesse AML Micro SV⁵
- Bras télescopique HiPAP et moteur de levage
- Robinet à vanne, bloc d'alimentation et moteur
- Panneau de contrôle à distance de la timonerie
- Matériel électronique de commande, porte et moteur étanches
- Caméra (dans le compartiment du sondeur)
- Téléphone (dans le compartiment du sondeur)
- Ventilateurs (dans le compartiment de gîte et dans le compartiment du sondeur)

3. INSTALLATION DU KONGSBERG EM 712

Le système Kongsberg EM 712 et ses capteurs à distance associés devront être interconnectés conformément aux schémas unifilaires fournis, 1043-A414, feuilles 1-3.

L'information contenue dans les présentes spécifications devrait suffire à compléter l'installation électrique du système Kongsberg EM 712. Cependant, il est aussi recommandé que le contractant consulte le manuel d'installation du EM 712², disponible en ligne, pour s'assurer que toutes les exigences contenues dans ce manuel soient respectées.

Les figures contenues dans les pages qui suivent illustrent les principaux composants du système Kongsberg EM 712, afin d'offrir au lecteur un lien entre les descriptions contenues dans le présent document et les dispositifs physiques en question.



Figure 1: Représentation du transducteur EM 712²

Note: Le revêtement protecteur rouge du transducteur ne doit pas être endommagé au cours de l'installation. Ce revêtement est imperméable, et toute fuite nécessite le remplacement du transducteur.

Note: Le transducteur ne doit pas être activé hors de l'eau! Cela endommagera le matériel sensible.



Figure 2: Unité EM 712 TX²



Figure 3: Unité EM 712²

3.1 Positionnement du sondeur

Le sondeur multifaisceaux et le bras télescopique doivent être installés à bâbord du compartiment de gîte dans le NGCC Des Groseilliers, à l'intérieur d'un nouveau compartiment, le compartiment du sondeur multifaisceaux (CSMF). Les instructions détaillées concernant le positionnement du sondeur sont disponibles dans le document complet de spécifications mécaniques et ne seront pas abordées plus avant dans le présent document, qui se rapporte uniquement aux spécifications électriques du système.

3.2 Équipement de traitement

Le système EM 712 comporte deux unités de traitement qui devront être identifiées et installées. Des explications reliées à ces deux dernières sont fournies ci-après.

3.2.1 Unité de traitement EM 712

La première unité de traitement est l'unité de traitement du sondeur EM 712, qui est connectée aux unités de réception et d'émission EM 712 par une combinaison de câbles

d'alimentation et de câbles Ethernet (-EM 712/C40 et -EM 712/C42). L'unité de traitement du sondeur doit être installée dans une grille située dans la salle à cartes navigation spéciale (SCNS).

L'unité de traitement du sondeur requiert 120 VAC pour fonctionner, lesquels devront provenir d'un nouveau dispositif d'alimentation sans coupure (DASC) approuvé pour usage maritime. Ce dernier assurera le conditionnement et la continuité de l'alimentation.



Figure 4: Unité de traitement du sondeur EM 712²

3.2.2 Unité de traitement POS MV 320

Cette seconde unité de traitement fait partie du système POS MV 320 et supporte l'unité de mesure inertielle (UMI) et les antennes GNSS. Il est proposé que cette unité de traitement soit installée dans une grille située dans la salle à cartes navigation spéciale. L'unité de traitement POS MV 320 devra être connectée à l'unité de traitement EM 712 par un câble Ethernet (-EM 712/C33).

L'unité de traitement du système de positionnement requiert 120 VAC pour fonctionner, lesquels devront provenir d'un nouveau dispositif d'alimentation sans coupure (DASC) approuvé pour usage maritime. Ce dernier assurera le conditionnement et la continuité de l'alimentation. Il peut s'agir du même DASC que celui qui alimente l'unité de traitement EM 712.



Figure 5: Composants du système POS MV 320⁴

3.3 Poste de travail hydrographique

Le poste de travail hydrographique, ainsi qu'un poste de travail de post-traitement additionnel, devront être situés dans la salle à cartes navigation spéciale. Ce poste de travail est fourni par Kongsberg. Il comprend un moniteur de 23 pouces, un clavier, une souris et un ordinateur personnel de grade maritime (MarineNav, Leviathan 19i ou équivalent).

Le poste de travail hydrographique requiert 120 VAC pour fonctionner, lesquels devront provenir d'un nouveau dispositif d'alimentation sans coupure (DASC) approuvé pour usage maritime. Ce dernier assurera le conditionnement et la continuité de l'alimentation. Il peut s'agir du même DASC que celui qui alimente l'unité de traitement EM 712.



Figure 6: Poste de travail hydrographique EM 712²

3.4 Poste de travail de post-traitement

Ce poste de travail est fourni par Kongsberg. Il comprend un moniteur de 23 pouces, un clavier, une souris et un ordinateur personnel de grade maritime (MarineNav, Leviathan 19i ou équivalent). Il se trouvera dans la salle à cartes navigation spéciale, à proximité du poste de travail hydrographique.

3.5 Système de contrôle à distance K-Rem

Un système distinct fourni par Kongsberg, le système K-Rem, sera utilisé pour démarrer et arrêter le sondeur multifaisceaux à distance. Ce système est distinct du système EM 712, mais sera également fourni par Kongsberg pour installation. Kongsberg fournira également les câbles requis pour connecter ce système au EM 712.

3.6 Équipement de la timonerie

3.6.1 Moniteur d'affichage à distance

Il devra y avoir un moniteur d'affichage à distance situé près de la position de navigation. L'entrée de ce moniteur devra provenir d'un des postes de travail hydrographiques (dont les processeurs sont installés dans la salle à cartes navigation spéciale). Deux flux vidéos seront acheminés à ce moniteur, et les opérateurs de la timonerie pourront sélectionner quelle entrée ils souhaitent afficher. L'objectif de ce composant est d'afficher les informations bathymétriques et hydrographiques pour le bénéfice de l'équipage de navigation et de timonerie.

3.6.2 Panneau de contrôle à distance de la timonerie HIPAP

Un panneau de contrôle à distance sera fourni par Kongsberg, lequel permettra de contrôler l'opération du robinet à vanne et du bras télescopique à partir de la timonerie. Ce panneau permettra également d'obtenir de la rétroaction concernant les positions du robinet à vanne et du bras télescopique. Le panneau communiquera avec le contrôle local HIPAP par l'intermédiaire d'un câble Ethernet (-EM 712/C75).

3.6.3 Opération à distance de la porte étanche

L'opération et la surveillance à distance de la porte étanche devront être intégrées aux panneaux de contrôle déjà en place pour les portes étanches existantes. Un intégrateur électrique qualifié devrait être engagé afin d'assurer que cette intégration se fasse sans heurt lors de l'installation de la nouvelle porte.

L'opération à distance de la porte étanche nécessitera l'installation de nouveaux câbles entre le panneau de contrôle à distance de la porte existante, situé à la timonerie, et l'armoire n°3 sur le pont principal, où se trouve la grille de relais (AD27863). Une nouvelle boîte de raccordement sera installée dans l'armoire n°3. Cette boîte de raccordement devrait être similaire aux boîtes de raccordement contrôlant déjà les autres portes, notées JB 1 à 15. Le distributeur hydraulique pour cette porte se trouvera également dans l'armoire n°3, et les conduites hydrauliques partiront de la porte vers le pont inférieur.

Les détails précis de l'intégration au système existant devraient être déterminés par un intégrateur électrique embauché à contrat.

4. EXIGENCES D'ALIMENTATION

4.1 Alimentation principale

L'alimentation principale pour le système EM 712 et HIPAP devra provenir d'un disjoncteur non utilisé dans MCC n°12, qui est situé en avant, sur le pont principal, dans une salle d'équipement. Ce panneau est présentement identifié M-107 (voir Figure 7 et Figure 8). Les spécificités de ce disjoncteur de rechange peuvent être obtenues par consultation avec la GCC.



Figure 7: Panneau de l'alimentation principale (460 V)



Figure 8: Plaque d'identification du panneau de l'alimentation principale

Cette alimentation devra être acheminée vers un panneau de distribution à 460 V dans le compartiment de gîte (câble -EM 712/P01 – voir dessin 1043-A41403).

4.2 Distribution 460 VAC

Un panneau de distribution triphasique à 460 VAC devra être intégré dans le compartiment de gîte. Ce panneau devra alimenter le transformateur 460-230/115 VAC, deux nouveaux ventilateurs, de même que le panneau de contrôle pour le robinet à vanne et le bras télescopique. Chaque unité installée dans le compartiment de gîte devrait être équipée de son propre disjoncteur.

Ce panneau devra être sélectionné de sorte qu'il soit adéquatement protégé contre les infiltrations d'eau et devra être équipé d'un pare-gouttes.

4.3 Transformateur

Un transformateur 460-230/115 VAC devra être sélectionné et installé dans le compartiment de gîte (se référer au dessin 1043-A41403). Ce transformateur devra prendre du 460 VAC monophasé au primaire et fournir du 230 VAC phase auxiliaire (c'est-à-dire 230 VAC et 115 VAC au secondaire).

La taille du transformateur devra permettre de satisfaire aux exigences d'alimentation de toutes les charges associées. Le dessin 1043-A41403 peut agir à titre de référence pour repérer les charges associées à ce transformateur. La taille du transformateur a été estimée à 2 kVA, mais cela demeure fonction des besoins en éclairage dans le compartiment du sondeur et dans le compartiment de gîte. La taille du transformateur peut être changée avec l'approbation de la GCC.

Cette infrastructure de distribution peut être déterminée par le contractant, pour autant qu'elle réponde aux exigences d'alimentation du système, telles que déterminées par le schéma unifilaire fourni.

4.4 **Distribution 230/115 VAC**

Le neutre du transformateur devra être mis à la terre dans un second panneau de distribution, lequel devra fournir 230 VAC L-L et 115 VAC L-N. Chaque unité installée dans le compartiment de gîte devrait être équipée de son propre disjoncteur.

Ce panneau devra être sélectionné de sorte qu'il soit adéquatement protégé contre les infiltrations d'eau et devra être équipé d'un pare-gouttes.

4.5 **DASC pour usage maritime**

Un nouveau dispositif d'alimentation sans coupure (DASC) approuvé pour usage maritime devra être installé dans la salle à cartes navigation spéciale. Ce DASC fournira l'alimentation du poste de travail hydrographique, du processeur POS MV 320 et de l'unité de traitement EM 712 (se référer au dessin 1043-A41403). La taille de ce DASC devra être choisie de façon à fournir une alimentation de réserve suffisante pour ces trois unités (700 VA recommandés). NGCC devra être consulté afin d'approuver la taille finale de ce DASC. Par exemple, le modèle SU700X93 d'APC devrait convenir – voir le site web suivant :

<http://www.apc.com/shop/us/en/products/APC-Smart-UPS-700VA-120V-Shipboard/P-SU700X93#>

4.6 **Bloc d'alimentation de la porte étanche**

L'alimentation de cette nouvelle porte étanche devra provenir de la même source que celle des portes étanches existantes. La nouvelle porte devra être intégrée harmonieusement dans le système de portes existant. Il est de la responsabilité du contractant d'identifier cette source et de l'utiliser correctement.

L'alimentation du contrôle de la porte étanche devra également provenir de la même source que l'alimentation des portes existantes.

4.7 **Boîte de raccordement de la ventilation**

L'alimentation de la ventilation existante peut être utilisée pour alimenter les deux nouveaux ventilateurs. Pour ce faire, une petite boîte de raccordement doit être fournie pour que chaque nouveau ventilateur ait son propre disjoncteur.

Sous réserve de l'approbation de la GCC, les nouveaux ventilateurs peuvent être alimentés d'une autre manière.

4.8 **Mise à la terre**

Il est de la responsabilité du contractant de s'assurer qu'une mise à la terre adéquate soit disponible pour toutes les unités d'équipement. Les câbles de mise à la terre sont illustrés dans le schéma unifilaire (1043-A414). Cependant, il est de la responsabilité du contractant de réviser et confirmer ces points de mise à la terre et de s'assurer que chaque pièce d'équipement soit correctement mise à la terre lors de l'installation.

5. **INSTALLATION DU ROBINET A VANNE ET DU BRAS TELESCOPIQUE HIPAP**

5.1 **Panneau de contrôle local HIPAP**

Le panneau de contrôle local HIPAP, fourni par Kongsberg, doit être connectée à un panneau de contrôle à distance de la timonerie par l'intermédiaire d'un câble Ethernet (-EM 712/C75).

Les câbles de contrôle devront transmettre les signaux de contrôle et de rétroaction de ce panneau à la fois au bras télescopique et au robinet à vanne (-EM 712/C79 et -EM 712/C80, respectivement).

5.2 **Moteur de levage**

Le moteur électrique triphasique devra être fourni par Kongsberg. Ce moteur devra fonctionner avec une tension de 460 VAC et un courant nominal de 6,5 A.

5.2.1 **Exigences d'alimentation**

Le moteur de levage devra être alimenté par le panneau de contrôle local HIPAP fourni par Kongsberg. Le boîtier du moteur devra être correctement relié à la coque du bateau, assurant sa mise à la terre. L'alimentation du moteur se fera par l'intermédiaire d'un contacteur contrôlé par le panneau de contrôle local HIPAP (câble -EM 712/P06).

5.2.2 **Exigences de contrôle**

Le moteur de levage est contrôlé par le panneau de contrôle local HIPAP. Le bras télescopique est levé et abaissé en inversant les phases d'alimentation du moteur, au moyen d'un dispositif contacteur situé à l'intérieur du panneau de contrôle. Se référer aux éléments K1 et K2 sur le dessin Kongsberg 406276 pour plus de détails.

5.3 **Moteur HPP**

Le moteur utilisé pour faire fonctionner le robinet à vanne devra être fourni par Kongsberg/LK Valves. Ce moteur fonctionne avec une tension de 460 VAC et sa consommation est évaluée à 5,5 kW.

5.3.1 **Exigences d'alimentation**

Le moteur HPP (pour le robinet à vanne) devra être alimenté par l'intermédiaire du panneau de contrôle HIPAP, fourni par Kongsberg. Le boîtier du moteur devra être correctement relié à la coque du bateau, assurant sa mise à la terre. L'alimentation du

moteur se fera par l'intermédiaire d'un contacteur contrôlé par le panneau de contrôle local HIPAP (câble –EM 712/P07).

5.3.2 Exigences de contrôle

Le moteur HPP fournit la pression hydraulique nécessaire à l'opération du robinet à vanne. L'ouverture et la fermeture du robinet à vanne se font par l'intermédiaire de solénoïdes ouverts et fermés via le câble de commande –EM 712/C80, lequel part du panneau de contrôle local HIPAP.

6. INSTALLATION DES CAPTEURS

Les capteurs suivants doivent être intégrés au système EM 712 afin de fournir des données précises:

- Capteur de vitesse
- GNSS (x2)
- Unité de mesure inertielle (UMI)

Veillez prendre note que le capteur de vitesse du son interagit directement avec le processeur EM 712, tandis qu'un système de traitement de position additionnel est nécessaire pour collecter les données provenant des deux unités GNSS et de l'UMI avant la communication avec le processeur EM 712. Ce système de traitement de position est appelé le POS MV 320.

6.1 Capteur de vitesse du son

Afin de calibrer le sondeur multifaisceaux, il est nécessaire de mesurer la vitesse du son dans l'eau près du sondeur. Pour ce faire, le capteur de vitesse du son (AML Micro SV) devra être installé sur le côté arrière du support du sondeur, et le signal résultant devra être transmis par le bras au poste de travail hydrographique situé dans la salle à cartes navigation spéciale.

Assurez-vous de consulter le manuel d'utilisation du AML Micro SV pour assurer la maintenance adéquate de cet équipement.⁵



Figure 9: AML Micro SV – Capteur de vitesse du son⁵

6.2 GNSS, UMI, et POS MV 320

Pour fournir des informations de localisation précises aux données barymétriques, un système de positionnement et d'orientation devra être installé (POS MV 320). Ce système comprend deux antennes GNSS, une unité de mesure inertielle (UMI) et une unité de traitement (voir Figure 5).

Chacune des deux antennes GNSS de même que l'UMI devront être connectées au POS MV 320 au moyen des câbles fournis avec le système. Le POS MV 320 est ensuite connecté à l'unité de traitement du EM 712 par Ethernet, ainsi qu'au poste de travail hydrographique et aux autres périphériques réseau au moyen d'un commutateur Ethernet.

NOTE : Il est important de spécifier la longueur de câble nécessaire lors de l'achat du système POS MV 320. Ces câbles sont fournis avec le système, mais la longueur doit être spécifiée correctement. Les spécifications mécaniques peuvent être consultées pour déterminer les longueurs de parcours des câbles.

Les antennes GNSS doivent être montées dans un endroit avec vue dégagée du ciel d'un horizon à l'autre, être séparées par une distance minimale de 1 m et maximale de 5 m, et être rigides l'une par rapport à l'autre et relativement à l'UMI. *Les détails complets concernant les aspects mécaniques du montage des antennes GNSS sont contenus dans les spécifications mécaniques également disponibles pour ce projet.*

L'UMI devra être montée sur le robinet à vanne, de sorte qu'elle soit aussi proche que possible du centre de gravité du bateau. De plus amples détails concernant le montage de l'UMI sont disponible dans le document de spécifications mécaniques.

Veuillez prendre note de la ligne directrice suivante concernant le montage des antennes sur les navires de la GCC:

- « Les réglages finaux des antennes doivent être approuvés par l'autorité de conception électronique avant le début de l'installation⁶ »

7. COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DIVERS

En plus de l'installation de l'équipement principal du sondeur multifaisceaux, les systèmes électroniques suivants devront être installés :

7.1 Porte étanche

Une nouvelle porte étanche devra être choisie pour correspondre aux portes étanches déjà présentes dans le navire.

Cette porte devra être installée conformément aux portes étanches existantes. Autrement dit, il faudra assurer le maintien de la fonctionnalité du système existant d'ouverture et de fermeture automatique des portes et l'intégration de la nouvelle porte à ce système.

Un intégrateur électrique ayant les connaissances et les habiletés adéquates devra être engagé pour mener à bien cette tâche.

Les commandes de la nouvelle porte étanche devront être intégrées au panneau de contrôle à distance des portes déjà en place. Cela impliquera, par exemple, d'ajouter des relais supplémentaires et du câblage interne à la grille de relais AD27863, de même que d'apporter les modifications nécessaires au panneau d'indication à distance. L'intégrateur électrique devra décider des modifications nécessaires à l'aide des schémas du système de portes existant.

On peut se reporter aux schémas électriques existants CD27864 (feuilles 1 et 2) et CD27865 pour faciliter l'intégration de cette nouvelle porte.

Une solution alternative pour la nouvelle porte étanche peut être soumise pour approbation par la GCC. Si elle est approuvée, cette autre solution peut être utilisée en place de l'intégration au système existant.

7.2 Ventilateurs

Le ventilateur à 750 pcm déjà installé dans le compartiment de gîte sera remplacé par deux ventilateurs à 350 pcm, dont l'un sera installé dans le compartiment de gîte et l'autre dans le compartiment du sondeur. Cela s'avère nécessaire parce qu'une nouvelle cloison séparera l'espace existant en deux sections. L'alimentation existante du ventilateur pourra être divisée pour alimenter les deux nouveaux ventilateurs par l'intermédiaire d'une boîte de raccordement distincte.

Si une solution alternative est proposée pour l'alimentation des nouveaux ventilateurs, cette dernière pourra être utilisée en place de ce qui est suggéré ci-haut, sous réserve de l'approbation de la GCC.

7.3 **Éclairage**

Le compartiment de gîte et le compartiment du sondeur devront disposer d'un éclairage adéquat, de même que de commutateurs appropriés. L'alimentation pour cet éclairage pourra provenir du transformateur et du panneau de distribution – la taille du panneau de distribution devra être de taille suffisante pour assurer l'éclairage.

L'éclairage doit être câblé de façon à ce que les lumières puissent être allumées ou éteintes depuis l'une ou l'autre des deux entrées des compartiments.

Pour chaque compartiment, au moins une lumière devrait être alimentée par la distribution d'éclairage d'urgence. Des disjoncteurs de rechange appropriés devraient être identifiés et utilisés à cette fin.

7.4 **Prise de courant**

Une prise de courant double devra être fournie dans le compartiment de gîte et dans le compartiment du sondeur. L'alimentation de cette prise pourra provenir du transformateur et du panneau de distribution – la taille du panneau de distribution devra être suffisante pour cet usage.

7.5 **Radiateur**

Il y a présentement deux radiateurs dans le compartiment de gîte (l'un à bâbord et l'autre à tribord). Comme le compartiment de gîte sera divisé en deux compartiments, l'un de ces radiateurs pourra être utilisé pour le nouveau compartiment de gîte, et l'autre pour le compartiment du sondeur. Un nouveau thermostat devra être fourni pour le compartiment du sondeur, lequel devra correspondre au thermostat existant, utilisé pour le compartiment de gîte.

Le nouveau thermostat devra être convenablement intégré au système de chauffage existant, de sorte que le compartiment du sondeur et le compartiment de gîte aient tous deux un radiateur fonctionnel contrôlé par son propre thermostat.

7.6 **Téléphone**

Un téléphone devra être installé dans le compartiment du sondeur pour permettre la communication avec le reste du navire. Ce téléphone sera spécifié de telle sorte qu'il s'intègre au système téléphonique déjà en place sur le navire.

Une personne ayant les connaissances requises dans ce domaine devra être engagée pour s'assurer que ce téléphone fonctionne correctement.

Un téléphone est déjà en place dans le compartiment de gîte.

7.7 **Commutateur Ethernet**

Un commutateur Ethernet devra être fourni par le contractant pour interconnecter les divers périphériques Ethernet dans le système. Ce commutateur devra être de qualité industrielle, avec un minimum de 5 ports Ethernet.

8. CÂBLAGE

8.1 Lignes directrices générales de câblage

Les lignes directrices générales suivantes devront être respectées pour l'installation du câblage du système EM 712:

- 1) Les câbles blindés doivent être correctement mis à la terre.
- 2) Les câbles du système EM 712 doivent être séparés des autres câbles à courants élevés ou transitoires.
- 3) Si les câbles qui circulent entre l'équipement de la chambre du sonar et les autres unités du système situées dans d'autres compartiments du navire traversent des trappes ou des zones où ils risquent d'être endommagés, ils doivent passer par des conduits (une taille minimale de 2" est recommandée).
- 4) Assurez-vous que tous les câbles du système soient adéquatement fixés, tout en étant installés avec un peu de jeu. Cela est essentiel pour résister aux vibrations et faciliter la maintenance.

En plus de ces lignes directrices, les exigences suivantes pour l'installation des câbles sur les navires de la GCC doivent être respectées :

- « Dans la mesure du possible, les chemins empruntés par les nouveaux câbles doivent utiliser les chemins déjà formés par les câbles en place. Lorsque cela n'est pas possible, les nouveaux chemins de câbles fournis devront être du type KINDORF HANGAR ou un équivalent approuvé. Les câbles devront être supportés et fixés à intervalle maximal de 60 cm (24 pouces), de façon à ce qu'ils demeurent supportés dans l'éventualité d'un incendie. Des crochets ou des sangles en métal doivent être utilisés.⁶ »
- « Un accès aux chemins de câbles devra être fourni pour faciliter la maintenance. Tous panneaux d'accès marqués ou endommagés par le contractant lors d'une tentative d'accès aux chemins de câbles en place devront être remplacés par de nouveaux panneaux assortis⁶ »
- « Les câbles utilisés dans l'interconnexion des équipements électroniques doivent être conformes à la spécification ou, s'ils ne sont pas indiqués dans les spécifications, conformes aux recommandations du fabricant de l'équipement, sous réserve que ces câbles satisfassent aux exigences de sécurité TP127 et/ou I.E.E 45.⁶ »

8.2 Liste des câbles

Il est à noter que les câbles énumérés dans les listes de câbles suivantes devraient être confirmés avant l'installation, puisque tout changement de portée ou de désign pourrait exiger des changements de câbles.

8.2.1 Câbles d'alimentation

Ce qui suit est une liste de câbles d'alimentation requis pour cette installation. Les câbles marqués par un astérisque (*) sont fournis par Kongsberg à titre de composants du système EM 712, ou par les autres fabricants.

Tableau 1: Liste des câbles d'alimentation

Nom du câble	Type de câble	Tension nominale	1 - Terminaison	1 - Emplacement	2- Terminaison	2 - Emplacement
-CP_414-001	2C+G X 1.5MM2	250V	-DIST À DÉTERMINER:115V	+AMOIRE 3	-JB 16:CTRL PWR	+AMOIRE 3
-EM 712/C25*			-DASC MARITIME:120VAC	+SCNS	-UNITÉ DE TRAITEMENT:PWR	+SCNS
-EM 712/C26*			-UNITÉ DE TRAITEMENT:TERRE	+SCNS	-TERRE:COQUE	+SCNS
-EM 712/C33D	NEMA 5-15P TO IEC C13		- DASC MARITIME:120VAC	+SCNS	-PROCESSEUR POS MV 320:PWR	+SCNS
-EM 712/C5*			- DASC MARITIME:120VAC	+SCNS	-ÉCRAN:PWR	+SCNS
-EM 712/C60*			-414-03:230V	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-ÉMETTEUR:PWR	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C61*			-ÉMETTEUR:TERRE	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-TERRE:COQUE	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C64*			-414-03:230V	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-RÉCEPTEUR 1:PWR	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C65*			-RÉCEPTEUR 1:TERRE	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-TERRE:COQUE	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C7*			-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:PWR	+SCNS	- DASC MARITIME:120VAC	+SCNS
-EM 712/C8*			-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:TERRE	+SCNS	-TERRE:COQUE	+SCNS
-EM 712/P01	3C X 16MM2	600V	-MCC12:M-701	+MCC12	-414-01:ENTRÉE 460V	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/P02	2C X 4MM2	600V	-414-01:460V	+COMPARTIMENT DE GÎTE	TRANSFORMATEUR:PRI	+COMPARTIMENT DE GÎTE

-EM 712/P03	3C X 6MM2	600V	TRANSFORMATEUR:SEC	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-414-03:230VAC	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/P04	3C X 6MM2	600V	-414-01:460V	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:F1	+CSMF
-EM 712/P05	3C X 1.5MM2	600V	-PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:U5	+CSMF	-MOTEUR DE LEVAGE:460VAC	+CSMF
-EM 712/P06	3C X 2.5MM2	600V	- PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:U7	+CSMF	-MOTEUR HPP:460VAC	+CSMF
-EM 712/P20	2CX1.5MM2	250V	-ALIMENTATION:24VDC	+TIMONERIE	-PANNEAU DE LA TIMONERIE:PWR	+TIMONERIE

8.2.2 Câbles de contrôle

Ce qui suit est une liste de câbles de contrôle requis pour cette installation. Les câbles marqués par un astérisque (*) sont fournis par Kongsberg à titre de composantes du système EM 712, ou par les autres fabricants.

Tableau 2: Liste des câbles de contrôle et de communication

Nom du câble	Type de câble	Tension nominale	1 - Terminaison	1 - Emplacement	2- Terminaison	2 -Emplacement
-COM_414-001	CÂBLE TÉLÉPHONIQUE - RJ11		-TÉLÉPHONE:PRISE TÉLÉPHONIQUE	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-SYSTÈME TÉLÉPHONIQUE DU NAVIRE:PRISE TÉLÉPHONIQUE	+À DÉTERMINER
-COM_414-002	CÂBLE CAMÉRA - À DÉTERMINER		-CAMÉRA:CCTV	+CSMF	-SYSTÈME DE CAMÉRA DU NAVIRE:CCTV	+À DÉTERMINER
-CT_414-001	4C X 1.5MM2	250V	-GRILLE RELAIS AD27863:CONTRÔLE TIMONERIE	+AMOIRE 3	-GRILLE RELAIS AD27863:CTRL PORTE	+TIMONERIE
-CT_414-002	8C X 1.5MM2	250V	-JB 16:ACTIONNEMENT À DISTANCE + RÉTROACTION	+AMOIRE 3	-GRILLE RELAIS AD27863:CTRL SORTIE	+AMOIRE 3
-CT_414-003	2C X 1.5MM2	250V	-THERMOSTAT:SORTIE	+CSMF	-RADIATEUR:ON/OFF	+CSMF
-EM 712/C1*	VGA		-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:SORTIE VIDÉO	+SCNS	-ÉCRAN:ENTRÉE VIDÉO	+SCNS
-EM 712/C10*	ETHERNET		-UNITÉ DE TRAITEMENT:ETH1	+SCNS	-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:ETHERNET	+SCNS
-EM 712/C19	ETHERNET		-COMMUTATEUR ETHERNET:ETHERNET	+SCNS	- POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:ETHERNET	+SCNS
-EM 712/C27*	CABLE K-REM		-UNITÉ DE TRAITEMENT:CONTRÔLE À DISTANCE	+SCNS	-PANNEAU TIMONERIE:COMMUTATEUR DÉMARRAGE/ARRÊT	+TIMONERIE
-EM 712/C3*	CLAVIER (USB)		-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:CLAVIER	+SCNS	-CLAVIER:CLAVIER	+SCNS
-EM 712/C33	ETHERNET		- UNITÉ DE TRAITEMENT:CPU3	+SCNS	-PROCESSEUR POS MV 320:ETHERNET	+SCNS

-EM 712/C33A*	CABLE GPS		-GPS1:COM	+MÂT	- PROCESSEUR POS MV 320:GNSS1	+SCNS
-EM 712/C33B*	CABLE GPS		-GPS2:COM	+MÂT	- PROCESSEUR POS MV 320:GNSS2	+SCNS
-EM 712/C33C*	CABLE DE L'UMI		-UMI:COM	+CSMF	- PROCESSEUR POS MV 320:UMI	+SCNS
-EM 712/C34	COAXIAL		- UNITÉ DE TRAITEMENT:CBMF1_1PPS	+SCNS	- PROCESSEUR POS MV 320:1PPS	+SCNS
-EM 712/C36-1*	ETHERNET		- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:GbE6	+SCNS	-UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:CBMF1_ETH1	+SCNS
-EM 712/C36-2*	ETHERNET		- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:GbE4	+SCNS	- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:CBMF2_ETH1	+SCNS
-EM 712/C4*	SOURIS (USB)		-SOURIS:SOURIS	+SCNS	- POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:SOURIS	+SCNS
-EM 712/C40*	ETHERNET		-ÉMETTEUR:ETHERNET	+COMPARTIMENT DE GÎTE	- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:GbE0	+SCNS
-EM 712/C42*	ETHERNET		-RÉCEPTEUR 1:ETHERNET	+COMPARTIMENT DE GÎTE	- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:GbE1	+SCNS
-EM 712/C45*	FIBRE		-RÉCEPTEUR 1:ENTRÉE SYNC	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-ÉMETTEUR:SORTIE SYNC	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C50*	CABLE K-REM		-ÉMETTEUR:ENTRÉE TÉLÉCOMMANDE	+COMPARTIMENT DE GÎTE	- UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712:SORTIE TÉLÉCOMMANDE	+SNS
-EM 712/C52*	CABLE K-REM		-RÉCEPTEUR 1:ENTRÉE TÉLÉCOMMANDE	+COMPARTIMENT DE GÎTE	-ÉMETTEUR:SORTIE TÉLÉCOMMANDE	+ COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/C70	VGA		-POSTE DE TRAVAIL DE POST-TRAITEMENT:SORTIE VIDÉO	+SCNS	-ÉCRAN:ENTRÉE VIDÉO	+SCNS
-EM 712/C71	VGA		- POSTE DE TRAVAIL DE POST-TRAITEMENT:SORTIE VIDÉO N°2	+SCNS	-MONITEUR À DISTANCE DE LA TIMONERIE:ENTRÉE VIDÉO 1	+TIMONERIE
-EM 712/C72	VGA		-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:SORTIE VIDÉO N°2	+SCNS	- MONITEUR À DISTANCE DE LA TIMONERIE:ENTRÉE VIDÉO 2	+TIMONERIE
-EM 712/C73	CLAVIER (USB)		- POSTE DE TRAVAIL DE POST-TRAITEMENT:CLAVIER	+SCNS	-CLAVIER:CLAVIER	+SCNS
-EM 712/C74	SOURIS (USB)		-SOURIS:SOURIS	+SCNS	-POSTE DE TRAVAIL DE POST-TRAITEMENT:SOURIS	+SCNS
-EM 712/C75	ETHERNET		-PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:ETHERNET	+CSMF	-COMMUTATEUR ETHERNET:ETHERNET	+SCNS
-EM 712/C79	4C X 1.5MM2	250V	-BRAS:RETROACTION	+CSMF	-PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:RÉTROACTION DU BRAS	+CSMF
-EM 712/C80	8C X 1.5MM2	250V	-ROBINET À VANNE:CTRL	+CSMF	- PANNEAU DE CONTRÔLE LOCAL EM 16:GV CTRL	+CSMF
-EM 712/C81	ETHERNET		-PROCESSEUR POS MV 320:ETHERNET	+SCNS	-COMMUTATEUR ETHERNET:ETHERNET	+SCNS
-EM 712/C82	ETHERNET		-COMMUTATEUR ETHERNET:ETHERNET	+SCNS	-POSTE DE TRAVAIL DE POST-TRAITEMENT:ETHERNET	+SCNS
-EM 712/C83	ETHERNET		-COMMUTATEUR ETHERNET:ETHERNET	+SCNS	-PANNEAU TIMONERIE:ETHERNET	+TIMONERIE

-EM 712/C84	SÉRIE – SIMULATEUR DE MODEM		-AML MICRO SV:COM	+CSMF	- POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE:SÉRIE	+SCNS
-------------	-----------------------------------	--	-------------------	-------	--	-------

8.2.3 Kongsberg TX/RX Cables

Ce qui suit est une liste de câbles de transducteur de signal fournis par Kongsberg qui sont directement reliés aux modules d'émission et de réception ainsi qu'aux transducteurs d'émission et de réception. Veuillez noter que ce système de positionnement est un système de 2 degrés par 2 degrés (voir le manuel d'installation du EM 712²).

