

Manuel d'atelier

Groupe 20-23, 26, 30

| |
|-------------|
| A |
| 2(0) |

D2-55

Moteurs marins

D2-55 A

Sommaire

| | | | |
|---|----|--|----|
| Informations concernant la sécurité | 2 | Pose de vilebrequin | 34 |
| Informations Générales | 5 | Montage du piston dans le cylindre | 35 |
| Outils spéciaux | 9 | Pose de l'arbre à cames | 36 |
| Conception et fonctionnement | 10 | Culasse, pose | 38 |
| Emplacement des plaques d'identification | 10 | Vérification des poussoirs de soupape | 40 |
| Présentation du moteur | 11 | Réglage des soupapes | 41 |
| Description des composants | 13 | Remplacement de la couronne dentée | 41 |
| Instructions concernant la réparation | 18 | Remplacement de l'étanchéité arrière de vilebrequin . | 42 |
| Généralités | 18 | Remplacement de l'étanchéité avant de vilebrequin . | 42 |
| Fixation du moteur | 19 | Groupe 22: Système de lubrification | |
| Test de compression | 19 | Pompe à huile | 43 |
| Groupe 21: Compartiment moteur | | Nettoyage des canaux d'huile | 43 |
| Corps du moteur; démontage | 20 | Groupe 23: Système d'alimentation | |
| Corps du moteur, désassemblage | 21 | Pompe d'injection | 44 |
| Vérification du bloc-cylindres | 23 | Calage de l'angle d'injection | 45 |
| Plan de bloc supérieur | 23 | Réglage du régime | 47 |
| Alésage du cylindre | 23 | Pompe d'alimentation | 48 |
| Culasse, remise à neuf | 24 | Purge du système d'alimentation | 49 |
| Désassemblage de la culasse | 24 | Injecteurs | 50 |
| Verification de la culasse | 24 | Groupe 26: Système de refroidissement | |
| Échange de siège de soupape | 25 | Liquides de refroidissement | 53 |
| Rectification des soupapes | 25 | Contrôle du niveau de liquide de refroidissement ... | 55 |
| Contrôle des guides de soupape | 26 | Nettoyage de l'échangeur de température | 56 |
| Remise à neuf de la commande de culbuteurs | 27 | Pompe de circulation | 57 |
| Assemblage de la culasse | 27 | Pompe à eau de mer | 58 |
| Vérification du vilebrequin | 28 | Thermostat | 58 |
| Vérification des paliers de vilebrequin et de bielle . | 28 | Groupe 30: Système électrique | |
| Vérification de la bague avant de vilebrequin | 29 | Description | 59 |
| Échange de la bague avant de vilebrequin | 29 | Points importants touchant le système électrique ... | 61 |
| Contrôle du jeu au palier de bielle | 30 | Diagnostic, bougies de préchauffage, système de suralimentation | 63 |
| Vérification et ajustement des segments | 31 | Alternateur | 67 |
| Vérification et mesure du piston et dy fûtde cylindre . | 31 | Démarrreur | 71 |
| Vérification des bielles | 32 | Composants électriques | 74 |
| Échange de la bague de pied de bielle | 32 | Schémas de câblage électrique | 76 |
| Assemblage des pistons, segments et bielles | 33 | Groupe 20: Caractéristiques techniques | |
| Mesure de l'arbre à cames | 34 | Caractéristiques techniques | 80 |
| Vérification des pignons de distribution | 34 | Tolérances d'usure | 84 |
| | | Couples de serrage | 85 |

Précautions de sécurité

Introduction

Le présent Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et instructions pour les produits ou les versions de produits Volvo Penta désignés dans la table des matières. Vérifiez que la documentation atelier appropriée est utilisée.

Avant de commencer, lisez attentivement les informations de sécurité et les sections « Informations générales » et « Instructions de remise en état » du présent Manuel d'atelier.

Important

Vous trouverez les symboles d'avertissement suivants aussi bien dans le présent manuel que sur le moteur.

 **AVERTISSEMENT !** Danger de dommages corporels, de dégâts matériels ou de panne mécanique grave en cas de non respect de ces instructions.

 **IMPORTANT !** Servant à attirer votre attention sur quelque chose qui pourrait occasionner des dégâts ou une panne des produits ou des dégâts matériels.

NOTE ! Servant à attirer votre attention sur des informations importantes qui permettent de faciliter votre travail ou l'opération en cours.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des précautions que vous devez respecter lors de l'utilisation ou de la révision de votre moteur.

 Immobilisez le moteur en coupant l'alimentation du moteur au niveau de l'interrupteur principal (ou des interrupteurs principaux), puis verrouillez celui-ci (ceux-ci) en position coupé (OFF) avant de procéder à l'intervention. Installez un panneau d'avertissement au point de commande du moteur ou à la barre.

 En règle générale, toutes les opérations d'entretien devront s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt. Cependant, pour certaines interventions (notamment lorsque vous effectuez certains réglages), le moteur doit tourner pendant leur exécution. Tenez-vous à distance d'un moteur qui tourne. Les vêtements amples ou les cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces rotatives, provoquant ainsi de sérieux dommages corporels. En cas de travail à proximité d'un moteur qui tourne, les gestes malheureux ou un outil lâché de manière intempestive peuvent provoquer des dommages corporels. Évitez les brûlures. Avant de commencer, prenez vos précautions pour évi-

ter les surfaces chaudes (échappements, turbo-compresseurs, collecteurs d'air de suralimentation, éléments de démarrage, etc.) et les liquides dans les tuyaux d'alimentation et flexibles lorsque le moteur tourne. Reposez toutes les pièces de protection déposées lors des opérations d'entretien avant de démarrer le moteur.

 Assurez-vous que les autocollants d'avertissement ou d'information sur le produit soient toujours visibles. Remplacez les autocollants endommagés ou recouverts de peinture.

 Ne démarrez jamais le moteur sans installer le filtre à air. Le compresseur rotatif installé dans le turbocompresseur peut provoquer de graves blessures corporelles. La pénétration de corps étrangers dans les conduits d'admission peut entraîner des dégâts matériels.

 N'utilisez jamais de bombe de démarrage ou d'autres produits similaires pour démarrer le moteur. L'élément de démarrage pourrait provoquer une explosion dans le collecteur d'admission. Danger de dommages corporels.

 Évitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent être rejetés avec l'évacuation de la pression. Ouvrir lentement le bouchon de remplissage et relâcher la surpression du système de refroidissement si le bouchon de refroidissement ou le robinet doivent être enlevés, ou encore si le bouchon ou un conduit de refroidissement doivent être démontés sur un moteur chaud. La vapeur ou le liquide de refroidissement brûlant peuvent être éjectés dans une direction totalement imprévue.

 L'huile chaude peut provoquer des brûlures. Évitez tout contact de la peau avec de l'huile chaude. Assurez-vous que le système de lubrification n'est pas sous pression avant de commencer à travailler dessus. Ne démarrez ou n'utilisez jamais le moteur lorsque bouchon de remplissage d'huile est retiré, cela risquerait d'entraîner l'éjection d'huile.

 Arrêtez le moteur et fermez la soupape de fond avant de pratiquer toute intervention sur le système de refroidissement du moteur.

 Ne démarrez le moteur que dans un endroit bien aéré. Si vous faites fonctionner le moteur dans un lieu clôt, assurez-vous que les gaz d'échappement et les vapeurs de ventilation du carter sont évacuées hors du lieu de travail.

-
-  Portez systématiquement des lunettes de protection lors de toute intervention comportant un risque de copeaux métalliques, d'étincelles de meulage, d'éclaboussures d'acide ou autres produits chimiques. Vos yeux sont extrêmement sensibles et, en cas de blessures, vous pouvez perdre la vue !
-  Evitez tout contact de la peau avec l'huile. Le contact prolongé ou répété avec l'huile peut provoquer la perte des huiles naturelles de la peau. Ceci peut entraîner des problèmes d'irritation, de peau sèche, d'eczéma et autres affections dermatologiques.
L'huile usagée est plus dangereuse pour la santé que l'huile neuve. Portez des gants de protection et évitez d'utiliser des vêtements et des chiffons imbibés d'huile. Lavez-vous régulièrement, notamment avant de manger. Utilisez une crème spéciale anti-dessèchement cutané qui facilitera le nettoyage de votre peau.
-  Nombre de produits chimiques utilisés dans les produits (notamment les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le gasoil), ou de produits chimiques utilisés dans l'atelier (notamment les dissolvants et la peinture) sont nocifs. Lisez attentivement les instructions qui figurent sur l'emballage des produits ! Observez toujours les instructions de sécurité (utilisez un masque de respiration, des lunettes et des gants de protection par exemple). Veillez à ce qu'aucune personne ne soit exposée, à son insu, à des substances nocives (notamment en respirant). Assurez-vous que la ventilation est bonne. Manipulez les produits chimiques usagés et le surplus conformément aux instructions.
-  Un soin tout particulier est nécessaire lors de la recherche de fuites dans le système d'alimentation et lors du gicleur d'injection de carburant. Portez des lunettes de protection ! Le jet d'un gicleur d'injection de carburant est très fortement pressurisé et le carburant peut pénétrer profondément dans le tissu, provoquant des blessures graves, avec un risque d'empoisonnement du sang.
-  Tous les carburants et beaucoup de produits chimiques sont inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme ou étincelle ne peut enflammer de carburant ou de produits chimiques. L'essence, certains dissolvants et l'hydrogène des batteries mélangés à l'air, dans certaines proportions, peuvent être très inflammables et explosifs. Il est interdit de fumer ! Assurez-vous que la ventilation est bonne et que les mesures de sécurité nécessaires ont été prises avant de procéder à tous travaux de soudure ou de meulage. Gardez toujours un extincteur à portée de main dans l'atelier.
-  Stockez en toute sécurité les chiffons imbibés d'huile et de carburant, ainsi que les filtres à huile et à carburant. Dans certaines circonstances, les chiffons imbibés d'huile peuvent s'enflammer spontanément. Les carburants et les filtres à huile usagés constituent des déchets nocifs pour l'environnement et doivent être consignés sur un site de destruction agréée, de même que les huiles de lubrification usagées, les carburants contaminés, les restes de peinture, les dissolvants, les dégraisseurs et les déchets provenant du lavage des pièces.
-  N'exposez jamais les batteries à des flammes vives ou à des étincelles électriques. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Les batteries produisent de l'hydrogène qui, mélangé à l'air, peut former un gaz explosif - le gaz oxyhydrique. Ce gaz est facilement inflammable et très volatile. Le branchement incorrect de la batterie peut provoquer une étincelle, suffisante pour provoquer une explosion entraînant des dégâts importants. Ne remuez pas les branchements de la batterie lorsque vous démarrez le moteur (risque d'étincelle). Ne vous penchez jamais au dessus de batteries.
-  Ne confondez jamais les bornes positive et négative de la batterie lors de l'installation. Une mauvaise installation peut provoquer des dommages graves au niveau des équipements électriques. Reportez-vous aux schémas de câblage.
-  Portez toujours des lunettes de protection lors du chargement ou de la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique extrêmement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement avec du savon et beaucoup d'eau. Si de l'acide de batterie entre en contact avec les yeux, rincez à l'eau abondamment, et consultez immédiatement votre médecin.
-  Coupez le moteur et coupez l'alimentation à(aux) l'interrupteur(s) principal(aux) avant de commencer à travailler sur le système électrique.
-  Les réglages de l'accouplement doivent s'effectuer lorsque le moteur coupé est à l'arrêt.

 Utilisez l'oeillet de levage monté sur le moteur/l'inverseur lorsque vous soulevez le dispositif de transmission.

Assurez-vous systématiquement que l'appareil de levage utilisé est en bon état et que sa capacité de charge est suffisante pour soulever le moteur (poids du moteur, de l'inverseur et de tous les éventuels équipements supplémentaires installés).

Utilisez un palonnier pour soulever le moteur, afin d'assurer une manutention en toute sécurité et d'éviter toute détérioration des pièces du moteur installées sur le dessus du moteur. Les chaînes et câbles doivent être installés parallèlement les uns aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculaires au dessus du moteur.

