



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2009**

Option C : Bateaux de plaisance

Nature de l'épreuve : E 2 : Epreuve technologique
Unité U 2 : Etude de cas Expertise technique
Epreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

**Motorisation HONDA BF225 monté sur
JOKER BOAT CLUBMAN 26'**

DOSSIER RESSOURCE

Dossier ressource : DR 1/12 à DR 12/12

Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : C	Session : 2009
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE	Code : 0906-MV BP T	Durée : 3h Coef. : 3
Epreuve : E2 – Epreuve technologique	Unité : U2 - Etude de cas - Expertise technique	

Sommaire

1) Caractéristiques :	2
2) Couples de serrage.....	2
3) Maintenance	3
4) Alimentation électrique.....	4
4.1) <i>Implantation</i>	4
4.2) <i>Index des fusibles</i>	4
5) <i>Injection électronique programmée</i>	5
5.1) <i>Dépistage des pannes du système d'injection (PGM-FI)</i>	5
5.2) <i>Précaution lors de l'entretien</i>	5
5.3) <i>Schéma électrique partiel de l'ECM</i>	6
5.4) <i>Dépistage des pannes</i>	6
5.5) <i>Procédure de réinitialisation de l'ECM</i>	8
6) Les Capteurs.....	8
6.1) <i>Capteur résistif IAT</i>	8
6.2) <i>Capteur Piézo-électrique de cognement</i>	9
6.3) <i>Capteur inductif CKP</i>	9
7) Commande à distance ETA PowerPlex.....	10
7.1) <i>Caractéristiques générales</i>	10
7.2) <i>Le bus CAN (Controller Area Network)</i>	11
7.3) <i>Technique du BIT Stuffing</i> :.....	11
7.4) <i>Caractéristiques électriques du bus</i>	11
8) Lexique	12
<i>Abréviations</i>	12
<i>Code couleur</i>	12
<i>Formules de calculs</i>	12



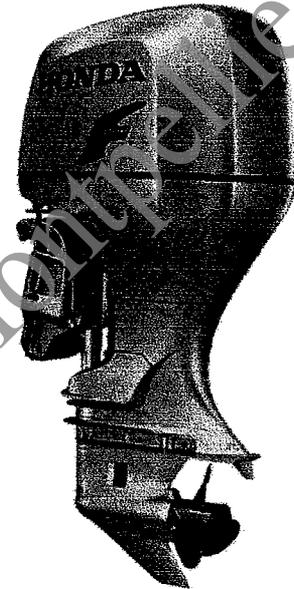
Motorisation HONDA BF 225 A

1) Caractéristiques :

- 4 temps, 6 cylindres
- Cylindrée : 3471 cm³
- Alésage et course : 89 mm x 93 mm
- Puissance nominale : 165,5 KW
- Couple maxi : 295 Nm
- Rapport volumétrique : 9,4/1

Le système de refroidissement est basé sur une circulation forcée par pompe centrifuge avec thermostat. L'allumage est entièrement transistorisé, le point d'avance est à 10° avant le PMH à 650 Tr/mn. Le moteur est doté d'un système d'injection programmé à commande électronique et fonctionne avec de l'essence sans plomb ayant un indice d'octane pompe de 86 ou plus. Le moteur est commandé par un démarreur électrique.

L'embase supporte un embrayage à crabots (marche avant – neutre – marche arrière), le sens de rotation de l'hélice est le sens des aiguilles d'une montre (vue depuis l'arrière) pour les types LD, XD et XXD et dans le sens inverse pour les types XCD et XXCD.



