

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : **2024**

E.2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ETUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE

DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 14 pages numérotées de DR 1/14 à DR 14/14.

¹ Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2024	P 2406-MN T 1	Dossier Ressources
E2 : Etude de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coef. : 3	DR 1/14

1. Stratification

Les résines :

Sur une coque en polyester, il est possible d'utiliser de la résine époxy ou polyester. Sur une coque en époxy, il est impératif d'effectuer la réparation avec de la résine époxy uniquement. Pour des raisons économiques et de facilité d'approvisionnement de produit le technicien privilégiera la résine polyester.

Calculs :

Pour calculer le périmètre d'un rectangle il faut multiplier sa longueur par sa largeur (L x l)

Les tissus :

Les deux types de renforts en fibre de verre couramment utilisés sont : les renforts en fibre tissée et les renforts en fibre non tissée de type mat. Les renforts en fibre tissée sont fabriqués en tissant des fils de fibres de verre en chaîne et en trame pour créer une structure de type roving. Ces renforts sont généralement utilisés avec une matrice en résine polyester dans les procédés de stratification. Utiliser 2 MAT et 1 ROVING par réparation

Les conditions atmosphériques :

La résine polyester est la plus couramment utilisée dans la fabrication et la réparation en matériaux composites, les stratifications en résine polyester sèchent rapidement. La température d'application idéale se situe entre 15 °C et 25 °C. Cette résine ne supporte pas l'humidité dans l'air trop importante, elle ne doit pas dépasser les 60 % et il ne doit pas y avoir de vent par rapport aux poussières.

Calculs :

Il existe différents types de tissus avec différents grammages, ils s'expriment en gr/m². Pour le calcul de quantité de résine, il faut compter :

- Pour du mat 2,5 fois son poids,
- Pour du roving 1,5 fois son poids.

Pour le calcul de la quantité de durcisseur il faut compter 2 % par kilo de résine.

Désignation	Référence	Tarif HT
Roving 700g/m2	Roving 1	55 Euros / kg
Mat 300g/m2	Mat 1	45 Euros / kg
Résine	1946VR46	0,025 Euro / g
Durcisseur	1981MM93	0,05 Euro / g

Comment réaliser une réparation polyester

Le ponçage :

Avant de réparer la coque d'un bateau, il est important de bien la poncer pour assurer une surface propre et lisse.

Nettoyer la coque avant de commencer à poncer.

Pour poncer la coque du bateau, vous aurez besoin de papier de verre, commencer par un papier de verre à gros grain pour enlever les irrégularités et ensuite un papier avec des grains plus fins pour lisser la surface.

La préparation :

Les produits polyester accrochent mal sur les traces grasses ou les poussières, avant toute application, nous dégraissons la zone d'accroche à l'aide d'un chiffon imbibé d'acétone et laissons sécher 5 min.

Mélanger sa résine :

La résine polyester se prépare de préférence dans un récipient jetable.

Nous suivons les instructions du fabricant pour le dosage du catalyseur (généralement 2 %). Nous réalisons un mélange soigneux, la plupart des résines changent de couleur lors du mélange et ensuite au fur et à mesure du processus de catalyse, vous avez 20 min pour appliquer avant polymérisation.

Imprégnation :

Nous étalons une couche généreuse de résine sur la réparation, puis nous posons le premier tissu. Tapotant à l'aide du pinceau, nous l'imprégnons de résine jusqu'à ce qu'il soit bien translucide. Nous superposons ainsi toutes les couches.

Éliminer toutes les bulles du composite

L'outil employé est un rouleau ébulleur constitué de rondelles jointives qui pressent les tissus entre eux et font remonter les excédents de résine à la surface. Cette opération permet de donner une véritable cohésion au matériau et limite les surépaisseurs qu'il faudrait ensuite poncer.

Laisser ensuite sécher 1 jour.



Ponçuse
pneumatique



Ebulleur



Pinceau



Chiffon

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2024	P 2406-MN T 1	Dossier Ressources
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coef. : 3	DR 3/14

LISTE DES CODES DÉFAUTS

Code d'erreur	Élément (État)	Symptôme	Étapes de vérification
20	Décteur de cliquetis 2 (Signal irrégulier)	“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche. Régime de ralenti du moteur élevé. Les régimes des moteurs ne se synchronisent pas.	Mesurer la résistance du détecteur de cliquetis.
			Contrôler la continuité des fils entre le détecteur de cliquetis et l’ECM du moteur.
23	Capteur de température d’air (Hors spécifications)	“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche. Régime de ralenti du moteur élevé. Les régimes des moteurs ne se synchronisent pas.	Vérifier la température d’air admis à l’aide du système YDIS.
			Mesurer la tension d’entrée du capteur de température d’air admis.
			Mesurer la résistance du capteur de température d’air admis.
			Contrôler la continuité des fils entre le capteur de température d’air admis et l’ECM du moteur.
24	Capteur de position de la came (EX) (Signal irrégulier)	“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche. Régime de ralenti du moteur élevé. Performance à l’accélération médiocre. Baisse du régime maximum du moteur. Les régimes des moteurs ne se synchronisent pas.	Mesurer la tension d’entrée du capteur de position de la came.
			Mesurer la tension de sortie du capteur de position de la came.
			Contrôler la continuité des fils entre le capteur de position de la came et l’ECM du moteur.
			Vérifier le bord de l’arbre à cames.
27	Eau dans le filtre à carburant	“Water in fuel” (Eau dans le carburant) s’affiche. Le témoin sonore d’alarme s’active par intermittence lorsque l’inverseur est au point mort (N).	Contrôler l’absence d’eau dans le filtre à carburant.
			Mesurer la tension d’entrée du capteur de présence d’eau.
			Contrôler la continuité du capteur de présence d’eau.
			Contrôler la continuité des fils entre le capteur de présence d’eau et l’ECM du moteur.
29	Capteur de pression d’air (Hors spécifications)	“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche. Régime de ralenti du moteur élevé. Baisse du régime maximum du moteur. Les régimes des moteurs ne se synchronisent pas.	Mesurer la tension d’entrée du capteur de pression d’air admis.
			Mesurer la tension de sortie du capteur de pression d’air admis.
			Contrôler la continuité des fils entre le capteur de pression d’air admis et l’ECM du moteur.