Si l'équipement supplémentaire installé sur le moteur modifie son centre de gravité, il vous faudra utiliser un dispositif de levage spécial pour obtenir l'équilibre correct assurant la sécurité de manipulation.

Ne travaillez jamais sur un moteur suspendu à un treuil.

 Ne retirez jamais seul des composants lourds, même si vous utilisez des dispositifs de levage sûrs, tels que des palans bien fixés. Même avec l'emploi d'un dispositif de levage, il faut en général deux personnes pour effectuer le travail, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et qu'ils restent intacts lors du levage. Lorsque vous intervenez à bord, vérifiez que l'espace est suffisant pour retirer des composants sans risque de blessure ou de dégât.

 Les composants du système électrique et du système d'alimentation équipant les produits Volvo Penta sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Le moteur ne doit pas être utilisé dans des milieux où sont stockés des produits explosifs.

 Les tuyauteries de refoulement ne doivent en aucun cas être pliées ou cintrées. Les tuyauteries endommagées devront être remplacées.

 Lors de lavage avec un nettoyeur haute pression, les instructions suivantes doivent être observées : Ne dirigez jamais le jet d'eau vers les joints d'étanchéité, les flexibles en caoutchouc ou les composants électriques. Ne jamais utiliser la fonction haute pression lors de nettoyage du moteur.

 Utilisez toujours des carburants recommandés par Volvo Penta. Reportez-vous au Manuel d'Instructions. L'utilisation de carburants de moindre qualité peut endommager le moteur. Dans le cas d'un moteur diesel, l'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la bielle de commande et l'emballage du moteur, avec le risque supplémentaire de dommages au moteur et de dommages corporels. L'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut également engendrer des coûts de maintenance plus élevés.

Informations générales

A propos du manuel d'atelier

Le présent manuel de service contient des spécifications techniques, descriptions et instructions pour la remise en état des versions standard du moteur D2-55. La désignation et le numéro du moteur se trouvent sur la plaque signalétique du produit. Ces deux informations doivent toujours être indiquées dans toute correspondance avec le constructeur.

Le présent manuel d'atelier a été prévu principalement pour les ateliers Volvo Penta et le personnel qualifié. On suppose que les personnes qui utilisent ce manuel possèdent déjà une bonne connaissance de base des systèmes de propulsion marins et qu'ils sont à même d'effectuer les interventions mécaniques et électriques correspondantes.

Les produits Volvo Penta sont en évolution permanente. Par conséquent, nous nous réservons le droit à toute modification. Toutes les informations figurant dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques produit disponibles au moment de l'impression. Toutes évolutions ou modifications essentielles introduites en production et toutes méthodes d'entretien remises à jour ou révisées après la date de publication seront fournies sous forme de notes de service.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange des systèmes électriques et d'alimentation sont soumises aux différents règlements de sécurité nationaux (notamment aux États-Unis aux Coast Guard Safety Regulations). Les pièces de rechange d'origine Volvo satisfont à ces règlements. Tout dégât causé par l'utilisation de pièces de rechange autres que Volvo Penta n'est couvert par aucune garantie de Volvo Penta.

Moteurs homologués

Lors de service et de réparation sur des moteurs certifiés, il est important de connaître les points suivants :

La désignation de moteur certifié signifie qu'un type de moteur donné est contrôlé et homologué par l'autorité compétente. Le motoriste garantit par la même que tous les moteurs de ce type qui ont été fabriqués correspondent à l'exemplaire certifié.

Ceci impose certaines exigences en matière d'opérations d'entretien et de réparation, selon ce qui suit :

- Les périodicités d'entretien et de maintenance recommandées par Volvo Penta doivent être suivies.
- Seules des pièces de rechange d'origine Volvo Penta doivent être utilisées.
- La maintenance qui concerne les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs, doit toujours être réalisée par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit pas d'une aucune manière être reconstruit ou modifié, à l'exception des accessoires et des lots S.A.V. développés par Volvo Penta pour le moteur en question.
- Toute modification d'installation sur la ligne d'échappement et sur les tubulures d'admission d'air au moteur est interdite.
- Les plombages éventuels doivent être uniquement enlevés par un personnel agréé.

Par ailleurs, suivre les instructions générales contenues dans le présent manuel et relatives à la conduite, l'entretien et la maintenance.

 **IMPORTANT !** En cas de négligence quant à l'exécution des opérations d'entretien et de maintenance, et de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine, AB Volvo Penta se dégage de toute responsabilité et ne pourra pas répondre de la conformité du moteur concerné avec le modèle certifié.

AB Volvo Penta ne saurait en aucun cas être tenu responsable pour les dommages ou préjudices personnels ou matériels résultant du non-respect des présentes instructions d'installation ou de l'intervention non autorisée de personnes non qualifiées.

Instructions de remise en état

Les méthodes de travail décrites dans le manuel de service s'appliquent aux interventions effectuées en atelier. Le moteur a été démonté du bateau et se trouve dans un support de moteur. Sauf mention contraire, les travaux de remise à neuf pouvant être effectués lorsque le moteur est en place suivent la même méthode de travail.

Les symboles d'avertissement figurant dans le manuel d'atelier (pour leur signification, reportez-vous aux *informations de sécurité*)

 **AVERTISSEMENT !**

 **IMPORTANT !**

NOTE !

ne sont en aucun cas exhaustifs du fait de l'impossibilité de prévoir toutes les circonstances dans lesquelles les interventions de service ou de remise en état peuvent être effectuées. Pour cette raison, nous ne pouvons souligner que les risques susceptibles de se produire en raison de l'utilisation de méthodes de travail incorrectes dans un atelier bien équipé où l'on utilise des méthodes de travail et des outils mis au point par nos soins.

Toutes les interventions prévues avec des outils spécifiques Volvo Penta dans le présent manuel d'atelier sont réalisées avec ces méthodes. Les outils spécifiques Volvo Penta ont été développés spécifiquement pour garantir des méthodes de travail sûres et rationnelles dans la mesure du possible. Toute personne utilisant des outils ou des méthodes de travail différentes de celles recommandées par Volvo Penta est responsable des éventuels blessures, dégâts ou dysfonctionnements qui pourraient intervenir.

Dans certains cas, des mesures et instructions de sécurité spécifiques peuvent être nécessaires pour utiliser des outils et produits chimiques cités dans ce manuel d'atelier. Respectez toujours ces instructions si le manuel d'atelier ne contient pas d'instructions séparées.

Certaines précautions élémentaires et un peu de bon sens peuvent éviter la plupart des accidents. Un atelier et un moteur propres réduisent la plus grande partie des risques de blessures et de dysfonctionnement.

Il est très important d'éviter la pénétration de saletés ou d'autres corps étrangers dans les systèmes d'alimentation, de lubrification, d'admission, dans le turbocompresseur, les roulements et les joints. Ils pourraient mal fonctionner ou accuser une durée de vie réduite.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur comporte de nombreux systèmes et composants qui fonctionnent ensemble. Si un composant dévie par rapport à ses spécifications techniques,

les conséquences sur l'environnement peuvent être dramatiques, même si le moteur fonctionne correctement par ailleurs. Il est donc vital que les tolérances d'usure soient maintenues, que les systèmes réglables soient réglés correctement, et que les pièces d'origine Volvo Penta soient utilisées. Le programme de révision du moteur doit être respecté.

La maintenance et la révision de certains systèmes, tels que les composants du système de carburant, nécessitent un savoir-faire spécifique et des outils de contrôle spécifiques. Certains composants sont scellés en usine pour des raisons de protection de l'environnement. Aucune intervention ne doit être effectuée sur des composants scellés par des personnes non agréés.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés sur les bateaux nuisent à l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo Penta préconise l'utilisation de dégraissants biodégradables pour le nettoyage des composants moteur, sauf mention contraire dans un manuel d'atelier. Une attention toute particulière est nécessaire lors de toute intervention à bord d'un bateau, afin d'éviter que l'huile et les déchets, destinés à un centre de traitement des déchets, ne soient expulsés dans l'environnement marin avec l'eau de fond de cale.

Couples de serrage

Les couples de serrage des raccords critiques devant être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique figurent le manuel d'atelier « Caractéristiques Techniques » : section « Couples de serrage », et figurent dans les descriptions des travaux du présent manuel. Tous les couples de serrage s'appliquent à des pas de vis, têtes de vis et surfaces de contact propres. Les couples concernent des pas de vis légèrement huilés ou secs. En cas de besoin de graisse ou d'agents de blocage ou d'étanchéité sur un raccord à vis, les informations associées figurent dans la description des travaux et dans la section « Couples de serrage ». Si aucun couple de serrage n'est indiqué pour un raccord, utilisez les couples généraux conformément aux tableaux ci-après. Les couples de serrage ci-après sont indiqués à titre d'information ; il n'est pas nécessaire de serrer le raccord à l'aide d'une clé dynamométrique.

| Dimension | Couples de serrage | |
|-----------|--------------------|--------|
| | Nm | lbt.ft |
| M5 | 6 | 4,4 |
| M6 | 10 | 7,4 |
| M8 | 25 | 18,4 |
| M10 | 50 | 36,9 |
| M12 | 80 | 59,0 |
| M14 | 140 | 103,3 |

Couples de serrage - serrage d'angle

Le serrage à l'aide d'un couple de serrage et d'un angle de rapporteur nécessite d'abord l'application du couple préconisé à l'aide d'une clé dynamométrique, suivi de l'ajout de l'angle nécessaire selon l'échelle du rapporteur. Exemple : un serrage d'angle de 90° signifie que le raccord est serré d'un quart de tour supplémentaire en une opération, après l'application du couple de serrage indiqué.

Écrous de blocage

Ne réutilisez pas les écrous de blocage retirés lors du démontage, car leur durée de vie en est réduite - utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Dans le cas d'écrous de blocage dotés d'un insert en plastique, tels que les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué dans le tableau est réduit si l'écrou Nylock® possède la même hauteur de tête qu'un écrou six pans standard sans insert en plastique. Diminuez le couple de serrage de 25% dans le cas d'un écrou de 8 mm ou supérieur. Si les écrous Nylock® sont plus hauts ou de la même hauteur qu'un écrou six pans standard, les couples de serrage indiqués dans le tableau sont applicables.

Classes de tolérance

Les vis et écrous sont divisés en différentes classes de force, la classe est indiquée par le nombre qui figure sur la tête du boulon. Un numéro élevé signifie un matériaux plus fort ; par exemple, une vis portant le numéro 10-9 a une tolérance plus forte qu'une vis 8-8. Il est donc important, lors du remontage d'un raccord, de réinstaller dans sa position d'origine toute vis retirée lors du démontage d'un raccord à vis. S'il faut remplacer un boulon, consultez le catalogue des pièces de rechange pour identifier le bon boulon.

Produits d'étanchéité

Un certain nombre de matériaux d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur les moteurs. Ces produits ont des propriétés diverses et concernent différents types de forces de jointage, de plages de température de service, de résistance aux huiles et aux autres produits chimiques et aux différents matériaux et entrefers utilisés sur les moteurs.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le bon matériau d'étanchéité et type de liquide de blocage sur le raccord en question.

Dans le présent Manuel de service Volvo Penta, vous trouverez dans chaque section où ces matériaux sont appliqués en production le type utilisé sur le moteur.

Lors des interventions de service, utilisez le même matériau ou un produit de remplacement provenant d'un autre fabricant.

Veillez à ce que les surfaces de contact soient sèches et exemptes d'huile, de graisse, de peinture et de produits antirouille avant de procéder à l'application du produit d'étanchéité ou du liquide de blocage.

Respectez toujours les instructions du fabricant concernant la plage de températures, le temps de séchage, ainsi que toutes autres instructions portant sur le produit.

Deux types de produits d'étanchéité sont utilisés sur le moteur, soit :

produit RTV (vulcanisation à température ambiante). Utilisé pour les joints d'étanchéité, raccords d'étanchéité ou revêtements. L'agent RTV est nettement visible lorsqu'un composant a été démonté; un vieil agent RTV doit être éliminé avant de sceller de nouveau le joint.