2) Couples de serrage

Moteur

▪ Bougie	M 14 x 1,25	18 Nm
▪ Ecrou de corps de papillon	M 8 x 1,25	21 Nm
▪ Bobine d'allumage	M 6 x 1.0	12 Nm
▪ Vis d'alternateur	M 10 x 1,25	44 Nm
▪ Capteur MAP	M 5 x 0,8	3,4 Nm
▪ Capteur IAT	M 12 x 1,5	18 Nm
▪ Capteur CKP	10 x 1,25	12 Nm
▪ Capteur HO2S	M 18 x 1,5	42 Nm
▪ Capteur de cognement	M 12 x 1,25	31 Nm

Carter de renvoi d'angle

▪ Ecrou crénelé d'hélice	M 8 x 1,25	3,5 Nm
▪ Vis de tamis d'eau	M 5 x 0,8	1,0 Nm

Divers

▪ Ecrou de contacteur de neutre	M 20 x 1	2,5 Nm
▪ Ecrou de borne B du démarreur	M 8 x 1,25	11 Nm

3) Maintenance

Programme d'entretien périodique			Chaque utilisation	Après Utilisation	20h	6 mois ou 100h	1 an ou 200h	2 ans ou 400h
*	Huile moteur	Vérifier	●					
		remplacer			●	●		
*	Filtre à huile	Remplacer					●	
	Courroie de distribution	Vérifier/régler					●	
	Courroie d'alternateur	Vérifier/régler					●	
*	Régime de ralenti	Vérifier/Régler			●	●		
*	Jeux aux soupapes	Vérifier/régler			●			
*	Bougies	Vérifier/Régler			●		●	
		Remplacer						●
*	Filtre à carburant	Vérifier						
		Remplacer				●		●
	Graissage	Graisser			● (1)	● (1)		
	Hélice et goupille fendue	Vérifier	●					
*	Canalisation de carburant	Vérifier	●					
		Remplacer	Tous les 2 ans (si nécessaire)					
	Connexions batterie et câbles	Serrage	●					
*	Tuyau de reniflard	Vérifier					●	
	Passage d'eau de refroidissement	Nettoyer		● (3)				
*	Réservoir de carburant et filtre de réservoir	Nettoyer					●	

* Pièces concernant la pollution.

Important

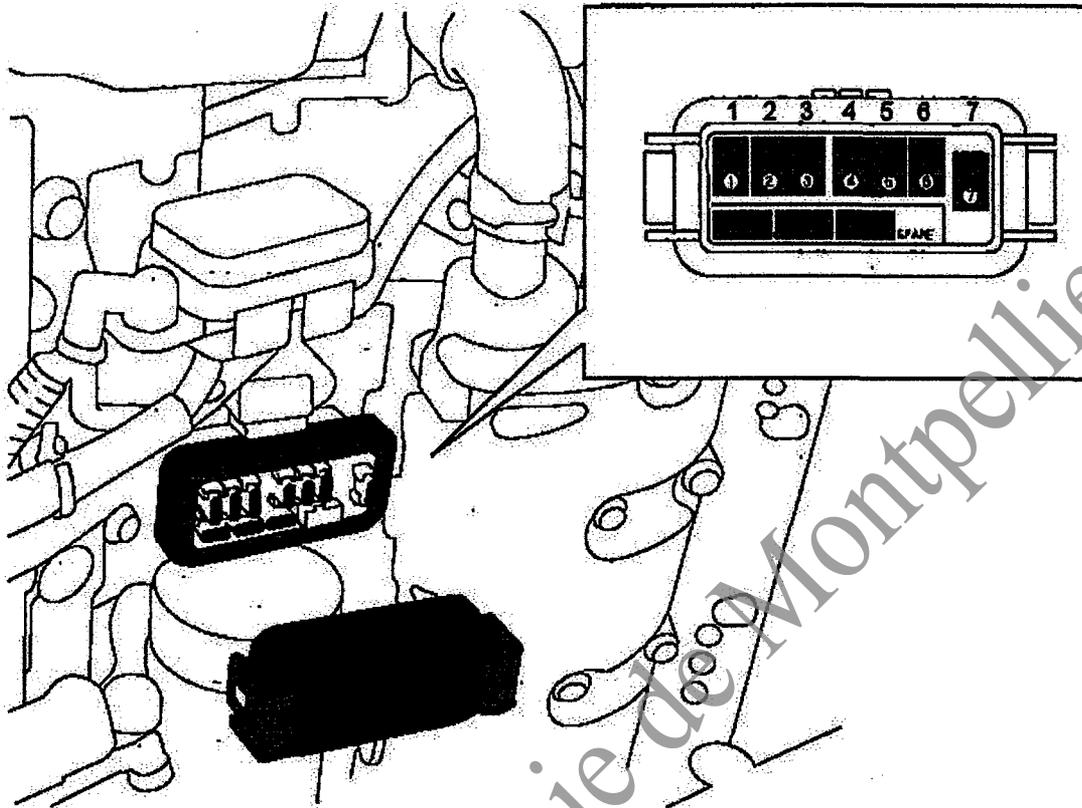
(1) Augmenter la fréquence de graissage en cas d'utilisation en eau salée.