Tableau 3: Câbles de transducteur

Nom du câble	Type de câble	1 - Terminaison	1 - Emplacement	2- Terminaison	2 - Emplacement
-EM 712/RX1-1*	TRANSDUCTEUR	-RX2:1	+CSMF	-RÉCEPTEUR 1:RX1	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/RX1-2*	TRANSDUCTEUR	-RX2:2	+CSMF	- RÉCEPTEUR 1:RX2	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/TX1-1*	TRANSDUCTEUR	-TX2:1	+CSMF	- ÉMETTEUR:RIO1_P3	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/TX1-2*	TRANSDUCTEUR	-TX2:2	+CSMF	- ÉMETTEUR:RIO1_P4	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/TX1-3*	TRANSDUCTEUR	-TX2:3	+CSMF	- ÉMETTEUR:RIO2_P3	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/TX1-4*	TRANSDUCTEUR	-TX2:4	+CSMF	- ÉMETTEUR:RIO2_P4	+COMPARTIMENT DE GÎTE
-EM 712/TX1-5*	TRANSDUCTEUR	-TX2:5	+CSMF	- ÉMETTEUR:RIO3_P3	+COMPARTIMENT DE GÎTE

9. RÉFÉRENCES

1. Transport Canada. Ships Electrical Standards, TP127E, Revision 02. (2008).
2. Kongsberg. Installation Manual: EM 712.
3. Applanix. Manual: POS MV 320.
4. Applanix. Datasheet: POS MV 320.
5. AML Oceanographic. Manual: Micro SV, V2.2. (2010).
6. Fisheries and Oceans Canada & Canadian Coast Guard. Specification for the Installation of Shipboard Electronic Equipment, 70-000-000-EU-JA-001. (2004).

Annexe B

Schémas de câbles

SCHÉMA DES CÂBLES (CAPTEURS EM 712)

LES CÂBLES MARQUÉS D'UN (*) SONT FOURNIS AVEC LE SYSTÈME EM 712

COMPARTIMENT DU SONDEUR

-AML MICRO SV

-EM 712/C84
SÉRIE = SIMULATEUR DE MODEM
VITESSE SONDEUR

-TX2

-EM 712/TX1-1* TRANSDUCTEUR
-EM 712/TX1-2* TRANSDUCTEUR
-EM 712/TX1-3* TRANSDUCTEUR
-EM 712/TX1-4* TRANSDUCTEUR
-EM 712/TX1-5* TRANSDUCTEUR

#COMPARTIMENT DE GÎTE

-R1D1_P3
-R1D1_P4
-R1D2_P3
-R1D2_P4
-R1D3_P3

-ÉMETTEUR

-RX2

-EM 712/RX1-1* TRANSDUCTEUR
-EM 712/RX1-2* TRANSDUCTEUR

-R1X1
-R1X2
-RÉCEPTEUR 1

ENTRÉE TÉLÉCOMMANDE -EM 712/C50*
ETHERNET -EM 712/C40*
CÂBLE K-REM
ETHERNET

ENTRÉE SYNC
-EM 712/C45* FIBRE
ENTRÉE SYNC
-EM 712/C52*
CÂBLE K-REM
ENTRÉE TÉLÉCOMMANDE

ETHERNET -EM 712/C42*
ETHERNET

#SALLE À CARTES NAVIGATION SPÉCIALE

-SÉRIE
-POSTE DE TRAVAIL HYDROGRAPHIQUE

-UNITÉ DE TRAITEMENT EM 712

SORTIE TÉLÉCOMMANDE
-G6E0

CONTRÔLE TÉLÉCOMMANDE -EM 712/C27*
CÂBLE K-REM

-K-REM
COMMUTATEUR DÉMARRAGE/ARRÊT

-G6E6 -EM 712/C36-1*
ETHERNET INTERNE
-CBMF1_ETH1

-G6E4 -EM 712/C36-2*
ETHERNET INTERNE
-CBMF2_ETH1

-PMC/XMC2 PORT2 -EM 712/C30
SÉRIE

-PMC/XMC2 PORT3 -EM 712/C31
SÉRIE

-PMC/XMC2 PORT4 -EM 712/C32
SÉRIE

-CBMF1_SYNC -EM 712/C28
SYNC EXTERNE

CONNEXIONS
OPTIONNELLES

REV	DESCRIPTION	DATE	PAR	RÉVISÉ	APPROUVÉ
2	REMIS POUR SPÉCIFICATION	23-11-2017	DIM	DIM	C
1	REMIS À CONCEPT NAVAL	17-11-2017	DIM	C	C
0	POUR RÉVISION INITIALE	22-09-2017	DIM	C	C

Canal Marine & Industrial Inc.
155 Cushman Road
St. Catharines, On. L2M 6T4
Email: canal@canal.ca
Tel: (905) 685-9293 Fax: (905) 685-9341



TÂCHE
**INSTALLATION DU SONDEUR MULTIFAISCEAU
POUR NGCC DES GROSEILLIERS**

CLIENT
GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE

DÉRIVÉ DE
NUMÉRO CLIENT

No DE PROJET 7662	DATE 23-11-2017
DESSINÉ PAR APPR. DIM	ÉCHELLE NTS
No DE DESSIN 1043-A414011	
FEUILLE 1 PR. FEUIL.	2 REV. 2

SCHÉMA DES CÂBLES (INTERFACES ET SYSTÈMES EXTERNES AU EM 712)

#ARMOIRE DU PONT PRINCIPAL N°3

TIMONERIE

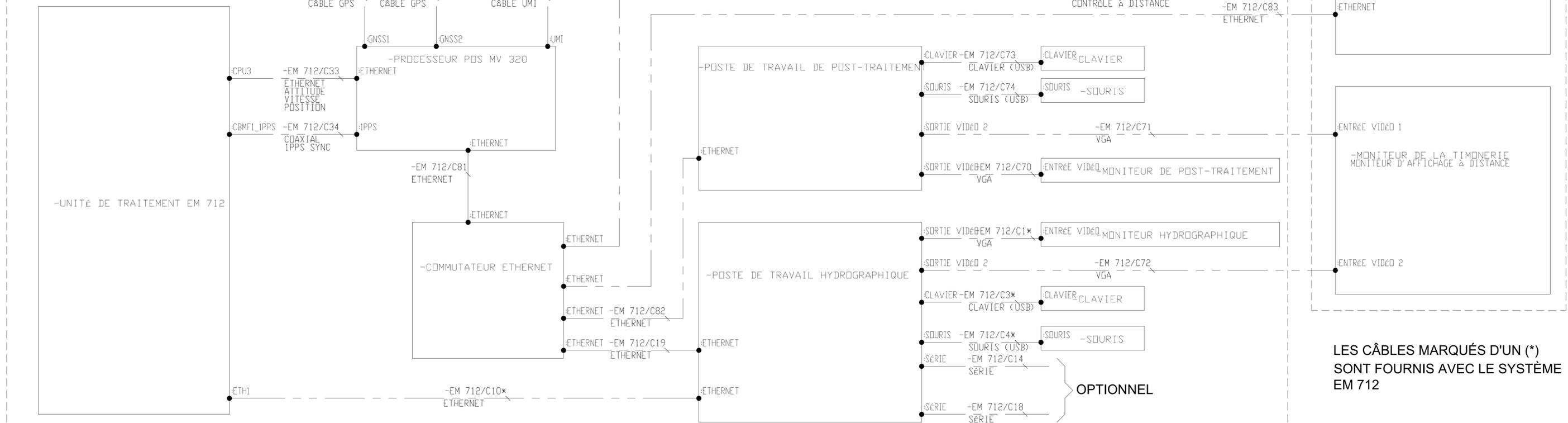
#À DÉTERMINER

COMPARTIMENT DU SONDEUR

#À DÉTERMINER

#MÂT

#SALLE À CARTES NAVIGATION SPÉCIALE

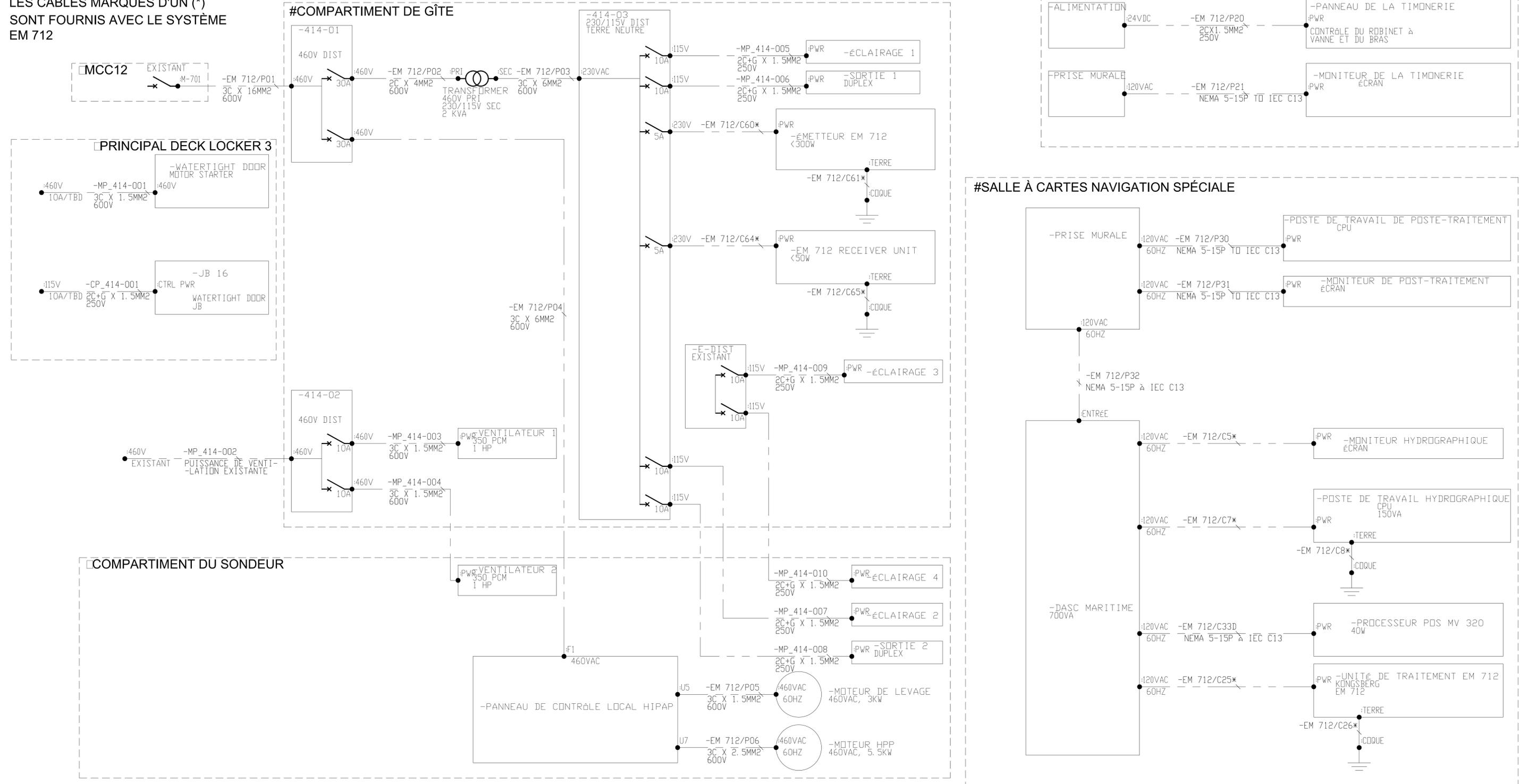


LES CÂBLES MARQUÉS D'UN (*) SONT FOURNIS AVEC LE SYSTÈME EM 712

2		REMISS POUR SPÉCIFICATION	23-11-2017	D	M	D	M	C	<p>Canal Marine & Industrial Inc. 155 Cushman Road St. Catharines, On. L2M 6T4 Email: canal@canal.ca Tel: (905) 685-9293 Fax: (905) 685-9341</p>		TÂCHE INSTALLATION DU SONDEUR MULTIFAISCEAU POUR NGCC DES GROSEILLIERS		No DE PROJ 7662	DATE 23-11-2017
1		REMISS À CONCEPT NAVAL	17-11-2017	D	M	C	C	DESSINÉ PAR APPR. D			ÉCHELLE NTS			
0		POUR RE	22-09-2017	D	M	C	C	No DE DESSIN 1043-A414021						
REV		DESCRIPTION	DATE	PAR	RÉVISÉ	APPROUVÉ	DÉRIVÉ DE	NUMÉRO CLIENT	CLIENT GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE		FEUILLE 2 PR. FEUIL.	3	REV. 2	

SCHÉMA DES CÂBLES (CÂBLES D'ALIMENTATION)

LES CÂBLES MARQUÉS D'UN (*) SONT FOURNIS AVEC LE SYSTÈME EM 712



2	REMIS POUR SPÉCIFICATION	23-11-2017	DIM	DIM	C
1	REMIS À CONCEPT NAVAL	17-11-2017	DIM	C	C
0	POUR RÉVISION INITIALE	22-09-2017	DIM	C	C
REV	DESCRIPTION	DATE	PAR	RÉVISÉ	APPROUVÉ

Canal Marine & Industrial Inc.
 155 Cushman Road
 St. Catharines, On. L2M 6T4
 Email: canal@canal.ca
 Tel: (905) 685-9293 Fax: (905) 685-9341

DERIVÉ DE _____ NUMÉRO CLIENT _____

TÂCHE
INSTALLATION DU SONDEUR MULTIFAISCEAU
POUR NGCC DES GROSEILLIERS
CÂBLAGE D'ALIMENTATION

CLIENT **GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE**

No DE PROJ 7662	DATE 23-11-2017
DESSINÉ PAR APPR. DIM	ÉCHELLE NTS
No DE DESSIN 1043-A414031	
FEUILLE 3 PR. FEUIL.	REV. 2

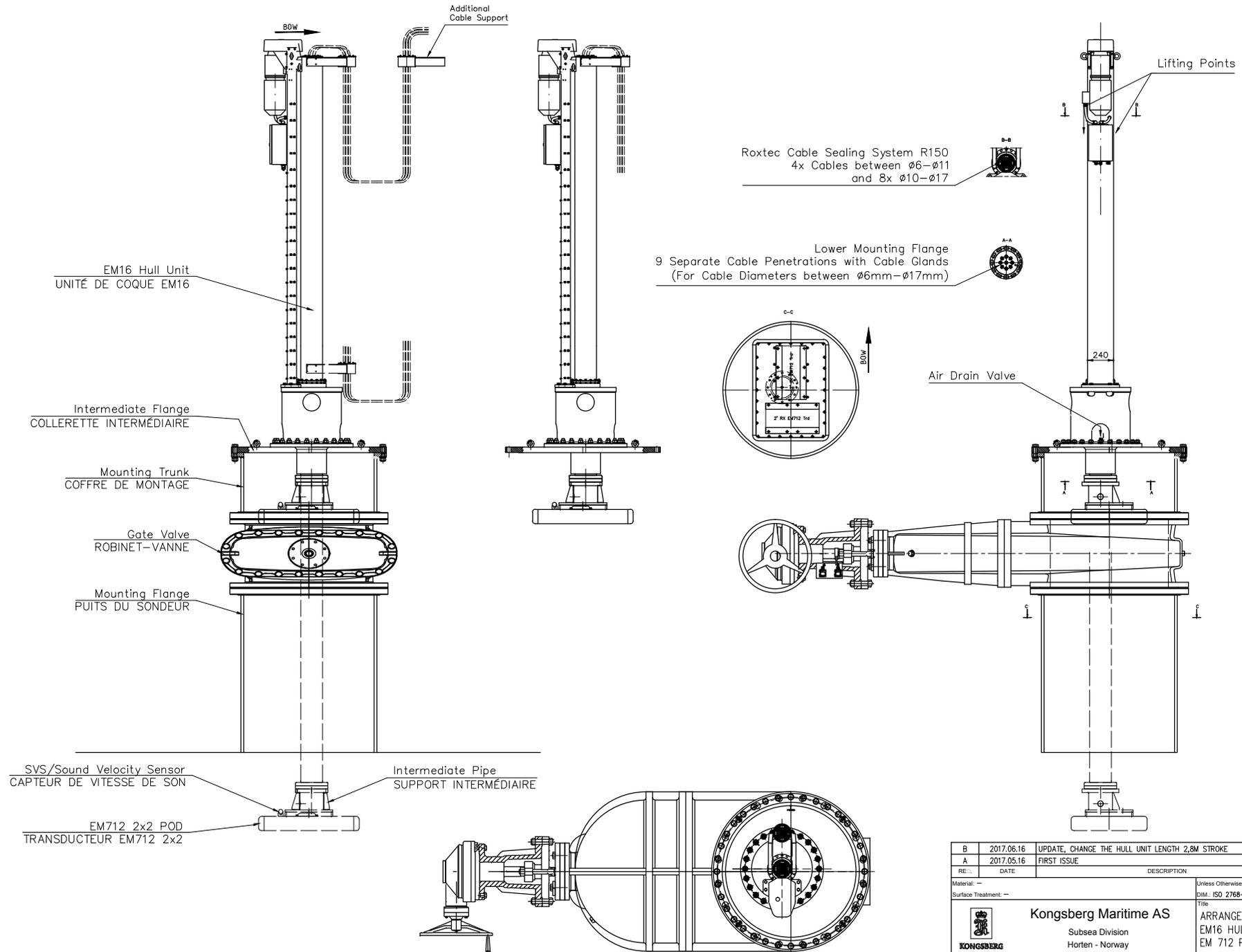
Annexe C
C17-66-009-01 Liste des documents

C17-66-009-01: Documents List**Concept Naval**

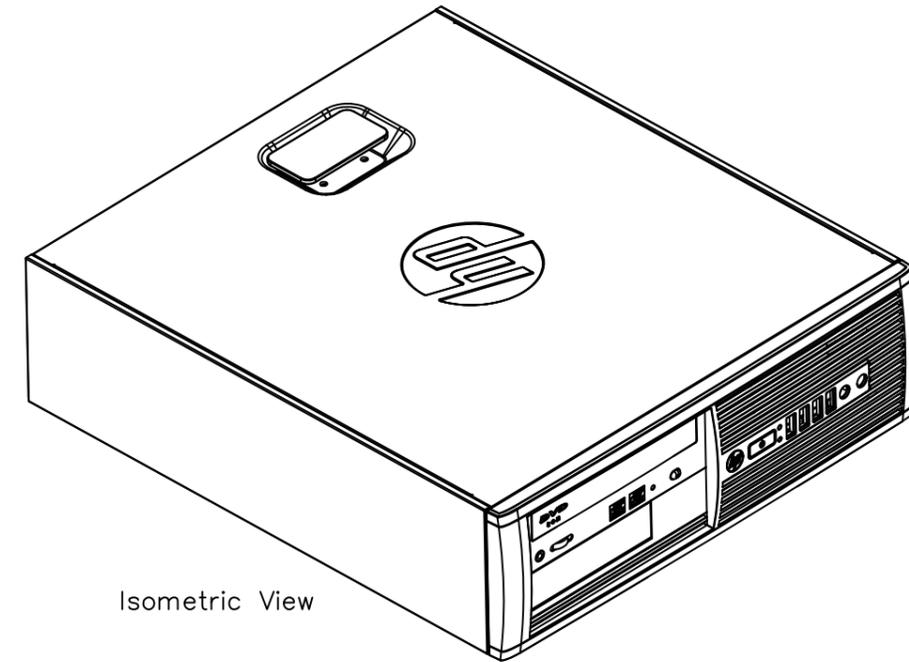
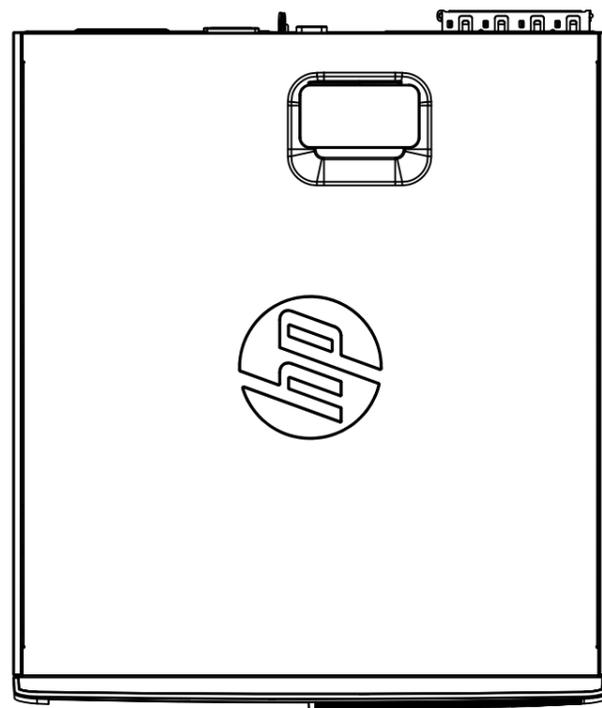
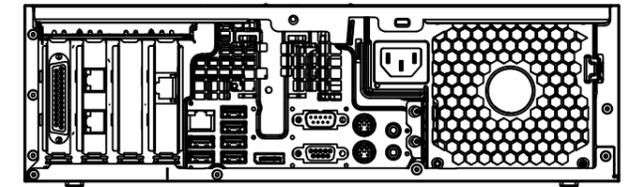
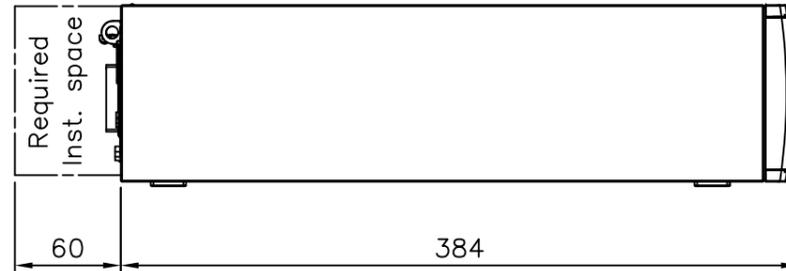
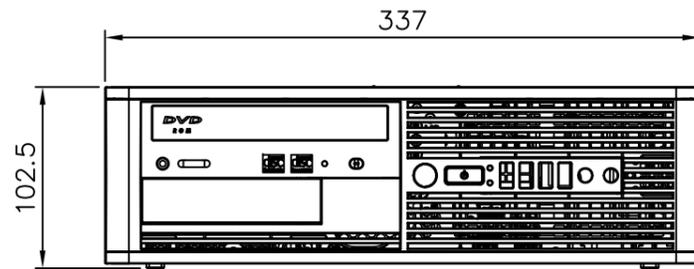
Number	Documents / Drawings	Type	By	Revision
C17-66-601-01	Vessel's Modification Key Plan	Drawing	CN	1
C17-66-620-01	Capacity Plan	Drawing	CN	0
C17-66-026-01	Docking Plan	Drawing	CN	1
C17-66-165-01	Structural Modification	Drawing	CN	1
C17-66-180-01	Grey Water System Skid	Drawing	CN	1
C17-66-185-01	GPS Antenna Arrangement	Drawing	CN	0
C17-66-185-02	IMU Arrangement	Drawing	CN	1
C17-66-201-01	Piping Modification	Drawing	CN	1
C17-66-626-01	Doors, Hatch and Manholes	Drawing	CN	1
C17-66-003-01	Retractable "Drop-Down" Multi-Beam Specification	Document	CN	1
MT-3001-V3	Electrical Specification Multi-Beam Sounder Installation (EM 712)	Document	Canal	3
1043-A414011	Cable Diagram (EM 712 Sensors)	Drawing	Canal	2
1043-A414021	Cable Diagram (EM 712 Interfaces and External Systems)	Drawing	Canal	2
1043-A414031	Cable Diagram (Power Cables)	Drawing	Canal	2

Annexe D
Documentation fournie par Kongsberg

TO BE USED FOR TERMINOLOGY ONLY
 A UTILISER POUR LA TERMINOLOGIE SEULEMENT



B	2017.06.16	UPDATE, CHANGE THE HULL UNIT LENGTH 2,8M STROKE	LK	NA	NA
A	2017.05.16	FIRST ISSUE	LK	NA	NA
REL.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Material: -			Unless Otherwise Stated, Tolerances:		
Surface Treatment: -			DIM.: ISO 2768-mK Threads: 6g/6H Surface: Ra6.3		Class. Code
 Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten - Norway			Title		Sheet
			ARRANGEMENT DRAWING, "Outboard"		1/2
Project / Product name			Drawing type		Size
EM712			-		A2
Project number			Document ID		Scale
-			Ca_OB_Arr1		1:20
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. © Kongsberg Maritime					Revision/ersion
					B

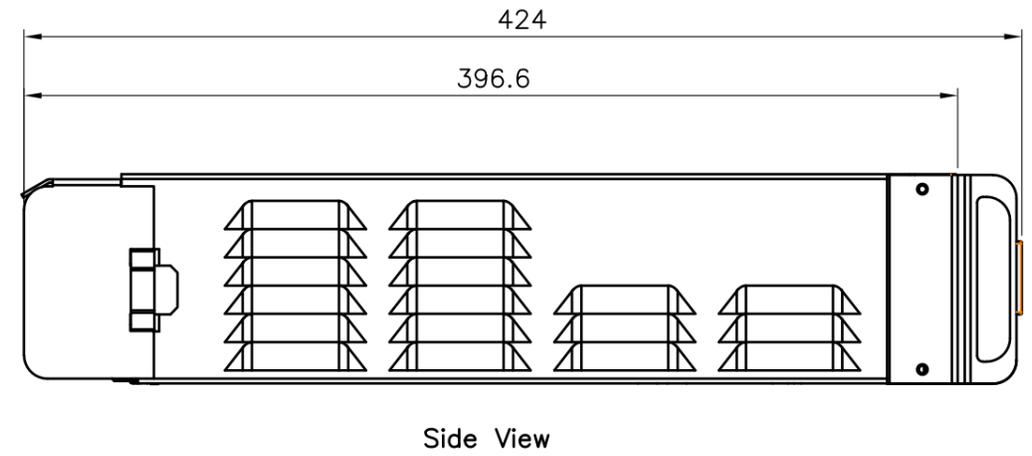
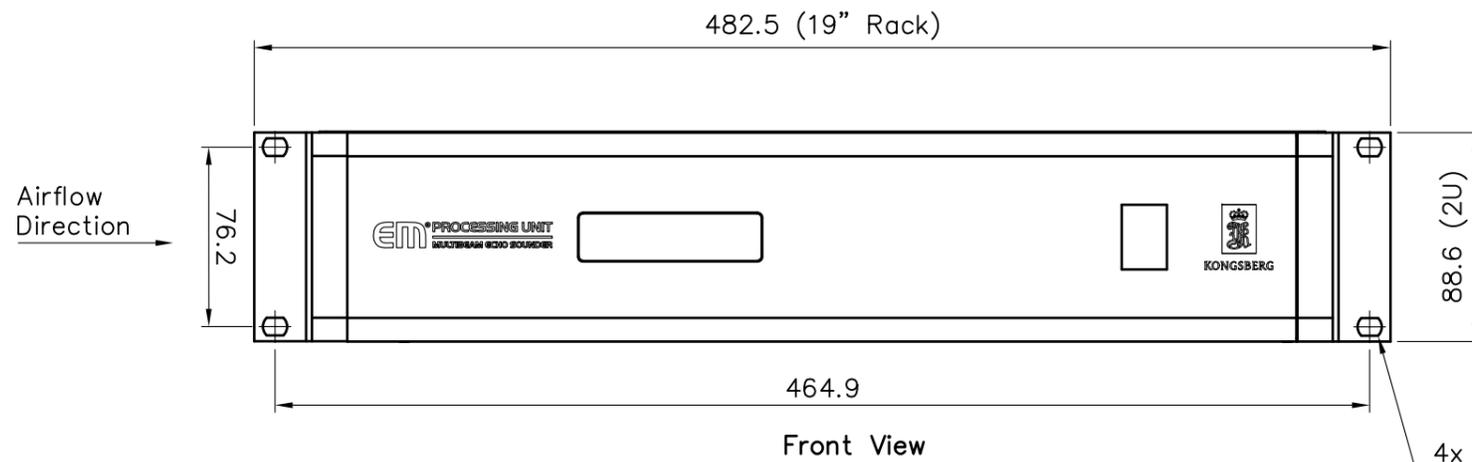


Isometric View

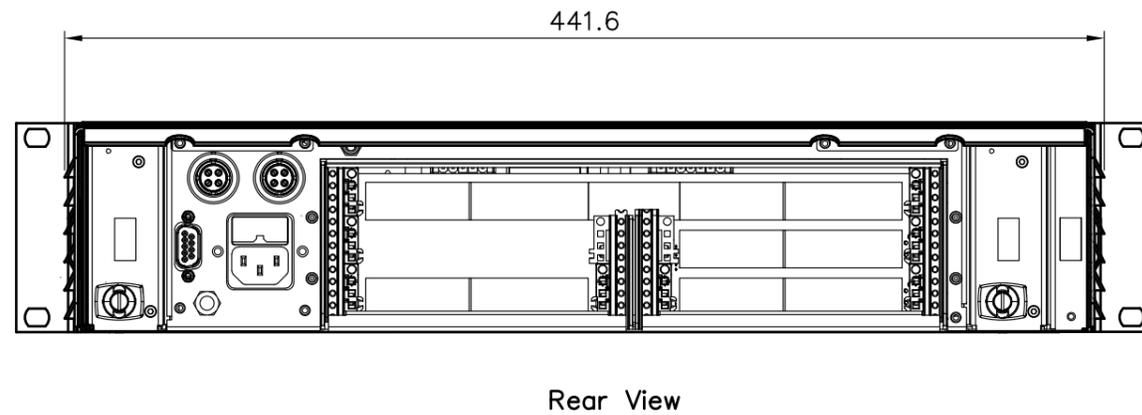
Weight approx. 8Kg

Reference documentation:
 Outline Desk Mounting: 366001
 Outline Rack Unit: 371591
 Rail Kit Rack Unit: 375288
 Instruction Manual Rack Unit: 372140
 Outline KM1000 Mounting Kit: 365290
 Outline Mariner Mounting Kit: 327993

REV.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
A	2012.12.19	First Issue	HF	LK	TP
Material: — Surface Treatment: —			Unless Otherwise Stated, Tolerances: DIM.: ISO 2768-mK Threads: 6g/6H Surface: Ra6.3		Class. Code 100416
 KONGSBERG		Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten - Norway		Title	
				Outline Dimensions MP8200H HWS	
Project / Product name EMx		Project number —		Drawing type Outline	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. © Kongsberg Maritime					Document ID 378828
					Revision/Version A