Code d'erreur	Élément (État)	Symptôme	Étapes de vérification
154	SPS (Hors spécifications)	<p>“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche.</p> <p>Le moteur ne redémarre pas.</p> <p>Le changement de vitesse ne se désengage pas de la position vitesse engagée.</p> <p>L’indicateur d’alerte est allumé.</p>	Vérifier le fusible.
			Mesurer la tension d’entrée du relais de l’actionneur de changement de vitesse.
			Mesure la résistance du moteur d’actionneur de changement de vitesse.
			Contrôler la continuité des fils entre l’actionneur de changement de vitesse et l’ECM du moteur.
			Contrôler le relais de l’actionneur de changement de vitesse.
			Contrôler la continuité des fils entre le relais de l’actionneur de changement de vitesse et l’ECM du moteur.
			Mesurer la course de l’actionneur de changement de vitesse.
			Vérifier le mécanisme d’inversion.
155	SPS (Hors spécifications)	<p>“Check Engine” (Contrôler le moteur) s’affiche.</p> <p>Le moteur ne redémarre pas (dans une position vitesse engagée).</p> <p>Le changement de vitesse ne fonctionne pas.</p> <p>L’indicateur d’alerte est allumé.</p> <p>Les régimes des moteurs ne se synchronisent pas.</p>	Vérifier l’embase.
			Vérifier le fusible de l’actionneur de changement de vitesse
			Mesurer la tension d’entrée du relais de l’actionneur de changement de vitesse.
			Mesurer la résistance du moteur d’actionneur de changement de vitesse.
			Contrôler la continuité des fils entre l’actionneur de changement de vitesse et l’ECM du moteur.
			Contrôler le relais de l’actionneur de changement de vitesse.
			Contrôler la continuité des fils entre le relais de l’actionneur de changement de vitesse et l’ECM du moteur.
			Mesurer la course de l’actionneur de changement de vitesse.
			Vérifier le mécanisme d’inversion.
			Vérifier l’embase.

Schéma du circuit de l'ECM (module de commande électronique)

⊕, ⊖, a: Indique une connexion entre les symboles.

Les numéros encadrés dans l'illustration correspondent aux numéros des bornes de l'ECM du moteur.