(2) Pour un usage commercial ou professionnel, contrôler le nombre d'heures d'utilisation pour déterminer la périodicité d'entretien appropriée.

(3) En cas d'utilisation en eau salée, trouble ou boueuse, rincer le moteur avec de l'eau propre après chaque utilisation.

4) Alimentation électrique

4.1) Implantation



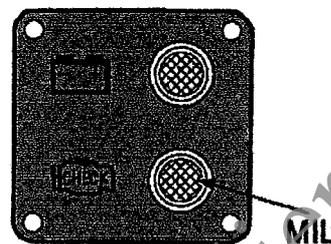
4.2) Index des fusibles

N°	Amp	Pieces ou circuit protégés
1	10 A	ECM
2	10 A	Pompe à carburant
3	10 A	Alternateur (borne de sortie), témoin de pression d'huile, témoin de surchauffe, relais d'inclinaison, relais principal PGM-FI, compte tours, indicateur d'assiette, vibreur sonore d'avertissement.
4		Injecteurs.
5	10 A	Alternateur, HO2S (capteur d'oxygène chauffé), électrovannes de coupure de carburant et de commande d'air admis (IAB), connecteur de contrôle d'entretien (diagnostic).
6	15 A	ECM (alimentation), bobines d'allumage
7	30 A	ECM (alimentation), Injecteur Bobines d'allumage, Démarreur

5) Injection électronique programmée

5.1) Dépistage des pannes du système d'injection (PGM-FI)

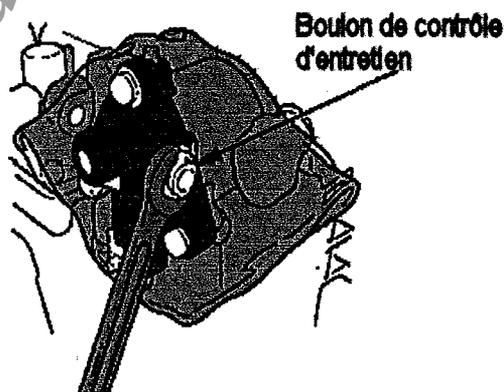
- ✓ Vérifier le voyant MIL de l'indicateur.
- ✓ Avant de débrancher ou rebrancher le connecteur de l'ECM, placer le contacteur d'allumage sur OFF.
- ✓ Après un contrôle, une réparation, réinitialiser la mémoire de l'ECM.



5.2) Précaution lors de l'entretien

Dépose / Repose de la canalisation de carburant et remplacement du filtre à carburant

- Ne pas fumer lors d'une intervention, ne pas approcher de flammes ou d'étincelles de la zone de travail.
- Débrancher le câble de la batterie à la borne négative (-)
- Avant de déposer et de reposer la canalisation de carburant, ou de remplacer le filtre à carburant, détendre la pression en desserrant le boulon de contrôle et d'entretien, comme indiqué sur le dessin.
- Les joints d'étanchéité doivent être systématiquement remplacés après toutes interventions (desserrage ou dépose).
- Le couple de serrage du boulon de contrôle d'entretien est de : 12 Nm