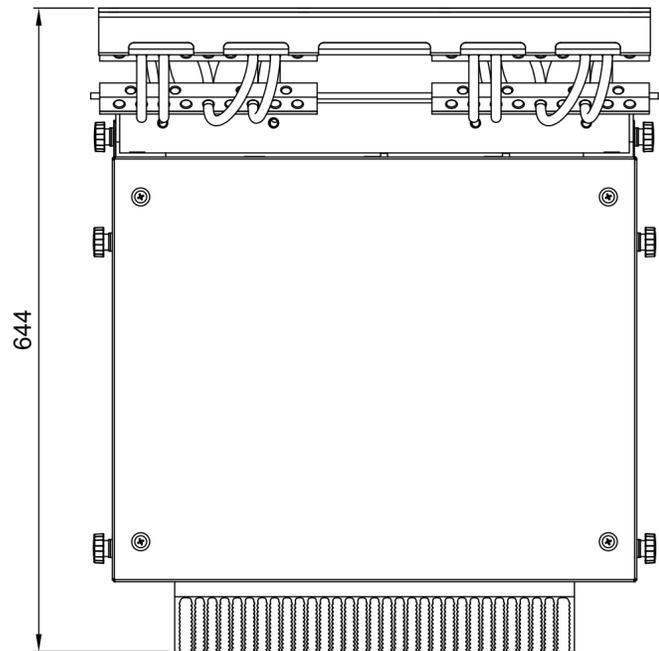
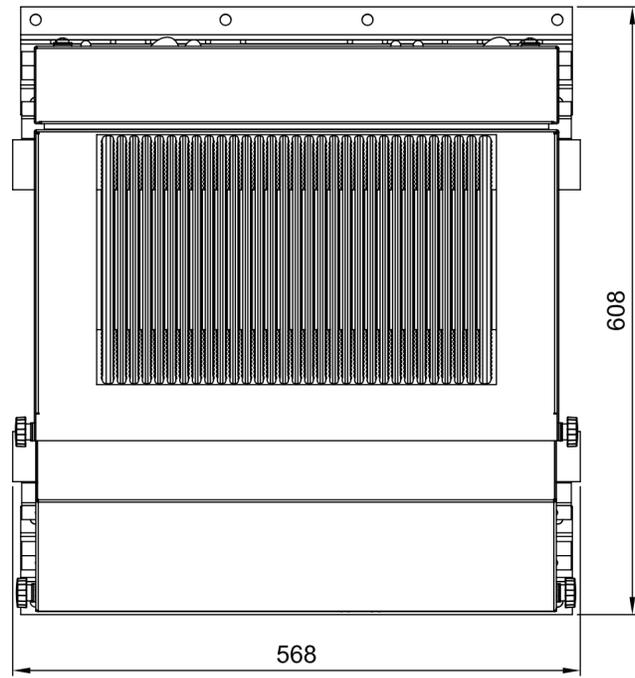


4x Through holes for M6

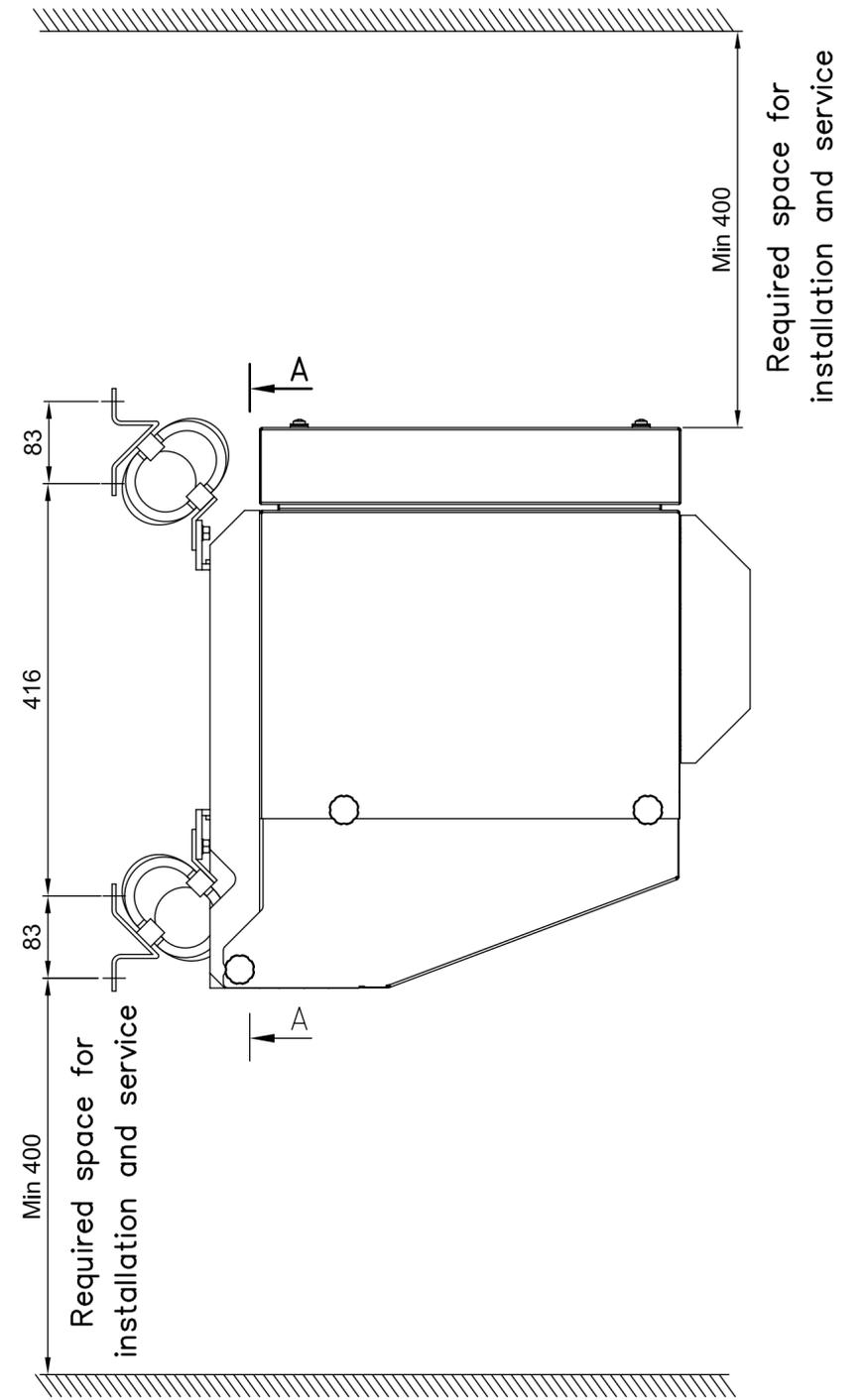
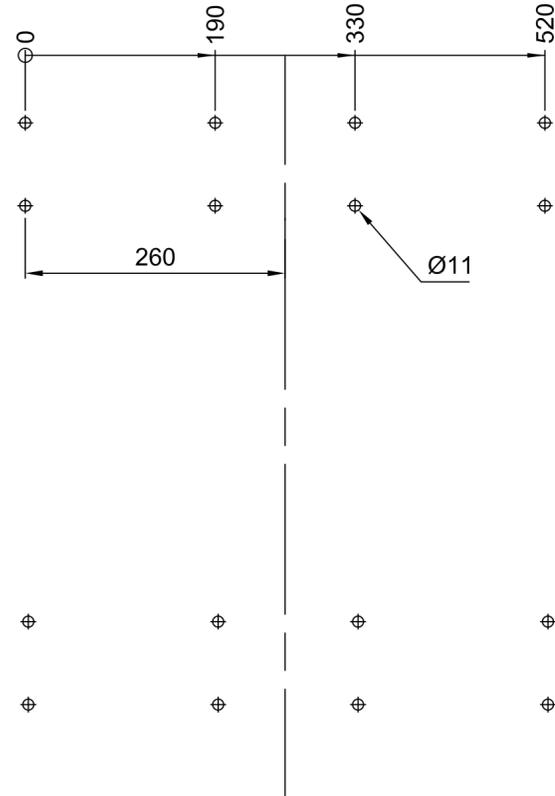


Weight: 10,5kg

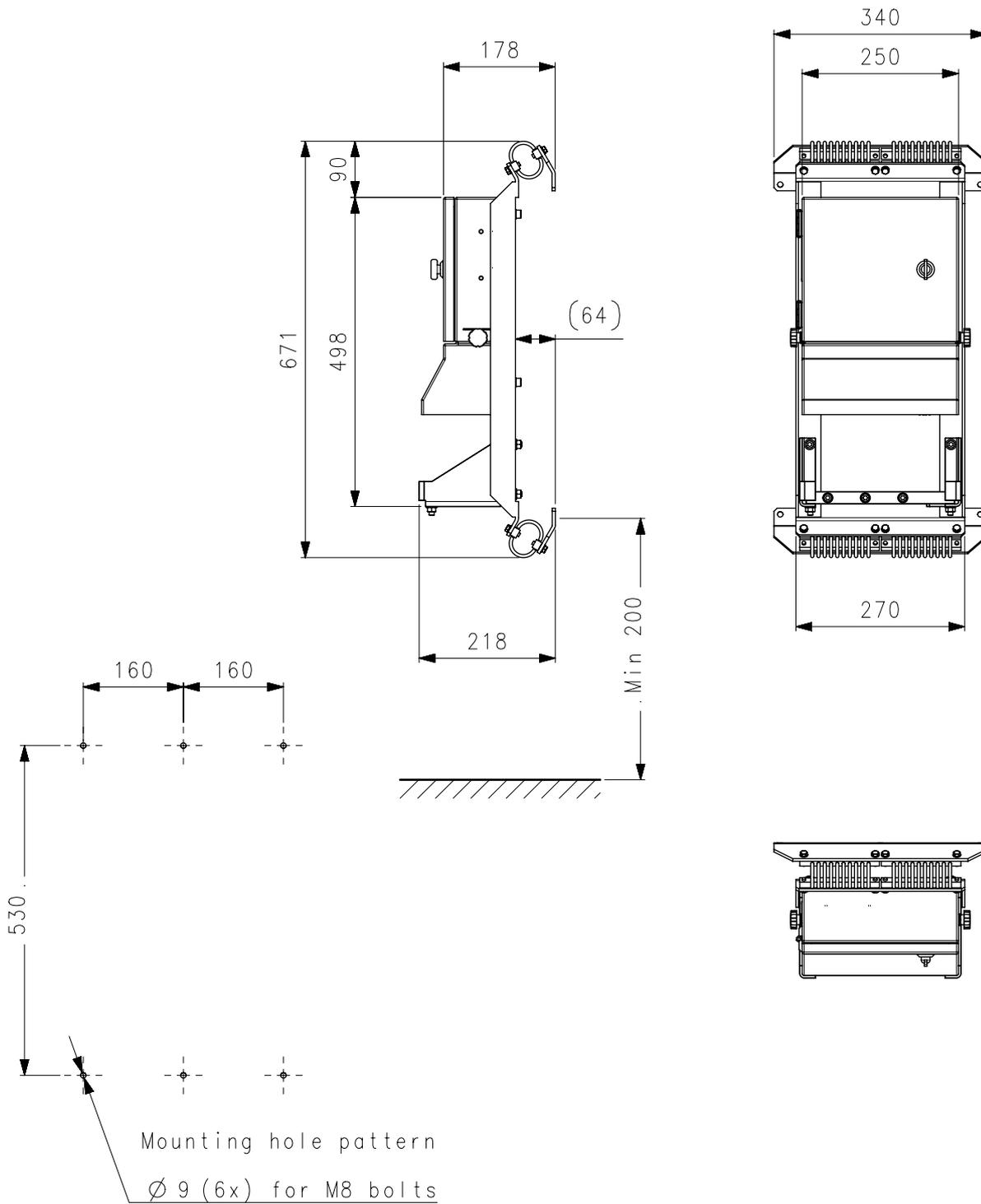
B	2017.06.09	Upd. holepattern acc. to 2U unit spec. Effective from Q3 2017	HF	BH	KJ
Pro01	2013.08.05	First Prototype Release	HF	-	-
REV.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Material: -		Unless Otherwise Stated, Tolerances:			Class. Code
Surface Treatment: -		DIM.: ISO 2768-mK Threads: 6g/6H Surface: Ra6.3			-
 KONGSBERG		Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten - Norway			Sheet
					Title
Project / Product name		Project number	Drawing type		Size
EMx		-	-		A3
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design.		Document ID	385422		Scale
© Kongsberg Maritime				1:3	Revision/Version
					B



Detail A



A					
Rev.	Date	Description	Designed by	Checked by	Approved by
A	2016.10.24	First official release	HF	ES	KEN
Material: -			Tolerances unless otherwise stated: ISO2768-mK		
Surface treatment: -			Surface: Ra 6.3		
			Threads: 6g/6H		
			Broken edges: 0,1-0,5 x 45°		
Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten		Title Outline Dimensions TX Unit		Sheet 1/1 Size A2 Scale 1:5	
Project / Product name EM712		Project number / Item ID		Drawing type 100416	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. © Kongsberg Maritime			Document ID 396402		Revision A



Weight complete unit: 10,9 kg

A	2016.02.29	First Issue	ES	HF	KEN
REV.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Material: -		Unless Otherwise Stated, Tolerances:			Class. Code
Surface Treatment: -		DIM.: ISO 2768-mK Threads: 6g/6H Surface: Ra 3.2			
 Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten - Norway		OUTLINE DIMENSIONS RX UNIT 1 DEGREE / 2 DEGREE EM712			Sheet 1/1
					Size A4
Project / Product name		Project number	Drawing type		Scale 1:10
			Mechanical Drawing		
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. Kongsberg Maritime			Document ID		Revision/Version
			396428		A



KONGSBERG

***Kongsberg EM 712
Multibeam echo sounder
Installation manual***

401027/A

July 2015 © Kongsberg Maritime AS

Copyright

© Copyright Kongsberg Maritime AS

The information contained in this document remains the sole property of Kongsberg Maritime AS. No part of this document may be copied or reproduced in any form or by any means, and the information contained within it is not to be communicated to a third party, without the prior written consent of Kongsberg Maritime AS. The document, or any part of it, may not be translated to any other language without the written approval from Kongsberg Maritime AS.

Disclaimer

Kongsberg Maritime AS endeavours to ensure that all information in this document is correct and fairly stated, but does not accept liability for any errors or omissions.

Warning

The equipment to which this manual applies must only be used for the purpose for which it was designed. Improper use or maintenance may cause damage to the equipment and/or injury to personnel. All users must be familiar with the contents of the appropriate manuals before attempting to install, operate, maintain or in any other way work on the equipment.

Kongsberg Maritime AS disclaims any responsibility for damage or injury caused by improper installation, use or maintenance of the equipment.

Support information

If you require maintenance or repair, contact your local dealer. You can also contact us using the following address: km.hydrographic.support@kongsberg.com. If you need information about our other products, visit <http://www.km.kongsberg.com>.

Table of contents

ABOUT THIS MANUAL.....	5
KONGSBERG EM 712.....	7
System diagram 0.5 x 0.5 degrees system	7
System units	10
Transducer description	10
TX Unit description.....	11
RX Unit description.....	11
EM 712 Processing Unit description.....	12
Hydrographic Work Station description.....	12
PREPARATIONS.....	14
Necessary tools and equipment for EM 712 installation	14
Requirements for shipyard worker skills	15
Sonar room requirements	16
Environment	16
Watertight integrity.....	16
Size and access	17
Insulation, heating and ventilation	17
Electrical installations, cables and communication.....	18
Bilge pump and decking.....	18
Where to install the transducer	19
Introduction	19
Mount the transducer deep	19
Avoid protruding objects	20
Stay far away from the propellers	20
Choose a position far away from the bow thruster(s)	20
Summary and general recommendations	21
Acoustic noise.....	22
Contributing factors.....	22
Self noise	23
Ambient noise.....	26
Electrical noise	26
Some means to reduce acoustic noise	26
Vessel coordinate system	28
INSTALLING THE TRANSDUCER.....	31
Transducer installation.....	31
INSTALLING THE EM 712 HARDWARE UNITS.....	32
Installing the TX Unit	32

Installing the RX Unit.....	34
CABLE LAYOUT AND INTERCONNECTIONS.....	36
Read this first	37
Cable plans.....	38
Cable plan, Processing Unit	39
Cable plan, Transmitter Unit	40
Cable plan, Receiver Unit, 0.5 degree.....	42
Topside cable plan	45
List of EM 712 cables	45
Cable drawings and specifications	50
RS-232 serial line using three 3 wires and RJ45 connector	51
RS-422 serial line using five wires and RJ45 connector	52
1PPS (One pulse per second) using a coax cable.....	54
Remote control	56
Remote Control using K-Rem	57
Dummy plug for not using remote control.....	58
External Synchronization	58
DRAWING FILE.....	62
EM 712 Transmitter Unit outline dimensions.....	63
EM 712 Receiver Unit outline dimensions	64
Processing Unit dimensions.....	65
Hydrographic Work Station outline dimensions.....	66
Remote Control Unit (K-REM) outline dimensions	68
TECHNICAL SPECIFICATIONS.....	70
Weights and outline dimensions	70
Power requirements	72
Environmental requirements.....	73

About this manual

Observe this general information about the EM 712 Installation manual; its purpose and target audience.

Purpose

The purpose of this manual is to provide the information and basic drawings required for the physical installation of the EM 712.

For more detailed information about the practical use of the EM 712, refer to the *Operator manual* and/or the *Reference manual*.

Target audience

The manual is intended for technical personnel; such as skilled shipyard workers, electricians, qualified engineers and naval architects. It is assumed that you understand the general principles of maritime electronic equipment. You must also be familiar with computer hardware, interface technology and installation of electronic and mechanical products.

We assume that you are familiar with the basic acoustic principles of sound in water, and that you have some experience with multibeam and/or single beam echo sounders in hydrographic applications.

Installation instructions

You must follow the instructions in this manual to ensure optimal performance. As a guide, installation procedures are presented in the order they must be done.

The equipment described in this manual includes the complete system with relevant cabinets. Units provided locally by the customer, installation shipyard or local representative are not described.

The manual also defines the equipment responsibility, and provides applicable instructions for unpacking and storage of units.

Note

You must follow the instructions given in this manual. If not it may affect the warranty. Kongsberg Maritime AS will accept no responsibility for any damage or injury to the system, vessel or personnel caused by equipment that has been incorrectly installed or maintained, or by drawings, instructions or procedures that have not been prepared by us.

Installation drawings

The customer, or the shipyard contracted to do the installation, must provide relevant detailed vessel specific mechanical drawings.

Note

If required, all drawings provided by the shipyard for the physical installation of the EM 712 must be approved by the vessel's national registry and corresponding maritime authority and/or classification society. Such approval must be obtained before the installation can begin. The shipowner and shipyard doing the installation are responsible for obtaining and paying for such approval.

Kongsberg Maritime AS may, on special order, provide assistance to these drawings.

Applicable generic outline dimension and productions drawings are provided in the *Drawing file* chapter.

On-line information

For information about the EM 712 and other products from Kongsberg Maritime, visit our website on

- <http://www.km.kongsberg.com>

Registered trademarks

Observe the registered trademarks that apply.

Windows®, Windows XP®, and Windows® 7 are either registered trademarks, or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

EM® is a registered trademark of Kongsberg Maritime AS in Norway and other countries.

Kongsberg EM 712

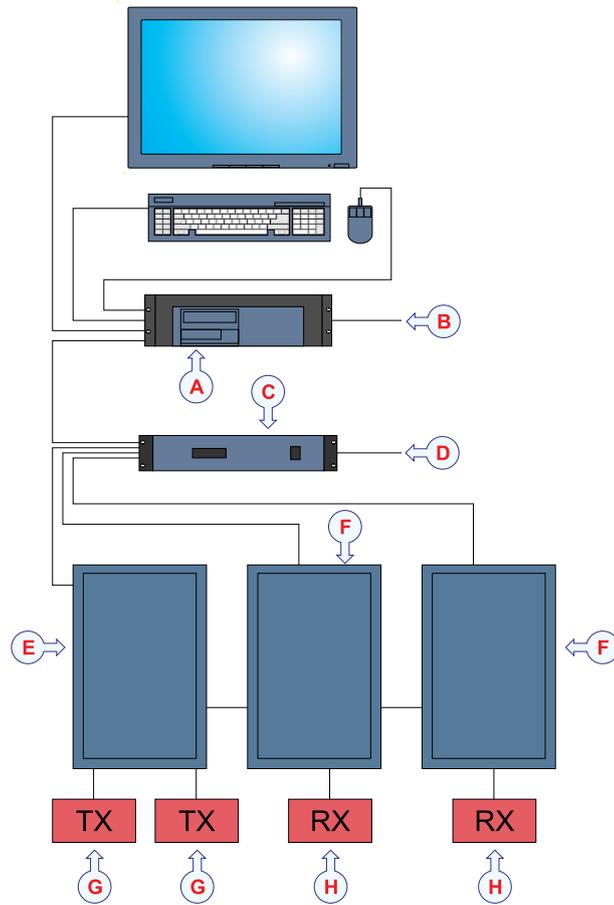
Topics

[System diagram 0.5 x 0.5 degrees system, page 7](#)

[System units, page 10](#)

System diagram 0.5 x 0.5 degrees system

The system diagram identifies the main components of a basic EM 712 system, as well as the key connections between the units. Interface capabilities and power cables are not shown.



(CD020106_100_002)

- A *Hydrographic Work Station (HWS)*
- B *Interfaces:*
 - *Sound speed sensor*
 - *Tide*
 - *Center depth output*
- C *Processing Unit (PU)*
- D *Processing Unit interfaces:*
 - *Positioning systems*
 - *Attitude (roll, pitch and heave)*
 - *Velocity*
 - *Heading*
 - *Clock*

Processing Unit special interfaces:

- *Trigger input/output*
- *Clock synchronization (1PPS)*

E *TX Unit*

F *RX Unit*

G *Transmit transducer*

H *Receive transducer*

System units

EM 712 comprises a modular set of electronic units.

Topics

[Transducer description, page 10](#)

[TX Unit description, page 11](#)

[RX Unit description, page 11](#)

[EM 712 Processing Unit description, page 12](#)

[Hydrographic Work Station description, page 12](#)

Transducer description

A transducer is a device that converts one form of energy to another. In an echo sounder system the transducer converts electric energy to sound. The EM 712 uses separate transducer arrays for transmitting and receiving sound pulses. Both transducer arrays can have several modules which are assembled in mounting frames.

The two transducer arrays are normally mounted as “T” or “L” configurations under the vessel’s hull (Mills Cross configuration). The transmit transducer array should be aligned parallel to the vessel’s keel. The receiver transducer array should be aligned 90° on the keel. Both transducers should be horizontal on a plane on the keel.



The EM 712 can use two sizes of transmit (TX) and receive (RX) modules:

- **1 degree transmit transducer:** TX1
- **2 degrees transmit transducer:** TX2
- **1 degree receive transducer:** RX1
- **2 degrees receive transducer:** RX2

The number of individual TX and RX modules in the two arrays depends on the chosen EM 712 configuration. The standard types identified by the “transmission x reception” beam width are:

- **0.5 x 0.5 degrees system:** 2 TX1 modules and 2 RX 1modules
- **0.5 x 1 degree system:** 2 TX1 modules and 1 RX1 module
- **1 x 1 degree system:** 1 TX1 module and 1 RX1 module
- **1 x 2 degrees system:** 1 TX1 module and 1 RX2 module
- **2 x 2 degrees system:** 1 TX2 module and 1 RX2 module

Note

The red protective coating is an vital part of the transducer. It is very important that neither this coating nor the internal parts of the transducer are damaged during the handling, installation or cleaning. Any holes and/or scratches in the transducer surface will allow water to penetrate the transducer. If a leak occurs, the transducer must be replaced.

A transducer must always be handled as a delicate item. Wrongful actions may damage the transducer beyond repair.

Observe these rules:

- **Do not** activate the transducer when it is out of the water.
- **Do not** lift the transducer by the cable.
- **Do not** step on the transducer cable.
- **Do not** handle the transducer roughly, avoid impacts.
- **Do not** expose the transducer to direct sunlight or excessive heat.
- **Do not** use high pressure water, sand blasting, metal tools or strong solvents to clean the transducer face.

TX Unit description

The EM 712 TX (transmit) Unit has all transmit electronics.

The EM 712 TX Unit is a wall-mounted steel cabinet with integrated shock and vibration absorbers. It holds the circuit boards for transmission. It is normally located in a 'sonar room' close to the transducer arrays. An Ethernet cable connects the TX Unit to the Processing Unit.



RX Unit description

The EM 712 RX (receive) Unit has all receive electronics.

The EM 712 RX Unit is a wall-mounted steel cabinet with integrated shock and vibration absorbers. It holds the circuit boards for reception. It is normally located in a 'sonar room' close to the transducer arrays. An Ethernet cable connects the TX Unit to the Processing Unit.



EM 712 Processing Unit description

The EM 712 Processing Unit is provided to process the signals to and from the Transmitter and Receiver Units.

The EM 712 Processing Unit is an industrial computer using both COTS (commercial off-the-shelf) components and custom made components. The unit is designed and tested for rugged use. The Processing Unit is the central controlling device in the EM multibeam system. It administers the transmittal of pings via the TX unit(s) and reception of data from the RX unit(s).



The 48 V output from the Processing Unit can be used for remote control of the Transmitter and Receiver Units.

Hydrographic Work Station description

The Hydrographic Work Station is a maritime computer. It contains the operational software, and offers the user interface that allows you to control the EM 712 system.

A dedicated maritime computer is provided with the Kongsberg EM 712 system. It is set up with all necessary software.

The computer is based on the Microsoft® Windows® 7 operating system.

The Hydrographic Work Station is normally mounted on the bridge or in a scientific laboratory.



In this publication, the computer is referred to as the Hydrographic Work Station.

Preparations

Topics

[Necessary tools and equipment for EM 712 installation, page 14](#)

[Requirements for shipyard worker skills, page 15](#)

[Sonar room requirements, page 16](#)

[Where to install the transducer, page 19](#)

[Acoustic noise, page 22](#)

[Vessel coordinate system, page 28](#)

Necessary tools and equipment for EM 712 installation

The installation of the EM 712 must take place in dry dock, and the work must be done by a qualified shipyard.

In order to do the EM 712 installation, all necessary tools and equipment for mechanical hull work, cabinet installation and electrical wiring must be available. It is not practical to provide a detailed list of all necessary tools and equipment. However, you must make sure that the following specialized tools are available.

- All necessary tools and consumables required for welding
- All necessary tools and consumables required for physical installation of units, cabinets and racks
- All necessary tools and consumables required for electrical installations
- A crane capable of lifting the system cabinets
- A crane capable of lifting the entire hull unit

Note

Whenever specific consumables or special tools or test instruments are required, these are identified in the relevant procedure(s).

Requirements for shipyard worker skills

The installation of the EM 712 is a demanding task. It is very important that the shipyard workers involved in the installation tasks are competent.

As a minimum, the following certified craftsmen must be available:

- naval architects
- welders
- electricians
- project manager

Note

The quality of the welding is critical to the safety of the vessel. Welding must only be done by a certified welder.

The final installation work must be approved by the vessel's national registry, the corresponding maritime authority and/or classification society. The shipowner and shipyard doing the installation are responsible for obtaining and paying for such approval.

Sonar room requirements

Observe minimum requirements to obtain suitable working conditions for EM 712 installation, use and maintenance.

Topics

[Environment, page 16](#)

[Watertight integrity, page 16](#)

[Size and access, page 17](#)

[Insulation, heating and ventilation, page 17](#)

[Electrical installations, cables and communication, page 18](#)

[Bilge pump and decking, page 18](#)

Environment

The EM 712 cabinets must be installed in a dry and dust-free environment. The cabinets are not fully protected against humidity, dust or water.

Observe the environmental specifications related to the EM 712 cabinets.

Watertight integrity

The size, location and design of the sonar room must fulfil all requirements to the vessel's watertight integrity.

In the event of a major leak in the sonar room, it must be possible to close all watertight hatches and/or doors to the sonar room to maintain the vessel stability and safety.

The physical size of the sonar room must be limited, so that in the event of a major leak, the flooding of the sonar room will not induce instability, or cause the vessel to capsize or sink.

Ensure that all watertight decks and bulkheads are inspected periodically to verify that there are no unprotected openings or improper penetrations that will allow progressive flooding from the sonar room, and that the watertight doors and hatches are in place and in working order.

Ensure bilge high level alarms are arranged to provide the earliest warnings of abnormal accumulation. The high level bilge alarms must be set as low as possible to the deck or bilge well and positioned along the centre area of the compartment or in a location at which the fluids will gravitate to first.

All cables leading in and out of the sonar room must be run in steel conduits. These steel conduits must reach up and above the freeboard deck.

Size and access

A well designed sonar room with a well fitted size and easy access reduces the risk of corrosion, and simplifies maintenance. This increases system reliability.

Note

The physical size of the sonar room must be limited, so that in the event of a major leak, the flooding of the room will not induce instability, or cause the vessel to capsize or sink.

The sonar room must be dimensioned to house all the relevant cabinets that comprise the EM 712 system.

- 1 The room must not be used for any other heavy machinery.
- 2 The room must not be unnecessarily obstructed by girders, pipes etc, which may cause installation problems or impede maintenance.
- 3 The room must be accessible under all conditions at sea or at a berth.
- 4 All doors or hatches must be designed so that the tools and equipment can be removed without being disassembled.
- 5 All cables leading in and out of the room must be run in steel conduits. These steel conduits must reach up and above the freeboard deck.

Insulation, heating and ventilation

The bulkheads in the sonar room must be insulated and provided with an interior wall to the deck. The room must be equipped with heater, and it must be connected to the vessel's ventilation system.

Insulation

The insulation in the sonar room should be the minimum equivalent of 50 mm of rock-wool.

In addition, piping passing through the space prone to condensation must be properly insulated.

Heater

This heater in the sonar room must be dimensioned to maintain the equipment within its environmental tolerances (at least 1000 W). It must be installed close to the deck.

Heating is an effective method for reducing humidity.

Ventilation

The sonar room must be connected to the vessel's ventilation system. If this is not possible, two 3" vents must be provided from the sonar room to the main deck.

In the room, the air inlet must whenever possible be located close to the deck and the outlet as high as possible. A funnel shaped drip-collector must be mounted below the

vent pipes to divert moisture to the bilge. On the main deck, the best ventilation is provided when the outlet pipe is at least four meters higher than the inlet pipe. To keep out sea water, rain and spray, the ventilation pipes should be fitted with goosenecks or a equivalent design.

Note

If the vessel is likely to operate in tropical conditions, a suitable air conditioning system must be installed. This system must be able to provide an ambient temperature not exceeding the maximum operating temperatures of the cabinets installed in the room.

Electrical installations, cables and communication

The electrical installations in the sonar room must meet minimum requirements to provide suitable lights and supply power.

- 1 If the cables between the sonar room equipment and other system units located in different compartments on the vessel pass through hatches or areas where they may be damaged, they must be run through conduits (minimum 2" conduit is recommended).
- 2 The sonar room must be equipped with a telephone, an intercom system, or any other means of oral communication between the sonar room and the bridge and/or control room(s).
- 3 The sonar room must be equipped with suitable lighting to simplify the installation and to aid future maintenance.
- 4 Each system unit in the sonar room should be provided with a separate circuit breaker on the mains supply.
- 5 Proper vessel ground must be provided.
- 6 A minimum number of additional electrical outlets must be provided for other equipment.
- 7 Make sure that all system cables are properly secure, but also installed with some slack. This is essential to withstand vibrations, and to facilitate maintenance.

Bilge pump and decking

If the sonar room is located below the water line, it must be connected to the vessel's bilge pump system.

If this is not possible, a separate bilge pump for the sonar room must be installed.

Once the installation has been completed, the sonar room must be suitably decked without restricting access to the equipment and the cables.

Where to install the transducer

Topics

[Introduction, page 19](#)

[Mount the transducer deep, page 19](#)

[Avoid protruding objects, page 20](#)

[Stay far away from the propellers, page 20](#)

[Choose a position far away from the bow thruster\(s\), page 20](#)

[Summary and general recommendations, page 21](#)

Introduction

A single answer to the question “where to install the transducer” cannot be given.

The physical location of the transducer depends on the vessel's design and construction, how the hull is shaped, and how the water runs along the hull. There are however a number of important guidelines, and some of these are even conflicting.

Note

The information here must be considered as general advice. Each EM 712 installation must be handled separately depending on the hull design.

Mount the transducer deep

In order to achieve the best possible EM 712 performance, mount the transducer as deep as possible under the vessel's hull.

Consider the situations when the vessel is unloaded, and when it is pitching in heavy seas.

There are several reasons for this.

- 1 The upper water layers of the sea contain a myriad of small air bubbles created by the breaking waves.

In heavy seas the upper 5 to 10 metres may be filled with air, and the highest concentrations will be near the surface. Air bubbles absorb and reflect the sound energy, and they may in worst cases block the sound transmission altogether.

- 2 Another reason to go deep is cavitation.

Cavitation is the formation of small bubbles in the water close to the transducer face due to the resulting local pressure becoming negative during parts of the acoustic pressure cycles. The cavitation threshold increases with the hydrostatic pressure.

- 3 The transducer must never be lifted free of the water surface.
Transmitting into open air may damage the it beyond repair. Mounting the transducer at a deep position on the hull will in most cases prevent this.
- 4 If the transducer is lifted up from the water during heavy seas, it may be damaged when the hull strikes back at the sea surface.
This is especially important for low frequency transducers with large faces.

Avoid protruding objects

Objects protruding from the hull will generate turbulence and flow noise. This will reduce the EM 712 performance.