Les produits RTV suivants sont mentionnés dans le Manuel de service : Loctite® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex® N° 3, Volvo Penta N/P 1161099-5, Permatex® N° 77. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité peut être retiré à l'aide d'alcool méthylique.

Agents anaérobiques. Ces agents sèchent en l'absence d'air. Ils sont utilisés lorsque deux pièces solides, telles que des composants coulés, sont montées face à face sans joint d'étanchéité. Ils servent souvent pour fixer les bouchons, les pas de vis d'un goujon, les robinets, les pressostats d'huile, etc. Le matériau séché étant d'aspect vitreux, il est coloré pour le rendre visible. Les agents anaérobiques secs sont extrêmement résistants aux dissolvants ; l'ancien agent ne peut donc être retiré. Lors de la réinstallation, la pièce est soigneusement dégraissée, puis le nouveau produit d'étanchéité est appliqué.

Les produits anaérobiques suivants sont cités dans le Manuel de service : Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

NOTE ! Loctite® est une marque déposée de Loctite Corporation, Permatex® est une marque déposée de Permatex Corporation.

Précautions de sécurité lors de l'utilisation de caoutchouc fluoré

Le caoutchouc fluoré constitue un matériau souvent utilisé dans les bagues d'étanchéité des arbres et des joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est exposé à des températures élevées (supérieures à 300°C), il peut se dégager de l'**acide hydrofluorique** très corrosif. L'exposition de la peau à ce produit chimique peut entraîner de graves brûlures. En cas de contact avec les yeux, il peut provoquer des ulcères malins. L'inhalation des vapeurs peut détériorer les voies respiratoires.



AVERTISSEMENT ! Le plus grand soin est nécessaire lors de toute intervention sur un moteur ayant tourné à des températures élevées, notamment dans le cas d'un moteur surchauffé ayant grippé ou d'un moteur ayant été impliqué dans un incendie. Ne brûlez jamais les joints lors du démontage ou ultérieurement, sauf dans le cadre d'une décharge spécifique autorisée.

- Portez systématiquement des gants en caoutchouc chloroprène (gants de protection pour la manipulation de produits chimiques) ainsi que des lunettes de protection.
- Traitez les joints démontés de la même manière que l'acide corrosif. Tous restes, même les cendres, peuvent être extrêmement corrosifs. Ne nettoyez jamais à l'aide d'un jet d'air comprimé.
- Mettez les restes de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette d'avertissement. Lavez les gants sous de l'eau du robinet avant de les retirer.

Les joints suivants sont susceptibles de contenir du caoutchouc fluoré :

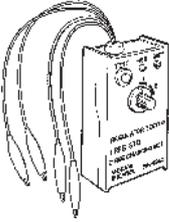
Joint du vilebrequin, de l'arbre à cames et de l'arbre intermédiaire
les joints toriques, où qu'ils soient utilisés. Les joints toriques des chemises de cylindres sont presque toujours un caoutchouc fluoré.

Notez que les joints qui ne sont pas soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.

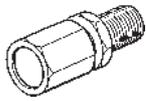
Outils spéciaux



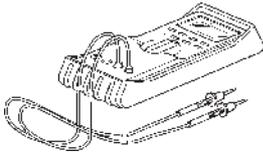
856 927-9 Plastique gradué, pour le contrôle du jeu des manetons et des tourillons



884 892-1 Testeur de régulateur



885 484-6 Adaptateur pour mesure de la pression de compression



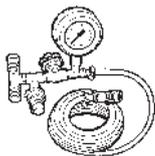
9510060-8 Palmer



998 6485-2 Support de pièce



999 6662-4 Clé pour la dépose des filtres à carburant et à huile



999 9179-6 Dispositif d'essai en pression



885 485-3 Dispositif de fixation moteur pour bâti

Construction et fonctionnement

Emplacement des plaques signalétiques et des autocollants informatifs

Les plaques signalétiques portant les numéros d'identification sont montées sur le moteur et la transmission. Il est important d'utiliser ces références pour toute commande de pièces. L'aspect et l'emplacement des plaques sont présentés ci-dessous. Les chiffres entre parenthèses renvoient à l'emplacement du numéro d'identification sur la plaque.

Moteur

Désignation de produit (1)

Numéro de série (2)

No de produit (3)

Numéro de certification (4)

Embase S / Inverseur

Désignation de produit (5)

Numéro de série (6)

No de produit (7)

Démultiplication (8)

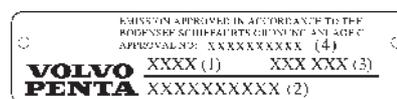
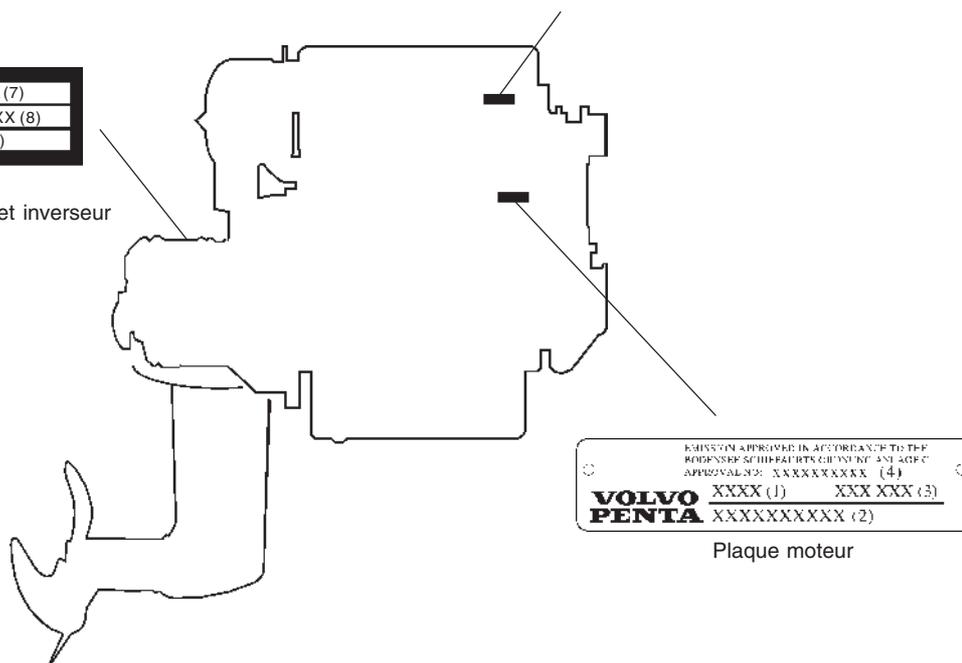
Désignation d'hélice