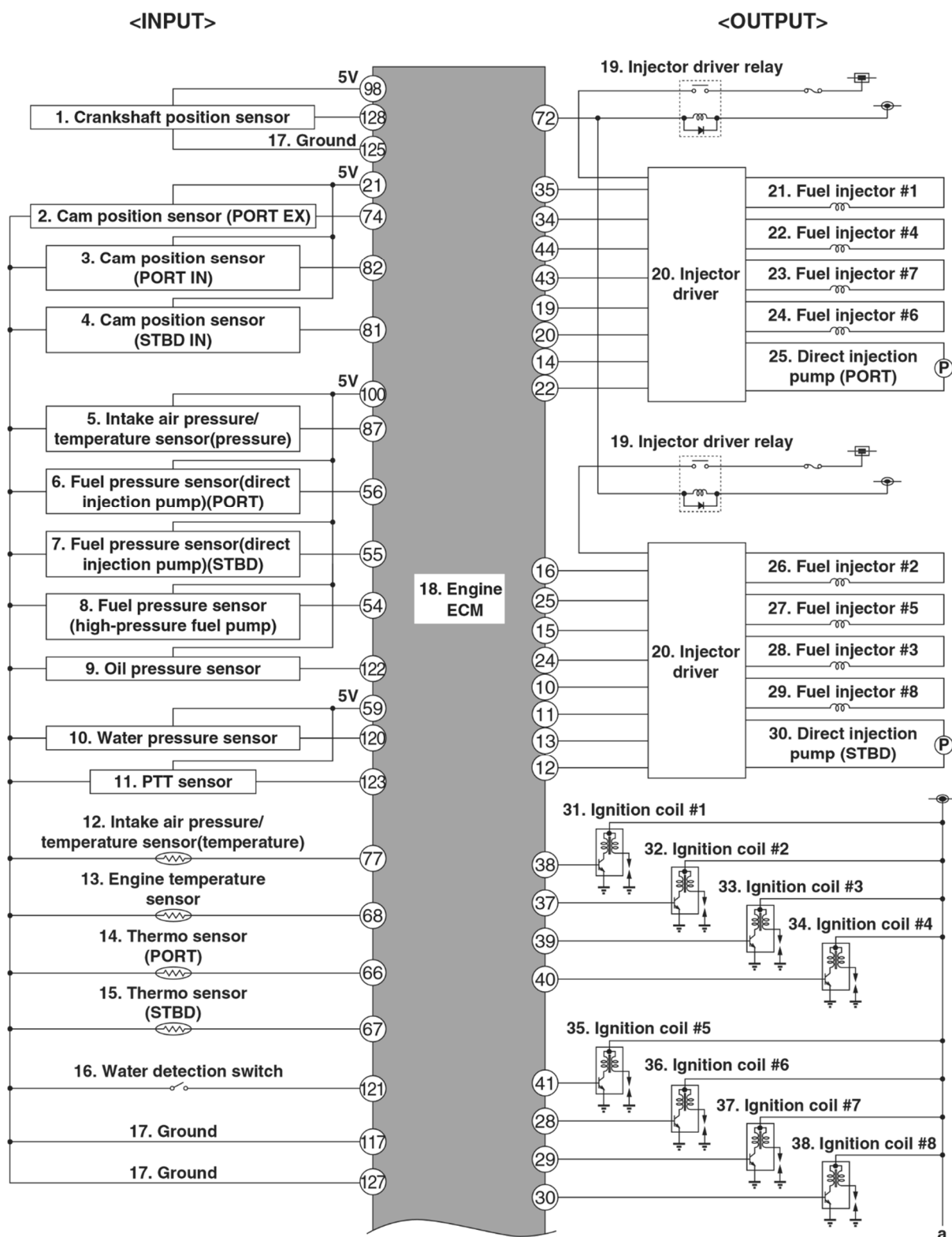
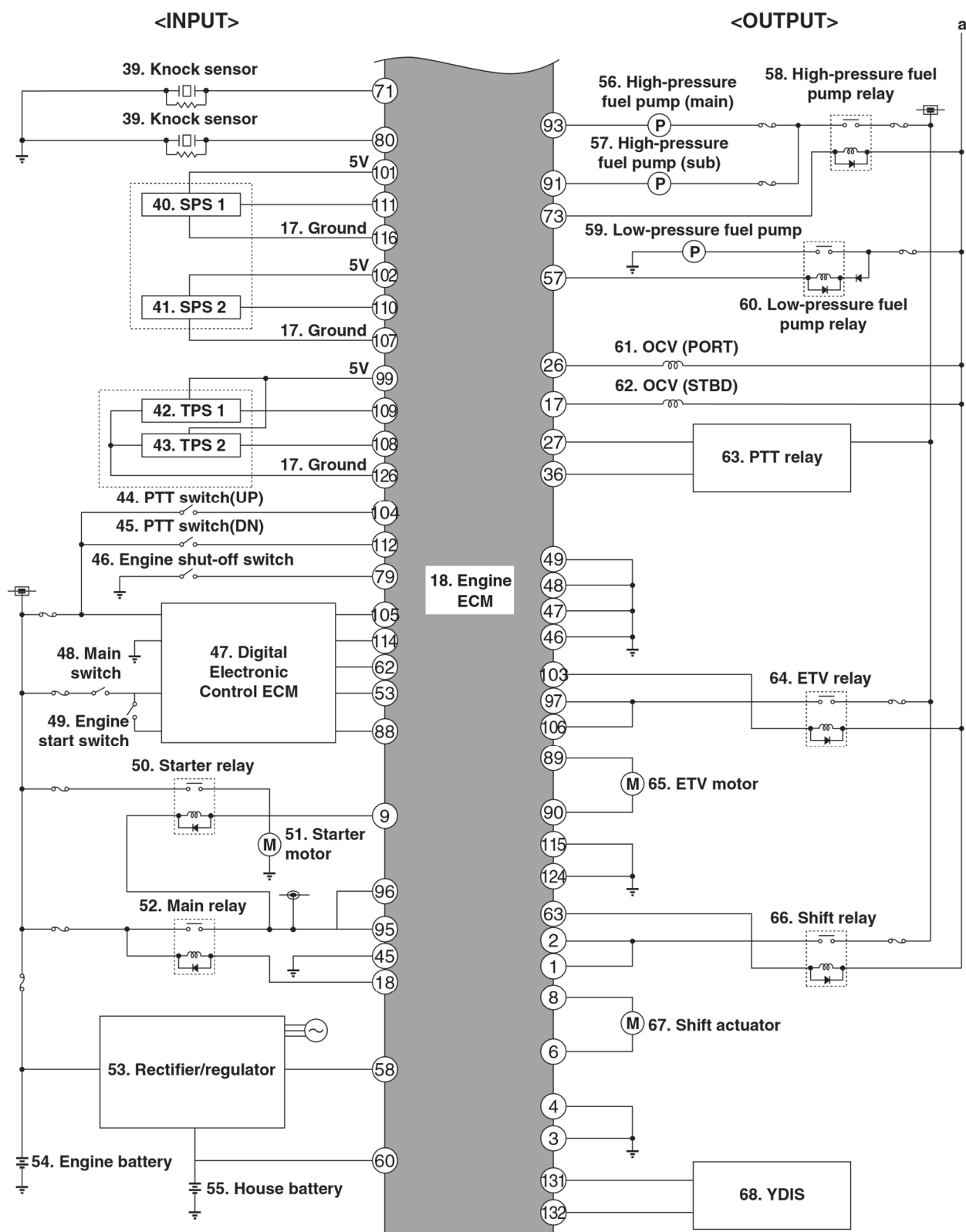


Schéma du circuit de l'ECM (module de commande électronique)