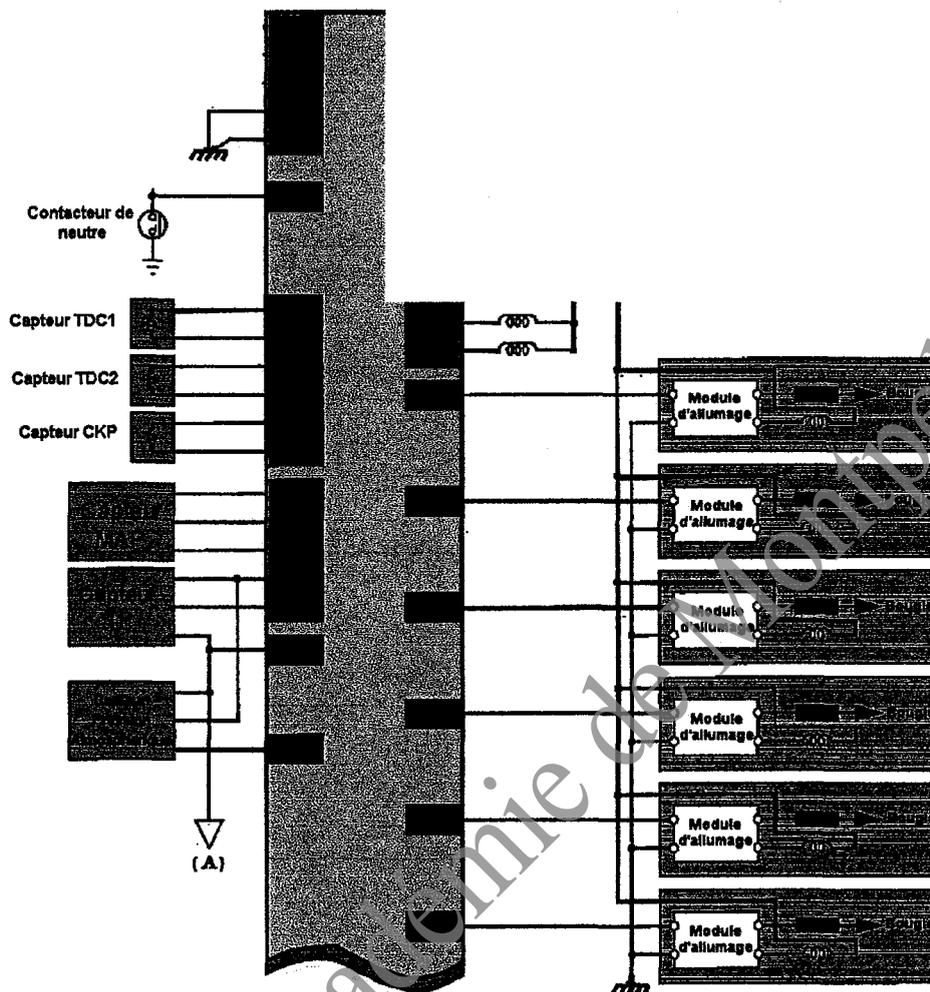
Recherche de fuite de carburant

- Après avoir débranché les canalisations de carburant, placer le contacteur d'allumage sur ON et ne pas actionner le démarreur. La pompe à carburant doit fonctionner pendant environ 2 secondes et la pression de carburant doit s'élever dans la canalisation de sortie de pompe. Répéter cette opération deux ou trois fois et vérifier s'il n'y a pas de fuites de carburant.

Lorsque le bateau est équipé d'un équipement radio, les ondes électromagnétiques très puissantes peuvent causer un dysfonctionnement de l'ECM. Pour éviter ces perturbations, il faut poser l'antenne et le boîtier de l'équipement radio à au moins 50 cm de l'ECM.