Autocollant moteur et transmission

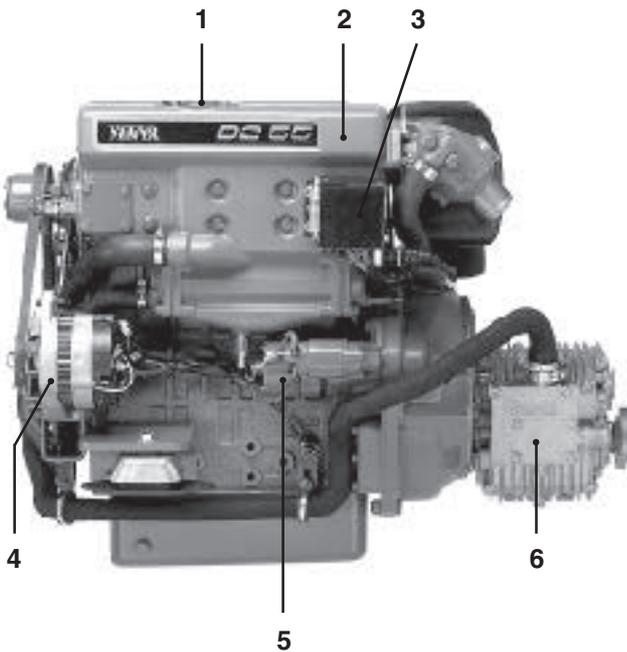


Plaque transmission S et inverseur

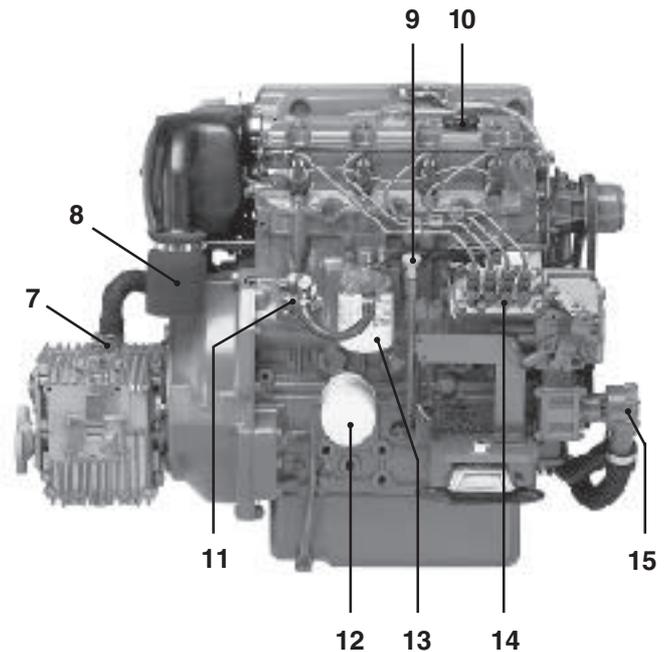


Plaque moteur

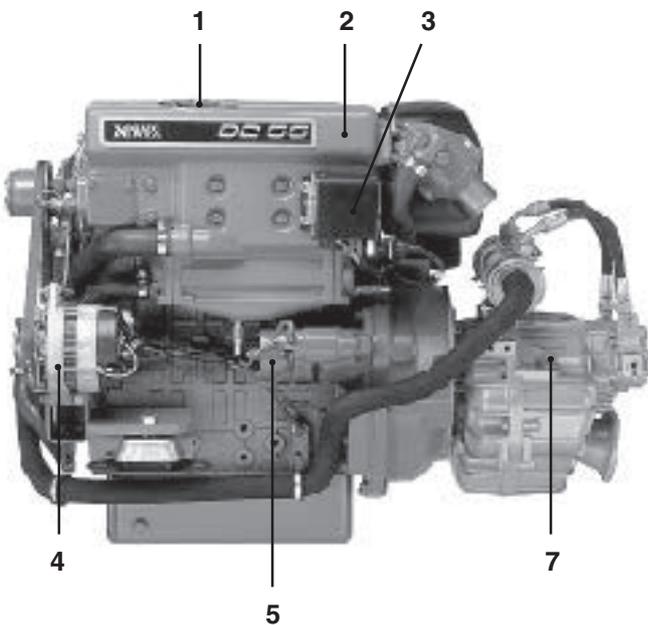
Présentation du moteur



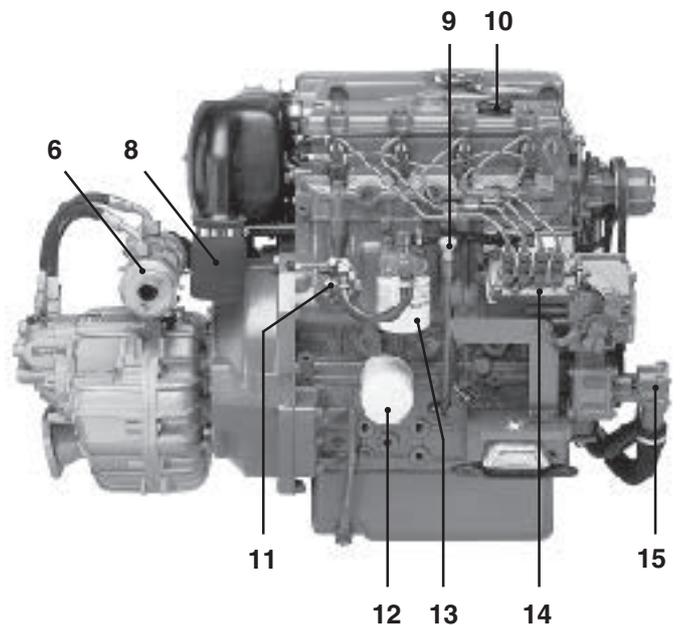
D2-55 avec inverseur MS25L



D2-55 avec inverseur MS25L



D2-55 avec inverseur HS25A

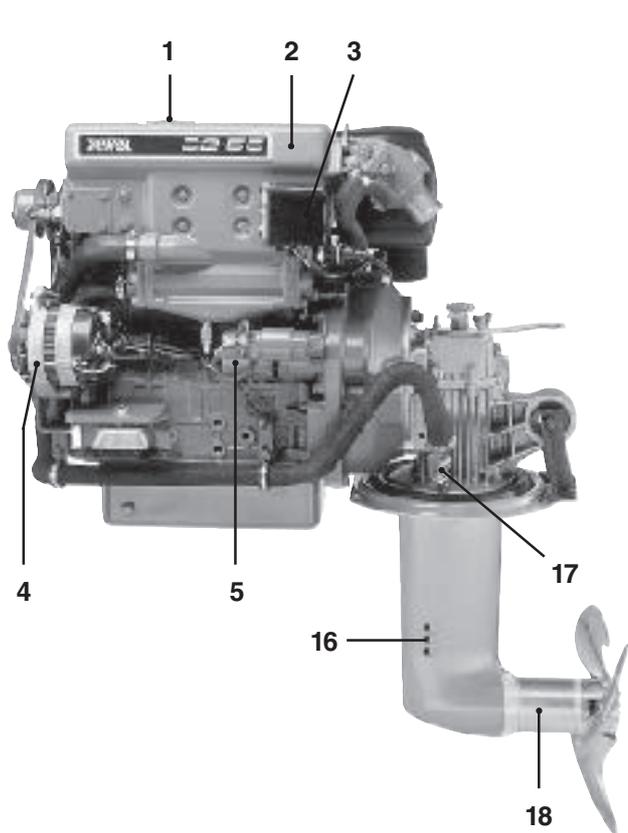


D2-55 avec inverseur HS25A

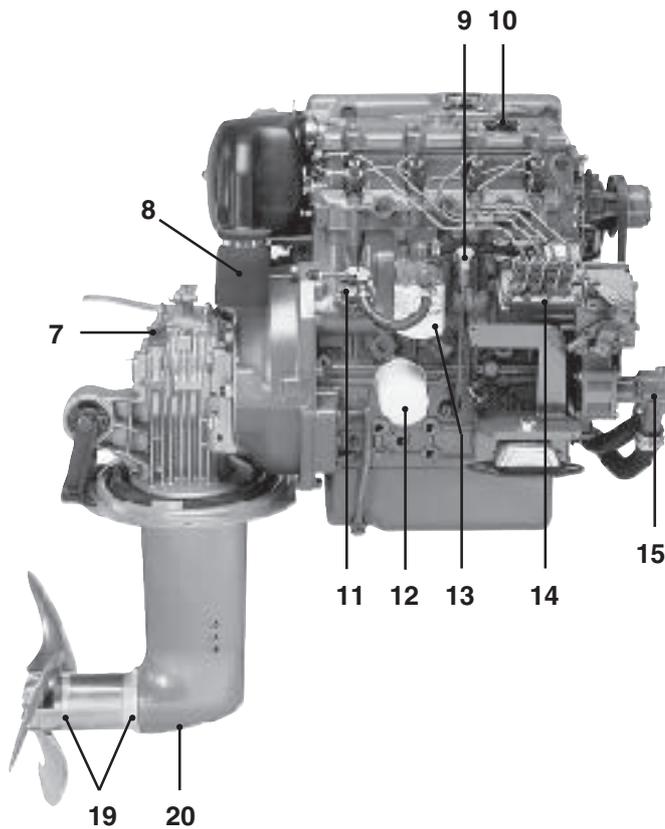
- 1. Remplissage de liquide de refroidissement
- 2. Échangeur de température
- 3. Boîte à relais avec fusibles
- 4. Alternateur
- 5. Démarreur

- 6. Radiateur d'huile, inverseur
- 7. Jauge d'huile, embase S / Inverseur
- 8. Filtre à air / Prise d'air
- 9. Jauge d'huile, moteur
- 10. Remplissage d'huile, moteur

- 11. Pompe à carburant
- 12. Filtre à huile
- 13. Filtre à carburant
- 14. Pompe d'injection
- 15. Pompe à eau de mer



D2-55 avec embase voilier MS25S



D2-55 avec embase voilier MS25S

- 1. Remplissage de liquide de refroidissement
- 2. Échangeur de température
- 3. Boîte à relais avec fusibles
- 4. Alternateur
- 5. Démarreur
- 6. Radiateur d'huile, inverseur
- 7. Jauge d'huile, embase S / Inverseur

- 8. Filtre à air / Prise d'air
- 9. Jauge d'huile, moteur
- 10. Remplissage d'huile, moteur
- 11. Pompe à carburant
- 12. Filtre à huile
- 13. Filtre à carburant
- 14. Pompe d'injection

- 15. Pompe à eau de mer
- 16. Prise d'eau de refroidissement, embase S
- 17. Robinet de fond, embase S
- 18. Hélice repliable
- 19. Anodes de protection
- 20. Vidange huile, embase S

Description des composants

Culasse

La culasse est en alliage fonte. Elle est dotée de sièges de soupape amovibles côté admission.

Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est en alliage fonte, coulé en une pièce.

Pistons, segments

Les pistons sont dans un alliage de métal léger. Ils sont dotés de trois segments (pré chromés) - deux segments de feu et un segment racleur d'huile.

Arbre à cames

L'arbre à cames est placé bas et comporte huit cames qui agissent sur les tiges poussoirs et les soupapes.

Distribution

La distribution se compose de pignons cylindriques à denture hélicoïdale.

L'arbre à cames et la pompe à eau de mer sont entraînés par le pignon de vilebrequin, par le biais d'un pignon intermédiaire. La pompe à huile de lubrification du moteur est intégrée dans le pignon intermédiaire, par lequel elle est entraînée. Les masselottes du régulateur sont suspendues sur le bord avant du pignon d'arbre à cames.

Vilebrequin

Le vilebrequin repose sur cinq paliers. Le jeu latéral du vilebrequin est réglé par des rondelles butée placées sur le palier arrière. Le vilebrequin est équilibré statiquement et dynamiquement et les portées de palier sont trempées par induction. L'extrémité avant du vilebrequin est doté d'un assemblage par clavette tandis que l'extrémité arrière comporte une bride sur laquelle est monté le volant moteur.

Paliers de vilebrequin et de bielle

Les paliers de vilebrequin et de bielle se composent de coquilles en acier recouvertes de métal à coussinets. Ce sont des pièces de précision prêtes à être montées. Deux cotes de réparation supérieures sont disponibles en pièces de rechange.

Les rondelles butée assurant le jeu axial du vilebrequin ne sont pas disponibles en cotes de réparation supérieures.

Bielles

Les bielles présentent une section droite. L'extrémité comporte des canaux autorisant la lubrification sous pression de l'axe de piston.

Volant moteur

Un accouplement élastique avec éléments d'amortissement en caoutchouc est vissé sur le volant moteur. L'accouplement transmet la force à l'inverseur / l'embase S.

Circuit de refroidissement, généralités

Le moteur est refroidi par eau douce et comporte un circuit de refroidissement fermé. Ce système est divisé en deux circuits.

Le circuit intérieur (système d'eau douce) dont la circulation du liquide de refroidissement est assurée par une pompe de circulation entraînée par une courroie trapézoïdale à partir de la poulie de vilebrequin.

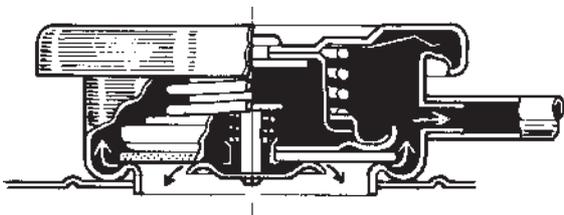
Le système d'eau douce travaille constamment avec une certaine surpression, les risques d'ébullition diminuent si la température augmente. Si la pression devient trop élevée, un clapet de suppression s'ouvre dans le bouchon de remplissage.

La température du liquide de refroidissement est réglée par un thermostat.

La circulation dans le système d'eau de mer est assurée par une pompe entraînée par pignon et de type à aubes.

La température du liquide de refroidissement est transmise à l'eau de mer dans un échangeur de température.

En équipement optionnel, un vase d'expansion séparé peut être installé sur le moteur.



Thermostat

Le moteur est équipé d'un thermostat dont l'élément sensible contient de la cire.

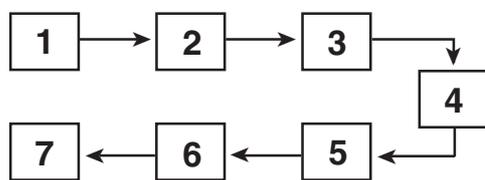
Lorsque le moteur est froid, le thermostat ferme le passage dans l'échangeur de température. Le liquide de refroidissement passe alors par une dérivation directement au côté aspiration de la pompe. Au fur et à mesure que le moteur se réchauffe, la cire se dilate et le thermostat ouvre progressivement le passage dans l'échangeur de température, la dérivation se ferme.

Voir les Caractéristiques techniques pour les températures d'ouverture.

Pompe à eau de mer

La pompe à eau de mer est entraînée par les pignons de distribution du moteur. La roue de pompe (turbine) est fabriquée en caoutchouc et peut être remplacée.

N. B ! Le rotor de pompe peut être endommagé si la pompe tourne à sec.



- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Réservoir à carburant | 5. Filtre fin à carburant |
| 2. Préfiltre | 6. Pompe d'injection |
| 3. Crépine | 7. Injecteur |
| 4. Pompe d'alimentation | |

Système d'alimentation, généralités

Le carburant est aspiré du réservoir par la pompe d'alimentation, passe dans le cas échéant par un préfiltre séparateur d'eau (équipement optionnel) pour être ensuite refoulé à la pompe d'injection par un filtre fin.

Le carburant de retour venant des injecteurs est ramené au réservoir par une canalisation de fuites de carburant.

Pompe d'injection

La pompe d'injection est une pompe en ligne montée sur bride. Elle est entraînée par les cames de l'arbre à cames du moteur qui agit directement sur les éléments de la pompe.

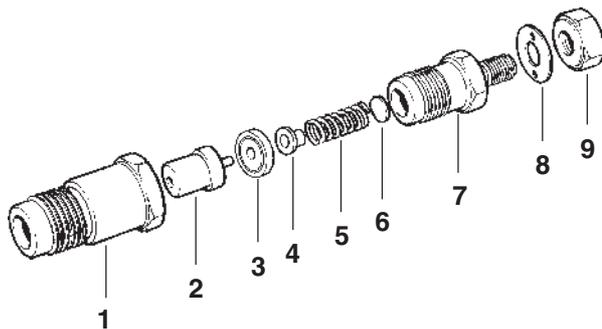
Régulateur centrifuge

De type mécanique, le régulateur travaille avec des masselottes sensibles au régime. Il est monté à l'avant sur le pignon d'arbre à cames à partir duquel il est également entraîné.

Les masselottes agissent sur la tige de commande de la pompe d'injection par l'intermédiaire d'un levier et d'un bras de régulateur. La régulation du régime est assurée sur toute la plage de régime, du ralenti au régime d'emballage (tout régime).

Pompe d'alimentation

La pompe d'alimentation est entraînée par une came sur l'arbre à cames du moteur. Elle est également dotée d'une pompe manuelle.



- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Joint | 6. Ressort de pression |
| 2. Écrou d'injecteur | 7. Pastilles de réglage |
| 3. Douille d'injecteur | 8. Porte-injecteur |
| 4. Entretoise | 9. Écrou |
| 5. Aiguille d'injecteur (téton) | |

Injecteur

Le moteur est équipé d'injecteurs à téton. Chaque injecteur se compose principalement d'un porte-injecteur (8) et d'une buse.