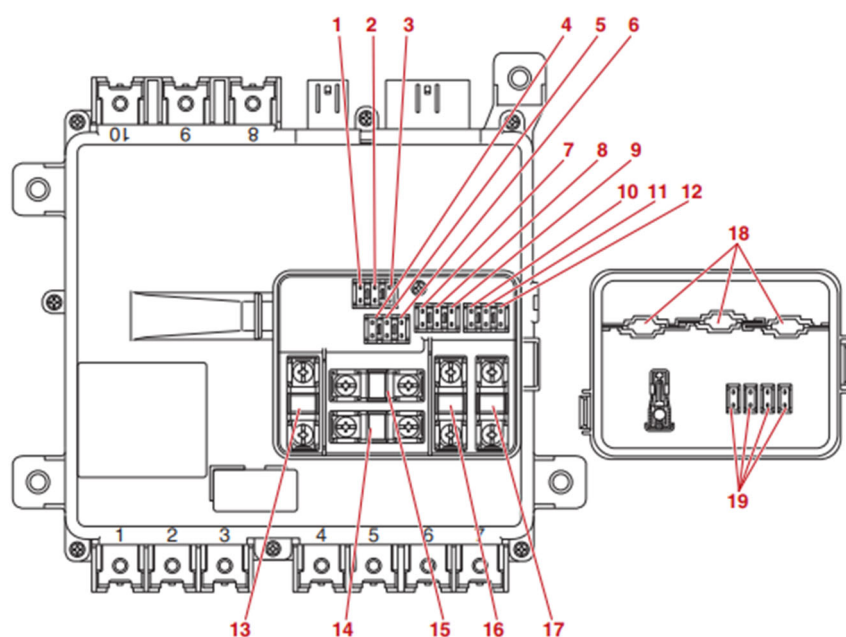
SUITE



Nomenclature du schéma électrique DS12/12

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ECM du moteur 2. Boîtier de gestion électrique (boîtier à fusibles) 3. Batterie du moteur 4. Connecteur de raccord 2 5. Connecteur de raccord 1 6. ORGANE DE CONNEXION 7 7. ORGANE DE CONNEXION 2 8. ORGANE DE CONNEXION 1 9. ORGANE DE CONNEXION 5 10. ORGANE DE CONNEXION 6 11. Capteur de position de la came 12. Capteur de pression d'eau 13. Capteur de pression d'huile 14. ETV 15. OCV 16. Actionneur de changement de vitesse 17. SPS | <ol style="list-style-type: none"> A. Vers la commande électronique numérique B. Vers le système YDIS |
|---|---|
-
- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> a. Fusible (30 A) (système de pompe à carburant haute pression) b. Fusible (10 A) (ETV) c. Fusible (15 A) (actionneur de changement de vitesse) d. Fusible (20 A) (commande d'injecteur) e. Fusible (20 A) (commande d'injecteur) f. Fusible (30 A) (principal) g. Fusible (30 A) (démarreur) h. Fusible (20 A) (commande électronique numérique) i. Fusible (10 A) (commande électronique numérique ECM) | <ol style="list-style-type: none"> j. Fusible (70 A) (batterie du moteur) k. Fusible (70 A) (batterie du moteur) l. Fusible (70 A) (batterie pour auxiliaires) m. Fusible (70 A) (batterie pour auxiliaires) n. Fusible (15 A) (pompe à carburant haute pression [principale]) o. Fusible (15 A) (pompe à carburant haute pression [secondaire]) p. Fusible (10 A) (pompe à carburant basse pression) q. Fusible (100 A) (boîtier de commande de suspension) |
|---|--|
-
- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> r. Relais de la pompe à carburant haute pression s. Relais du moteur ETV t. Relais de l'actionneur de changement de vitesse u. Relais de commande d'injecteur v. Relais de commande d'injecteur w. Relais principal x. Relais du démarreur y. Relais du PTT |
|--|

Boîtier de gestion électrique

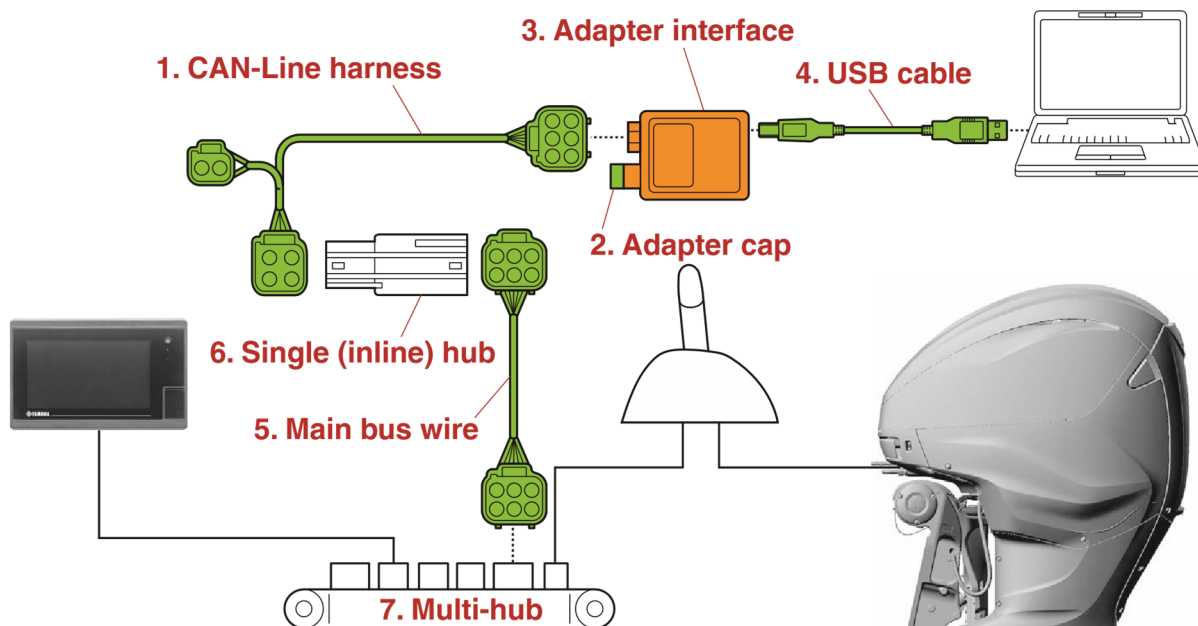


1. Fusible (15 A) (pompe à carburant 2)
2. Fusible (15 A) (pompe à carburant 1)
3. Fusible (30 A) (pompes à carburant)
4. Fusible (10 A) (RC/ECU)
5. Fusible (20 A) (contacteur à clé/interrupteur PTT)
6. Fusible (10 A) (ETV)
7. Fusible (15 A) (actionneur de changement de vitesse)
8. Fusible (30 A) (relais de démarreur)
9. Fusible (20 A) (système ID 2)
10. Fusible (20 A) (système ID 1)
11. Fusible (30 A) (ECU moteur/bobine d'allumage)
12. Fusible (10 A) (pompe d'alimentation en carburant)
13. Fusible (100 A) (direction servo-assistée)
14. Fusible (70 A) (moteur principal 1)
15. Fusible (70 A) (moteur principal 2)
16. Fusible (70 A) (répartiteur 2)
17. Fusible (70 A) (répartiteur 1)
18. Fusible (100 A, 70 A, 70 A) (réserve)
19. Fusible (30 A, 20 A, 15 A, 10 A) (réserve)