5.3) Schéma électrique partiel de l'ECM

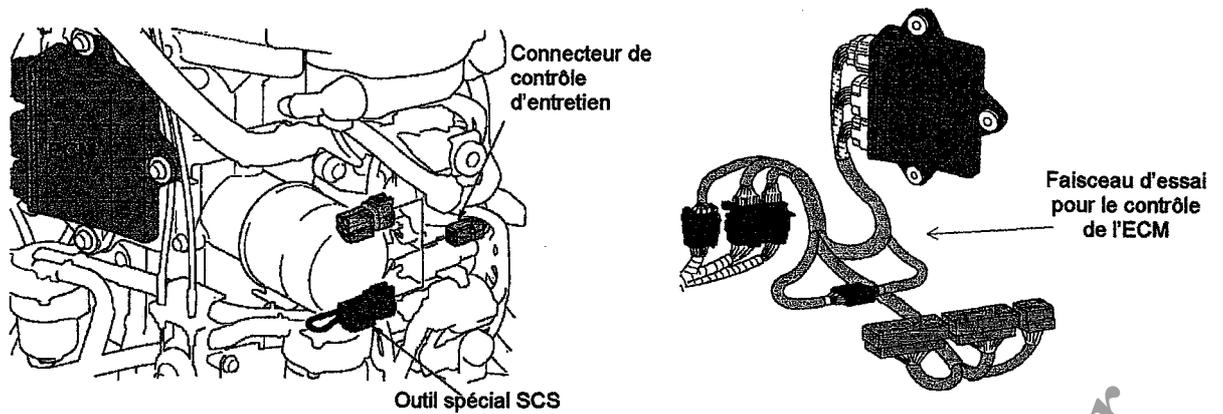
Vers platine fusibles



5.4) Dépistage des pannes

L'ECM (module de commande du moteur) comporte une fonction d'autodiagnostic qui allume le MIL (témoin d'anomalie) lorsqu'un dysfonctionnement du circuit d'entrée/sortie est détecté. Pour déclencher le mode d'autodiagnostic, il faut :

- Court-circuiter le connecteur de contrôle d'entretien lorsque le MIL est allumé. Le MIL signale une anomalie par le nombre et la durée de ses clignotements. Le connecteur de contrôle d'entretien (connecteur rouge 4 broches) est situé derrière le couvercle des pièces électriques, il faut utiliser l'outil spécial « court-circuit SCS » voir schéma.
- Les codes 10 et supérieurs sont signalés par une série de clignotements longs et courts.
- Si le boîtier de l'ECM est défectueux, le MIL s'allume et reste allumé lorsqu'on court-circuite le connecteur de contrôle d'entretien.



Compter le nombre de clignotements lorsque le MIL clignote. Le code d'anomalie de diagnostic (DTC) est indiqué à plusieurs reprises. Le nombre de longs clignotements représente le premier chiffre tandis que le nombre de clignotements courts représente le second chiffre.

Extrait du tableau de dépistage des pannes

Nombre de clignotements du MIL	MIL	Origine probable du dysfonctionnement
Mil ne s'allume pas ou ne clignote pas	○	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coupure du circuit dans le fil du MIL ▪ Lampe MIL grillée ▪ ECM défectueux ▪ Défaut de masse de l'ECM
Le MIL reste allumé	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C/C dans le fil du contrôleur d'entretien ▪ ECM défectueux ▪ Coupure dans la ligne d'alimentation de l'ECM
1	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur d'oxygène débranché ▪ Capteur d'oxygène défectueux ▪ Ratés d'allumage aux bougies
3	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur MAP débranché ▪ Capteur MAP défectueux ▪ C/C ou coupure du faisceau du capteur CKP
4	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur CKP débranché ▪ Capteur CKP défectueux ▪ C/C ou coupure du faisceau du capteur MAP
6	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur ECT ▪ Capteur ECT défectueux ▪ C/C ou coupure du faisceau du capteur ECT
10	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur IAT ▪ Capteur IAT défectueux ▪ C/C ou coupure du faisceau du capteur IAT
23	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur du capteur de cogement débranché ▪ Capteur de cogement défectueux ▪ C/C ou coupure du faisceau du capteur de cogement
21	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connecteur de l'électrovanne VTEC débranché ▪ Electrovanne VTEC défectueuse ▪ C/C ou coupure du faisceau de l'électrovanne VTEC

5.5) Procédure de réinitialisation de l'ECM

- Placer le contacteur d'allumage sur OFF
- Court-circuiter le connecteur de contrôle d'entretien avec l'outil « SCS »
- Placer le contacteur d'allumage sur ON
- Avec le clip de la cordelette engagé dans le coupe circuit de sécurité, appuyer sur le coupe circuit de sécurité pendant au moins 0,5 seconde, puis le relâcher pendant au moins 0,1 seconde. Répéter cette opération à 5 reprises.
Passer immédiatement aux étapes 5 et 6 ; Les opérations 4 à 6 doivent être effectuées dans les 20 secondes.
- S'assurer que le vibreur sonore se fait entendre deux fois, le MIL doit rester allumé.
- Placer le contacteur d'allumage sur OFF.
- La procédure de réinitialisation de l'ECM est terminée.