Lorsque la pression du carburant augmente pour atteindre la pression d'ouverture, l'aiguille (5) montée sur ressort (6) se soulève et le carburant est vaporisé dans la préchambre de combustion du moteur.

La pression d'ouverture de l'injecteur est déterminée par la tension du ressort, laquelle peut être ajustée par des cales de réglage (7).

Filtre à carburant

Le filtre à carburant est de type à usage unique. La cartouche filtrante est en papier spiralé.

Système de lubrification, généralités

Les moteurs comportent un système de lubrification sous pression avec filtre à huile de type à passage total.

Pompe à huile

La pompe à huile est placée dans le pignon intermédiaire de distribution d'où elle est également entraînée.

La pompe est de type à rotor avec un rotor intérieur et un rotor extérieur placés de façon excentrique l'un par rapport à l'autre. Le rotor intérieur a une "dent" de moins que le rotor extérieur.

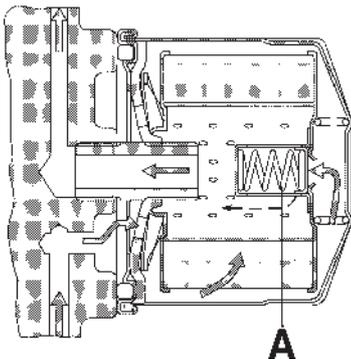
Le fonctionnement de la pompe se base sur la modification de l'espace entre les dents du rotor extérieur et du rotor intérieur. Lorsque le volume augmente durant la première partie de la rotation du rotor intérieur, la dépression ainsi créée aspire l'huile par l'entrée. L'espace diminue après un demi-tour environ, l'huile est comprimée et refoulée par la sortie.

Soupape de réduction

La pression d'huile est réduite par une soupape de réduction. Celle-ci est placée dans le système de lubrification, juste en amont du filtre à huile. La soupape s'ouvre si la pression est trop élevée et laisse passer l'huile qui revient au carter d'huile.

Aération de carter (reniflard)

Pour éviter toute surpression et séparer les vapeurs de carburant, d'eau et autre produits inflammables sous forme gazeuse, le moteur est équipé d'une aération de carter fermée.



Filtre à huile

Le filtre à huile est de type à passage total, c'est-à-dire que toute l'huile est filtrée avant d'arriver aux points à lubrifier.

La cartouche filtrante est un papier plissé.

Sur le fond du filtre, une soupape de dérivation (A) s'ouvre et laisse passer l'huile si la cartouche filtrante est colmatée.

Instructions de réparation

Généralités

Avant toute opération d'entretien important et dans la mesure du possible, il est recommandé d'effectuer un test permettant de déterminer l'état général du moteur et éventuellement de localiser l'origine du problème. Ce type de test exige que le moteur puisse tourner. Il faudra donc l'effectuer avant la dépose du moteur ou de l'un des composants.

Voir " Contrôle de l'état du moteur ".

Mesures à prendre avant la remise à neuf dans le bateau

- 1 Couper l'alimentation des batteries.
- 2 Nettoyer l'extérieur du moteur.
N. B ! Évacuer les résidus d'eau de lavage et les confier à une station de recyclage appropriée. Voir également le texte d'avertissement sous le point 12.
- 3 Opérations impliquant une intervention sur le circuit de refroidissement : Fermer le robinet de fond et vidanger le liquide de refroidissement des circuits d'eau douce et d'eau de mer.

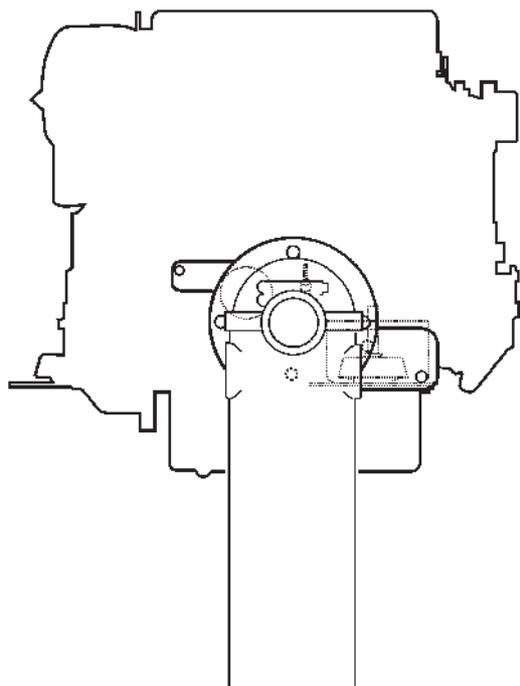
 **AVERTISSEMENT !** S'assurer que toutes les prises d'eau sont correctement fermées et qu'il n'y a aucun risque de pénétration d'eau lors de la dépose d'un des composants du système de refroidissement.

Mesures à suivre avant de soulever le moteur du bateau

- 4 Mettre le bateau à terre..
- 5 Couper l'alimentation des batteries, débrancher les connexions de batterie sur le démarreur.
- 6 Déposer le contacteur de l'instrumentation du câblage moteur.
- 7 Déposer les raccords d'eau de mer/ de refroidissement par la quille.
- 8 Déposer la ligne d'échappement..
- 9 Fermer les robinets de carburant. Déposer les raccords d'alimentation en carburant.
- 10 Déposer le câble d'accélération / d'inversion de marche.
- 11 Dégager l'arbre d'hélice de l'inverseur. Desserrer les silentblochs du moteur du berceau et soulever le moteur.

Mesures à suivre après le levage du moteur

- 12 Nettoyer le moteur.
 **IMPORTANT !** Lors de lavage avec un nettoyeur haute pression, les instructions suivantes doivent être observées : Faire particulièrement attention lors de nettoyage, afin que l'eau ne pénètre pas dans les composants du moteur. En cas de lavage haute pression, ne jamais diriger le jet d'eau vers les joints d'étanchéité, par exemple les joints d'arbre, les flexibles en caoutchouc ou les composants électriques.
- 13 Vidanger l'huile du moteur.
- 14 Déposer l'inverseur (si besoin est).



Gabarit moteur, montage

Outil spécial: 885 485

Utiliser le dispositif de fixation 885 485 pour fixer le moteur sur le bâti 998 6485 ou 856 927.

Serrer le dispositif de fixation sur le côté droit du moteur, comme le montre la vue ci-dessous.

N. B ! Il est important de suivre les instructions relatives au nombre de vis et à leur dimension, de manière à garantir une fixation fiable du moteur.

Nombre de vis requis :

1 pce M10 x 35 mm

3 pces M14 x 1,5 x 35 mm

Avant de monter le dispositif de fixation et de fixer le moteur sur le support, il faut déposer la fixation avant du moteur, le tube de jauge d'huile et le filtre à huile du moteur.

Contrôle de l'état du moteur

Essai de compression

Outil spécial: 885 484

Afin de pouvoir juger de l'état du moteur de manière simple et fiable, il est effectuer un essai de compression qui permet de vérifier l'étanchéité des cylindres et des soupapes.

- Amener le moteur à la température de service avant de l'arrêter.
- Déposer tous les injecteurs et tester les cylindres l'un après l'autre.



IMPORTANT ! Observer la plus grande propreté possible pour éviter que des salissures ne pénètrent dans le système d'alimentation. Boucher les raccords des injecteurs et des tuyauteries d'alimentation déposés.

La pression de compression doit pouvoir se lire à un régime moteur de démarrage normal. Voir " Caractéristiques techniques ".

Une pression de compression faible sur tous les cylindres indique une usure des chemises de cylindre et des segments. Si lors de comparaison, l'un des cylindres présente une pression de compression inférieure, cela peut provenir de soupapes non étanches, de segments fendus ou d'un maque d'étanchéité du joint de culasse.

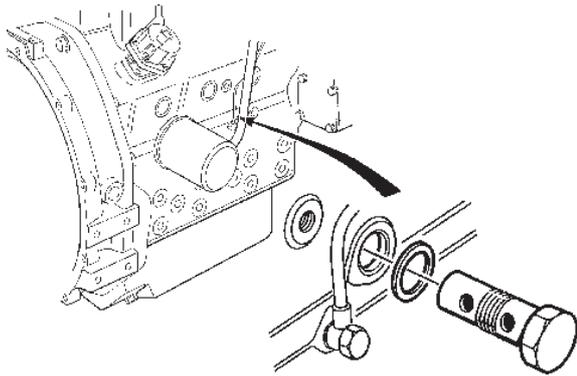
Positionner l'adaptateur 885 484 sur la sortie de l'injecteur.

Monter un compressiomètre sur l'adaptateur et effectuer le test de compression.

Groupe 21 Compartiment moteur

Corps du moteur, démontage

Dépose



1. Vidanger l'huile et l'eau du moteur.
2. Soulever le moteur avec un équipement de levage approprié. Monter le dispositif de fixation du moteur, voir Gabarit moteur, montage.
3. Déposer le silencieux d'admission.
4. Déposer le boîtier électronique et les faisceaux de câble.
5. Déposer le démarreur et l'alternateur avec la fixation avant gauche du moteur.
6. Déposer les durits d'eau de refroidissement, l'échangeur de température et la pompe à eau de mer.
7. Déposer le clapet de décharge pour permettre la dépose du vilebrequin et simplifier le rinçage du canal d'huile.
8. Déposer le contacteur du témoin de pression d'huile et le tuyau de pression d'huile de la culasse.
9. Déposer le tuyau de carburant entre la pompe d'injection, le filtre à combustible et la pompe d'alimentation.

⚠ AVERTISSEMENT ! Observer la plus grande propreté lors d'intervention sur le système de carburant. Le contact répété sur la peau avec du diesel est toxique.

10. Déposer le tuyau de carburant avec son support et la pompe d'alimentation.
11. Déposer les raccords de tuyaux de refoulement de la pompe d'alimentation et des injecteurs. Utiliser l'écrou sous le conduit de retour de carburant comme contre bouterolle afin de ne pas endommager les tuyaux. Déposer les tuyaux de refoulement.
Déposer le conduit de retour de carburant.

⚠ IMPORTANT ! Observer la plus grande propreté possible pour éviter que des salissures ne pénètrent dans le système d'alimentation. Boucher les raccords de la pompe d'alimentation et des injecteurs avec des bouchons de protection.

12. Déposer la pompe d'injection.

⚠ IMPORTANT ! Observer la plus grande prudence lors de dépose de la pompe d'injection, de manière à ne pas endommager son levier de commande.

N. B ! Récupérer les rondelles d'épaisseur sous le flasque de pompe à injection. Utiliser les mêmes épaisseurs de rondelle lors du remontage, sauf si l'arbre à cames ou le bloc sont remplacés.

Corps du moteur, désassemblage

Dépose

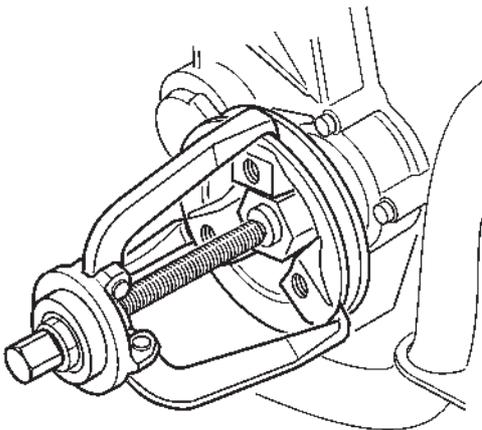
1. Déposer la pompe de circulation.
2. Déposer le cache-culbuteurs. Vérifier le joint du cache-culbuteurs et le remplacer si besoin est.
3. Déposer la rampe de culbuteurs.

Préparer une déshabilleuse avec un numérotage des cylindres.

Si les culbuteurs, tiges poussoirs, soupapes, ressorts de soupapes et poussoirs sont déposés, ils **devront** être remontés dans leurs positions d'origine.

Soulever les tiges poussoirs et les placer dans l'ordre sur la table numérotée.

4. Déposer le rail d'alimentation électrique et la bougie de préchauffage.
 5. Déposer les injecteurs.
 6. Déposer la culasse. Desserrer les vis dans les sens inverse au serrage (voir " Pose de la culasse ").
- Retirer les poussoirs et les placer dans l'ordre selon le point 3.