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2024	P 2406-MN T 1	Dossier Ressources
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coef. : 3	DR 8/14

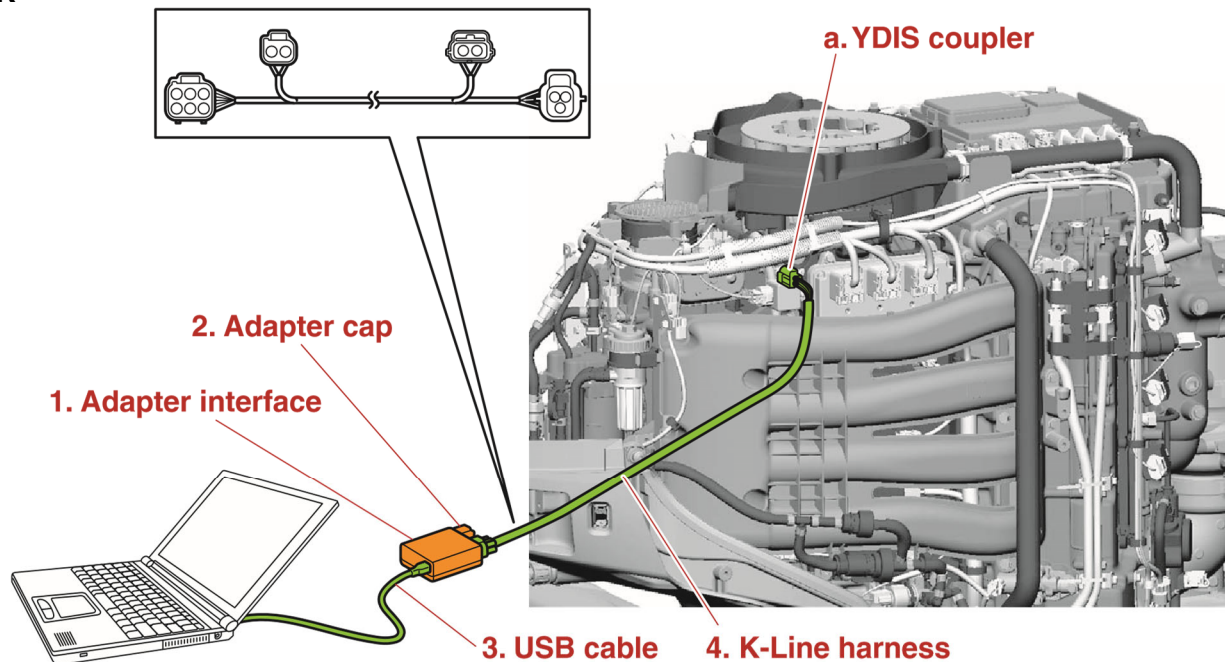
Branchement du câble de communication YDIS

Ligne CAN

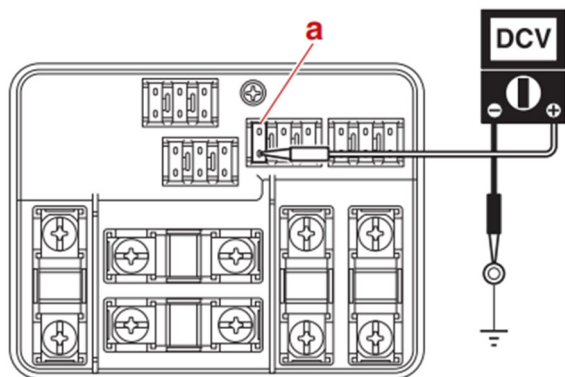


- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Faisceau de ligne CAN | 5. Faisceau de bus principal |
| 2. Capuchon d'embout d'adaptation | 6. Distributeur unique (en ligne) |
| 3. Interface d'embout d'adaptation | 7. Distributeur multiple |
| 4. Câble USB | |

Ligne K



- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Interface d'embout d'adaptation | a. Coupleur du YDIS (gris) |
| 2. Capuchon d'embout d'adaptation | |
| 3. Câble USB | |
| 4. Faisceau de ligne K | |



	<p>Tension d'entrée 12 V Fusible de changement de vitesse "a"–Masse</p>
--	---

e. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position OFF.

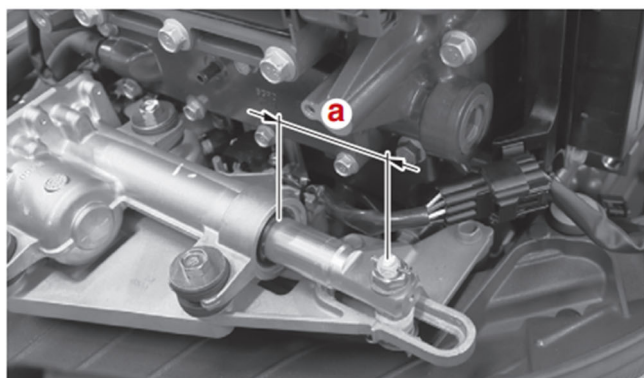
f. Installez le couvercle de fusible.