Such objects may be zinc anodes, sonar transducers or even the vessel's keel. Holes and pipe outlets are also important noise sources, as well as rough surfaces caused by bad welding. All these protruding objects may act as resonant cavities amplifying the flow noise at certain frequencies.

Do not place a transducer in the vicinity of such objects, and especially not close behind them. For the same reason, it is very important that the hull area around the transducer face is as smooth and level as possible.

Even traces of sealing compound, sharp edges, protruding bolts or bolt holes without filling compound will create noise.

Stay far away from the propellers

The propulsion propellers is the dominant noise source on most vessels. The noise is transmitted through the sea water, and may often reduce the performance of your EM 712 system.

For this reason, the transducer must be placed far away from the propellers, which means on the fore part of the hull. Positions outside the direct line of sight from the propellers are favourable.

On small vessels with short distances it is advised to mount the transducer on that side of the keel where the propeller blades move upwards, because the propeller cavitation is strongest on the other side. The cavitation starts most easily when the water flows in the same direction as the propeller blade, and that is to some degree the case at that side of the keel where the propeller blades move downwards.

Choose a position far away from the bow thruster(s)

Bow thruster propellers are extremely noisy.

When in operation, the noise and cavitation bubbles created by the thruster may make your EM 712 system useless, almost no matter where the transducer is installed.

And when not in operation, the tunnel creates turbulence. If your vessel is pitching, the tunnel may be filled with air or aerated water in the upper position and release this in the lower position.

In general, all transducers must therefore be placed well away from the bow thruster. In most cases, a location forward of the bow thruster is advantageous.

However, this is not an invariable rule. Certain thruster designs combined with its physical location on the hull may still offer suitable locations near the thruster. If you are in doubt, consult a naval architect.

Summary and general recommendations

Some of the installation guidelines provided for transducers may be conflicting. For this reason, each vessel must be treated individually in order to find the best compromise.

In general, the most important factor is to avoid air bubbles in front of the transducer face. For this reason, the recommended transducer location is normally in the fore part of the hull, well ahead of the noise created by the bow wave. The maximum distance from the bow is normally equal to one third of the total water line length of the hull.

If the vessel hull has a bulbous bow, this may well be a good transducer location, but also in this case the flow pattern of the aerated water must be taken into consideration. Often the foremost part of the bulb is preferable.

This applies to the vessel in normal trim and speed.

Important

Under no circumstances should the transducer be tilted backwards when the vessel is moving at an appreciable speed. Mounting screws must never be extruding from the transducer, and the space around the screws must be filled with a compound or a locking ring.

Acoustic noise

As with any other hydroacoustic systems, the quality of the EM 712 presentations are subject to unwanted acoustic noise. The echoes from any large and small target must be detected inside the noise.

It is important that we keep this noise level as low as possible in order to obtain long range and dependable interpretations of the echoes. Even with the advanced noise filtering offered by the EM 712, we must address the noise challenge during both planning and preparations for the EM 712 installation.

Topics

[Contributing factors, page 22](#)

[Self noise, page 23](#)

[Ambient noise, page 26](#)

[Electrical noise, page 26](#)

[Some means to reduce acoustic noise, page 26](#)

Contributing factors

Several factors are contributing to the performance of the hydroacoustic equipment used on board a vessel.

Such factors include:

- The quality and properties of the transmitted signal
- The quality of the receiving system
- The operational settings made during operation
- The properties of the target(s)
- The signal-to-noise ratio

The majority of these factors can neither be controlled nor improved by means of installation methods or transducer locations. The quality and properties of the transmitting and receiving systems are key factors during our product development, while our end user documentation aims to help the user to make the right filter settings during operation. As for the target properties, there is nothing any of us can do with those.

The *signal-to-noise ratio*, however, can be improved by making the correct choices during installation.

Signal-to-noise ratio (often abbreviated SNR or S/N) is a measure used in science and engineering that compares the level of a desired signal to the level of background noise. It is defined as the ratio of signal power to the noise power, often expressed in decibels. A ratio higher than 1:1 (greater than 0 dB) indicates more

signal than noise. While SNR is commonly quoted for electrical signals, it can be applied to any form of signal [...].

http://en.wikipedia.org/wiki/Signal_to_noise_ratio (September 2013)

For active sonar and echo sounder systems, the signal is the echo that we want to know something about, while the noise is any unwanted signals or disturbances. The echo must be detected in the noise and therefore it is necessary to keep the noise level as low as possible in order to obtain long range and dependable interpretation. The noise that contributes to the signal to noise ratio on hydroacoustic instruments may be divided into the following types of noise:

- Self noise
 - Ambient noise
 - Electrical noise
 - Reverberation
- A** The transducer can pick up noise from
- Biological disturbances
 - Interference
 - Cavitation
 - Propeller noise
 - Flow noise
 - Acoustic noise from other hydroacoustic systems
- B** The transducer cable is long, and may pick up electric noise from generators, pumps, cooling systems etc.
- C** The preamplifiers are very sensitive, and they can easily pick up electrical noise from internal and external power supplies. They are also vulnerable for analogue noise created by their own circuitry. Digital noise created by the converter and processing circuitry can also create problems.
- D** A/D converters transform the analogue echoes to digital format.
- E** Signal processing circuitry can create digital noise.

Self noise

Any vessel equipped with a hydroacoustic system will produce more or less self noise.

There are many sources of such self noise.

- **Machinery noise:** Main engine, auxiliary engines, gears, pumps, blowers, refrigerator systems, etc.
- **Electric noise:** Electric motors, ground loops, etc
- **Propeller noise:** Propeller blade properties, cavitation, shaft vibrations, static discharges

- **Cavitation**
- **Flow noise:** Laminar flow, turbulent flow, bubbles, etc
- **Rattle noise:** Loose parts
- **Interferences:** Other hydroacoustic systems on your own vessel

We will here go into some details in order to analyse the different sources of self noise on a vessel and how they may influence upon the noise level of the hydroacoustic instruments.

Machinery noise

The main contributor is usually the main engine on board the vessel. The contribution from auxiliary machinery may, however, be considerable, especially if some of it is in poor shape. The machinery noise can be transmitted to the transducer as a:

- Structure-borne noise through the ship structure and the transducer mountings
- Water-borne noise through the hull into the water to the transducer

Electric noise

Modern vessels are normally equipped with a lot of electric instruments such as hydroacoustic systems, radars, navigation systems, and communication equipment. Any electric instruments may in some cause electrical interference and noise.

International regulations and certifications are used to control and reduce this, but even these are limited if the electrical systems are poorly installed and maintained.

Propeller noise

This source is often the main source of noise at higher vessel speeds. Variable pitch propellers or fast moving propellers usually make more noise than fixed propellers or slow moving propellers.

This noise is usually water-borne. In some cases, however, shaft vibrations or vibrations in the hull near the propeller may be structure-borne to the transducer. If a propeller blade is damaged, this may increase the noise considerably.

Propeller cavitation is a severe source of noise. "Singing" propellers might be a source of noise, which interferes at discrete frequencies. In some cases static discharge from the rotating propeller shaft may be quite disturbing.

Cavitation

Cavitation usually occurs more willingly in air filled water and the occurrence is dependent on the hydrostatic pressure. Cavitation is a severe source of noise. The noise is made when the voids implode. Cavitation noise often occurs at the propeller and near extruding objects at higher speeds.



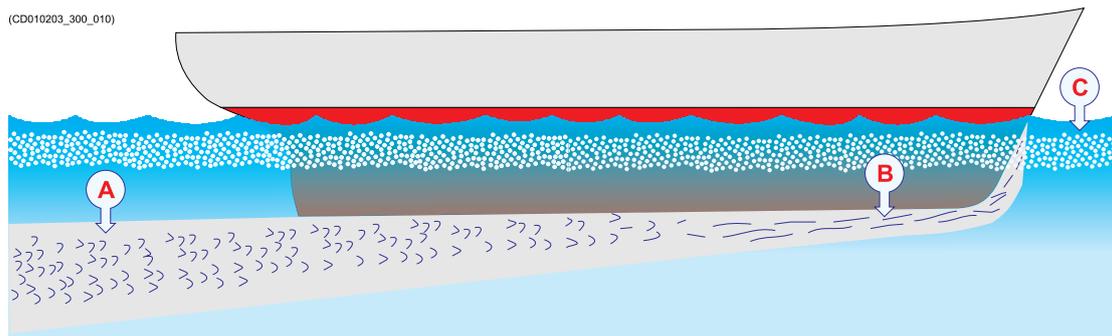
Contributions to the flow noise may also be caused by air bubbles hitting the transducer face, or by the splash caused by the waves set up by the vessel. In some cases a resonant phenomenon is set up in a hole near the hull. This sound will have a discrete frequency, while all other flow noise will have a wide frequency spectrum.

(Image from U. S. Navy in the public domain.)

Flow noise

Every object that moves through water will disturb the medium, and it will cause friction in the water. The friction zone is called the *flow boundary layer*. The flow in this boundary layer may be *laminar* or *turbulent*.

- The laminar flow is a nicely ordered, parallel movement of the water.
- The turbulent flow is a disorderly flow pattern, full of eddies.



- A *Turbulent flow*
 B *Laminar flow*
 C *Air bubbles*

The boundary layer increases in thickness when it becomes turbulent. The boundary layer is thin in the forward part of the vessel hull, and increases as it moves aft. The thickness depends on ships speed and on the roughness of the hull. All objects sticking out from the hull, or dents in the hull, will disturb the flow and will increase the thickness of the boundary layer. When the flow speed is high, the turbulence can be violent enough

to destroy the integrity of the water. Small voids or cavities in the water will occur and this is called cavitation.

Rattle noises

Rattle noise may be caused by loose objects in the vicinity of the transducer, like fixing bolts. The rattle may also come from loose objects inside the hull.

Interference

Interference from other hydroacoustic equipment on board the same vessel may be an annoying source of disturbance. Unless the same frequency is used for more than one piece of equipment only the transmitted pulse will contribute to the interference.

Ambient noise

Ambient noise is usually not a limiting factor to the performance of sonars and echo sounders.

The ambient noise may be split up as follows:

- **Sea noise:** Air bubbles, seismic disturbances, waves, boundary turbulence, etc.
- **Biological noise:** Fish, mammals, etc.
- **Man made noise:** Other vessels, interference
- **Precipitation noise**

In some areas, where many vessels are operating together the engine and propeller noise from other vessels might be disturbing.

Interference from hydroacoustic instruments located in other vessels may also be a limiting factor.

The sea noise is as can be expected dependent on the weather conditions. In bad weather the sea noise can be quite high.

Electrical noise

Electrical or electronic noise is picked up or generated in any other part of the equipment than the transducer.

Hum picked up by the transducer cables or picked up from the voltage supply is usually the most common source of electrical noise.

At higher frequencies – where rather wide bandwidths are necessary – the noise from components, transistors or other analogue electronic may be a limiting factor.

Some means to reduce acoustic noise

Careful planning of the EM 712 installation may reduce the acoustic noise.

Unfortunately, it is impossible to simply provide a number of specific procedures to reduce the noise.

An important factor is the physical location of the transducer. This depends on the vessel's design and construction, how the hull is shaped, and how the water runs along the hull.

Other factors deal with other equipment mounted on board, and this will also be vessel dependant.

At moderate ship speeds the machinery noise is usually dominant. At medium speeds the flow noise increases more rapidly and takes over, while at higher speed the propeller noise will be the main contributor.

Note

The information here must be considered as general advice. Each EM 712 installation must be handled separately depending on the hull design and the other electrical and mechanical systems installed on the vessel.

Reducing flow noise

- The shape of the transducer (or dome around it) must be as streamlined as possible.
- The hull plating in front of the transducer must be as smooth as possible. Be especially aware of bilge keels and zinc alloy anodes. The keel should be rounded off without sharp edges.

Important

No extruding objects or any abrupt transitions should appear.

Reducing machinery noise

- The main engine and relevant auxiliary engines and equipment should be fixed to rigid foundations to avoid vibrations. Use of shock absorbers or floating rafts may sometimes reduce this noise.
- Any hull structure that may vibrate should be damped or coated to reduce the vibrations.
- The structure-borne noise may be reduced by isolation, for example by providing vibration clamping between the transducer and the hull structure.

Reducing propeller noise

- Sufficient clearance between the propellers and the hull, the rudder and the keel should be provided.
- Place the zinc alloy anodes in places where the water flow is the least disturbed.
- Ensure that the propellers blades are correctly designed and without damages.

- The use of a baffle between the propellers and the transducer may reduce noise appreciably.
- Static discharges caused by the rotating propeller shaft may be removed by proper grounding or by mounting a coal brush from the shaft to ground.

Reducing rattle noise

Ensure that no parts near the transducer can rattle as a result of water flow or vibrations.

Reducing interference

Interference from the transmission pulses from other hydroacoustic instruments on board the vessel is difficult to avoid.

The problem may be reduced by choosing the working frequencies carefully and to some extent by separating the different transducers.

On vessels with a large number of separate hydroacoustic systems installed and in simultaneous use, a separate synchronizing system (for example the **K-Sync**) should be considered.

Reducing electrical noise

- Make sure that all units are properly grounded, as this is important to avoid electrical noise.
- You must use shielded cables with correct grounding.
- Separate EM 712 cables from other cables with heavy currents or transients.
- Place all high voltage power cables in metal conduits.

Vessel coordinate system

The vessel coordinate system is established to define the relative physical locations of systems and sensors.

When you have several different sensors on your vessel, and you wish each of them to provide accurate data, you need to know their relative physical positions. On larger vessels, each sensor may be located far away from each other.

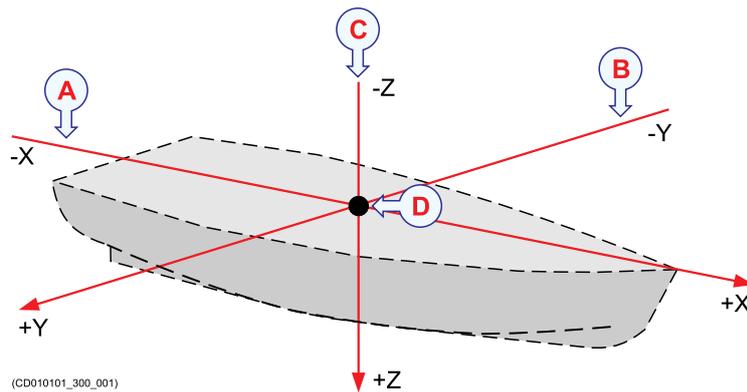
The antenna of a position sensor is typically mounted high above the superstructure, while a motion sensor is located close to the vessel's centre of gravity. Both of these are physically positioned far away from the transducer on a depth sensor, which may be located closer to the bow.

Very often, the information from one sensor depends on data from another. It is then important that the relevant measurements are compensated for these relative distances.

Example

If you wish to measure the actual water depth, you will need to know the vertical distance from the echo sounder transducer to the water line. Since the vessel's displacement changes with the amount of cargo, fuel etc, the physical location of the water line on the hull must either be measured at a regular basis, or measured with a second sensor.

In order to establish a system to measure the relative distance between sensors, a virtual coordinate system is established. This coordinate system uses three vectors; X, Y and Z.



- A** *The X-axis is the longitudinal direction of the vessel, and in parallel with the deck. A positive value for X means that a sensor or a reference point is located ahead of the origin (D).*
- B** *The Y-axis is the transverse direction of the vessel, and in parallel with the deck. A positive value for Y means that a sensor or a reference point is located on the starboard side of the origin (D).*
- C** *The Z-axis is vertical, and in parallel with the mast. A positive value for Z means that a sensor or a new reference point is located under the origin (D).*
- D** *Origin*

Coordinate system origin

The *origin* is the common reference point where all three axis in the vessel coordinate system meet. All physical locations of the vessel's sensors (radar and positioning system antennas, echo sounder and sonar transducers, motion reference units etc) are referenced to the origin.

In most cases, the location of the vessel's "official" origin has been defined by the designer or shipyard. This origin is normally identified with a physical marking, and also shown on the vessel drawings.

Frequently used locations are:

- Aft immediately over the rudder (frame 0)
- Vessel's centre of gravity
- The location of the motion reference unit (MRU)

Alternative origins

If necessary, other origin locations may be defined for specific products or purposes. One example is the *Navigation Reference Point* that is frequently used. Whenever a vessel is surveyed to establish accurate offset information, the surveyor may also establish an alternative origin location.

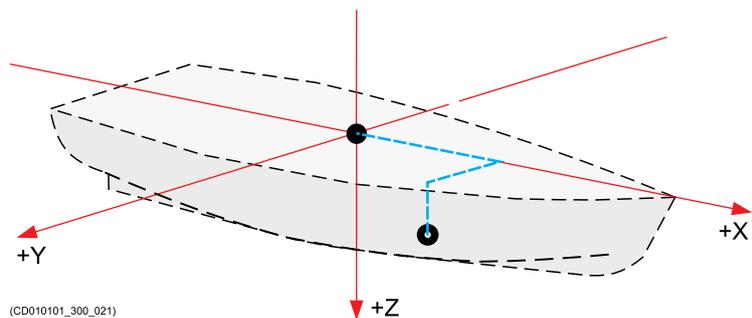
Whenever relevant, any such alternative locations must be defined using offset values to the "official" origin established by the designer or shipyard.

A commonly used alternative origin is the physical location of the vessel's motion reference unit (MRU).

Defining the location of each sensor

By means of the vessel coordinate system, the physical location of every sensor can be defined using three numerical values for X, Y and Z. These values must define the vertical and horizontal distances from a single reference point; the origin. In most cases, the motion reference unit (MRU) is the most important sensor to define.

The accuracy of the three numerical values for X, Y and Z defines the accuracy of the sensor data. If you require a high accuracy, for example for underwater positioning, underwater mapping or scientific measurements, you must have each sensor positioned using professional land surveying. For such use, a good alignment survey is critical for high quality results. Surveys are normally done by qualified and trained surveyors using proven survey equipment and methods.



In this example, a second reference point has been established. It is defined with three positive offset values for X, Y and Z. All values are positive because the new reference point is in front of and below the origin, and on the starboard side.

Installing the transducer

Topics

[Transducer installation, page 31](#)

Transducer installation

Installation of the EM 712 transducers are similar to the EM 710 transducers.

For details about the installation of the EM 712 transducers please refer to the EM 710 Installation Manual document number: 164851.

Installing the EM 712 hardware units

Installing the TX Unit

The EM 712 TX Unit is normally positioned in a dedicated room in the vicinity of the transducer. The physical length of the cables limit the distance between the transducers and the TX Unit.

Prerequisites

Note

The TX Unit is heavy. Make sure that the necessary manpower and lifting equipment are available before you start the installation work.

Free bulkhead space is required to mount the TX Unit cabinet.

The distance between the transducer and the TX Unit is restricted by the length of the transducer cables.

Note

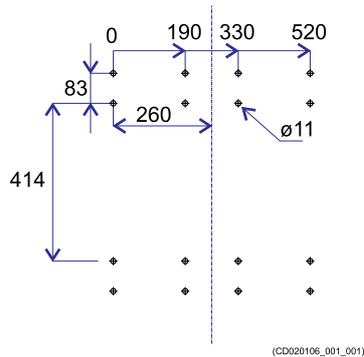
The installation shipyard must provide all necessary installation drawings.

If required, these drawings must be approved by the vessel's national registry and corresponding maritime authority and/or classification society. Such approval must be obtained before the installation can begin. The shipowner and shipyard doing the installation are responsible for obtaining and paying for such approval.

Context

The TX Unit is delivered as a complete cabinet with shock absorbers.

Mounting hole pattern for the TX Unit:



Procedure

- 1 Prepare the installation site.
 - a Observe the general sonar room requirements.
 - b Provide ample space around the cabinet to allow for inspection, maintenance and parts replacement.
 - c Make sure that the space allows the cabinet door to be fully dismantled for unobstructed access to its internal parts.
 - d Verify that the installation does not cause problems with existing cabling, ventilation ducts, piping etc. Check both sides of the bulkhead.
- 2 Mark the location of the holes for the upper and lower shock absorber on the bulkhead.
- 3 Drill 11-mm holes, eight (8) for each shock absorber.

Note

Always check on the other side of the bulkhead before drilling holes

- 4 Mount the cabinet to the bulkhead with sixteen (16) M10 bolts. These bolts must be supplied by the shipyard.

As the cabinet is heavy, a lifting arrangement (articulated jack or similar) must be used.

The foundation onto which the cabinet is mounted will determine the correct torque to be applied to the bolts.

Alternatively, the shock absorbers can be mounted to a pair of specially designed support brackets.

Installing the RX Unit

The EM 712 RX Unit is normally positioned in a dedicated room in the vicinity of the transducer. The physical length of the cables limit the distance between the transducers and the RX Unit.

Prerequisites

Free bulkhead space is required to mount the RX Unit cabinet.

The distance between the transducer and the RX Unit is restricted by the length of the transducer cables.

Note

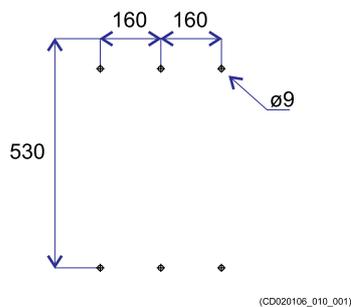
The installation shipyard must provide all necessary installation drawings.

If required, these drawings must be approved by the vessel's national registry and corresponding maritime authority and/or classification society. Such approval must be obtained before the installation can begin. The shipowner and shipyard doing the installation are responsible for obtaining and paying for such approval.

Context

The RX Unit is delivered as a complete cabinet with shock absorbers.

Mounting hole pattern for the RX Unit:



Procedure

- 1 Prepare the installation site.
 - a Observe the general sonar room requirements.
 - b Provide ample space around the cabinet to allow for inspection, maintenance and parts replacement.
 - c Make sure that the space allows the cabinet door to be fully dismantled for unobstructed access to its internal parts.
 - d Verify that the installation does not cause problems with existing cabling, ventilation ducts, piping etc. Check both sides of the bulkhead.

- 2 Mark the location of the holes for the upper and lower shock absorber on the bulkhead.
- 3 Drill 9-mm holes, three (3) for each shock absorber.

Note

Always check on the other side of the bulkhead before drilling holes

- 4 Mount the cabinet to the bulkhead with six (6) M8 bolts. These bolts must be supplied by the shipyard.

The foundation onto which the cabinet is mounted will determine the correct torque to be applied to the bolts.

Alternatively, the shock absorbers can be mounted to a pair of specially designed support brackets.

Cable layout and interconnections

Cabling principles, cable plans and drawings, as well as relevant procedures, are provided.

Topics

[Read this first, page 37](#)

[Cable plans, page 38](#)

[List of EM 712 cables, page 45](#)

[Cable drawings and specifications, page 50](#)

Read this first

Detailed information about cable specifications, termination and connectors is provided. Unless otherwise specified, all cables are supplied by Kongsberg Maritime as a part of the EM 712 delivery.

Note

All electronic installations and corresponding wiring must be in accordance with the vessel's national registry and corresponding maritime authority and/or classification society. If no such guidelines exist, we recommend that Det Norske Veritas (DNV GL) Report No. 80-P008 "Guidelines for Installation and Proposal for Test of Equipment" is used as a guide.

Only trained and authorized personnel can install the EM 712 cables.

Kongsberg Maritime will not accept any responsibility for errors, malfunctions or damage to system or personnel caused by improper wiring.

A detailed drawing for each specific cable is provided. Each drawing provides additional information, and may, when applicable, include minimum specifications, connector terminations and the required number of cores.

Drawings are generally not provided for standard commercial cables.

Cables fall into two categories.

- 1 **System cables:** These cables are provided by Kongsberg Maritime as a part of the EM 712 delivery.
- 2 **Shipyard cables:** These cables must be provided by the shipyard performing the installation, or the shipowner. It is very important that the cables used meet the minimum specifications provided in this manual.

Kongsberg Maritime accepts no responsibility for damage to the system or reduced operational performance caused by improper wiring.

Note

It is very important that all cables are properly installed and correctly terminated. Observe the relevant regulations and work standards. Always leave enough cable slack close to system units and cabinets to allow for maintenance.

Cable plans

Topics

[Cable plan, Processing Unit, page 39](#)

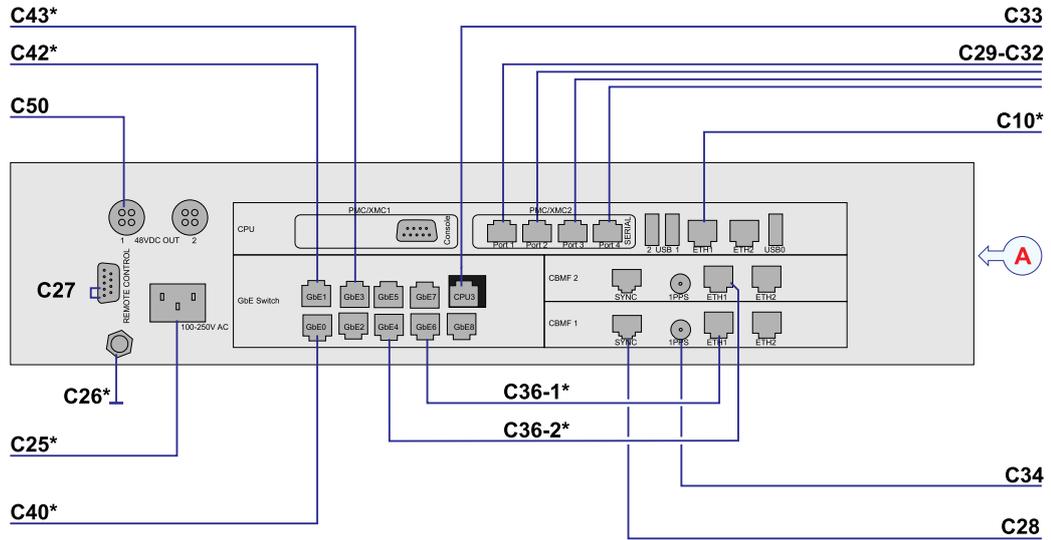
[Cable plan, Transmitter Unit, page 40](#)

[Cable plan, Receiver Unit, 0.5 degree, page 42](#)

[Topside cable plan, page 45](#)

Cable plan, Processing Unit

The processing unit cables include those used to connect the EM 712 processing unit to AC mains power, and to the transmitter and receiver units. One Ethernet cable is used to connect the processing unit to the Hydrographic Work Station.



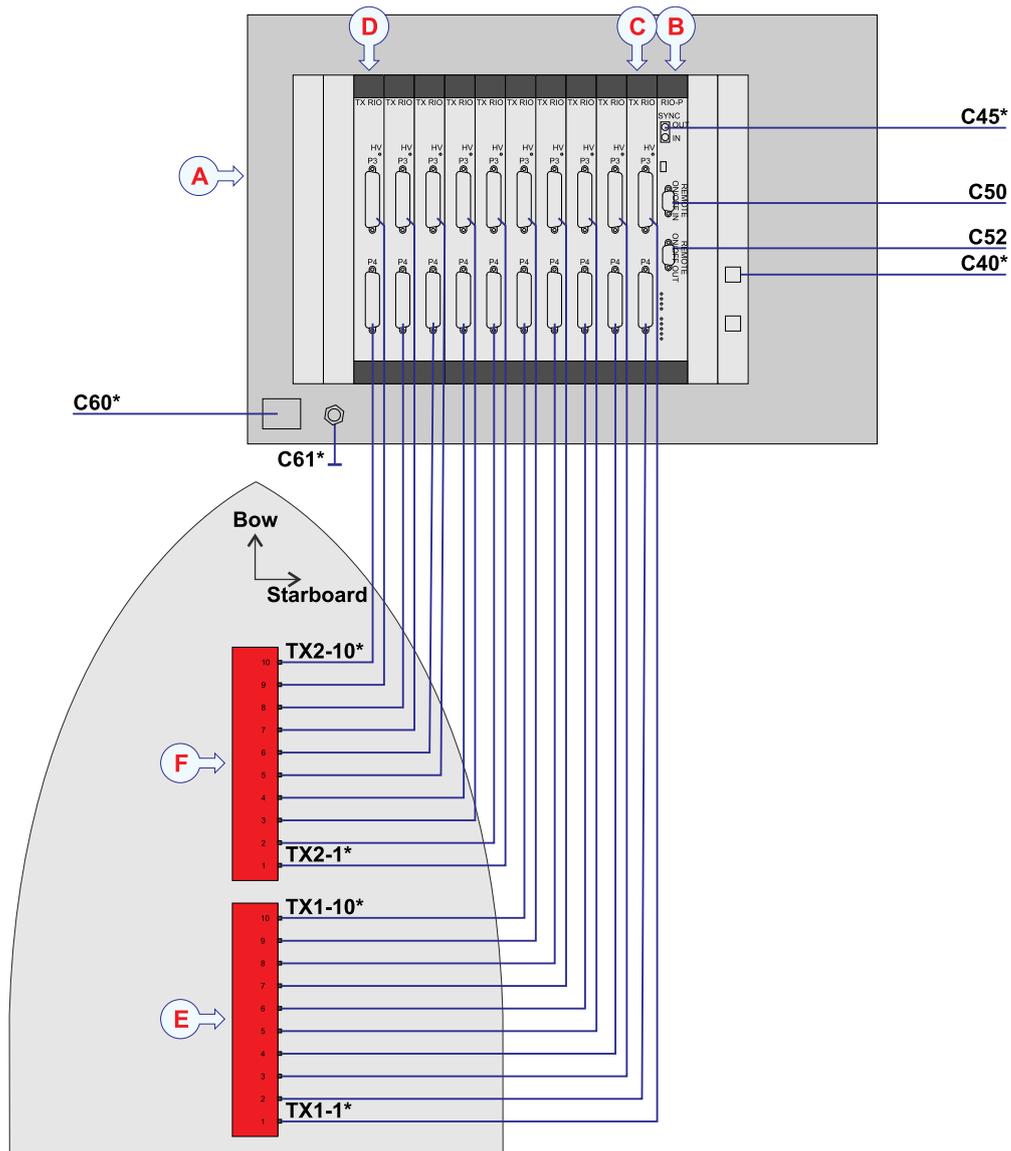
(CD020106_200_002)

A Processing Unit

Cables identified with an asterisk (*) are provided with the standard EM 712 delivery.

Cable plan, Transmitter Unit

The transmitter (TX) Unit cables include those used to connect the EM 712 TX Unit(s) to AC mains power, to the receiver (RX) Unit, to the Processing Unit and to the transducers. If there are more than one TX Unit they have to be connected to each other with a fibre optic cable.



(CD020106_201_001)

A *Transmitter Unit (TX Unit)*

B *RIO-P*

C *TX RIO 1*

D *TX RIO 10*

E *Transmit Transducer (TX) 1*

F *Transmit Transducer (TX) 2*

Cables identified with an asterisk (*) are provided with the standard EM 712 delivery.

The illustration shows the TX transducer arrays mounted in the default orientation, with the cables pointing towards starboard.

Marking of TX transducer cables

The TX transducer module(s) and its cable is identified as follows:

TX1<m>/<n> or TX2<m>/<n> where <m> is the cable number (a number between 1 and 10) and <nnn> is the module's serial number (a numerical value).

The transducer cables are moulded to the TX array, but connect in the other end to the Transmitter Unit (TXU) with 76-pin D-sub connectors.

Connection of TX transducer cables

Note

During the installation of the TX array, you must fill in the cable identification table(s) below.

For a system with 0.5 degree TX you will need all cables listed in the tables. With a 1 degrees system, you only need the first 10, while the 2 degrees system only requires the first 5 cables.

The 0.5 degree system consists of two TX modules. It is essential to connect all 20 TX cables successively to the TX RIO boards in the Transmitter Unit.