7. Déposer la poulie. Pour se faire, placer un extracteur à 3 griffes dans la gorge de poulie.
 8. Déposer le carter de distribution.
 9. Enlever le circlip du pignon intermédiaire. Conserver la rondelle de bague, les ressorts et les cales. Déposer le pignon intermédiaire complètement, avec le flasque et la pompe à huile.
- Attention à la rondelle butée derrière la pompe à huile

10. Déposer l'arbre à cames et son pignon. Déposer les vis de l'arrêt, ces derniers sont accessibles via les trous dans le pignon d'arbre à cames.
Soulever l'arbre à cames complet avec pignon et masselottes.

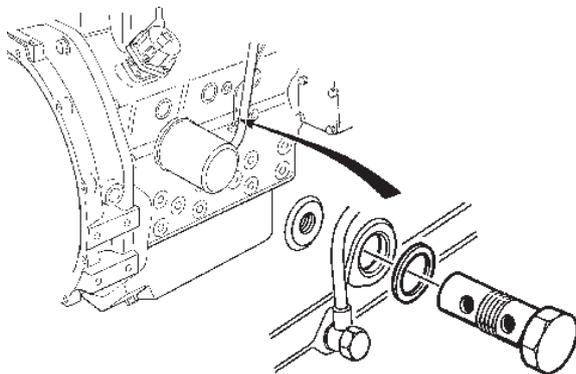
N. B ! Faire très attention pour ne pas endommager les paliers, les portées de palier et les cames.

11. Déposer la plaque frontale.
12. Déposer le carter de volant moteur.

N. B ! Déposer le capteur du compte-tours avant de démonter le carter de volant, de manière à ne pas l'endommager.

13. Déposer le volant moteur.
14. Déposer le carter de volant intérieur et le joint d'arbre arrière.
15. Tourner le moteur et déposer le carter d'huile avec le tube d'aspiration d'huile externe, le tuyau d'aspiration et la crépine d'huile.
16. Déposer les chapeaux de paliers de bielles et extraire les pistons.

Racler le bord de calamine qui s'est formé dans la partie supérieure de l'alésage pour faciliter la dépose.



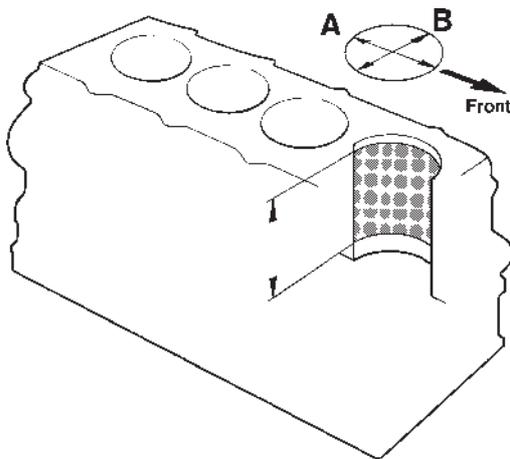
17. Déposer les vis de serrage des chapeaux de palier.

Soulever délicatement le vilebrequin complet, avec les chapeaux, vers l'arrière.

⚠ IMPORTANT ! Contrôler que le clapet de décharge sur le côté droit du bloc est déposé avant de démonter le vilebrequin.

N. B ! Fixer le pignon de vilebrequin avec une bande adhésive pour protéger les surfaces de palier dans le bloc-cylindres durant la dépose.

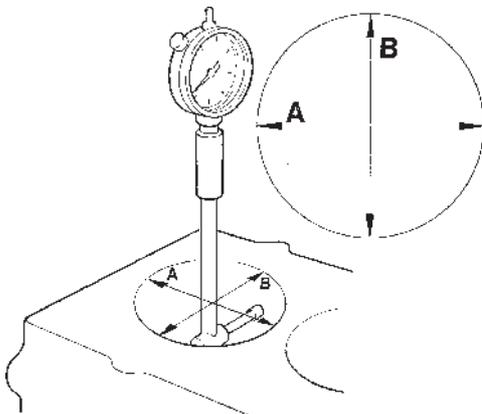
Vérification du bloc-cylindres



Plan de bloc supérieur

S'assurer que la surface supérieure du bloc-cylindres ne porte aucune fissures ni autres dommages. Vérifier par ailleurs qu'elle n'est pas voilée (procéder comme pour la culasse).

Défaut de planéité maxi, voir " Caractéristiques techniques ". Remplacer le bloc-cylindres si celui-ci est hors tolérances.



Alésage du cylindre

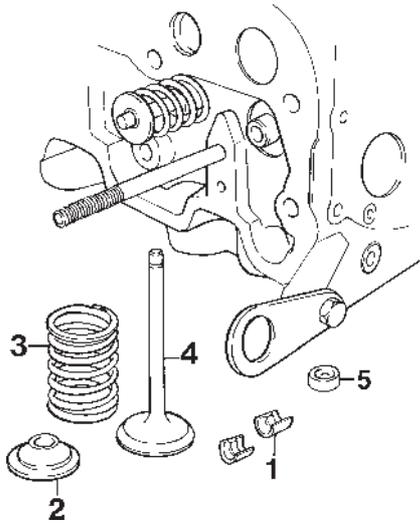
S'assurer que les alésages ne sont pas rayés ni endommagés d'une façon quelconque.

Mesurer l'alésage aux points morts haut et bas pour les segments (environ 10 mm et 100 mm en dessous du plan du bloc-cylindres) ainsi qu'au milieu. La mesure doit s'effectuer avec un comparateur à cadran pour alésages, dans le sens longitudinal et dans le sens transversal du bloc-cylindres (" A " et " B ").

L'alésage maximal permis est indiqué au titre " Tolérances d'usure ", dans les Caractéristiques techniques.

Culasse, remise à neuf

Désassemblage de la culasse



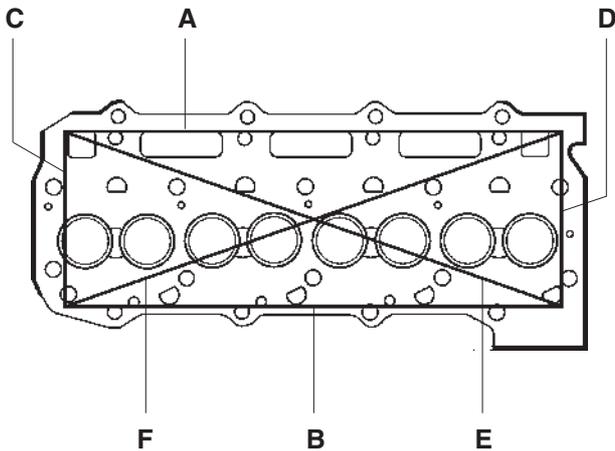
- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Clavette de soupape | 4. Soupape |
| 2. Coupelle de ressort soupape | 5. Capuchon de soupape |
| 3. Ressort de soupape | |

1. Déposer les soupapes et les ressorts de soupape. Comprimer les ressorts avec une pince à ressort et déposer les sièges de soupape.

Placer les soupapes dans l'ordre, dans une déshabilleuse. Déposer les joints des queues de soupape. Déposer les étanchéités de tiges de soupape.

2. Nettoyer toutes les pièces. Faire particulièrement attention aux canaux pour l'huile et le liquide de refroidissement.
3. Enlever les restes de calamine et d'impuretés sur les surfaces d'étanchéité de la culasse.

Nota Ne pas utiliser de brosse en acier pour le nettoyage des filets des vis de culasse ni sous les têtes de vis.

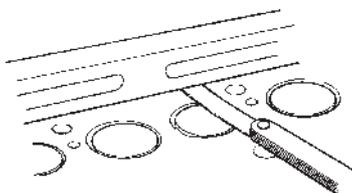


Vérification de la culasse

L'écart de planéité de la culasse ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans les " Caractéristiques techniques ". Utiliser une jauge d'épaisseur et une règle avec des côtés d'une précision conforme à la norme DIN 874/Normal. La mesure est effectuée à six endroits différents (A-F).

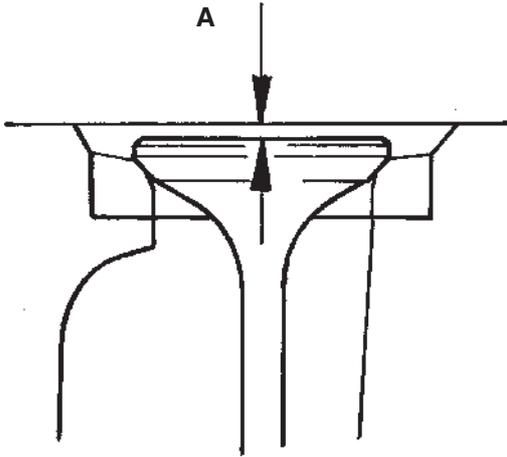
Si la tolérance de planéité n'est pas respectée, la culasse devra être remplacée. En cas de fuites ou si la culasse porte des marques thermiques, une telle mesure n'est pas nécessaire car la culasse doit, de toute façon, être remplacée.

Vérifier les sièges de soupape et s'assurer que les goujons sont bien fixés.



Échange de siège de soupape

Le siège de soupape doit être remplacé lorsque la distance " A ", mesurée avec une soupape neuve, est supérieure à 1,8 mm.

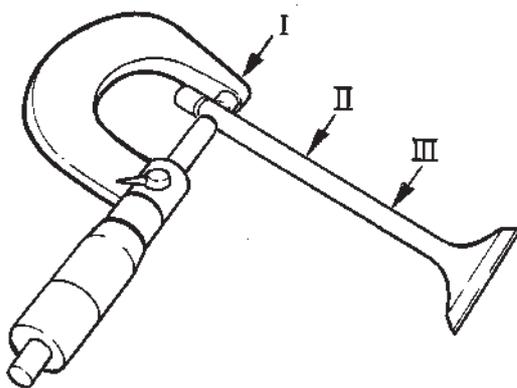


1. Dégager le siège de soupape en le chauffant au chalumeau (600 à 700°C) en diagonale au-dessus du siège.

Laisser la culasse refroidir de 3 à 5 mm à l'air libre. Ensuite, avec précautions, chasser le siège à l'aide d'un outil (faire attention à ne pas endommager la culasse).

Le siège peut également être fraisé pour être enlevé (faire attention à ne pas endommager la culasse).

2. Nettoyer soigneusement le logement du siège dans la culasse. Vérifier que la culasse ne présente pas de fissures.
3. Refroidir le siège neuf avec de l'azote liquide ou similaire, à moins 60 à 70°C et, éventuellement, chauffer la culasse à environ 60 et 100°C.
4. Enfoncer le siège dans la culasse. Utiliser une presse hydraulique (1000 à 1500 kgf) et un outil adéquat.
5. Usiner le siège pour avoir l'angle et la largeur exacts.

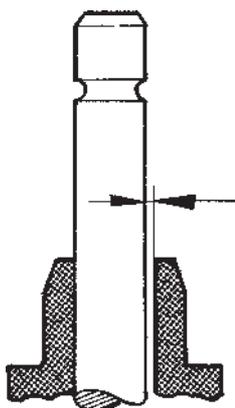
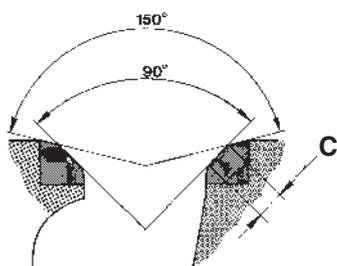
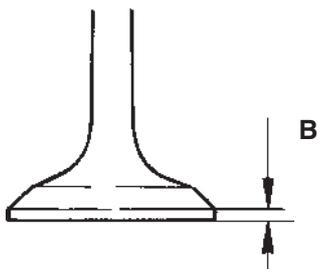


Rectification des soupapes et des sièges de soupape

1. Utiliser une pince à ressort de soupape et enlever les clavettes. Déposer les coupelles de ressort, les ressorts et les soupapes. Placer les pièces dans l'ordre, dans une déshabilleuse. Déposer les étanchéités de tiges de soupape.
2. Nettoyer les pièces.
3. Vérifier l'usure des queues de soupapes. Mesurer le diamètre avec un micromètre aux points I, II et III.