Contrôle de l'actionneur de changement de vitesse

1. Vérifier:

- Actionneur de changement de vitesse

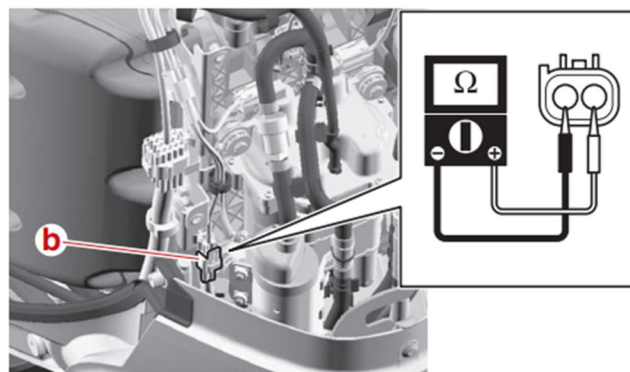
a. Utilisez la commande électronique numérique pour vérifier la course de la tige de l'actionneur de changement de vitesse "a" aux positions F, N et R.



Course de la tige de l'actionneur de changement de vitesse "a"

F	82.0 mm (3.23 in)
N	60.0 mm (2.36 in)
R	37.0 mm (1.46 in)

b. Déconnectez le coupleur de l'actionneur de changement de vitesse "b", puis mesurez la résistance du moteur d'actionneur de changement de vitesse.



	<p>Résistance du moteur (données de référence) 1.2 Ω</p>
--	--

c. Connectez le coupleur de l'actionneur de changement de vitesse.

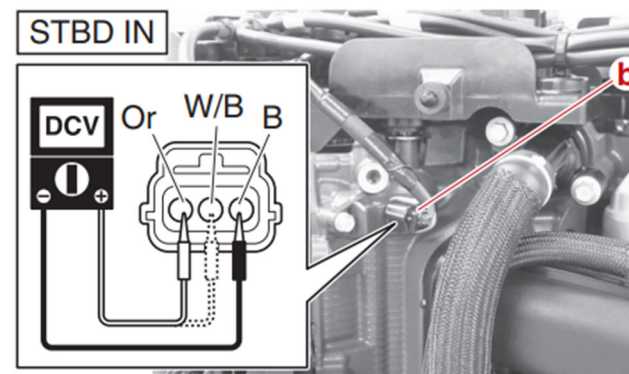
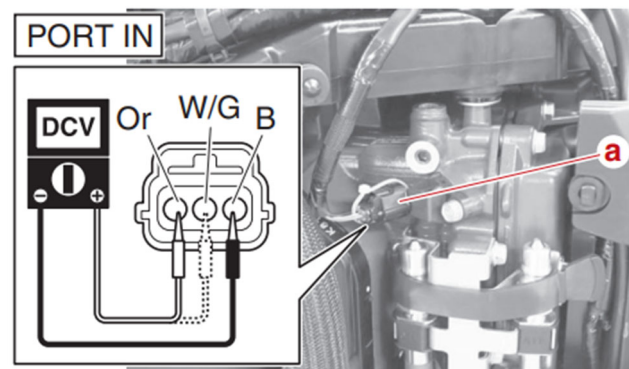
Vérification du capteur de position de la came

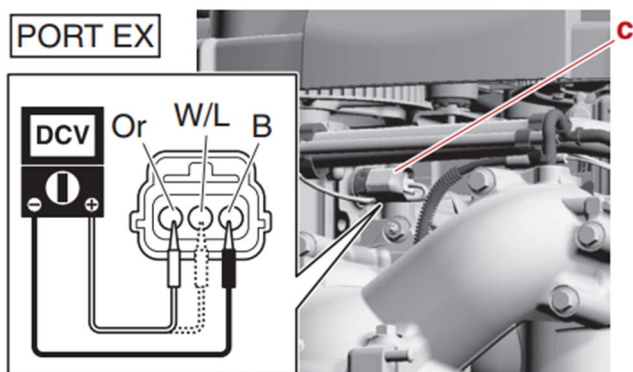
1. Vérifier:

- Capteur de position de la came

a. Débranchez les coupleurs du capteur de position de la came "a", "b" et "c".

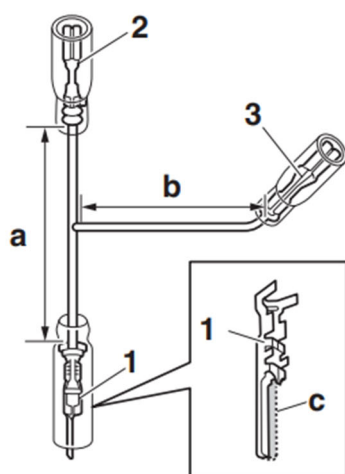
b. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position ON, puis mesurez la tension d'entrée au coupleur de capteur de position de la came.





	<p>Tension d'entrée 5 V</p> <p>Orange (Or)–Noir (B) Blanc/Vert (W/G)–Noir (B) (PORT IN)</p> <p>Blanc/Noir (W/B)–Noir (B) (STBD IN)</p> <p>Blanc/Bleu (W/L)–Noir (B) (PORT EX)</p>
--	---

- c. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position OFF.
- d. Préparez 3 fils de test.



Fil de test

- Borne mâle "1"
9E212-10303
- Borne femelle "2"
9E212-11303
- Borne femelle "3"
(disponible dans le commerce)
- "a" = 100 mm (3.94 in)
- "b" = 50 mm (1.97 in)
- "c" = zone découpée

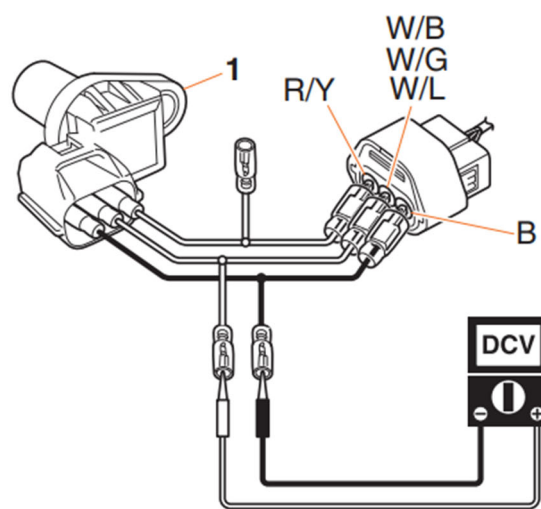
- e. Déposez les capteurs de position de la came "1".