6) Les Capteurs

Dans les grandes familles de capteurs, trois types équipent plus particulièrement nos moteurs.

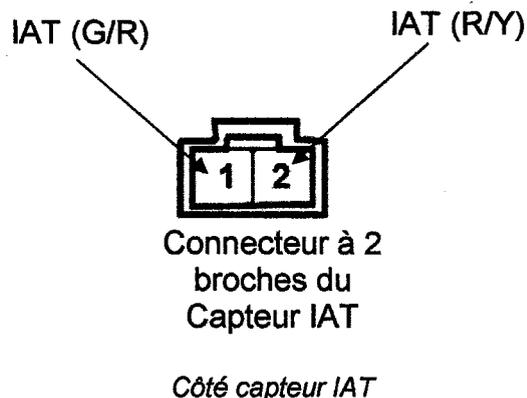
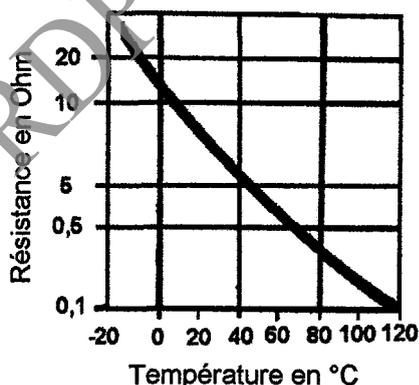
Les capteurs résistifs, inductifs et piézo-électriques sont les plus courants, voici un détail de quelques uns qui équipent ce moteur.

6.1) Capteur résistif IAT

Rôle/Fonctionnement

Les signaux du capteur IAT sont nécessaires pour la sonde MAP en tant que valeurs de correction. De cette manière, différentes températures d'air et ainsi différents degrés de remplissage du cylindre peuvent être équilibrés.

Le capteur IAT est nécessaire pour la détermination de la quantité de carburant.



La tension à la borne R/Y du connecteur IAT doit être comprise entre 4,30 et 5,25 V
Avec le contacteur d'allumage sur ON

6.2) Capteur Piézo-électrique de cognement

Emplacement

L'emplacement du KS sur le bloc-cylindres est extrêmement important. Il doit être choisi de telle manière que la détection des signaux de cliquetis soit maximisée et celle d'autres signaux de bruit minimisée.

Rôle/Fonctionnement

Le système linéaire anti-cliquetis fonctionne avec un capteur de cliquetis ayant une fréquence de 6 à 22 kHz. Une combustion produisant un cliquetis est signalée lorsque le rapport "détonations/bruits de fond" dépasse une valeur limite.

Ensuite, en fonction de l'état de fonctionnement du moteur, l'angle d'allumage est rectifié sur le cylindre concerné, par ex. de $0,25^\circ/\text{sec}$. (Dans la direction "retard").

Conséquences en cas de panne

En cas de panne du capteur KS, la détermination du calage de l'allumage est effectuée sur la base de la courbe caractéristique, sans régulation du cliquetis.

6.3) Capteur inductif CKP

Emplacement

En fonction du type de moteur, le capteur CKP est monté sur la bride de transmission du moteur, près du volant moteur, ou sur le bloc-moteur.

Rôle/Fonctionnement

Un signal de tension inductif et sinusoïdal peut être représenté et décrit au mieux en palpant une structure dentée uniforme sur le périmètre d'une roue grâce au capteur CKP.

Lorsque le régime moteur varie, le signal de tension CKP varie également.

La fréquence du signal CKP varie donc lorsque la vitesse de rotation diminue ou augmente.

L'amplitude du signal également augmente proportionnellement à la vitesse de rotation.

L'amplitude du signal dépend très fortement de l'entrefer entre le capteur et la dent, ainsi que de la taille de la dent. Un grand pas de dent (distance entre deux milieux de dents) se traduit par une forte amplitude.