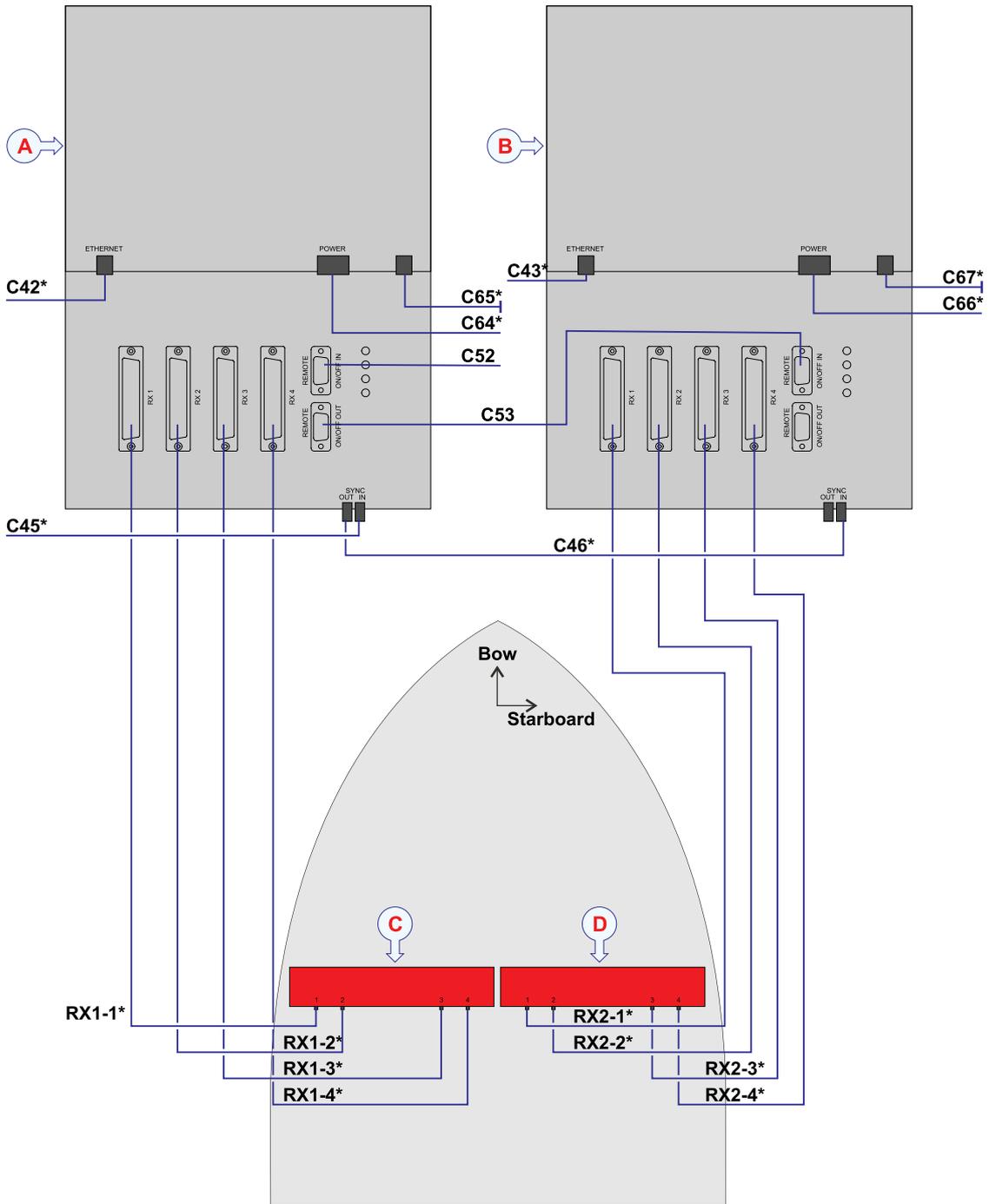
TX array identification TX1		TX Unit identification	
Cable no.	Transducer Serial no.:	TX RIO no.	Socket no.
1		1	P3
2		1	P4
3		2	P3
4		2	P4
5		3	P3
6		3	P4
7		4	P3
8		4	P4

TX array identification TX1		TX Unit identification	
9		5	P3
10		5	P4

TX array identification TX 2		TX Unit identification	
Cable no.	Transducer Serial no.:	TX RIO no.	Socket no.
1		6	P3
2		6	P4
3		7	P3
4		7	P4
5		8	P3
6		8	P4
7		9	P3
8		9	P4
9		10	P3
10		10	P4

Cable plan, Receiver Unit, 0.5 degree

The receiver (RX) Unit cables include those used to connect the EM 712 RX Unit(s) to AC mains power, to the transmitter (TX) Unit, to the Processing Unit and to the transducers. If there are more than one RX Unit they have to be connected to each other with a fibre optic cable.



(CD020106_202_002)

- A Receiver Unit (RX Unit) 1
- B Receiver Unit (RX Unit) 2
- C Receive Transducer (RX) 1
- D Receive Transducer (RX) 2

Cables identified with an asterisk (*) are provided with the standard EM 712 delivery.

The illustration shows the RX transducer arrays mounted in the default orientation, with the cables pointing towards stern.

Marking of RX transducer cables

The RX transducer module(s) and its cable is identified as follows:

RX1<m>/<n> or **RX2<m>/<n>** where <m> is the cable number (a number between 1 and 10) and <nnn> is the module's serial number (a numerical value).

The transducer cables are moulded to the RX array, but connect in the other end to the Receiver Unit (RXU) with 76-pin D-sub connectors.

Connection of RX transducer cables

Note

During the installation of the RX array, you must fill in the cable identification table(s) below.

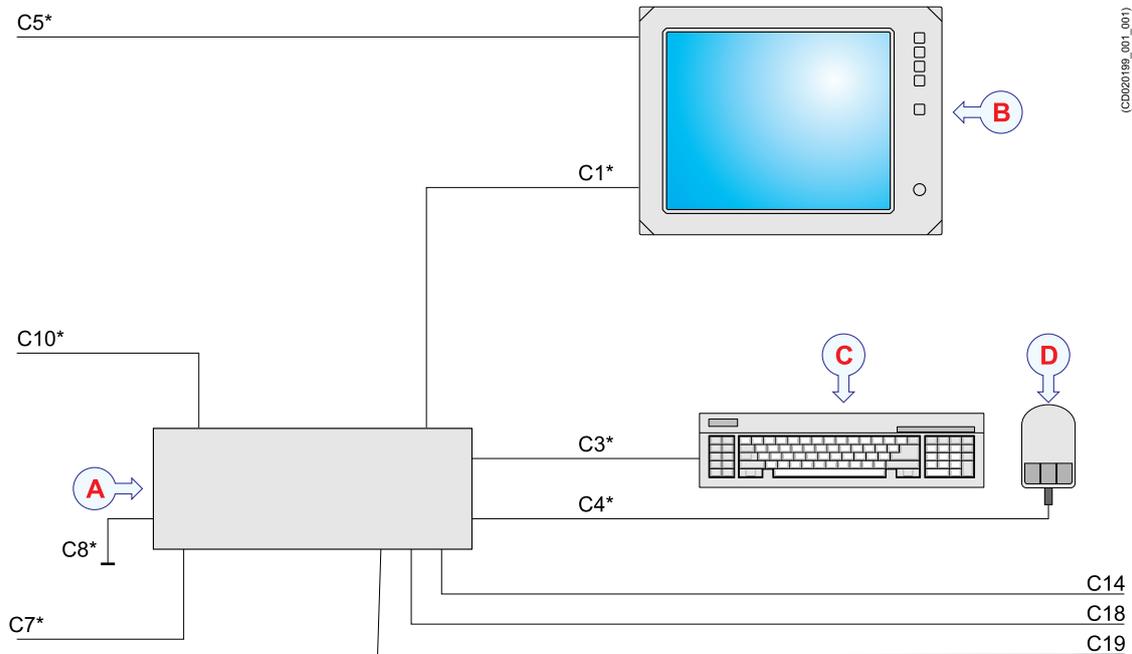
For a system with 0.5 degree RX, you will need all cables listed in the tables. With a 1 degree system, you only need the first 4, while the 2 degrees system only requires the first 2 cables.

RX array identification RX1		TX Unit identification	
Cable no.	Transducer serial no.:	Receiver Unit no.	Socket no.
1		1	RX 1
2		1	RX 2
3		1	RX 3
4		1	RX 4

RX array identification RX2		TX Unit identification	
Cable no.	Transducer serial no.:	Receiver Unit no.	Socket no.
1		2	RX 1
2		2	RX 2
3		2	RX 3
4		2	RX 4

Topside cable plan

The topside cables include those used to connect the EM 712 Hydrographic Work Station and the display to each other, to AC mains power, and to external devices. One Ethernet cable is used to connect the Hydrographic Work Station to the Processing Unit.



- A Hydrographic Work Station
- B Display
- C Computer keyboard
- D Computer mouse or trackball

Cables identified with an asterisk (*) are provided with the standard EM 712 delivery.

List of EM 712 cables

A set of cables is required to connect the EM 712 system units to each other, to the relevant power source(s), and to peripheral devices.

The following cables are used when the EM 712 is set up.

Cable	Signal	From / To	Min. requirements
C1	Video	Hydrographic Work Station / Display	See comment 1
C3	Keyboard	Computer / Keyboard	See comment 2
C4	Mouse	Computer / Mouse	See comment 3

Cable	Signal	From / To	Min. requirements
C7	AC power	Ship supply / Hydrographic Work Station power supply	
C8	Ground	Ground / Hydrographic Work Station	
C10	Ethernet	Processing Unit / Hydrographic Work Station	See comment 4
C14	Serial	Hydrographic Work Station \ External device	
C18	Serial	Hydrographic Work Station \ Ship's local area network	
C19	Ethernet	Hydrographic Work Station \ External device	
C25	AC power	Ship supply / Processing Unit power supply	See comment 5
C26	Ground	Ground / Processing Unit	
C27	Remote control	Processing Unit \ External device	
C28	External synchronization	Processing Unit \ External device	
C29–C32	Serial	Processing Unit \ External device	
C33	Ethernet Attitude Velocity	Processing Unit	
C34	1 PPS (one pulse per second) clock synchronization	Processing Unit \ External device	
C36	Internal Ethernet connections	Internal on Processing Unit	See comment 6
C40	Ethernet	Processing Unit / Transmitter Unit (TX Unit) 1	See comment 7
C41	Ethernet	Processing Unit / Transmitter Unit (TX Unit) 2	See comment 7
C42	Ethernet	Processing Unit / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 7
C43	Ethernet	Processing Unit / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 7
C44	Fiber	Transmitter Unit (TX Unit) 1 / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 8
C45	Fiber	Last Transmitter Unit (TX Unit) / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 8
C46	Fiber	Receiver Unit (RX Unit) 1 / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 8
C50	Remote control	Processing unit / Transmitter Unit (TX Unit) 1	
C51	Remote control	Transmitter Unit (TX Unit) 1 / Transmitter Unit (TX Unit) 2	

Cable	Signal	From / To	Min. requirements
C52	Remote control	Last Transmitter Unit (TX Unit) / Receiver Unit (RX Unit) 1	
C53	Remote control	Receiver Unit (RX Unit) 1 / Receiver Unit (RX Unit) 2	
C60	AC power	Ship supply / Transmitter Unit (TX Unit) 1	See comment 9
C61	Ground	Ground / Transmitter Unit (TX Unit) 1	
C62	AC power	Ship supply / Transmitter Unit (TX Unit) 2	See comment 9
C63	Ground	Ground / Transmitter Unit (TX Unit) 2	
C64	AC power	Ship supply / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 10
C65	Ground	Ground / Receiver Unit (RX Unit) 1	
C66	AC power	Ship supply / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 10
C67	Ground	Ground / Receiver Unit (RX Unit) 2	
TX1-1	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-2	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-3	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-4	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-5	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-6	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-7	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-8	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-9	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX1-10	Transducer	TX Transducer 1 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-1	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-2	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11

Cable	Signal	From / To	Min. requirements
TX2-3	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-4	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-5	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-6	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-7	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-8	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-9	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
TX2-10	Transducer	TX Transducer 2 / Transmitter Unit (TX Unit)	See comment 11
RX1-1	Transducer	RX Transducer 1 / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 11
RX1-2	Transducer	RX Transducer 1 / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 11
RX1-3	Transducer	RX Transducer 1 / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 11
RX1-4	Transducer	RX Transducer 1 / Receiver Unit (RX Unit) 1	See comment 11
RX2-1	Transducer	RX Transducer 2 / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 11
RX2-2	Transducer	RX Transducer 2 / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 11
RX2-3	Transducer	RX Transducer 2 / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 11
RX2-4	Transducer	RX Transducer 2 / Receiver Unit (RX Unit) 2	See comment 11

Comments

- 1 This is a commercial cable. It is normally provided with the display.
- 2 This is a commercial cable. It is normally provided with the keyboard.
- 3 This is a commercial cable. It is normally provided with the mouse.

- 4 Ethernet connection between the Processing Unit and the Hydrographic Work Station.

A 4.5 meter long Ethernet cable is provided with the Hydrographic Work Station. If a longer cable is required, this must be provided by the installation shipyard.

Note _____

It is very important that high quality Ethernet cables are used. You must use CAT-5E STP (Shielded Twisted Pair) quality or better. Cables with lower bandwidth capacity will reduce the EM 712 performance.

- 5 Power supply to the Processing Unit-

The power cable is delivered with the Processing Unit.

- 6 Internal Ethernet connections on the Processing Unit. These cables are delivered with the unit.

- 7 Ethernet connections between the Processing Unit and the Transmitter and Receiver Units.

Note _____

It is very important that high quality Ethernet cables are used. You must use CAT-5E STP (Shielded Twisted Pair) quality or better. Cables with lower bandwidth capacity will reduce the EM 712 performance.

- 8 The fiber cables between the Transmitter Units and the Receiver Units are delivered with the units. The standard cable length is 10 meters.

- 9 Power supply to the Transmitter Units (TXU).

The power cables are delivered with the Transmitter Units.

- 10 Power supply to the Receiver Units (RXU).

The power cables are delivered with the Receiver Units.

- 11 The transducer cables are moulded to the TX and RX array and connect in the other end to the Transmitter Unit (TXU) or Receiver Unit (RXU) with 76-pin D-sub connectors.

Standard cable length is 15 meters.

Identifying EM 712 cables on a project cable drawing

The EM 712 is often a part of a project delivery. For such deliveries, project cable drawings are established to show all main cables, and how the various products interconnect. In such project cable drawings, the EM 712 cables are identified as **EM 712/Cx**.

Cable drawings and specifications

Relevant cables and connections required for the EM 712 are described in detail.

Topics

[RS-232 serial line using three 3 wires and RJ45 connector, page 51](#)

[RS-422 serial line using five wires and RJ45 connector, page 52](#)

[1PPS \(One pulse per second\) using a coax cable, page 54](#)

[Remote control, page 56](#)

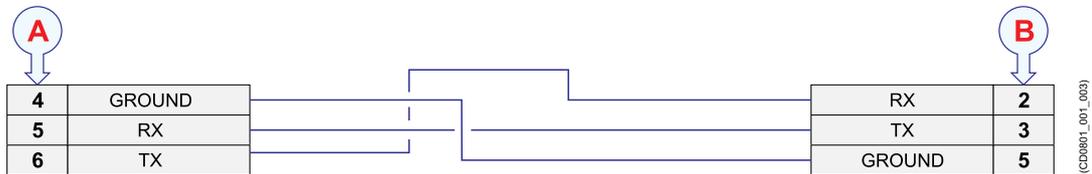
[Remote Control using K-Rem, page 57](#)

[Dummy plug for not using remote control, page 58](#)

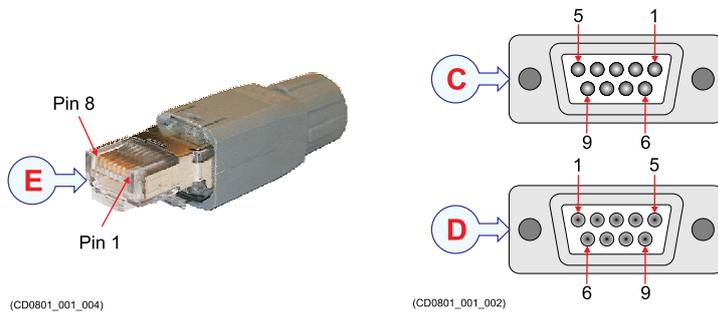
[External Synchronization, page 58](#)

RS-232 serial line using three 3 wires and RJ45 connector

An RS-232 serial line connection using three –3– wires and NMEA telegrams is probably the most common way to connect the EM 712 to external devices.



- A Local connection
- B Connection on peripheral device
- C Female 9-pin D-connector
- D Male 9-pin D-connector
- E RJ45 connector



Note that this cable does not support all the signals in the standard RS-232 specification.

Unless otherwise specified, the serial line cable must be provided by the installation shipyard.

Important

When you are using RS-232 serial communication, observe that long runs of unshielded cable will pick up noise easily. This is because the RS-232 signals are not balanced.

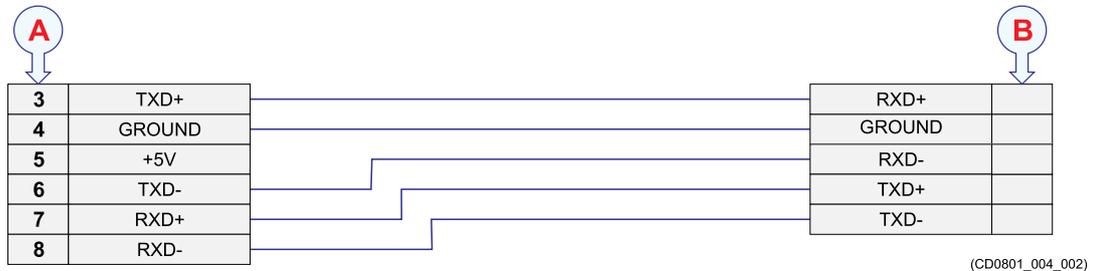
Maximum length is typically 60 meters with 2400 bps data rate, but this depends on the cable quality. Always check the cable manufacturers specifications for the actual "shunt capacitance". A common figure is 47.5 pF/m, which gives a maximum cable length of about 50 meters.

Note

Even though a standard exist for RS-232 pin configuration, certain manufacturer may still choose their own connector pins for the various signals used. In order to make the RS-232 connection to your peripheral device work properly, you must always consult the relevant instructions provided by the device manufacturer.

RS-422 serial line using five wires and RJ45 connector

An RS-422 serial line connection can transmit data at rates as high as 10 million bits per second, and may be sent on cables as long as 1500 meters.



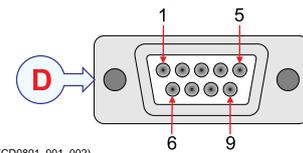
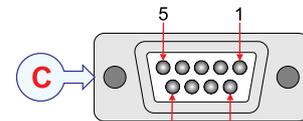
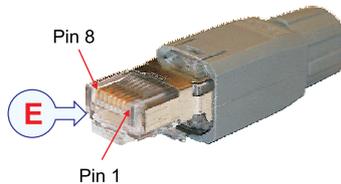
A Local connection

B Connection on peripheral device

C Female 9-pin D-connector

D Male 9-pin D-connector

E RJ45 connector



While RS-232 is the most common serial interface for communicating with external devices using the NMEA standard, it only allows for one transmitter and one receiver on each line.

RS-422 provides a mechanism for transmitting data up to 10 Mbits/s. This interface format uses a balanced signal on two wires. This increases both the maximum baud rate and the physical length of the cable, and it reduces the noise. With a high quality cable, you can use RS-422 on distances up to 1500 meters even in noisy environments. RS-422 is also specified for multi-drop applications. This means that one transmitter can send data to up to 10 receivers.

Note

There are no common standard for RS-422 pin configuration. Any manufacturer may choose their own connector pins for the various signals used. In order to make the RS-422 connection to your peripheral device work properly, you must always consult the relevant instructions provided by the device manufacturer.

Minimum cable requirements

- **Conductors:** 2 x 4 x 0.5 mm²
- **Screen:** Overall braided
- **Voltage:** 60 V
- **Maximum outer diameter:** Defined by the plugs

If you need to install a very long serial line cable, increase the cross section.

1PPS (One pulse per second) using a coax cable

The Processing Unit is equipped with a 1PPS signal input for clock synchronization.

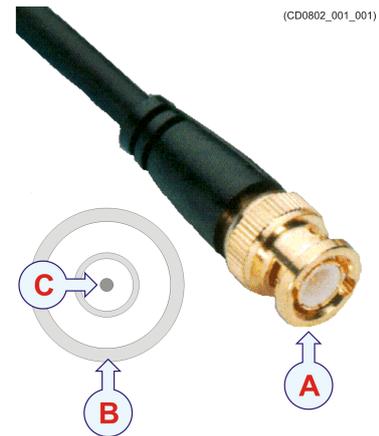
This cable must be provided by the installation shipyard.

1PPS cable

A *Male BNC connector*

B *Ground*

C *1PPS signal*



1PPS input

The 1PPS signal is normally provided by a positioning system.

Optical isolated input signals

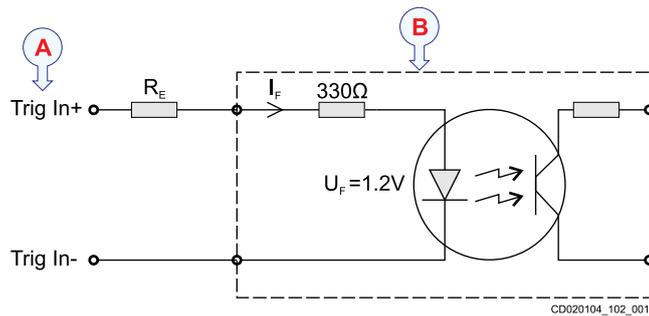
A *Input from external system*

B *Processing Unit input circuitry*

The input current must be approximately 10 mA. Depending on your input signal additional resistance must be applied to achieve the required input current. Two examples are shown to clarify.

Example:

$$I_F = \frac{4.5V - 1.2V(U_F)}{330} \quad 10mA$$



Using +4.5V input signal the input current will be as required (~10mA). No additional resistance required.

Example:

$$R_{\text{TOT}} = \frac{12\text{V} - 1.2\text{V}(U_F)}{10\text{mA}} = \frac{10.8}{0.010} = 1080$$

$$R_E = 1080 - 330 = 750$$

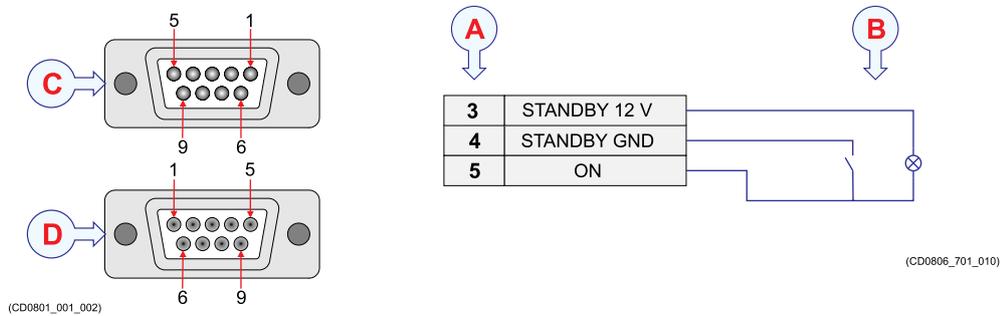
An added resistor of 750Ω and minimum 0.1 Watt must be used.

Note

The input signals must not be negative, i.e. no RS-232 signals can be used for these inputs.

Remote control

The Processing Unit can be switched on/off with a remote switch. This switch is connected to a 9-pin D-connector on the Processing Unit.



- A** Local connection, male 9-pin D-connector
- B** Connection to remote lamp and on/off switch
- C** Female 9-pin D-connector
- D** Male 9-pin D-connector

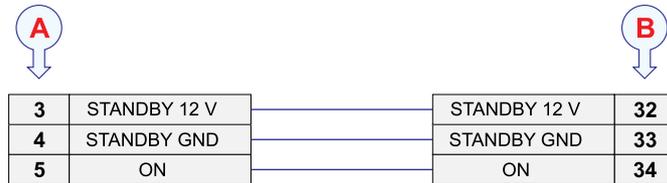
Minimum cable requirements

- **Conductors:** 3 x 0.5 mm²
- **Screen:** Overall braided
- **Voltage:** 60 V
- **Maximum outer diameter:** Defined by the plugs

This cable must be provided by the installation shipyard.

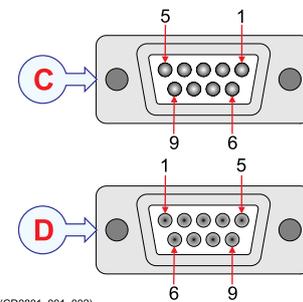
Remote Control using K-Rem

The Processing Unit can be switched on/off with a remote switch. This switch is connected to a 9-pin D-connector on the Processing Unit. A dedicated junction box with on/off switches and light indication has been designed for this purpose (K-Rem).



(CD0806_701_011)

- A Local connection, male 9-pin D-connector
- B Connection at the terminal strip in Remote Control Unit (K-Rem)
- C Female 9-pin D-connector
- D Male 9-pin D-connector



(CD0801_001_002)

Minimum cable requirements

- **Conductors:** 3 x 0.5 mm²
- **Screen:** Overall braided
- **Voltage:** 60 V
- **Maximum outer diameter:** Defined by the plugs

This cable must be provided by the installation shipyard.

Dummy plug for not using remote control

The Processing Unit can be switched on/off with a remote switch. If remote control is not used, the enclosed remote control dummy plug has to be inserted in the **Remote Control** connector in the Processing Unit.



Note

*If remote control is not used, the enclosed remote control dummy plug has to be inserted in the **Remote Control** connector in the Processing Unit. The Processing Unit will not work without this dummy plug.*



External Synchronization

The Processing Unit (PU) is equipped with a connection for interface to an external synchronization system.

External synchronization input/output

When multiple echo sounders are employed on a vessel it is essential to optimize the timing of the transmitting of each system. The Kongsberg Maritime K-Sync Synchronizing Unit provides highly configurable timing.

The EM 712 provides the following synchronization signals:

EM 712 external synchronization signal characteristics		
Signal	Type	Active
Ready To Transmit (output)	Open collector output from isolation unit	High
Trig out (output)	Open collector output from isolation unit	Low
Trig in (input)	Optical isolated input	High

- **Ready To Transmit:** This is an output signal from the EM 712 to the synchronization system that goes active when the EM is ready to transmit. The signal is inactive when the echo sounder is transmitting, receiving or processing samples.

- **Trig out:** The EM 712 issues a trig out signal. The trig out signal starts before the first transmit pulse and is terminated after the end of the last transmit pulse.
- **Trig in:** The EM 712 can be triggered by an external signal that will cause the echo sounder to ping. The **CBMF** board is equipped with an optocoupler at this input. The input series resistor is tuned for a TTL signal (Low level < 0.6 V, High level > 3.2 V). There is a delay from the external trig signal is received to the start of the transmit pulse (Trig out). This is caused by signal processing in the TX transducer (pitch stabilization, focus range etc).

The delay is minimum 1.5 ms and depends on the number of transmit pulses per ping (to optimize pitch stabilization). This means that the delay depends on ping mode (frequency), sector mode and swath mode (single/dual).

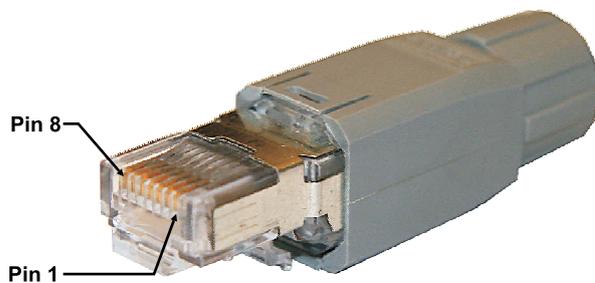
External Synchronization cable

This connection is used for interface to an external synchronization system (for example K-Sync) used when multiple echo sounders are employed on the same vessel. The external synchronization connector is located on the CBMF board of the processing unit.

This is an optically isolated connection that requires ~10mA current. Input power and resistor value must be adjusted accordingly.

The connector is RJ45 type.

This cable must be provided by the installation shipyard.



1	Trig out +
2	Trig out -
3	DGND
4	Trig in +
5	Trig in -
6	DGND
7	RTT +
8	RTT -

(CD0806_701_001)

Pin 3 and 6 is used by Kongsberg Maritime only.

Minimum cable requirements

- **Conductors:** 5 x 2 x 0.5 mm²
- **Screen:** Screened twisted pairs and overall braided
- **Voltage:** 60 V
- **Maximum outer diameter:** Defined by the plugs

Optical isolated input signals

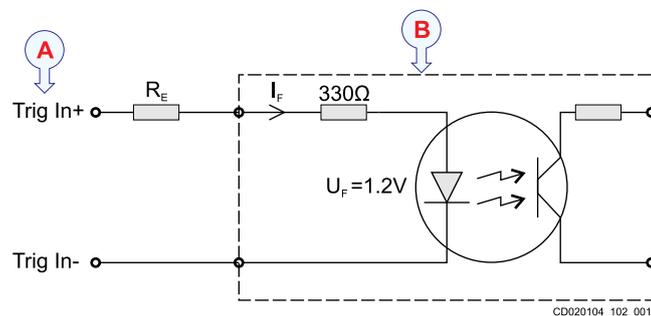
A *Input from external system*

B *Processing Unit input circuitry*

The input current must be approximately 10 mA. Depending on your input signal additional resistance must be applied to achieve the required input current. Two examples are shown to clarify.

Example:

$$I_F = \frac{4.5V - 1.2V(U_F)}{330} = 10mA$$



Using +4.5V input signal the input current will be as required (~10mA). No additional resistance required.

Example:

$$R_{TOT} = \frac{12V - 1.2V(U_F)}{10mA} = \frac{10.8}{0.010} = 1080$$

$$R_E = 1080 - 330 = 750$$

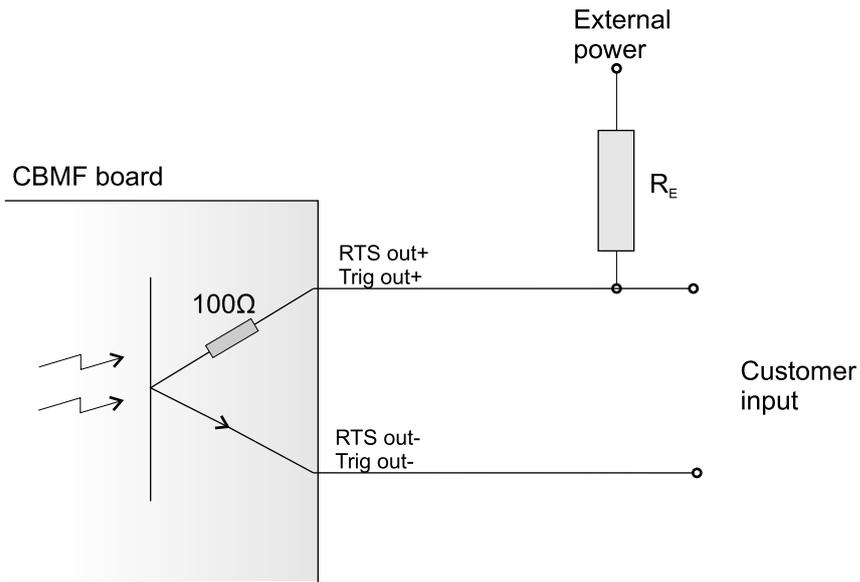
An added resistor of 750Ω and minimum 0.1 Watt must be used.

Note _____

The input signals must not be negative, i.e. no RS-232 signals can be used for these inputs.

Optical isolated output signals

The collector current must be approximately 10 mA. A resistor must be used to tune the collector current depending on your voltage.



cd020104_102_002

Power	Resistor value	Minimum effect
5 V	0.38 kΩ	0.1 W
12 V	1.08 kΩ	0.15 W
24 V	2.28 kΩ	0.25 W

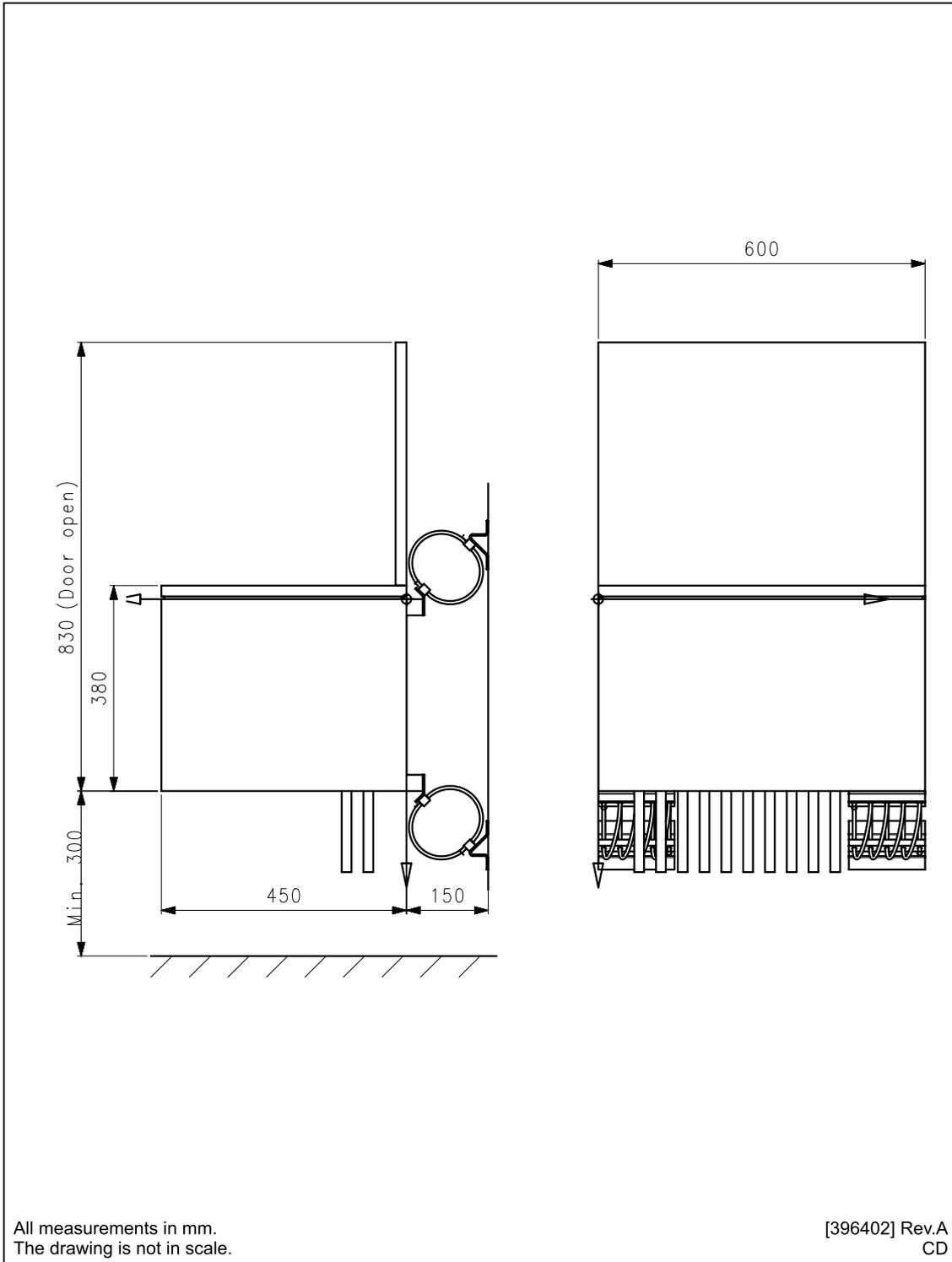
Note

To avoid ground loops and damage of the EM 2040 electronics caused by external connections, all connections are optically isolated.