- f. Connectez les fils de test au capteur de position de la came "1" et au coupleur de capteur de position de la came.

ATTENTION

Vérifiez que les fils de test ne se touchent pas car cela provoquerait un court-circuit. Le fusible risquerait alors de griller quand vous mettez le contacteur de démarrage du moteur sur ON.

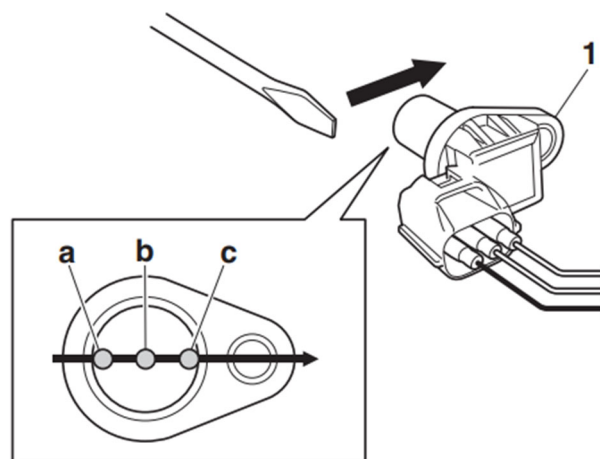
- g. Connectez les sondes du multimètre aux fils de test.



- h. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position ON, puis mesurez la tension de sortie en approchant un tournevis du capteur de position de la came "1".
Hors spécifications → Remplacez.

REMARQUE:

Il est recommandé d'utiliser un multimètre analogique.



<p>Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique</p> <p>E2 : Étude de cas – Analyse technique</p>	<p>Session 2024</p> <p>Durée : 3 h</p>	<p>P 2406-MN T 1</p> <p>Coef. : 3</p>	<p>Dossier Ressources</p> <p>DR 12/14</p>
---	--	---------------------------------------	---

Tension de sortie
Blanc/Noir (W/B)–Noir (B)
(STBD IN)
Blanc/Vert (W/G)–Noir (B)
(PORT IN)
Blanc/Bleu (W/L)–Noir (B)
(PORT EX)

Position	Tension
"a", "c"	Plus de 4.8
"b"	Moins de 1.0

- i. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position OFF.
- j. Débranchez les fils de test, puis installez les capteurs de position de la came.
- k. Connectez les coupleurs du capteur de position de la came.
- l. Montez de nouveaux liens en plastique.

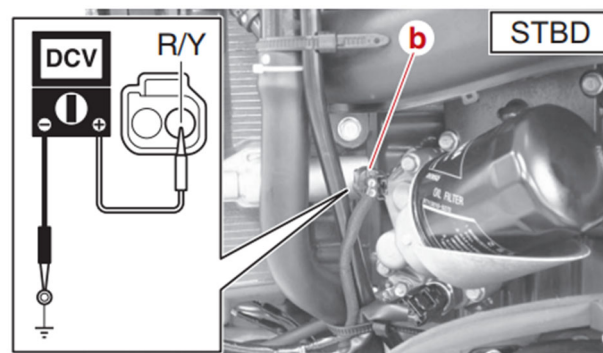
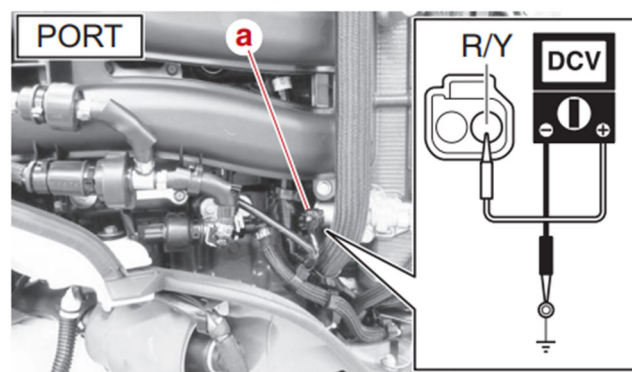


Vérification de l'OCV

1. Vérifier:
 - OCV

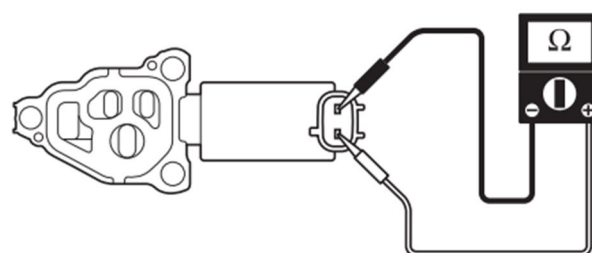


- a. Vérifiez le fonctionnement de l'OCV à l'aide de la fonction YDIS "Stationary test" (test sur banc d'essai) et vérifiez le bruit de fonctionnement.
- b. Débranchez les coupleurs "a" et "b" de l'OCV.
- c. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position ON, puis mesurez la tension d'entrée entre le coupleur d'OCV et la masse.



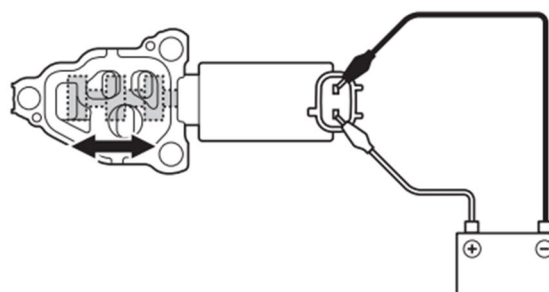
	Tension d'entrée 12 V Rouge/Jaune (R/Y)–Masse
--	---

- d. Placez le contacteur de démarrage du moteur en position OFF.
- e. Déposez les OCV.
- f. Mesurez la résistance de l'OCV.