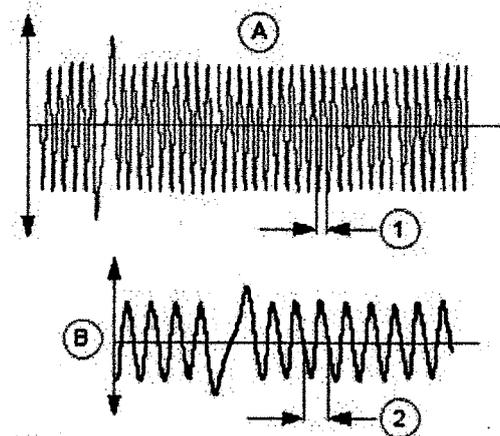
Le point de référence (entre-dents) est détecté comme étant l'écart le plus important des passages zéro et il entraîne une tension nettement plus élevée.

L'accélération du volant moteur à chaque cycle de travail entraîne en outre une modification du signal CKP. La résistance du capteur doit être de $2000 \Omega \pm 20\%$

Conséquences en cas de panne

Une erreur de signal CKP est détectée et enregistrée sous forme de DTC dans la mémoire de défauts du PCM.

En cas de panne du capteur CKP, il n'existe pas de fonction de remplacement, le moteur s'arrête ou ne démarre plus.



E71196

7) Commande à distance ETA PowerPlex

Le bateau Joker Boat est équipé de commande multiplexée E-T-A PowerPlex.

E-T-A PowerPlex est composé de plusieurs modules répartis dans le bateau auxquels sont raccordés les charges, les organes de commande ainsi que les différents capteurs. Ces modules communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un bus de champ du type CAN.



De ce fait le PowerPlex se comporte comme un seul ordinateur de commande dimensionnellement décentralisé. Chaque module est équipé d'un micro-processeur propre. Le système complet ne nécessite pas de commande centralisée, chacun peut fonctionner de manière autonome. Lorsque les modules sont montés le plus près possible des charges, le câblage et son installation en sont grandement facilités.

E-T-A PowerPlex est un système ouvert. Avec un certain nombre de commandes CAN définies et documentées, il se laisse commander par tous les types d'ordinateurs.

Les composants et les commandes CAN utilisés sont conformes aux exigences de la norme SAE J1939. Ceci permet la combinaison avec des écrans vidéo à commande tactile en tant que commutateurs modernes et également l'automatisation de processus à l'aide d'un ordinateur central de bord.

Afin d'augmenter leur flexibilité, le module de puissance DC est également équipé de 8 entrées pour commutateurs locaux et le module de commande du tableau est équipé de 6 sorties locales. Ceci permet d'optimiser les faisceaux de câbles à bord et offre une flexibilité maximale. Chaque module peut être utilisé indifféremment sous 12 V DC ou 24 V DC.

7.1) Caractéristiques générales

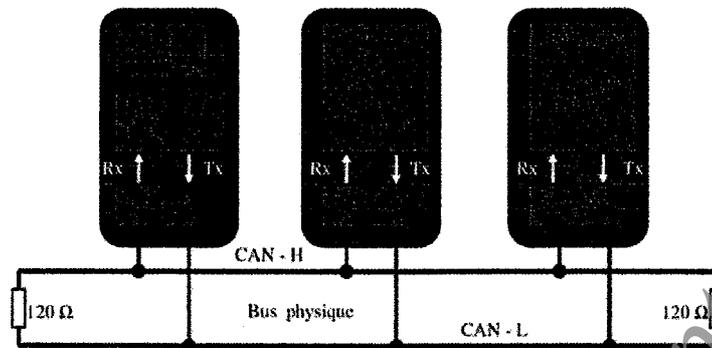
Bus de champ CAN	CAN 2.0B, SAE J1939 250kBit/s max 30 modules par système
Tension d'alimentation	9...32 V DC
Degré de protection	IP22 123 V, 4 Ohm, 100m
Résistance aux chocs	selon CEI 68-2-27, test Ea, 30g, 11ms
Résistance aux vibrations	selon CEI 68-2-6 test Fc, 2...13,2 Hz DA 2mm, 13,2...100 Hz 0,7g
Température ambiante	40...+70 °C (-40...+158 °F)

Répond aux exigences de la norme CEI 60533 : Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques dans la marine

7.2) Le bus CAN (Controller Area Network)

Le bus CAN est un bus système série, fruit de la collaboration entre l'Université de Karlsruhe et Bosch. Il est surtout utilisé dans le secteur de l'automobile. Il fut présenté avec Intel en 1985.