Drawing file

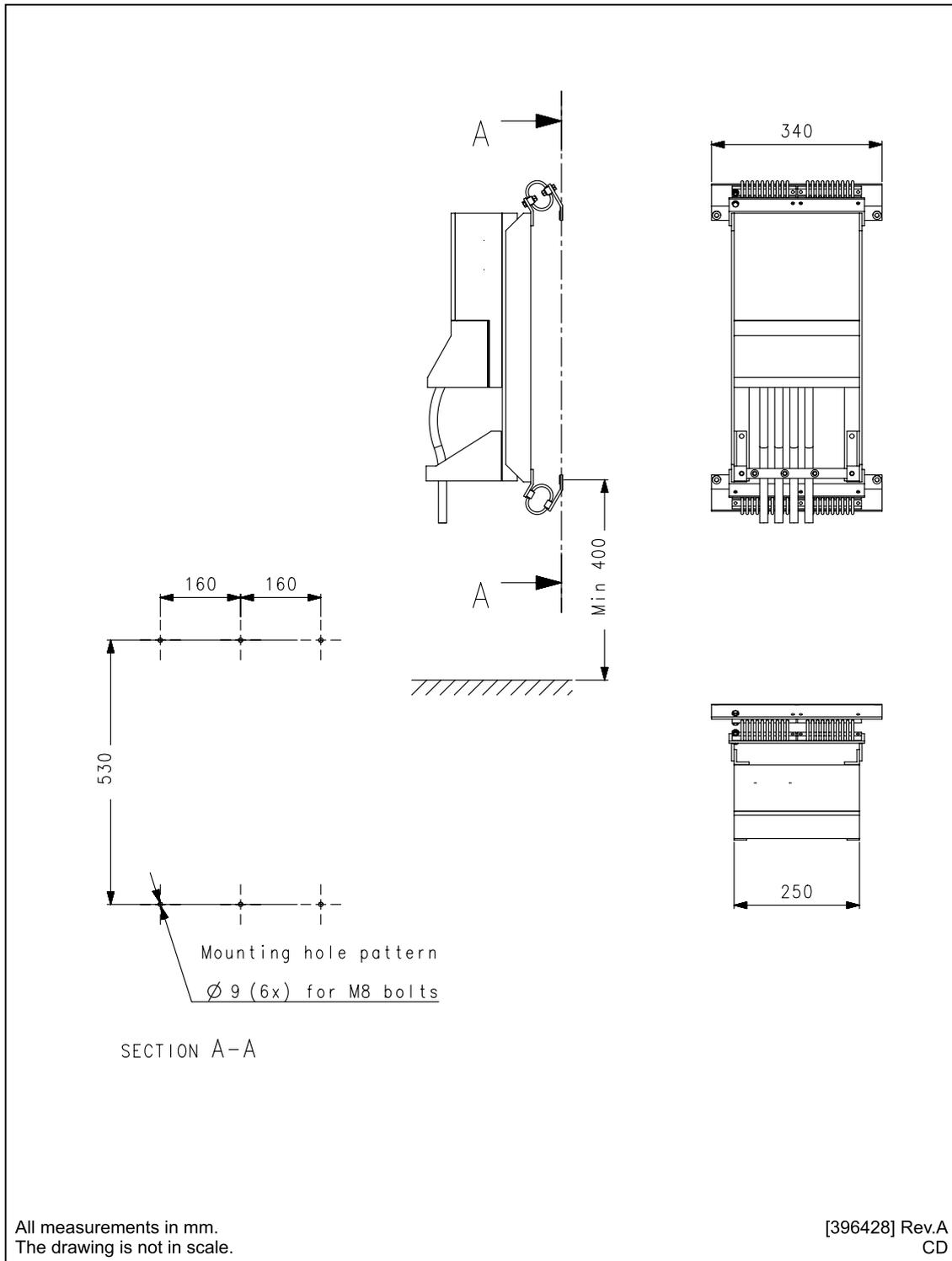
EM 712 Transmitter Unit outline dimensions

Drawing 396402.



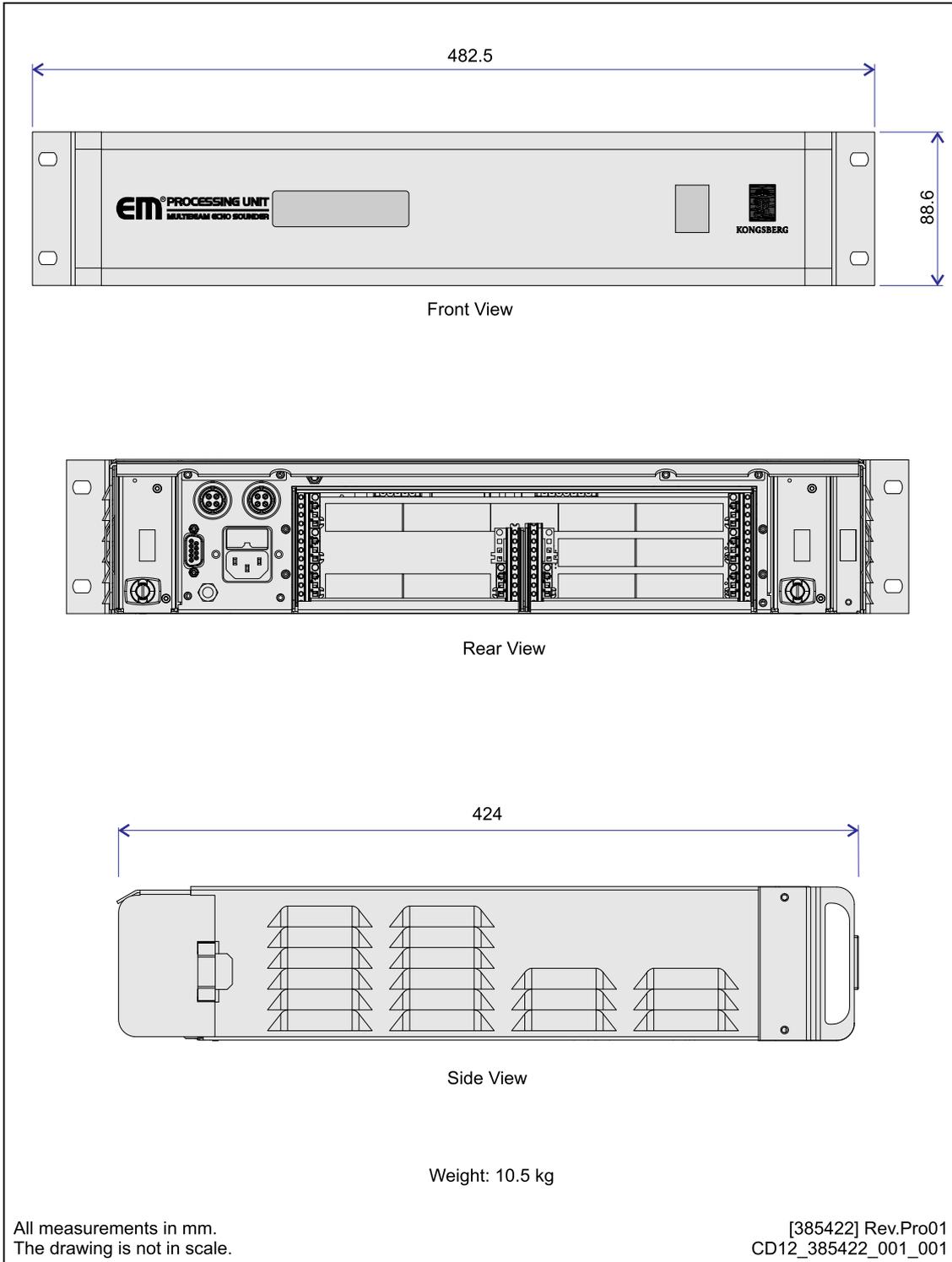
EM 712 Receiver Unit outline dimensions

Drawing 396428.



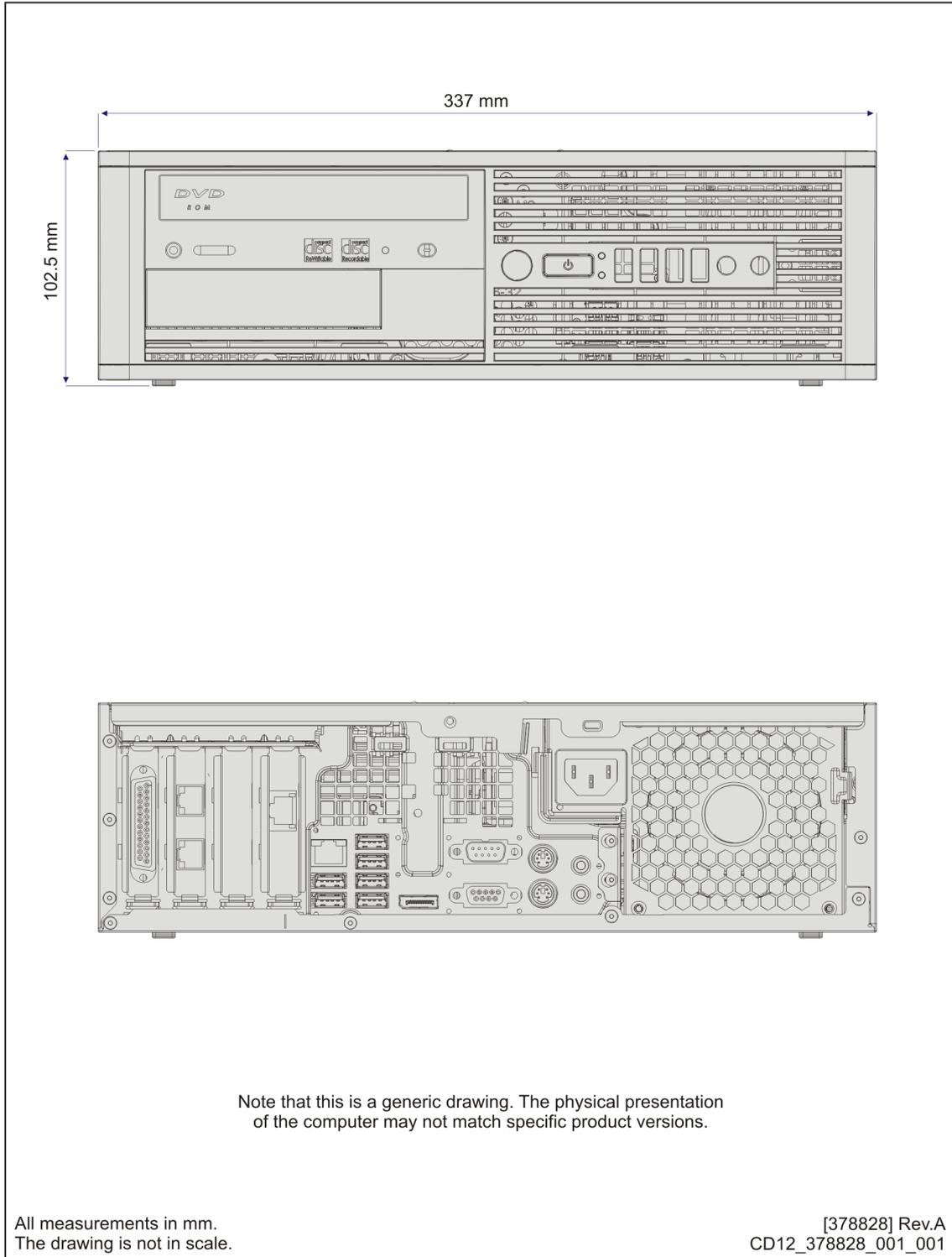
Processing Unit dimensions

Drawing 385422

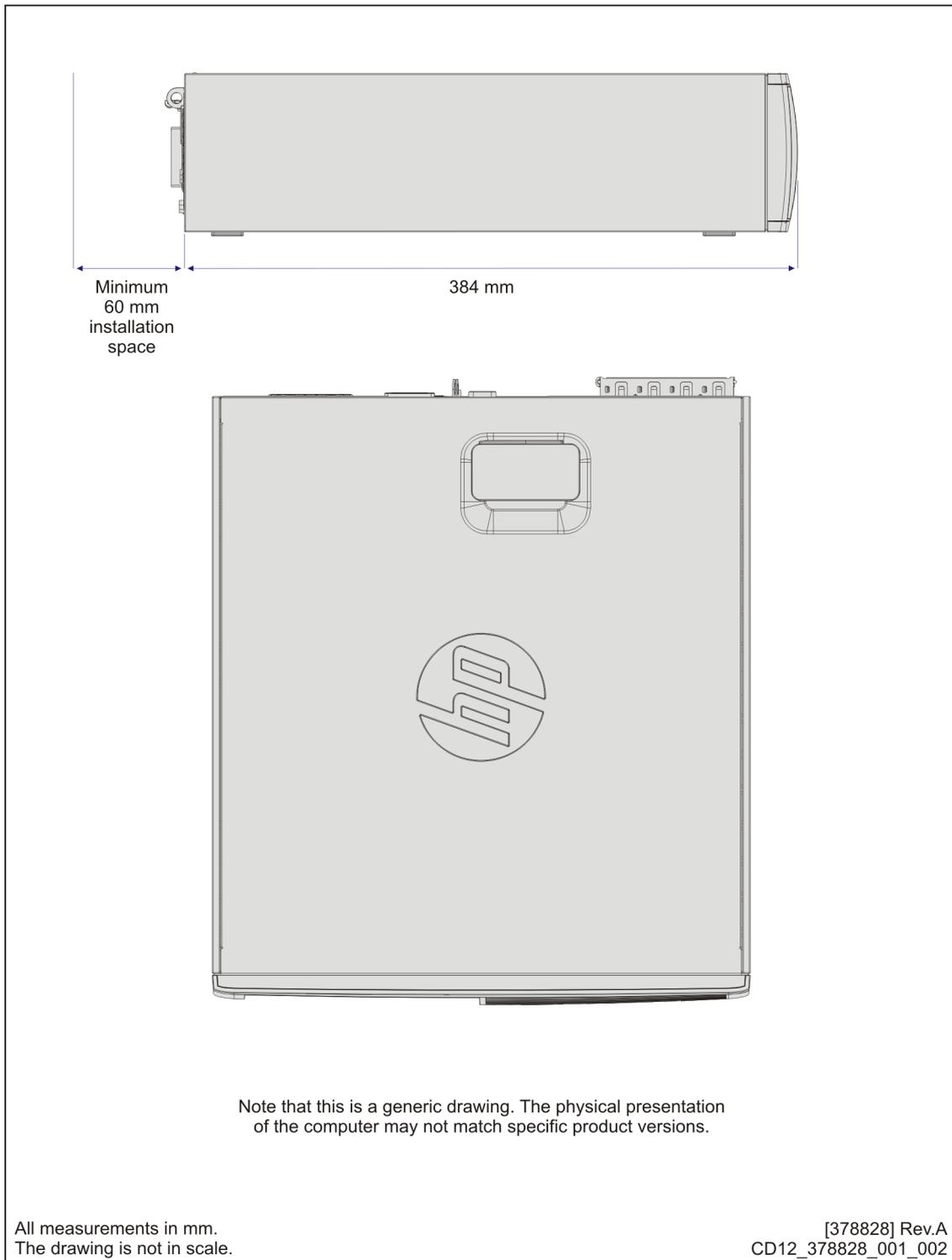


Hydrographic Work Station outline dimensions

Drawing 378828 (2 pages)

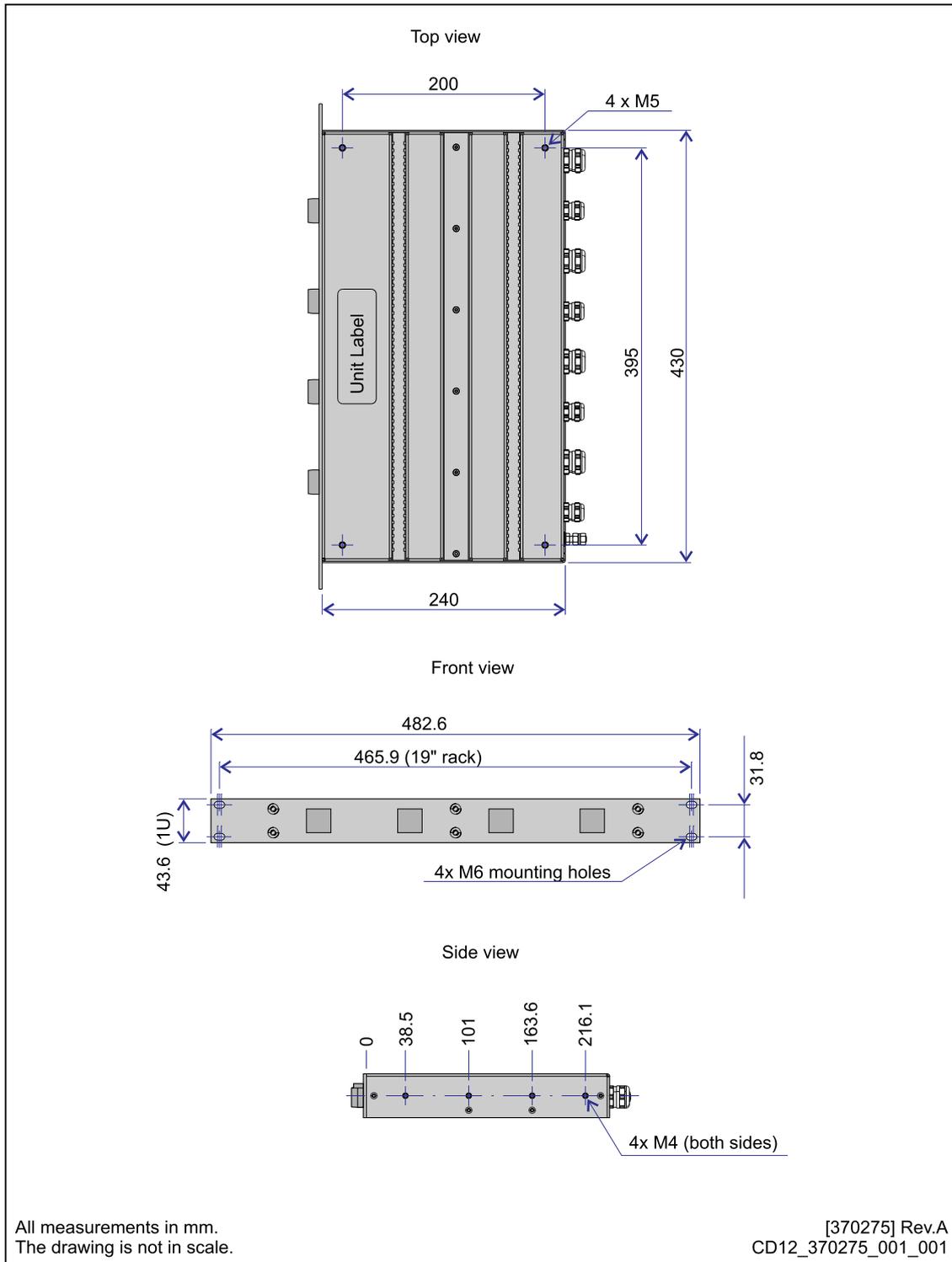


Page 2

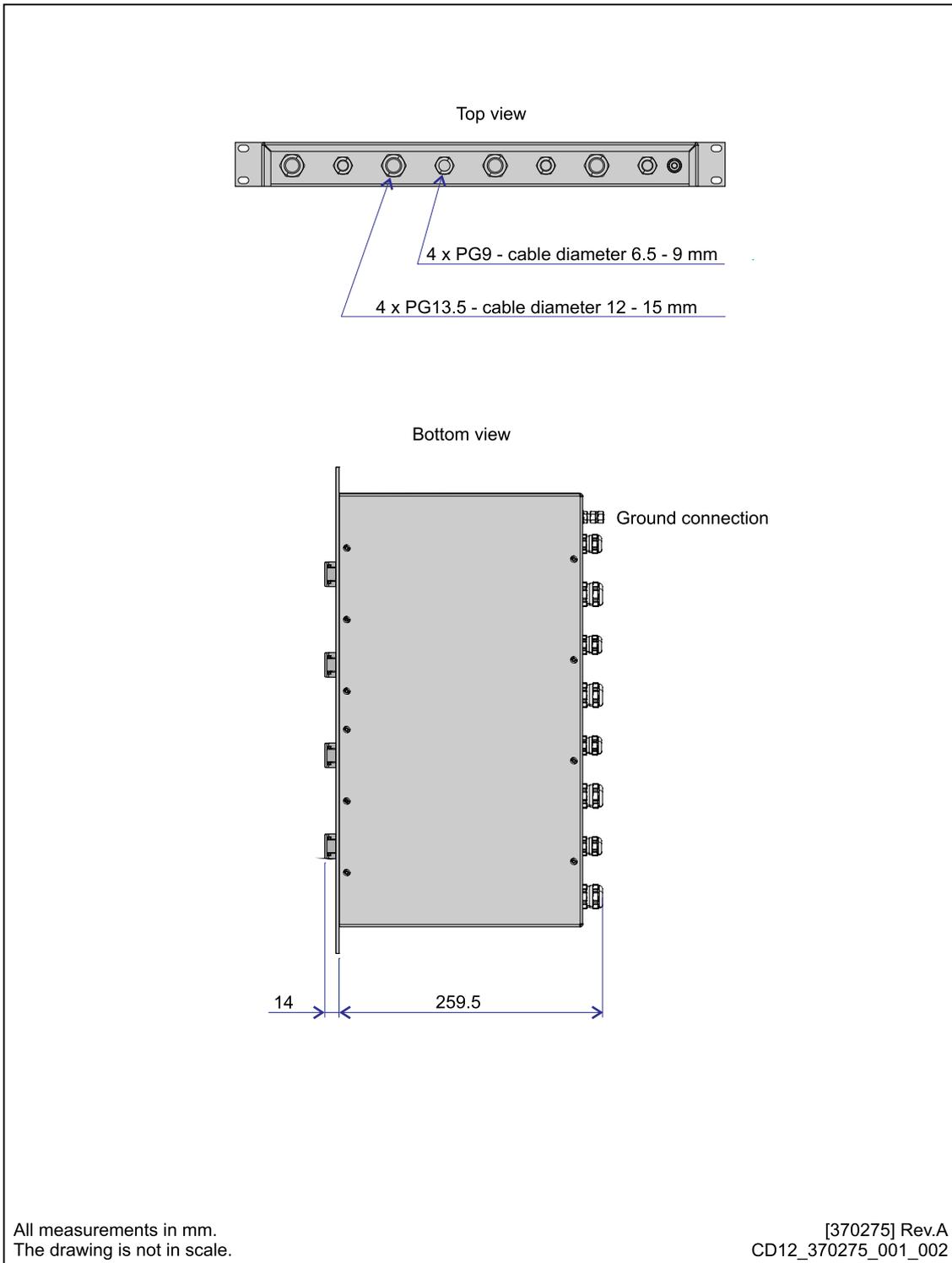


Remote Control Unit (K-REM) outline dimensions

Drawing 370275 (2 pages)



Page 2



Technical specifications

The technical specifications summarize the main functional and operational characteristics of the EM 712 system, as well as information related to power requirements, physical properties and environmental conditions.

Note

We are continuously working to improve the quality and performance of our products. Technical specifications may therefore be changed without prior notice.

Topics

[Weights and outline dimensions, page 70](#)

[Power requirements, page 72](#)

[Environmental requirements, page 73](#)

Weights and outline dimensions

The weights and outline dimension characteristics summarize the physical properties of the EM 712 system.

Note

For more detailed information about the physical dimensions, see the Drawing file.

Hydrographic Work Station

- **Manufacturer:** Hewlett Packard
(<http://www.hp.com>)
- **Model:** HP8300H
The standard computer from Hewlett Packard has been configured to fit the operational requirements of the EM 712.
- **Outline dimensions:**
 - **Depth:** 384 mm
 - **Width:** 337 mm
 - **Height:** 102.5 mm
- **Weight:** approximately 8 kg

TX Unit

- **Physical dimensions:**
 - **Height:** 380 mm
 - **Width:** 600 mm
 - **Depth:** 600 mm
- **Weight:** –

RX Unit

- **Physical dimensions:**
 - **Height:** 350 mm
 - **Width:** 250 mm
 - **Depth:** 260 mm
- **Weight:** 11 kg

Processing Unit

- **Make and model:** Kongsberg Maritime, Slim PU
- **Outline dimensions:**
 - **Depth:** 424 mm
 - **Width:** 482.5 mm (19" rack)
 - **Height:** 88.6 mm (2U)
- **Weight:** 10.5 kg

Transmit transducer module – TX1 – 1 degree

- **Outline dimensions:**

- **Length:** 970 mm
- **Width:** 224 mm
- **Height:** 118 mm
- **Weight:** 98 kg (with 10 cables)

Transmit transducer module – TX2 – 2 degrees

- **Outline dimensions:**
 - **Length:** 490 mm
 - **Width:** 224 mm
 - **Height:** 118 mm
- **Weight:** 50 kg (with 5 cables)

Receive transducer module – RX1 – 1 degree

- **Outline dimensions:**
 - **Length:** 970 mm
 - **Width:** 224 mm
 - **Height:** 118 mm
- **Weight:** 56 kg (with 4 cables)

Receive transducer module – RX2 – 2 degrees

- **Outline dimensions:**
 - **Length:** 490 mm
 - **Width:** 224 mm
 - **Height:** 118 mm
- **Weight:** 28.5 kg (with 2 cables)

Power requirements

The power specifications summarize the supply power requirements for the EM 712 system.

Note

The use of an uninterruptible power supply (UPS) is highly recommended.

Hydrographic Work Station

- **Manufacturer:** Hewlett Packard
(<http://www.hp.com>)
- **Model:** HP8300H
The standard computer from Hewlett Packard has been configured to fit the operational requirements of the EM 712.
- **Voltage requirement:** 115/230 Vac / 47 to 63 Hz / single phase, selectable (nominal)
- **Maximum voltage deviation:** 15%
- **Maximum transient:** 20% of nominal voltage, recovery time 3 s
- **Power consumption:** Approximately 150 VA

TX Unit

- **Voltage requirement:** 230 Vac/ 50 Hz
- **Power consumption:** Less than 300 W

RX Unit

- **Voltage requirement:** 230 Vac/ 50 Hz
- **Power consumption:** Less than 50 W

Environmental requirements

The environmental specifications summarize the temperature and humidity requirements for the Kongsberg EM 712 system.