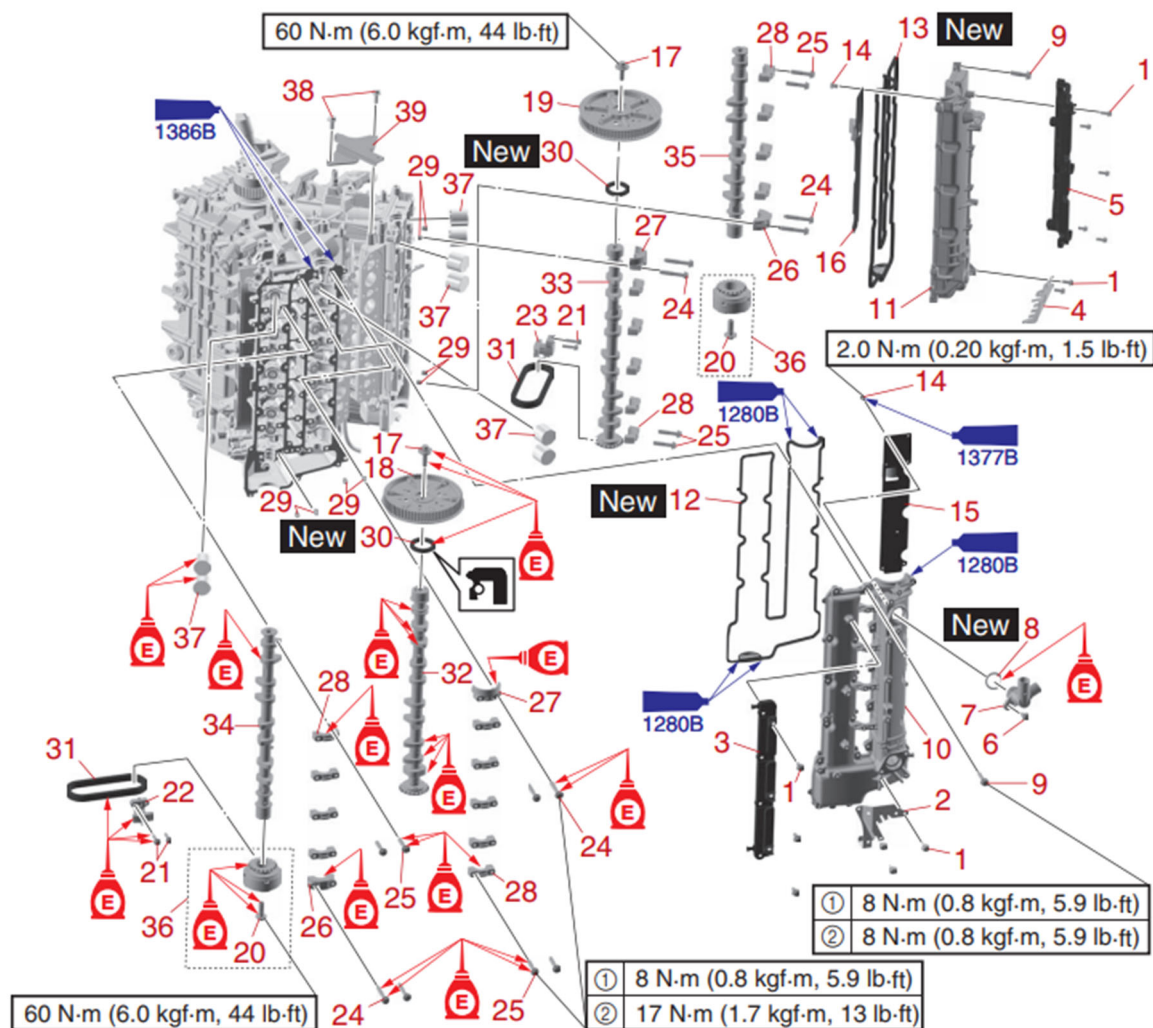


	Résistance 6.7–7.7 Ω
--	-------------------------

- g. Connectez les câbles de batterie aux bornes, puis vérifiez le fonctionnement du distributeur. Ne fonctionne pas → Remplacer l'OCV.



Arbre à cames



↑↓	Nom de la pièce	Qté	Remarques
1	Vis M6 × 16 mm	13	
2	Support	1	
3	Guide	1	
4	Support	1	
5	Guide	1	
6	Vis M6 × 25 mm	1	
7	Raccord de durite	1	
8	Joint torique	1	
9	Vis M6 × 30 mm	44	
10	Couvercle	1	
11	Couvercle	1	
12	Joint	1	
13	Joint	1	
14	Vis M4 × 7 mm	16	
15	Plaquette	1	
16	Plaquette	1	
17	Vis M10 × 35 mm	2	
18	Pignon de sortie de boîte (PORT)	1	
19	Pignon de sortie de boîte (STBD)	1	
20	Vis M12 × 35 mm	2	Filets gauches

⌈	Nom de la pièce	Qté	Remarques
21	Vis M6 × 25 mm	4	
22	Tendeur (PORT)	1	
23	Tendeur (STBD)	1	
24	Vis M7 × 48 mm	8	
25	Vis M7 × 37 mm	36	
26	Chapeau d'arbre à cames	2	
27	Chapeau d'arbre à cames	2	
28	Chapeau d'arbre à cames	18	
29	Goujon d'assemblage	8	
30	Bague d'étanchéité	2	
31	Chaîne	2	
32	Arbre à cames (PORT EX)	1	
33	Arbre à cames (STBD EX)	1	
34	Arbre à cames (PORT IN)	1	
35	Arbre à cames (STBD IN)	1	