L'objectif est de faire communiquer les différents organes de commande sur un bus unique et non plus sur des lignes dédiées, ceci devait permettre de réduire le poids. Sur le bus peut être branché tout appareil respectant les spécifications du bus.



7.3) Technique du BIT Stuffing :

Pour éviter d'avoir une succession trop importante de bits dans le même état, et ceci pour améliorer la synchronisation, on insère un bit d'un état opposé dès que l'on a transmis cinq bits identiques à la suite, le bit inséré n'est pas pris en compte dans la chaîne d'octets.

Exemples pour une trame de 10 octets à zéro :



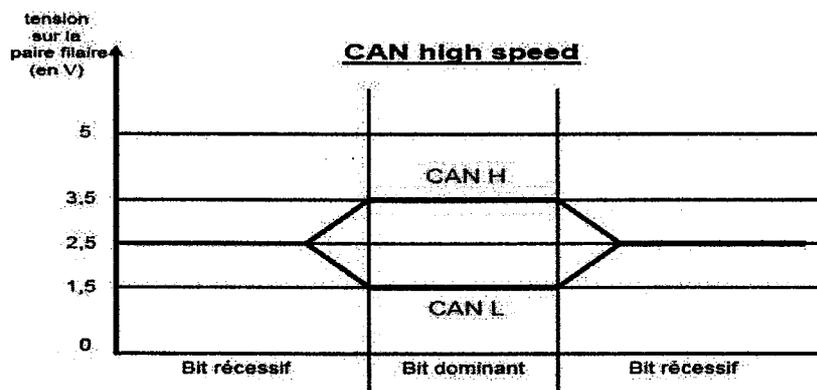
7.4) Caractéristiques électriques du bus.

La transmission de données est effectuée sur une paire filaire différentielle. Elle est constituée de deux fils :

CANL et CANH

La transmission différentielle permet de s'affranchir des parasites.

Les caractéristiques sont différentes entre une transmission Low speed et une transmission High speed.



8) Lexique

Abréviations

Abréviations	Définition
BARO	Barométrique
BAT	Batterie
CKP	Capteur de position de vilebrequin
CYL	Cylindre
DTC	Code d'anomalie de diagnostic
ECH	Echappement
ECT	Température de liquide de refroidissement
ECM	Module de commande du moteur
GND	Masse
HO2S	Capteur d'oxygène chauffé
IAB	Dérivation d'air admis
IAC	Commande d'air de ralenti
IAT	Température d'air admis
IC ou IGN	Allumage
INJ	Injection
KS	Capteur de cognement
MAP	Pression absolue de collecteur
MIL	Témoin d'anomalie
PGM-FI	Injection programmée
SAE	Society of Automotive Engineers
SCS	Signal de vérification d'entretien
SW	Commutateur
TDC1&2	Capteurs de point mort haut
TP	Position de papillon
VTEC	Commande électronique de distribution et de levée de soupape variable

Code couleur

Bl	Noir	G	Vert	Br	Marron	Lg	Vert Clair
Y	Jaune	R	Rouge	O	Orange	P	Rose
Bu	Bleu	W	Blanc	Bl	Bleu Clair	Gr	Gris

Formules de calculs.

Loi d'ohm universelle : $U = E - (R \times I)$

Chute de tension en ligne : $U = (0,0175 \times I \times L) / s$

Résistivité du cuivre : 0,0175, chute de tension U (en volts), I = intensité (en A),
L = longueur du fil (en m) et s = section du fil (en mm²).

Rapport cyclique d'ouverture : $RCO = (\text{temps de commande} / \text{Période}) \times 100$