Hydrographic Work Station

- **Manufacturer:** Hewlett Packard
(<http://www.hp.com>)
- **Model:** HP8300H
The standard computer from Hewlett Packard has been configured to fit the operational requirements of the EM 712.
- **Operational temperature:** 0 to +50 degrees Celcius
- **Storage temperature:** -20 to +70 degrees Celcius
- **Relative humidity:** 5 to 95% relative non-condensing

Transceiver Unit

TX Unit

- **Operational temperature:** 0 to +50°C
- **Storage temperature:** –30 to +70°C
- **Relative humidity:** 93% relative non-condensing
- **Ingress protection:** IP54
- **Vibration:**
 - **Frequency range:** 5 to 150 Hz
 - **Excitation level:** 1 g
- **Shock:**
 - **Peak acceleration:** 15 g
 - **Duration:** 11 ms
 - Half sine pulse
- **Reference standards:**
 - IEC 60945:2002 and CORRIGENDUM 1:2008
 - IACS E10:2006

RX Unit

- **Operational temperature:** 0 to +50°C
- **Storage temperature:** –30 to +70°C
- **Relative humidity:** 93% relative non-condensing
- **Ingress protection:** IP54
- **Vibration:**
 - **Frequency range:** 5 to 150 Hz
 - **Excitation level:** 1 g
- **Shock:**
 - **Peak acceleration:** 15 g
 - **Duration:** 11 ms
 - Half sine pulse
- **Reference standards:**
 - IEC 60945:2002 and CORRIGENDUM 1:2008
 - IACS E10:2006

Index

1PPS		interconnection	36
clock synchronization	54	interface	36, 38
connection	54	layout	36
A		list of system interconnection cables	45
about		plan	38
acoustic noise	22	cavitation	25
access		transducer installation	20
sonar room	17	clock synchronization	
acoustic noise		1 pulse per second (1PPS)	54
about	22	communication	
ambient	26	sonar room	18
cavitation	25	competence	
contributing factors	22	requirements for installation workers	15
electrical	26	computer	
flow	25	cable plan	45
laminar flow	25	dimensions	71
self noise	23	operating humidity	73
sources	22	operating temperature	73
turbulent flow	25	operating voltage	73
air conditioning		outline dimensions	66
sonar room	17	power consumption	73
alternative origin		storage temperature	73
vessel coordinate system	30	weight	71
ambient noise	26	connection	
audience		1 pulse per second (1PPS)	54
this manual	5	external synchronization	58
B		remote control	56
bilge pump		remote control using K-Rem	57
sonar room	18	RS-232 serial cable	51
block diagram		RS-422 serial cable	52
EM 712 system	8	coordinate system	
book		alternative origin	30
purpose	5	origin	29
target audience	5	vessel	28
bow thruster		D	
transducer installation	20	decking	
brief description		sonar room	18
Processing Unit	12	depth	
C		transducer installation	19
cable drawing		description	
1 pulse per second (1PPS)	54	origin in the vessel coordinate system	29
external synchronization	58	RX Unit	11
remote control	56	TX Unit	11
remote control using K-Rem	57	vessel coordinate system	28
RS-232 serial line	51	diagram	
RS-422 serial line	52	EM 712 system	8
cable plan		dimensions	
computer	45	computer	71
Hydrographic Work Station	45	Hydrographic Work Station	71
processing unit	39	Processing Unit	71
receiver unit	43	RX Unit	71
topside	45	specifications	70
transmitter unit	40	transducer	71
cables		TX Unit	71
		drawing	
		1 pulse per second (1PPS)	54
		cables	38
		EM 712 system diagram	8

external synchronization	58	instructions	5
remote control	56	planning	14
remote control using K-Rem	57	preparations	14
RS-232 serial line cable	51	requirements for installation workers	15
RS-422 serial line cable	52	RX Unit	34
drawings		transducer depth	19
installation	6, 62	TX Unit	32
E		installation drawings	62
electrical installations		instructions	
sonar room	18	installation	5
electrical noise	26	insulation	
EM 712		sonar room	17
system diagram	8	intercom	
environmental requirements		sonar room	18
sonar room	16	interconnection	
external synchronization		cables	36
connection	58	interconnection cables	
F		list	45
flow noise	25	interface	
protruding objects	20	cables	36
G		K	
ground		K-Rem	
sonar room	18	outline dimensions	68
H		L	
handling		laminar flow	25
transducers	11	lights	
hardware units		sonar room	18
installation	32	list	
heater		system interconnection cables	45
sonar room	17	location	
how to		transducer	19
install the RX Unit	34	M	
install the TX Unit	32	mains power	
humidity		requirements	72
requirements	73	specifications	72
specifications	73	manual	
HWS		purpose	5
cable plan	45	target audience	5
Hydrographic Work Station		mechanical drawings	62
cable plan	45	mounting	
dimensions	71	transducer depth	19
operating humidity	73	N	
operating temperature	73	NMEA	
operating voltage	73	RS-232 serial line cable	51
outline dimensions	66	RS-422 serial line cable	52
power consumption	73	noise	
storage temperature	73	about acoustic noise	22
weight	71	about self noise	23
I		ambient	26
important		cavitation	25
transducer handling	11	electrical	26
installation		noise sources	22
drawings	6	non-technical description	
hardware units	32	Processing Unit	12
		RX Unit	11
		TX Unit	11

O	
operating humidity	
computer	73
Hydrographic Work Station	73
RX Unit	74
transceiver	74
TX Unit	74
operating temperature	
computer	73
Hydrographic Work Station	73
requirements	73
RX Unit	74
specifications	73
transceiver	74
TX Unit	74
operating voltage	
computer	73
Hydrographic Work Station	73
RX Unit	73
TX Unit	73
origin	
vessel coordinate system	29
outline dimensions	
computer	66
Processing Unit	65
Remote Control Unit (K-Rem)	68
RX Unit	64
specifications	70
TX Unit	63
P	
physical dimensions	
computer	66
Processing Unit	65
Remote Control Unit (K-Rem)	68
RX Unit	64
TX Unit	63
planning	
installation	14
power	
requirements	72
sonar room	18
specifications	72
power consumption	
computer	73
Hydrographic Work Station	73
RX Unit	73
TX Unit	73
power outlets	
sonar room	18
preparations	
installation	14
procedure	
installing the RX Unit	34
installing the TX Unit	32
procedures	
transducer installation	31
processing unit	
cable plan	39
Processing Unit	
brief description	12
dimensions	71
outline dimensions	65
weight	71
propeller noise	
cavitation	25
propellers	
transducer installation	20
protruding objects	
avoid	20
PU	
outline dimensions	65
publication	
purpose	5
target audience	5
pump	
sonar room	18
purpose	
this manual	5
R	
reader	
this manual	5
receiver unit	
cable plan	43
Receiver Unit	
brief description	11
environmental specifications	74
outline dimensions	64
power requirements	73
weight and outline dimensions	71
recommendations	
transducer location	21
registered trademarks	6
remote control	
connection	56
dummy plug	58
not using	58
Remote Control Unit	
outline dimensions	68
remote control using K-Rem	
connection	57
requirement	
skills of installation workers	15
requirements	
humidity	73
mains power	72
operating temperature	73
power	72
sonar room	16
supply power	72
temperature	73
RS-232	
serial line cable	51
RS-422	
serial line cable	52
rules	
transducer handling	11
RX unit	
cable plan	43
RX Unit	
brief description	11
dimensions	71
installation	34
operating humidity	74
operating temperature	74
operating voltage	73

outline dimensions.....	64	RX Unit	74
power consumption.....	73	transceiver	74
shock.....	74	TX Unit	74
storage temperature.....	74	summary.....	
vibration.....	74	transducer location.....	21
weight	71	supply power.....	
		requirements	72
S		specifications	72
self noise	23	supply voltage.....	
serial line.....		computer	73
RS-232 cable specifications	51	Hydrographic Work Station	73
RS-422 cable specifications	52	RX Unit	73
shock.....		TX Unit	73
RX Unit	74	system.....	
TX Unit	74	diagram.....	8
simplified.....		system cables.....	
EM 712 system diagram	8	list	45
size.....		system units.....	
computer	66	installation	32
Processing Unit	65		
Remote Control Unit (K-Rem).....	68	T	
RX Unit	64	target audience.....	
sonar room.....	17	this manual.....	5
TX Unit	63	technical.....	
skills.....		specifications	70
requirements for installation workers	15	telephone.....	
sonar room.....		sonar room.....	18
bilge pump	18	temperature.....	
communication.....	18	requirements	73
deck.....	18	specifications	73
electrical installations	18	this manual.....	
environmental requirements.....	16	purpose	5
ground.....	18	target audience	5
heating.....	17	topside.....	
insulation.....	17	cable plan	45
intercom.....	18	trademarks.....	
lights.....	18	registered.....	6
power.....	18	transceiver.....	
power outlets	18	operating humidity.....	74
requirements.....	16	operating temperature	74
size and access	17	storage temperature.....	74
telephone.....	18	vibration.....	74
ventilation.....	17	Transceiver Unit.....	
watertight integrity	16	environmental specifications	74
specifications.....		transducer.....	
1 pulse per second (1PPS).....	54	avoid protruding objects	20
dimensions.....	70	bow thruster	20
external synchronization.....	58	cavitation.....	20
humidity.....	73	dimensions.....	71
mains power	72	installation	31
operating temperature	73	installation procedures	31
outline dimensions.....	70	location.....	19
power	72	location recommendations.....	21
remote control	56	location summary.....	21
remote control using K-Rem	57	mounting depth.....	19
RS-232 serial line cable.....	51	propeller blades	20
RS-422 serial line cable.....	52	weight	71
supply power	72	transducer handling.....	
technical.....	70	important rules	11
temperature	73	transmitter unit.....	
weights	70	cable plan	40
storage temperature.....		Transmitter Unit.....	
computer	73	brief description.....	11
Hydrographic Work Station	73	environmental specifications	74

outline dimensions.....	63
power requirements.....	73
weight and outline dimensions.....	71
turbulence	
protruding objects.....	20
turbulent flow.....	25
TX unit	
cable plan.....	40
TX Unit	
brief description.....	11
dimensions.....	71
installation.....	32
operating humidity.....	74
operating temperature.....	74
operating voltage.....	73
outline dimensions.....	63
power consumption.....	73
shock.....	74
storage temperature.....	74
vibration.....	74
weight.....	71

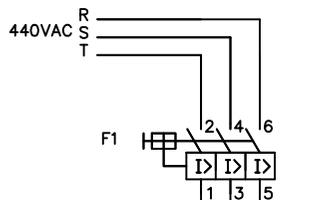
V

ventilation	
sonar room.....	17
vessel coordinate system	
alternative origin.....	30
origin.....	29
principles.....	28
vibration	
RX Unit.....	74
transceiver.....	74
TX Unit.....	74

W

watertight integrity	
sonar room.....	16
weight	
computer.....	71
Hydrographic Work Station.....	71
Processing Unit.....	71
RX Unit.....	71
transducer.....	71
TX Unit.....	71
weights	
specifications.....	70
wiring	
drawing.....	38
information.....	36
list of system interconnection cables.....	45
wiring diagram	
computer.....	45
Hydrographic Work Station.....	45
processing unit.....	39
receiver unit.....	43
topside.....	45
transmitter unit.....	40
worker skills	
requirements for installation.....	15

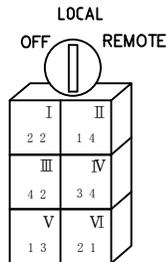
©2015 Kongsberg Maritime



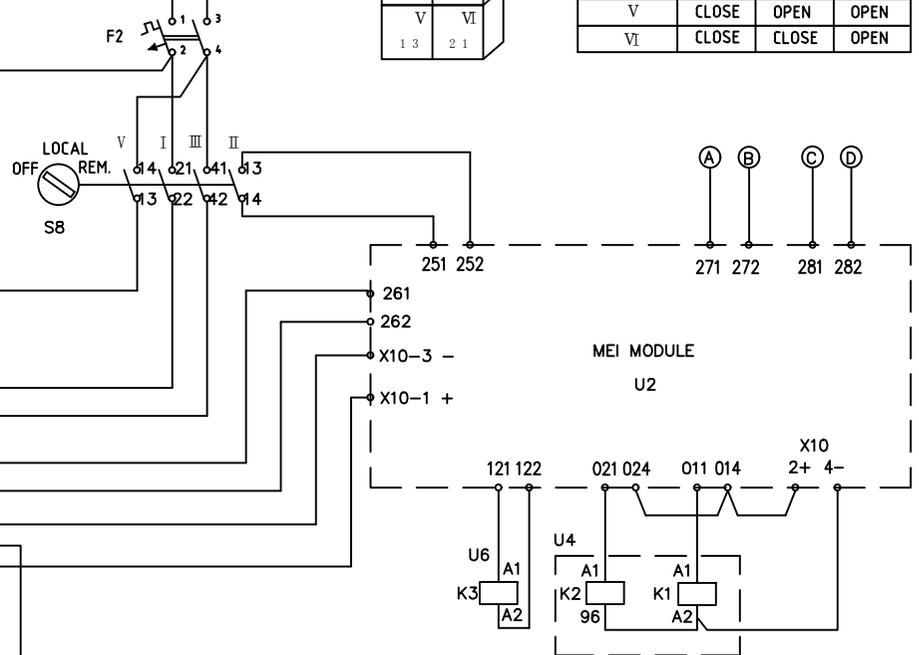
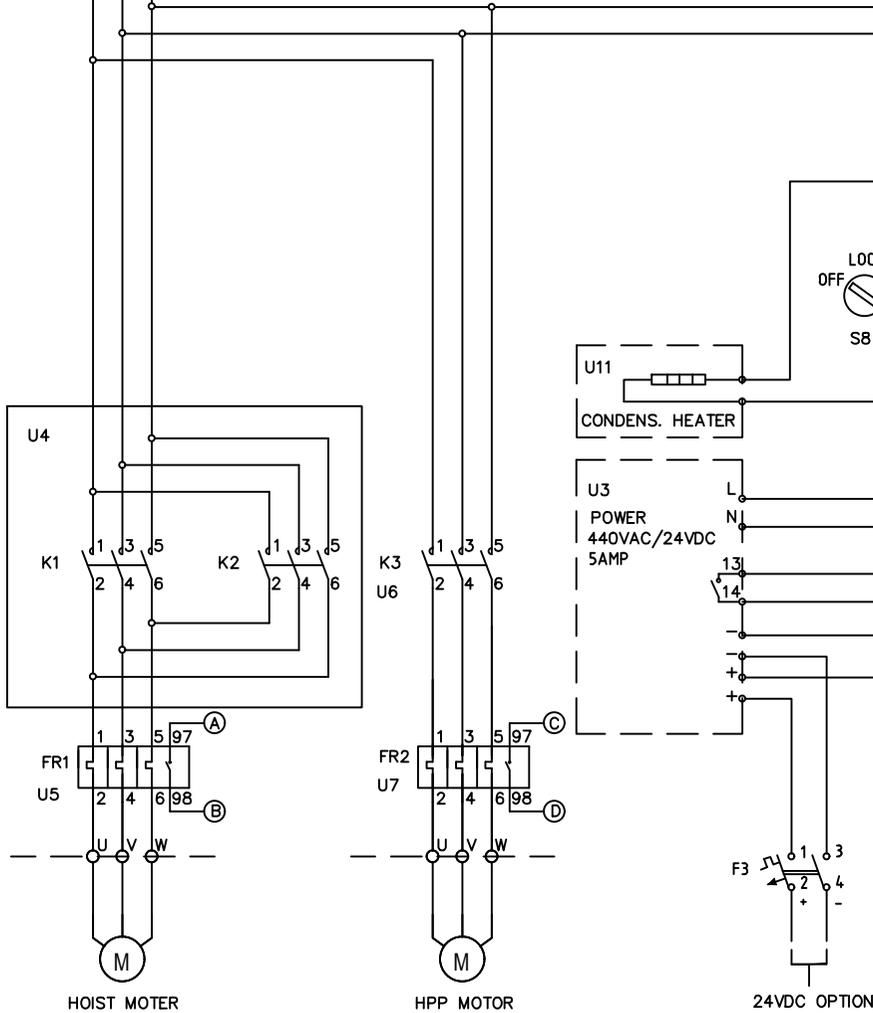
NOTE: STANDARD = 440VAC
 FOR 230VAC U3 AND U7 TO BE CHANGED
 WITH NEW ITEM: (406077 AND 412520)

ASSEMBLY NOTE:

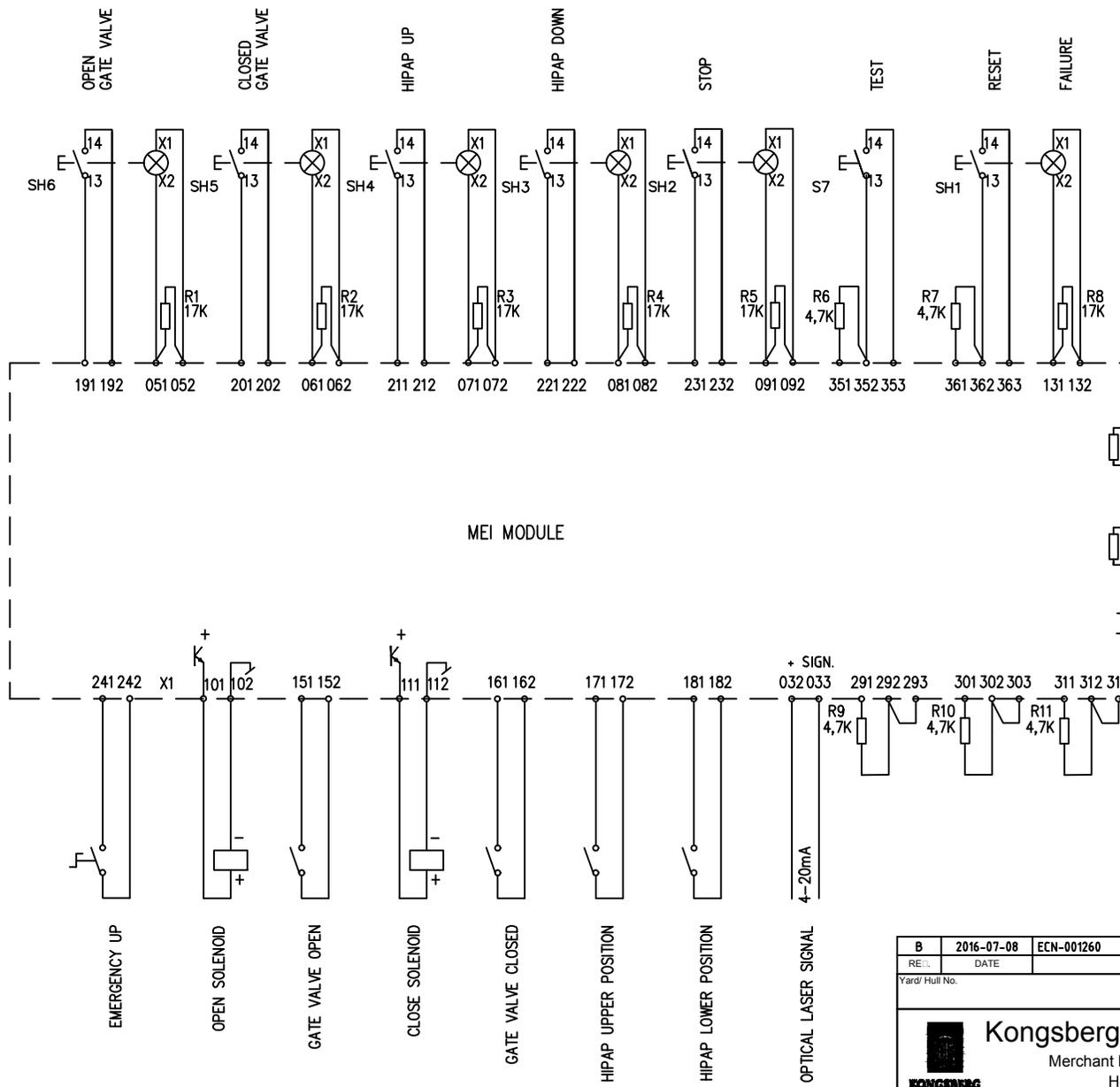
MODE SWITCH FRONT VIEW



POSITION	OFF	LOCAL	REMOTE
I	OPEN	CLOSE	CLOSE
II	OPEN	OPEN	CLOSE
III	OPEN	CLOSE	CLOSE
IV	OPEN	OPEN	CLOSE
V	CLOSE	OPEN	OPEN
VI	CLOSE	CLOSE	OPEN



B	2016-07-08	ECN-001260	YJX	PL	VU
REV.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Yard/ Hull No.					
Kongsberg Maritime AS Merchant Marine Division Horten			Title HIPAP LOCAL CONTROL CABINET HOIST & GATE VALVE CONTROL		Sheet 1/2 Size A4 Scale
Project / Product name K-CHIEF 600		Project number	Drawing type CONNECTION DRAWING		
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design.					Document ID 406276 Revision/ersion B

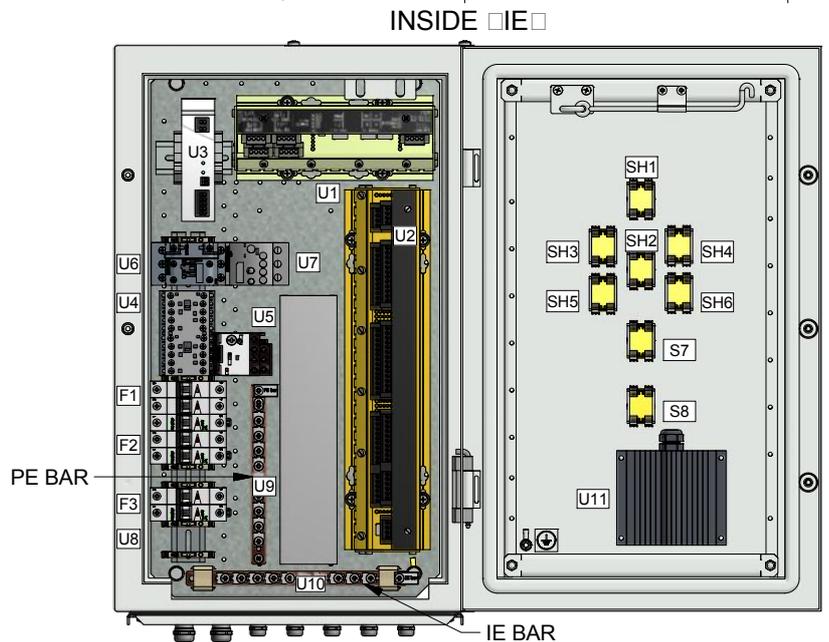
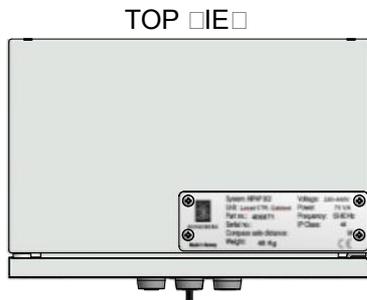
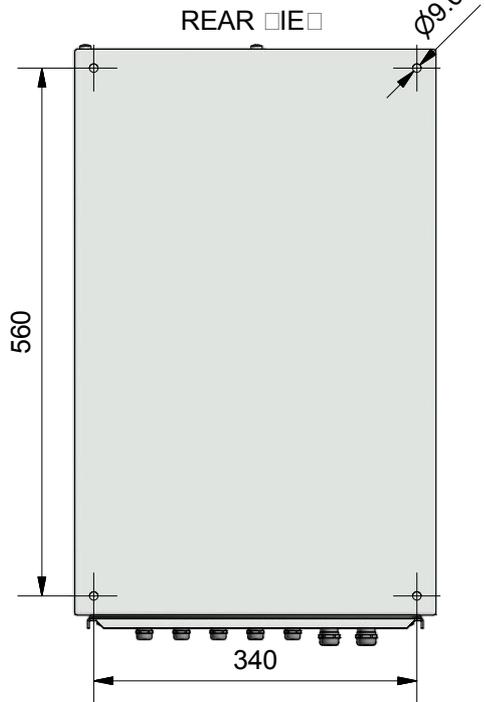
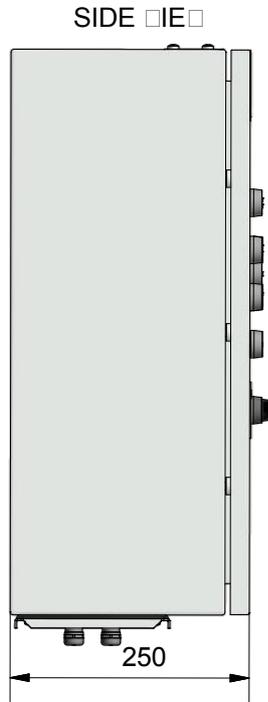
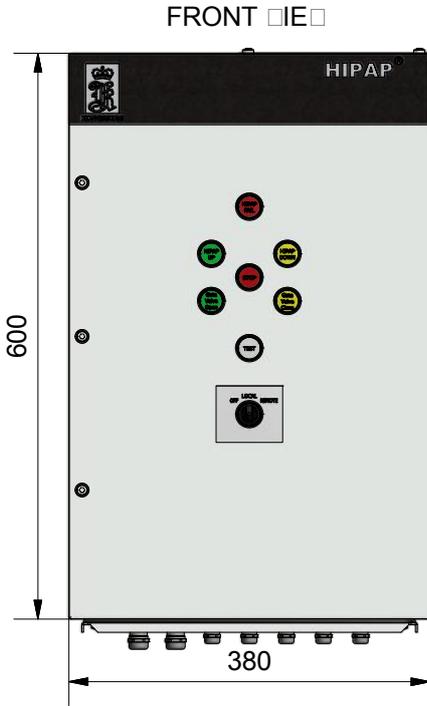
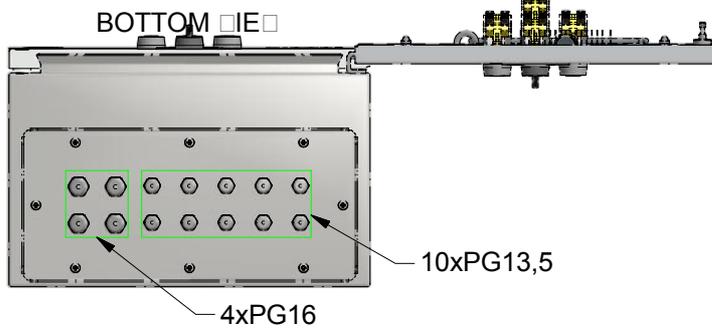


NOTE:
 MEI & SCU TO BE ISOLATED FROM PE, CHASSIS OF MEI & SCU
 CONNECTED TO IE BAR WITH 6mm2 GN/YW CABLE

NOTE:
 SCU SWITCH SETTING: 050

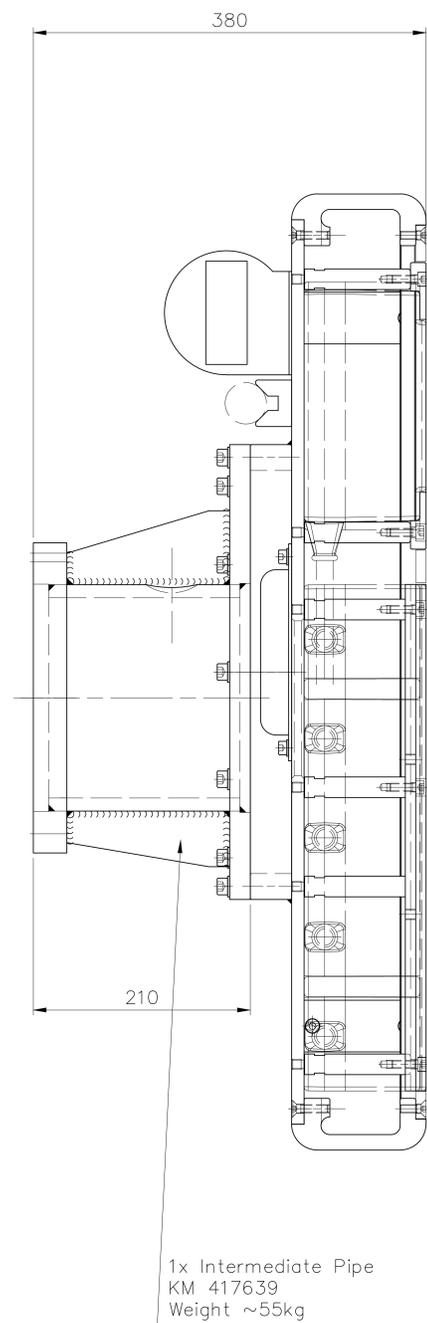
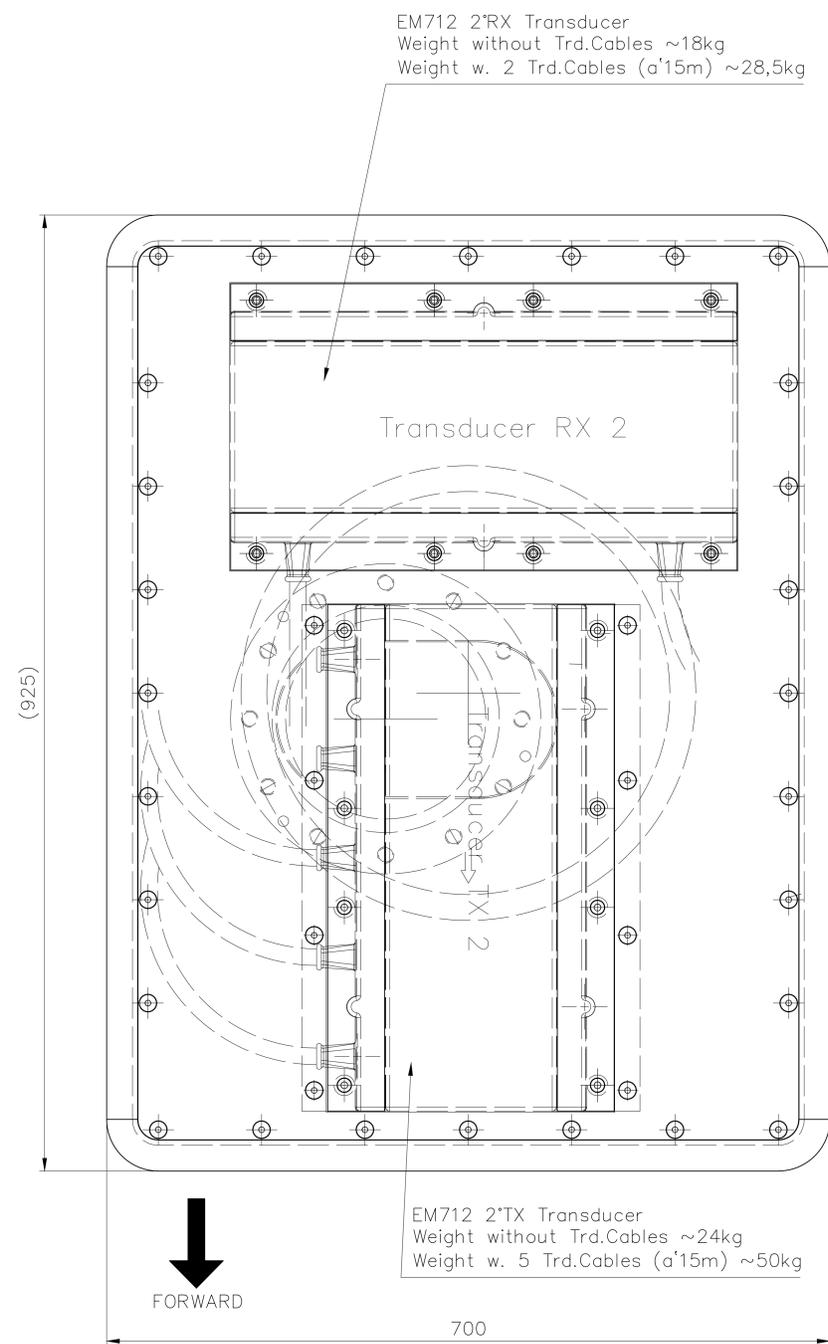
	R9	R10	R11
GATE VALVE CONTROL	REMOTE	ON	ON
	MANUAL	ON	OFF
	NONE	OFF	OFF
OPTICAL LASER SIGNAL CONNECTED			ON

B	2016-07-08	ECN-001260	YJX	PL	VU
REV.	DATE	DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Yard/ Hull No.					
Kongsberg Maritime AS Merchant Marine Division Horten					Sheet 2/2 Size A4 Scale
Project / Product name K-CHIEF 600		Project number	Drawing type CONNECTION DRAWING		Revision/ ersion B
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. Kongsberg Maritime			Document ID 406276		



INDE OF PROTECTION: IP65
 MATERIAL: STEEL METAL 235
 CABINET COLOUR: RAL 9005
 EIGHT: APPRO 25KG
 LIBERATION CODE: 4G, FREQUENCY 2-100H

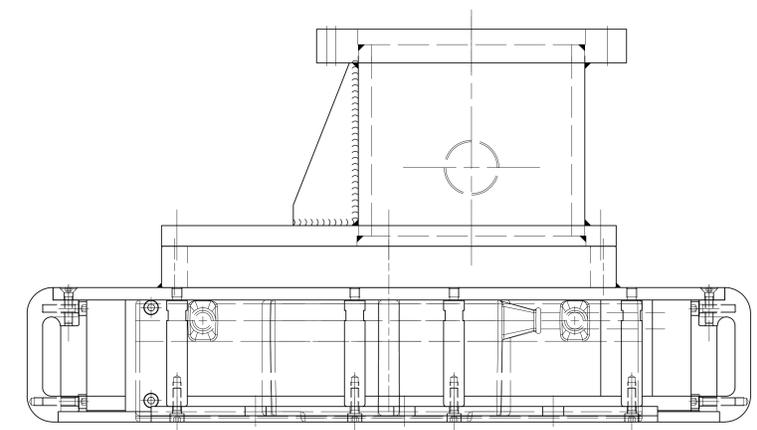
B	02.02.2017	ECN-003207		TFM	PL	IIE
RE	DATE		DESCRIPTION	Designed by	Checked by	Approved by
Yard/Hull No.						
 KONGSBERG	Kongsberg Maritime AS Merchant Marine Division Horten		Title HIPAP local control cabinet hoisth gate valve control	Sheet 1 of 1		
				Size A4		
Project / Product name			Project number / Item ID 406071	Drawing type Outline Drawing		Scale 1 : 8
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. © Kongsberg Maritime			Document ID 407161	Revision B		



Mountingbracket for
Sound Velocity Sensor (SVS)
Torque: 10Nm
Secure w. Loctite 243
SVS to be mounted with Cableties

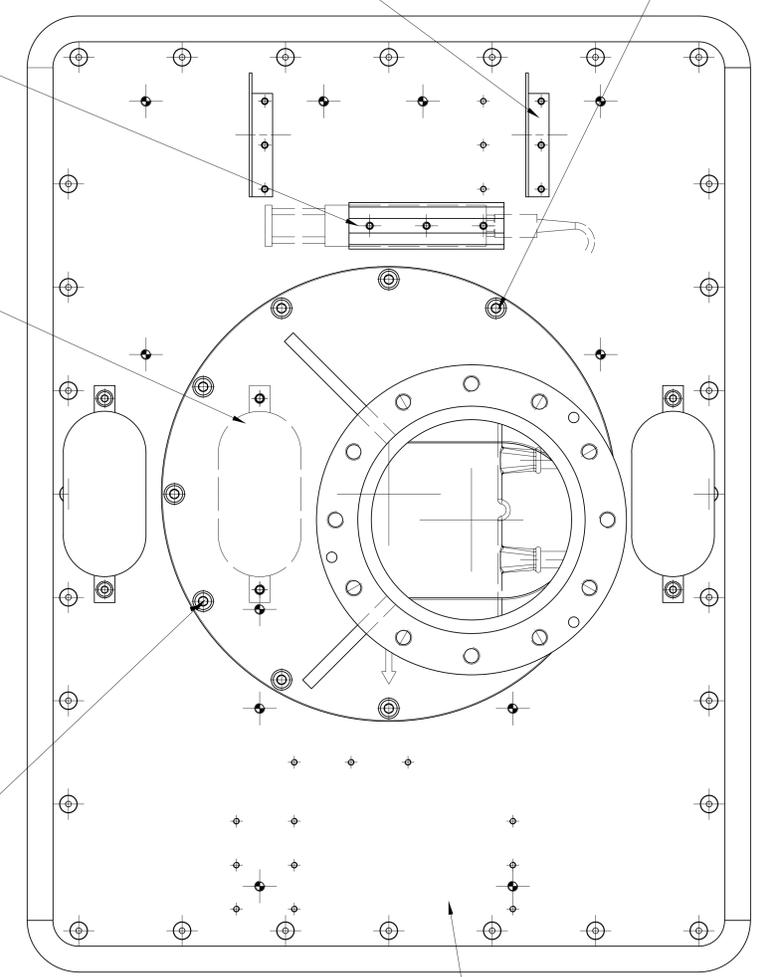
Optional
(only if specified on Order)
1x Sacrificial Anode KM328323
2x M8x12 Socket Cap Screw
KM560-017866
2x M8 Washer KM577-019420