Diamètre, mini admission : 6,89 mm

Diamètre, mini échappement : 6,84 mm



4. Rectifier les soupapes dans une rectifieuse spéciale.

Rectifier le moins possible la surface d'étanchéité, juste pour qu'elle soit " propre ". Si, après la rectification, le bord de la tête de soupape est inférieur à 0,5 mm, la soupape devra être remplacée (B). Il en est de même pour les soupapes dont la queue est voilée.

5. Vérifier l'usure des guides de soupape (voir " Contrôle des guides de soupape ") avant d'usiner les sièges de soupape.
6. Aléser ou rectifier les sièges de soupape. Pour la rectification, enlever le moins possible de matière, juste suffisamment pour que le siège ait une forme exacte et une bonne surface de contact.

Nota Rectifier le moins possible. Le bord de la tête de soupape ne doit pas dépasser les cotes maxi autorisées. Voir " Échange de siège de soupape ".

Le siège neuf sera rectifié pour que la distance entre la surface de la culasse et la surface de la tête de soupape (C) soit de 0,65 à 0,95 mm.

7. Roder les soupapes avec de la pâte abrasive et vérifier le contact avec de la couleur de marquage.
8. Positionner les bagues d'étanchéité, les soupapes, les ressorts de soupape, les coupelles de ressort, les clavettes et les chapeaux de soupape. Voir " Assemblage de la culasse ".

Contrôle des guides de soupape*

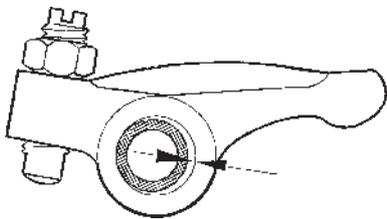
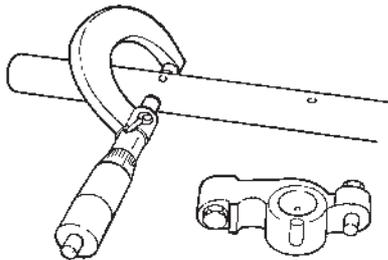
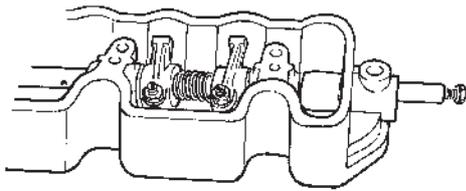
Calculer le jeu entre la queue de la soupape et le guide de soupape.

Limites de tolérances :

Soupape d'admission, jeu maxi 0,20 mm

Soupape d'échappement, jeu maxi 0,25mm

* **Nota.** Du fait que les guides de soupape sont usinés directement dans la culasse, celle-ci doit être remplacée si le jeu est trop grand, même si la soupape est neuve.



Remise à neuf de la commande de culbuteurs

1. Déposer la vis sur le bord avant de l'axe de culbuteur. Serrer une vis M8 dans le taraudage, au bord avant de l'axe de culbuteur. Serrer la tête de vis dans un étau et extraire l'axe de culbuteur (éventuellement, utiliser un extracteur à inertie).
2. Déposer la commande de culbuteurs. Déposer les culbuteurs, les ressorts et les rondelles.
3. Nettoyer les pièces. Faire particulièrement attention aux canaux d'huile de l'axe de culbuteur ainsi qu'aux trous d'huile dans les culbuteurs.
4. Vérifier l'usure de l'axe de culbuteur à l'aide d'un micromètre.
5. Vérifier également que les surfaces de palier des culbuteurs ne sont pas usées irrégulièrement.

Calculer le jeu entre la queue de la soupape et le guide de soupape.

Vérifier également que la partie sphérique de la rotule n'est pas déformée ni usée. Les filets ne doivent pas être endommagés sur l'axe ni sur l'écrou de verrouillage. Le contre-écrou doit être en bon état.

6. Lubrifier l'arbre de culbuteur et monter les différentes pièces.

Assemblage de la culasse

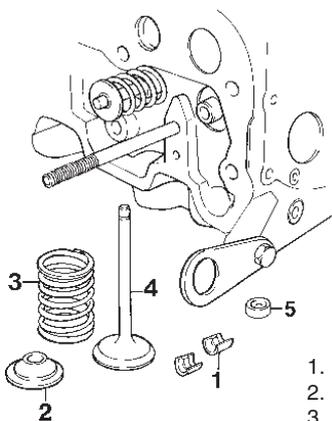
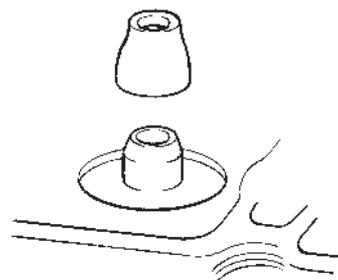
1. Enfoncer des joints neufs de tiges de soupape sur les guides.

Nota Les joints sont différents pour les soupapes d'admission et les soupapes d'échappement. Les ressorts d'étanchéité des soupapes d'admission sont argentés tandis que ceux des soupapes d'échappement sont noirs.

2. Les soupapes devront être montées dans l'ordre exact. Huiler les queues de soupape et monter une soupape dans son guide. Positionner le ressort de soupape et la coupelle de ressort, comprimer le ressort avec une pince à ressort de soupape. Monter la clavette.

Nota Faire attention au montage des soupapes et à la compression des ressorts pour ne pas endommager les joints des queues de soupape.

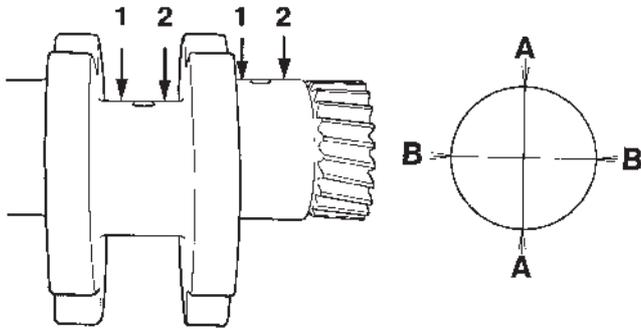
3. Positionner les chapeaux des soupapes après avoir monté toutes les soupapes.
4. Monter des pastilles de nettoyage neuves si elles ont été enlevées.
5. Monter la bougie de préchauffage. Couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ". Monter le rail d'alimentation en courant.



1. Clavette de soupape
2. Coupelle de ressort soupape
3. Ressort de soupape
4. Soupape
5. Capuchon de soupape

Vérification du vilebrequin

Nettoyer soigneusement tous les canaux du vilebrequin après la dépose et vérifier minutieusement le vilebrequin pour déterminer un éventuel besoin de rénovation.



1. Vérifier l'usure et l'ovalisation avec un micromètre. Mesurer les diamètres " A-A " et " B-B " aux points " 1 " et " 2 ".

La conicité et l'ovalisation maximales permises sur les paliers de vilebrequin et de bielle sont de 0,05 mm. Rectifier le vilebrequin aux cotes de réparation inférieures adéquates si l'usure dépasse les limites permises. Les coussinets existent en deux cotes de réparation supérieures.

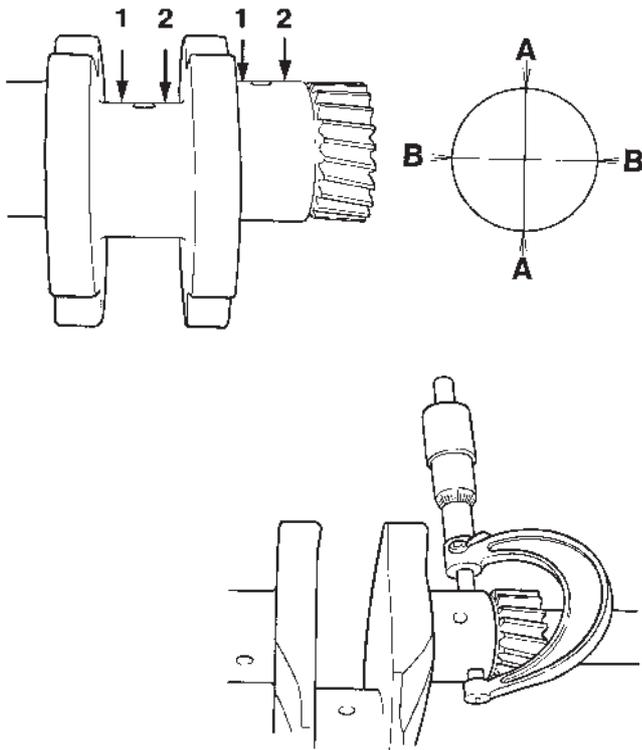
2. Mesurer le voile du vilebrequin. Mettre le vilebrequin dans deux blocs en V placés sous les tourillons avant et arrière, ou éventuellement entre deux pointes. La mesure devra être effectuée sur le ou les tourillons du centre.

Voile maximal, voir les " Caractéristiques techniques ". Si cette valeur est dépassée, le vilebrequin devra être redressé ou remplacé.

3. Vérifier que les surfaces de contact pour les joints d'étanchéité sur le vilebrequin ne sont ni usées ni endommagées.

Vérification des paliers de vilebrequin et de bielle

Vérifier les coussinets de vilebrequin et de bielle ainsi que la bague avant du vilebrequin. Remplacer les paliers usés ou ceux qui présentent des portées endommagées.



Vérification de la bague avant de vilebrequin

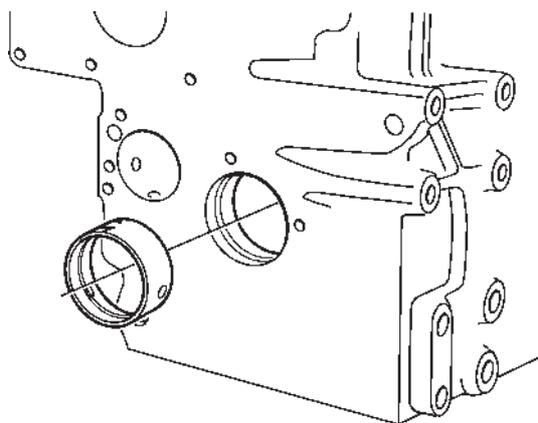
Vérifier le jeu au palier entre le tourillon et la bague. Utiliser un palmer et un comparateur d'alésage.

1. Mesurer le diamètre intérieur de la bague aux points 1 et 2. Mesurer dans les deux sens (" A " et " B ") pour chaque point.
2. Mesurer le diamètre extérieur du tourillon et calculer le jeu au palier (la différence entre la mesure précédente et le diamètre maximal du tourillon).

Jeu au palier maxi, voir " Caractéristiques techniques ".

Remplacer la bague si le jeu dépasse la valeur permise. Si nécessaire, rectifier le vilebrequin à une cote de réparation inférieure adéquate et remplacer la bague par une bague similaire de cote de réparation supérieure.

Vérifier de nouveau le jeu au palier avant de positionner le vilebrequin en cas de rectification.



Échange de la bague avant de vilebrequin

1. Déposer la bague du bloc-cylindres.
2. Vérifier la surface de contact de la bague dans le bloc, elle ne doit porter aucune bavure ni refoulement.
3. Avec un feutre, tracer une ligne passant par le trou dans le bloc et la bague. Huiler la face extérieure de la bague et la surface de contact dans le bloc.
4. S'assurer que le trou d'huile de la bague coïncide avec le canal d'huile dans le bloc-cylindres et enfoncer la bague neuve à la profondeur exacte.

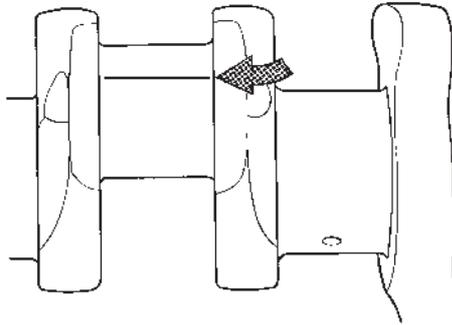
N. B ! Enfoncer la bague à partir du bord avant du bloc avec le côté chanfreiné de la bague tourné vers l'avant.