12x M10x45 Socket Head Screw
KM560-086704
12x M10 Nord Lock Washer
KM577-075799
Torque: 43Nm,
Secure w. Loctite 243



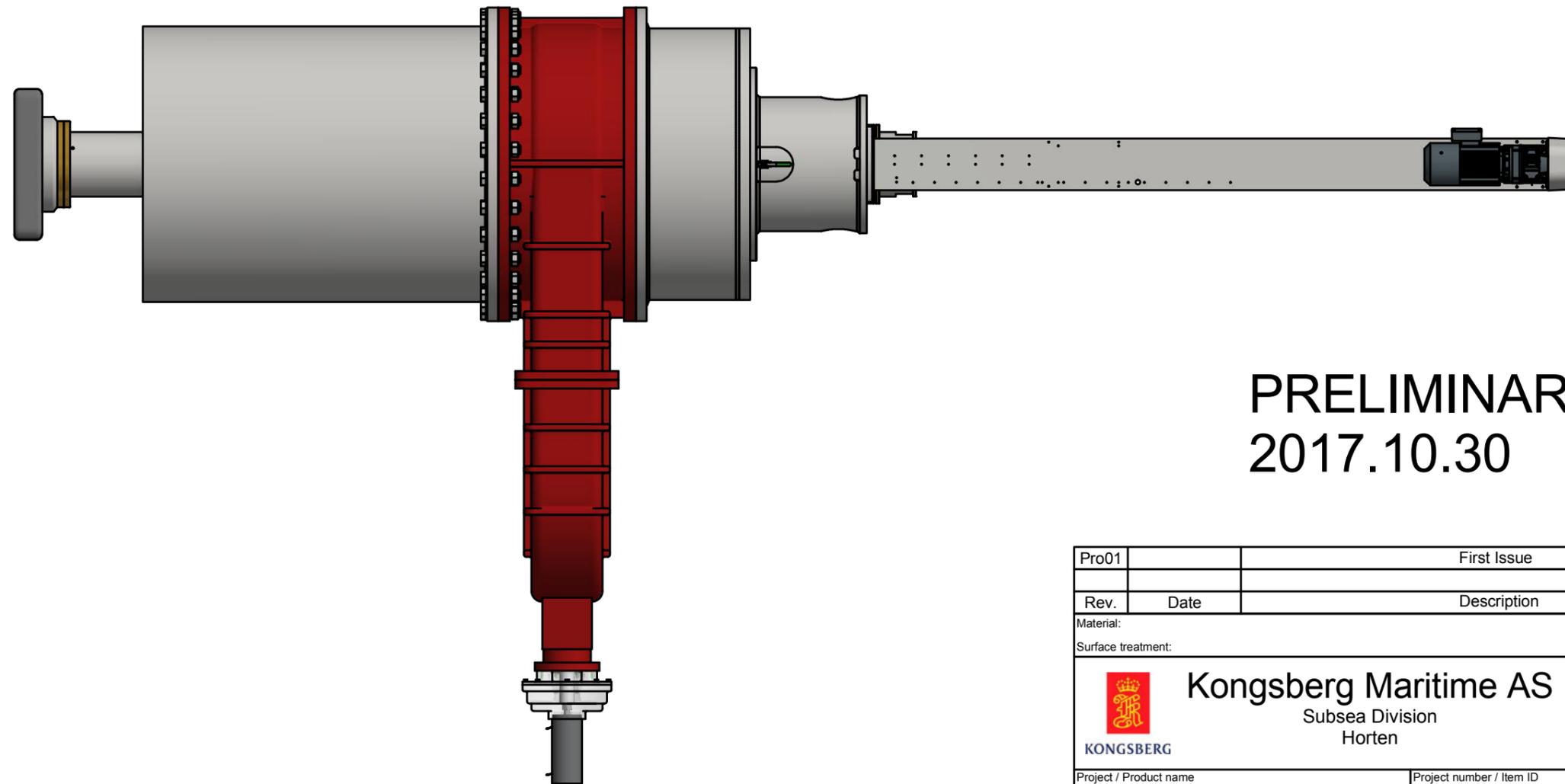
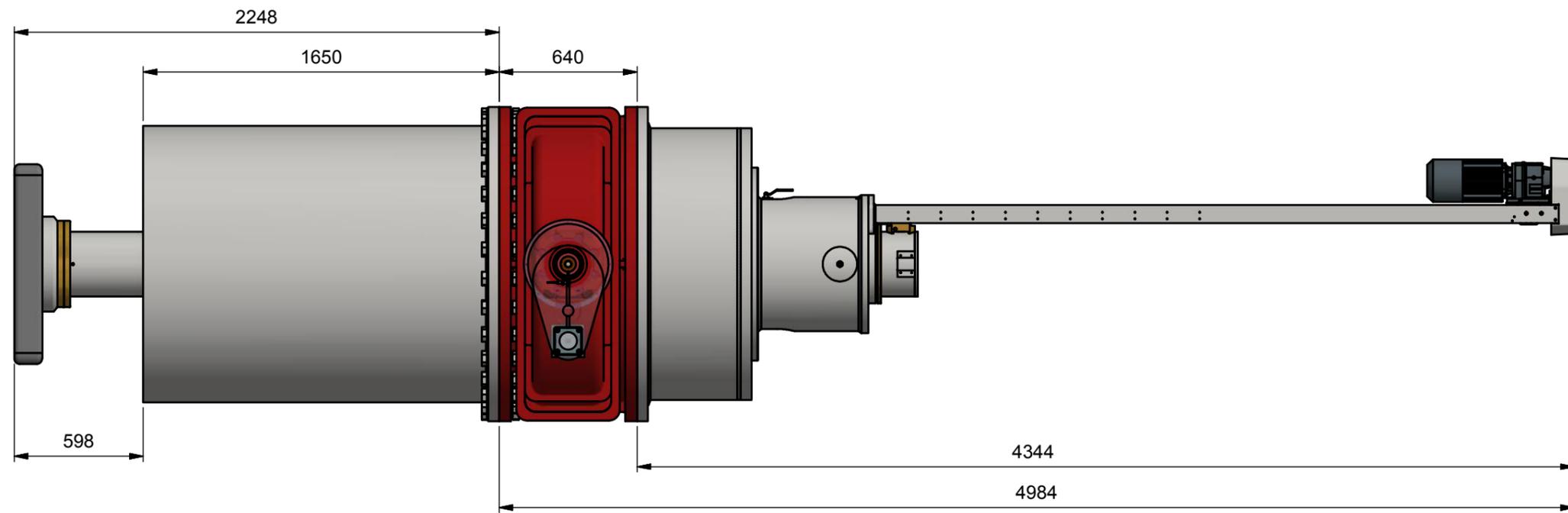
Position for MRU SB7
Torque: 10Nm
Secure w. Loctite 243

Secure SVS-Cable with
2x Cable Clips KM393887



1x Transducer Housing KM322346
Weight ~126kg

MATERIAL: -		UNLESS OTHERWISE STATED, TOLERANCES:		PROJ. METHODE	
SURFACE TREATMENT: -		DIM.: ISO 2768-mK THREADS: 6g/6h SURFACE: Ra6.3			
ASSEMBLY DRAWING		SCALE: 1:5		Kongsberg Maritime AS	
TRANSDUCER HOUSING		ALTERNATIVE SCALE: N.A.		KONGSBERG	
WITH INTERMEDIATE PIPE		CLASS. CODE: 120950		REV. A	
EM710/712		ITEM ID: 417715		REV. DATE: 2016.08.29	
ORIGIN DATE: 2016.08.29	DESIGNED: LK	APPROVED: SVEINT	SIZE: A2	SHEET: 10F1	



PRELIMINARY
2017.10.30

Pro01		First Issue	haa		
Rev.	Date	Description	Designed by	Checked by	Approved by
Material:		Tolerances unless otherwise stated: ISO 2768-mK		Broken edges: 0,1 - 0,5 x 45°	
Surface treatment:		Surface: Ra 3,2 µm		Threads: 6g/6H	
 Kongsberg Maritime AS Subsea Division Horten		Title General Arrangement HL3200 EM712 Ice Breaker		Sheet	
				1 of 1	
Project / Product name Underwater Mapping		Project number / Item ID 424455		Size	
				A3	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of grant of a patent, utility model or design. © Kongsberg Maritime		Drawing type General Arrangement (100409)		Scale	
				1 : 25	
		Document ID		Revision	
		424455		Pro01	



miniSVS Sound Velocity Sensor



Our unique digital time of flight technology gives unmatched performance figures, with signal noise an order of magnitude better than any other sensor. The miniSVS is available in a selection of configurations and with optional pressure or temperature sensors. There are a variety of sizes to suit many applications.

miniSVS - still the most accurate sound velocity sensor in the world. Nothing else comes close.

Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound travelling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range:	1375 - 1900m/s	
Resolution:	0.001m/s	
Accuracy:	Dependent on sensor size	
100mm	Random noise (point to point)	±0.002m/s
	Max systematic calibration error	±0.013m/s
	Max systematic clock error	±0.002m/s
	Total max theoretical error	±0.017m/s
50mm	Total max theoretical error	±0.019m/s
25mm	Total max theoretical error	±0.020m/s

Acoustic Frequency: 2.5MHz

Sample Rate: Selectable, dependent on configuration

Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	•	•	•
1Hz	•	•	•
2Hz	•	•	•
4Hz	•	•	•
8Hz	•	•	•
16Hz	•	•	•
32Hz	•	•	•
60Hz	•	•	•

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor (but not both). Data is sampled at the rates shown above

Sensor	Pressure	Temperature
Type	Strain Gauge	PRT
Range	5, 10, 50, 100 or 600 Bar	-5°C to +35°C
Resolution	0.001% range	0.001°C
Accuracy	±0.05% range	±0.01°C

Data Output

Unit has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate: 2400 - 115200 (NB. Low baud rates may limit data rate)
 Protocol: 8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control



Electrical

Voltage: 8 - 30vDC
 Power: 0.25W (SV only), 0.35W (SV + Pressure)
 Connector: Subconn MCBH6F (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:
 <space>{sound_velocity}<cr><lf>
 <space>{pressure}<space>{sound_velocity}<cr><lf>
 <space>{temperature}<space>{sound_velocity}<cr><lf>

SV: Choose from mm/s (1510123), m/s to 3 decimal places (1510.123), or m/s to 2 decimal places (1510.12)

Pressure: If fitted, pressure is always output in dBar with 5 digits, with a decimal point, including leading zeroes if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g.
 50dBar 47.123
 100dBar 047.12
 1000dBar 0047.1

Temperature: If fitted, temperature is output as a 5 digit number with 3 decimal places and leading zeroes, signed if negative, e.g. 21.456
 02.298
 -03.174

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.

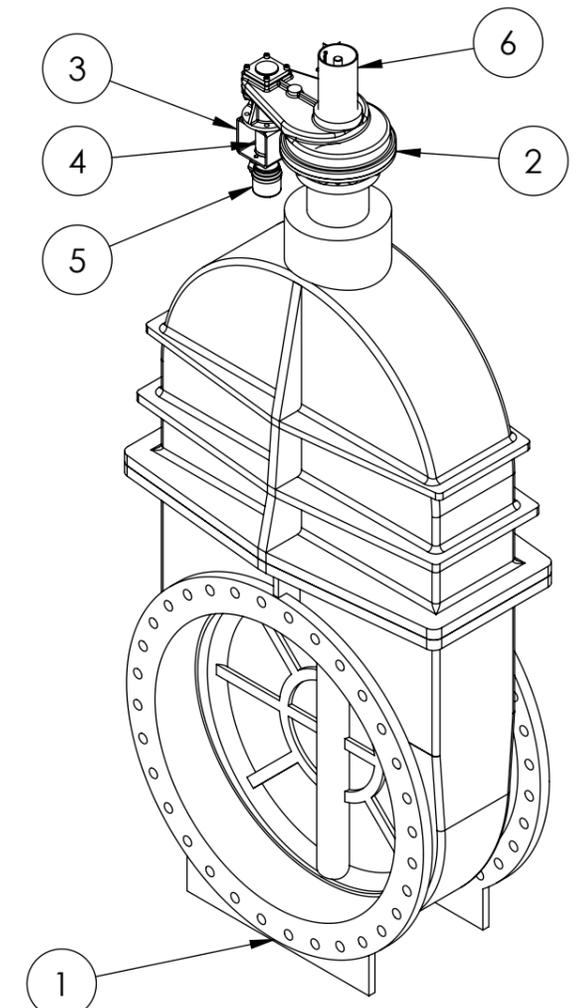
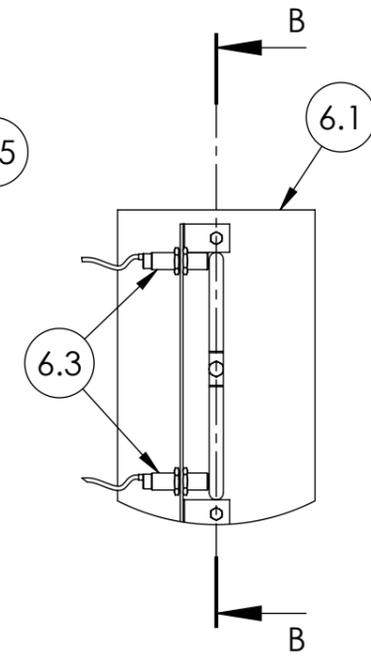
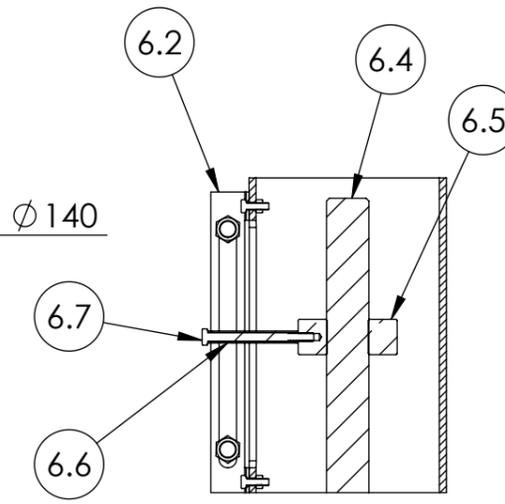
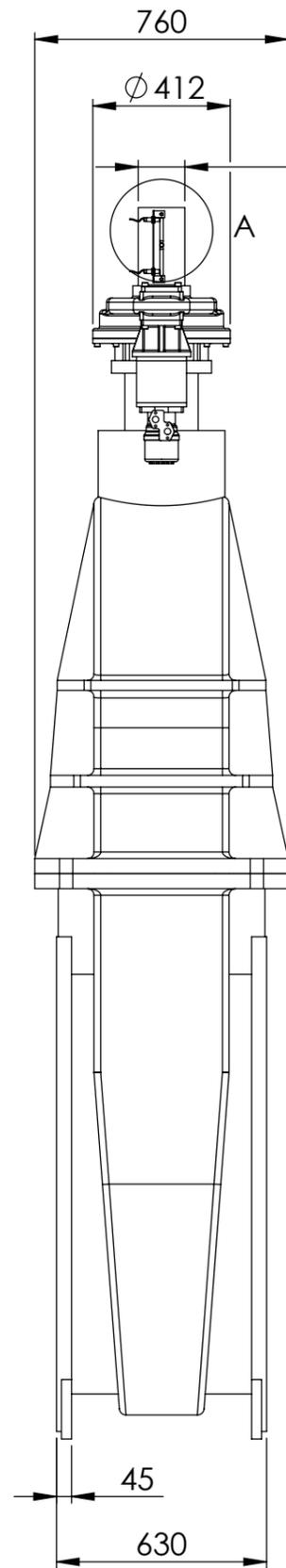
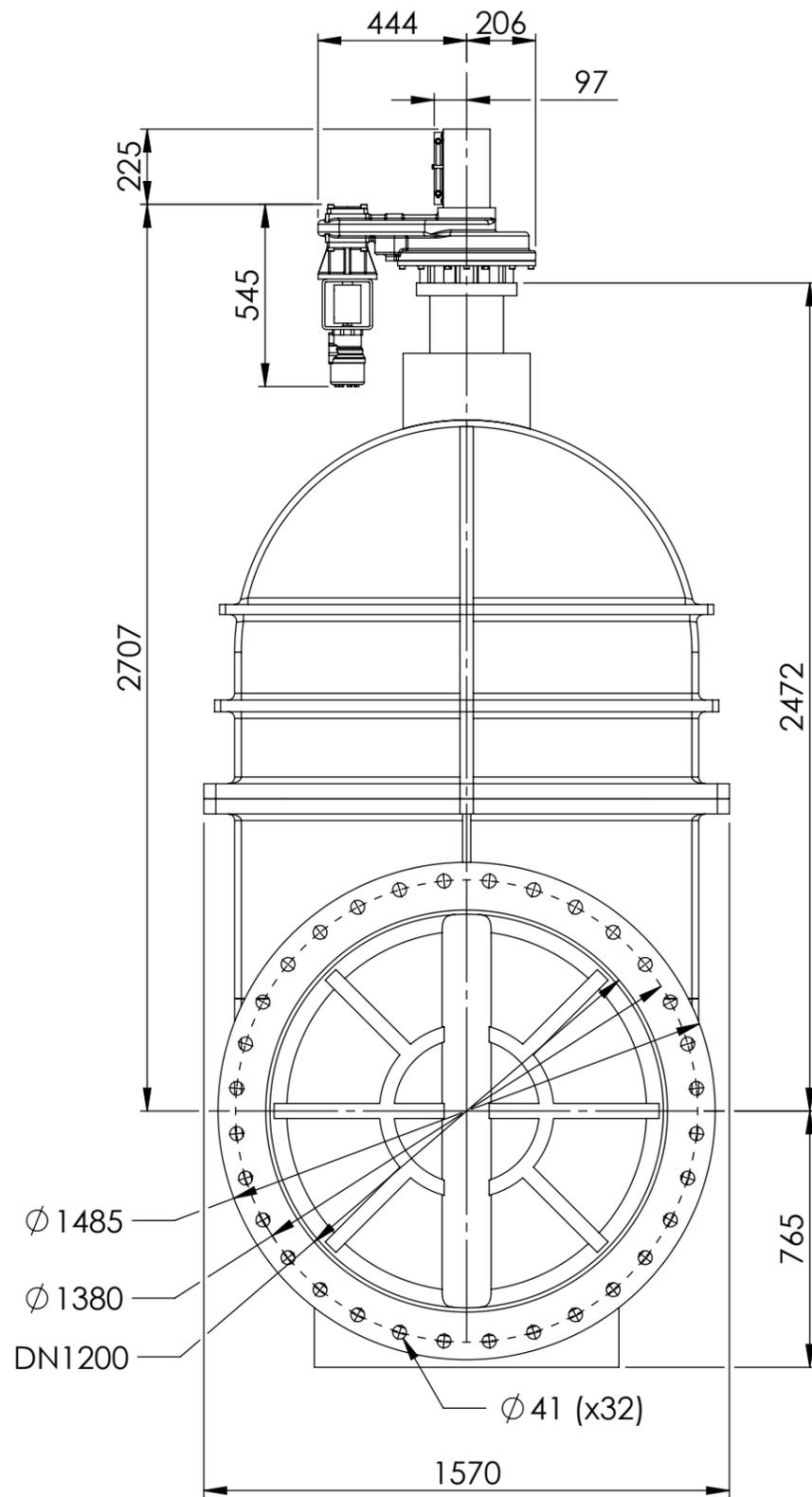
Depth Rating: 6000m (Titanium), 500m (acetal)
 Weight: 1kg (housed type)
 Housing & Bulkhead: Titanium or acetal, as selected
 Transducer Window: Polycarbonate
 Sensor Legs: Carbon Composite
 Reflector Plate: Titanium.

Ordering

All systems supplied with operating manual and carry case. OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housed	0652004	0652005	0652006
Acetal Housed	0652045	0652046	0652047
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P	0652005-P	0652006-P
Titanium + Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T

This drawing and design is the property of LK Valves AB Sweden. Without our written permission the drawing may not be copied, shown or handed to any third party.



Scale 1:25

6.7	Hex bolt	-	
6.6	Spacer	AISI 304	
6.5	Indicator collar	Bronze RG5	
6.4	Indicator shaft	AISI 304	
6.3	Inductive sensors	-	XS612B1PAL2 IP67
6.2	Sensor bracket	AISI 304	
6.1	Cover tube	EN 10 219-S355 J2H	
6	Indicator assembly	-	
5	Hydraulic motor	-	OMR250
4	Shaft coupling	-	
3	Motor adapter	EN 10 025-S235 JRG2	
2	Gearbox	GGG40 (Gearcase)	Rotork IS10
1.5	Stem	AISI 316L	
1.4	Seats	Al-Bronze CuAl8	
1.3	Disc	Ductile Iron GGG50	
1.2	Bonnet	Ductile Iron GGG50	
1.1	Body	Ductile Iron GGG50	
1	Gate Valve	-	Full bore
Pos	Part	Material	Note

Approximate weight: 4200 kg

Designed by FHE	Checked by	App. Market	App. Production	App. Purchase	DRW STD: ISO 8015 & 1302 Gen.tolerance:	Scale 1:20	Format A3
					Title Gate Valve DN1200 PN4/PN10 Gearbox + hydraulic actuator Inductive sensors	Sheet 1/1	Introduced Date 2017-10-21
						Drawing No. Q-37317	

4.2 Hydraulic system (Power pack)

4.2.1 System drawing

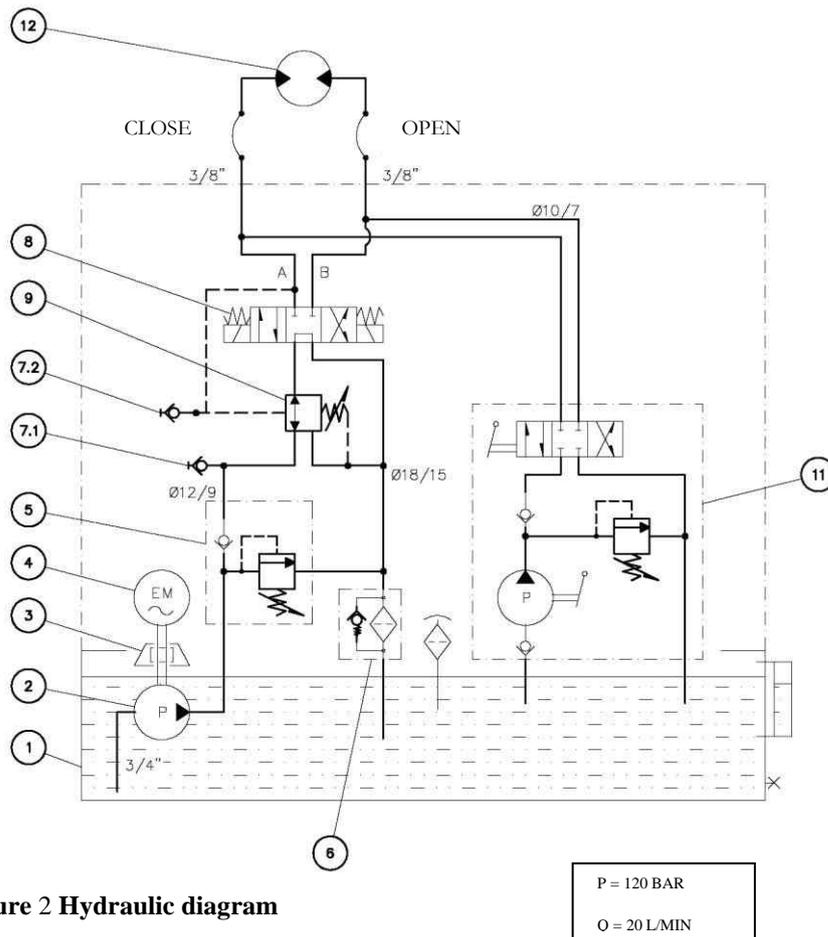


Figure 2 Hydraulic diagram

P = 120 BAR
O = 20 L/MIN

Position	Description	LK no:
	Complete Power Pack	90743
Single Components		
1	Tank type S114-ZL-45 Liter	
2	2SPA-11D-10N Pump	
3	F67/ZL Junction element	
4	MS132L4-B5-3/6 5,5KW	
5	01Y/ZL Manifold 50-220 Bar	
6	FBO Return filterFIR 60/1-10M	92362
7	20.10.66-01 1/4" Test connector	
8	Aron Valve AD 3E 04C M	
9	Aron Valve AM3 RD/A1 C2	
11	OMFB hand pump PMISS 45 + VS	
12	OMR 250 151-0416 HY-Motor	90744

Table 2 Parts for Power Pack

4.2.2 Arrangement drawing

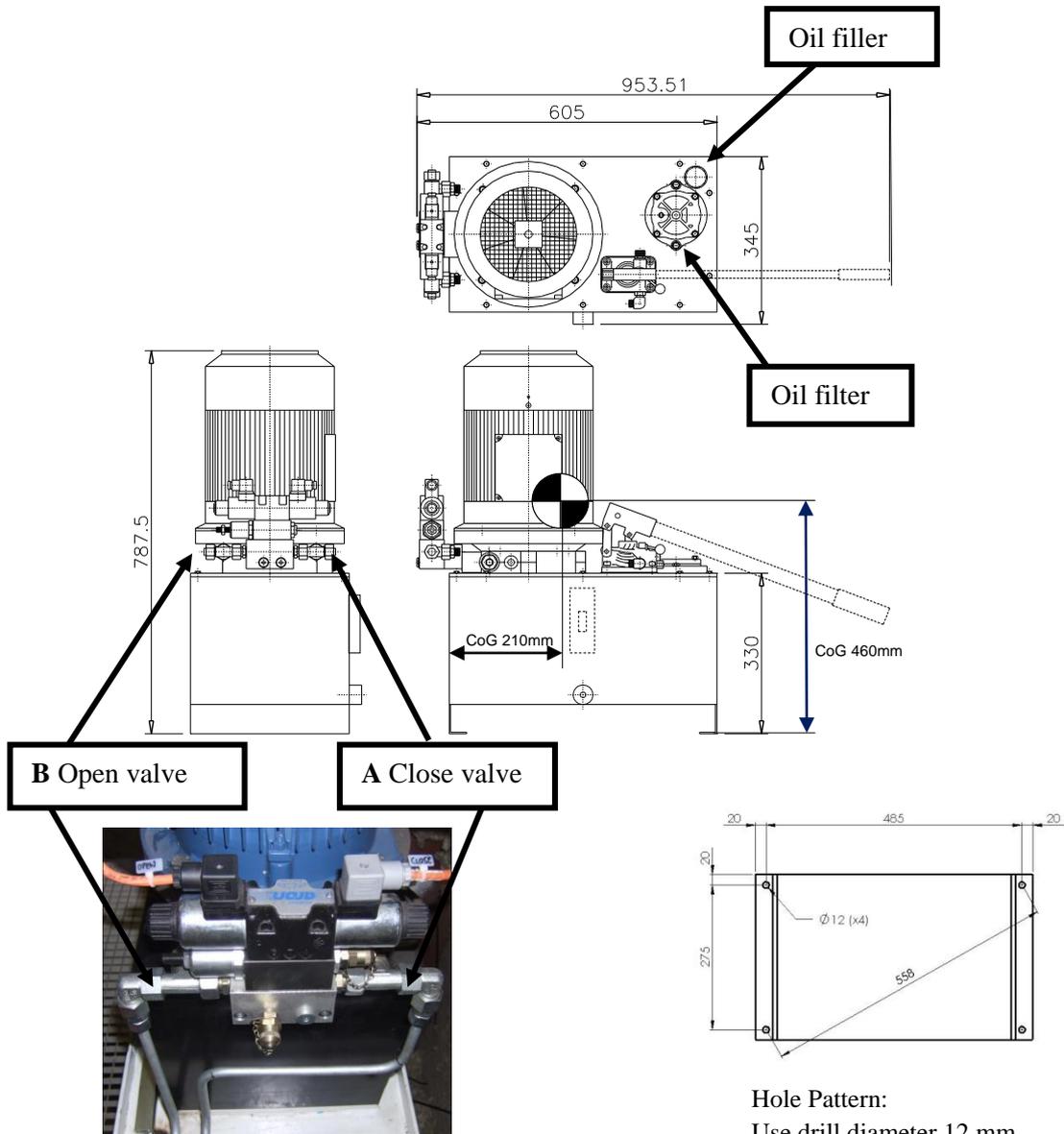


Figure 3 Power Pack Layout and dimensions

Powerpack	
Issue	Description
Power Supply	440V - 60Hz 5.5kW
Opt. Power Supply	On request
Tank Capacity	45 L
Usable Capacity	30 L
Weight (empty)	53 Kg
Code	114
Fittings	Conex GE15L
Recommended Hoses	1/2", (13mm) for 30.0 Mpa
Rec. Oil quality	ISO VG 32

Table 3 Power Pack Technical data

Observe: No hoses or fittings between valve actuator motor and Power pack are included.

4.2.3 Hand pump

Emergency opening of gate valve.

When operating the lever manually, you have 3 functions. Note that these functions corresponds to recommended solenoid function:

1. Open valve manually
2. Normal operation
3. Close valve manually



Figure 4 Selector for manual pumping

4.2.4 Oil quality

Recommended oil quality: According to ISO VG 32 specifications.

4.5 Electronic control

4.5.1 Electric system drawing

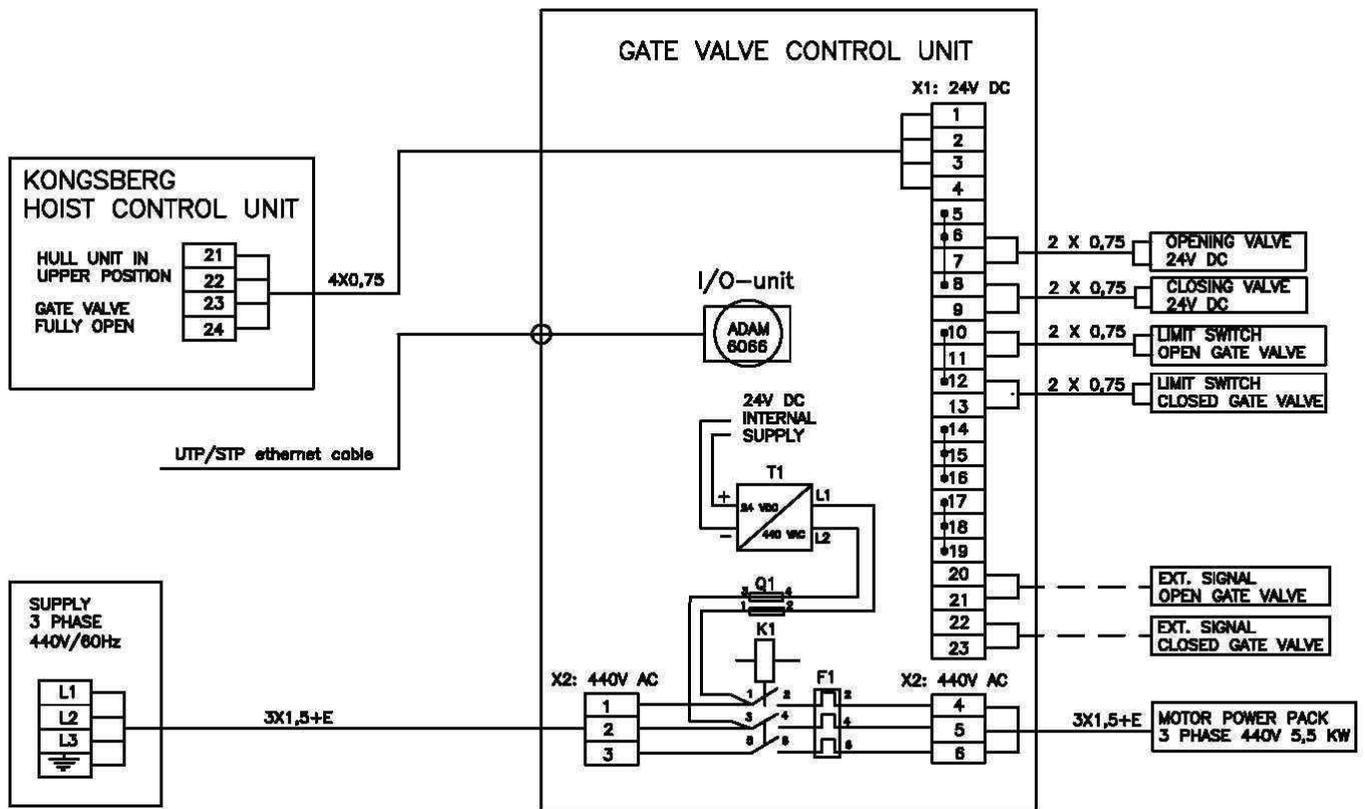


Figure 8 Electric system drawing