5. Vérifier que le canal d'huile est bien dégagé après la pose. Vérifier également le diamètre intérieur de la bague. La cote est indiquée dans les " Caractéristiques techniques ".

Contrôle du jeu au palier de bielle

Outil spécial : 856927-9 (plastique gradué)

Le jeu radial aux paliers de bielle peut être vérifié avec un plastique gradué (N° de réf. 856927-9) en procédant de la façon suivante:



1. Essuyer le palier de bielle et le maneton pour bien enlever l'huile. Découper un morceau de plastique gradué de la même longueur que la largeur du palier et l'appliquer le long du palier de bielle. Éviter le trou d'huile.
2. Positionner la bielle et le chapeau de palier (noter les repères), serrer les vis de bielle.

Couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

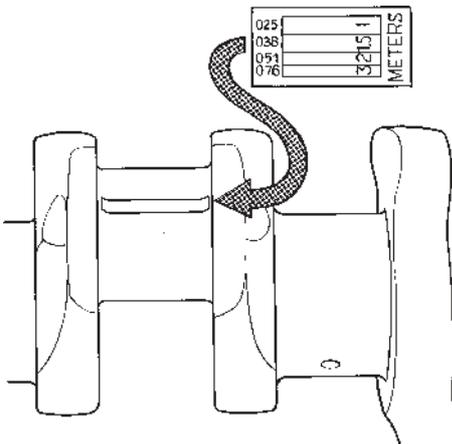
N. B ! Ne pas tourner la bielle ni le vilebrequin sinon le plastique gradué sera endommagé.

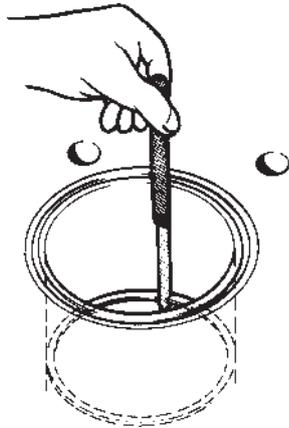
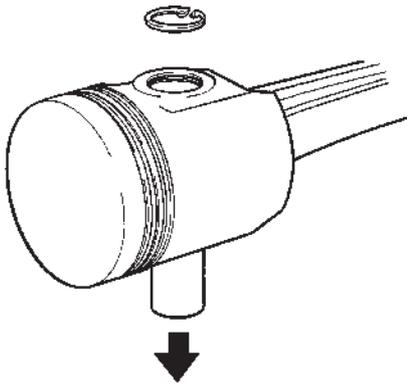
3. Enlever le chapeau de palier de bielle et mesurer la largeur sur le plastique gradué à l'endroit le plus large. Utiliser l'échelle qui accompagne le plastique.

Jeu au palier maxi, voir " Caractéristiques techniques ".

Remplacer le palier de bielle si le jeu dépasse la valeur permise. Si nécessaire, les manetons peuvent être rectifiés aux cotes de réparation inférieures et des paliers de cote de réparation supérieure peuvent être utilisés. Deux cotes de réparation supérieures sont disponibles.

N. B ! Vérifier de nouveau les jeux aux paliers avant l'assemblage en cas de rectification des manetons.





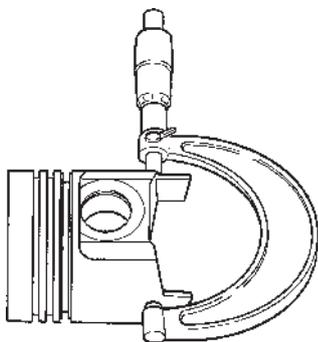
Vérification et ajustement des segments

1. Déposer les segments à l'aide d'une pince.
2. Déposer les circlips de l'axe de piston et enlever l'axe de piston à l'aide d'un outil adéquat.
3. Vérifier la coupe de segment dans le fût de cylindre. S'assurer que les segments ne grippent pas dans leurs gorges.
4. Vérifier les surfaces d'usure et les côtés. Des tâches noires sur les surfaces indiquent un mauvais contact et entraînent le remplacement des segments. La consommation d'huile est également importante pour le remplacement des segments.
5. Vérifier la coupe de segment. Enfoncer le segment **sous le point mort bas** à l'aide d'un piston. Remplacer le segment si la coupe dépasse 1,0 mm.

Vérifier la coupe de segment de nouveau avec les segments neufs. Pour les cotes, voir les "Caractéristiques techniques".

Par ailleurs, les segments devront être remplacés en cas d'usure visible ou de faux-rond dans les cylindres puisqu'il est pratiquement impossible de remonter les segments à leur position d'origine.

6. Vérifier le jeu dans les gorges de segment. Faire rouler le segment dans sa gorge et mesurer le jeu à plusieurs endroits, utiliser une jauge d'épaisseur. Pour les cotes, voir les "Caractéristiques techniques".

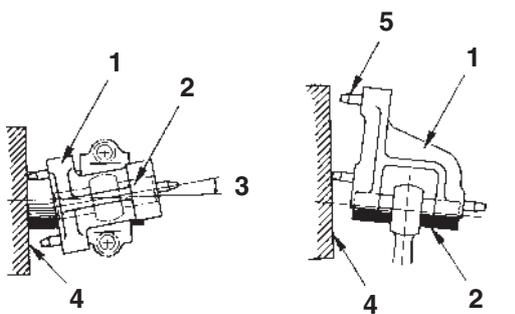


Vérification et mesure du piston et du fût de cylindre

Vérifier les pistons du point de vue fissures, épaulements cassés entre les gorges de segments et gorges usées. Remplacer le piston s'il porte de profondes rayures dans l'alésage pour l'axe de piston. Procéder de même si l'orifice de l'axe de piston présente une ou plusieurs fissures. Effectuer un contrôle de fissures avec la méthode au lait de chaux. En présence de ce genre de dégâts, l'équipement d'injection doit également être vérifié.

Mesurer le diamètre de piston avec un palmer, perpendiculairement à l'alésage pour l'axe de piston et à 10 mm du bord inférieur du piston. Mesurer ensuite le fût de cylindre et calculer le jeu entre le cylindre et le piston.

Remplacer le piston si le jeu dépasse la valeur permise ou si le diamètre de piston est inférieur à la valeur indiquée.



1. Comprobador
2. Bulón
3. Deformación

4. Plano de indicación
5. Espiga

Vérification des bielles

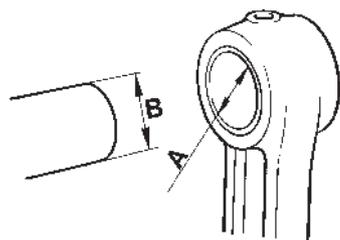
Effectuer un contrôle des fissures. Vérifier l'équerrage et la torsion. L'écart maximal sur une distance de mesure de 100 mm est le suivant:

Torsion 0,20 mm

Parallélisme 0,15 mm

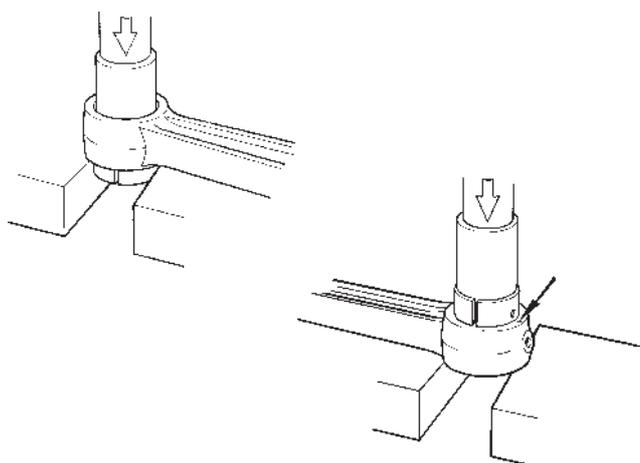
La mesure s'effectue dans un dispositif d'équerrage de bielles.

Mettre au rebut et remplacer toute bielle voilée ou vrillée.



Vérifier le jeu axial entre la bielle et le vilebrequin. Remplacer la bielle si le jeu dépasse 0,035-0,085 mm.

Vérifier également les bagues de pied de bielles. Jeu entre l'axe de piston (A) et la bague de pied de bielle (B), voir " Caractéristiques techniques ".

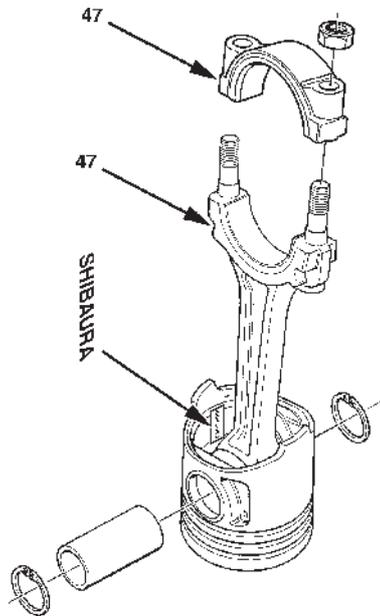
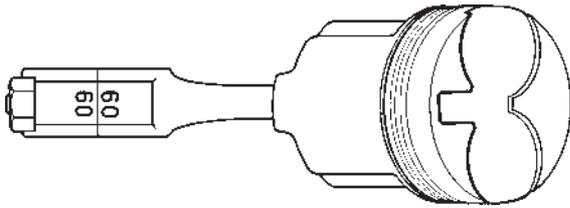


Échange de la bague de pied de bielle

1. Extraire la bague usagée à la presse.
2. Enfoncer la bague neuve avec les mêmes outils.

N. B ! S'assurer que le trou d'huile de la bague coïncide avec l'alésage dans la bielle. Avec un feutre, tracer une ligne passant par les trous de la bague et de la bielle. Vérifier que le canal d'huile est bien dégagé après la pose.

3. Aléser la bague et vérifier la bielle.



Assemblage des pistons, segments et bielles

Nota. Vérifier que les cotes de réparation supérieure des pistons sont exactes si les alésages ont été usinés aux cotes de réparation supérieures.

1. Positionner l'un des circlips dans le piston.
2. Huiler l'axe de piston et la bague de pied de bielle.
3. Chauffer le piston à environ 100°C. Placer le piston et la bielle pour que les repères coïncident.

Le repère sur le côté de la bielle et le repère "SHIBAURA" à l'intérieur du piston doivent être tournés du même côté.

Enfoncer l'axe de piston.

N. B ! L'axe de piston doit être enfoncé facilement. Il ne doit pas être forcé.

4. Positionner l'autre circlip.
5. Vérifier que la bielle bouge facilement dans le logement de l'axe de piston.
6. Vérifier les jeux aux paliers de bielle. Voir " Vérification du vilebrequin " et " Vérification des paliers de vilebrequin et de bielle ".
7. Vérifier la coupe de segment dans l'alésage. S'assurer que les segments ne grippent pas dans leurs gorges.

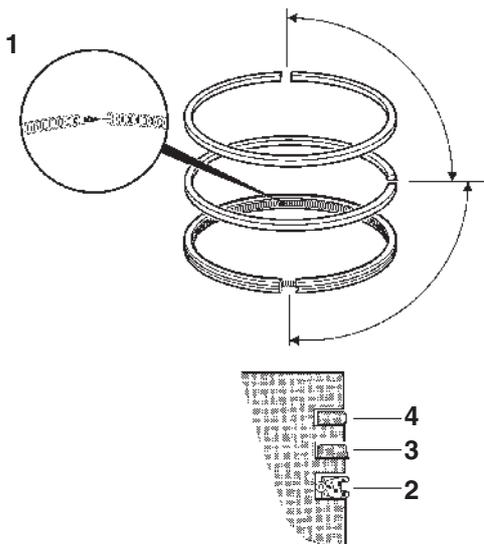
8. Positionner les segments sur le piston à l'aide d'une pince à segment. Les lettres ou les repères sur la surface du segment doivent être orientés vers le haut.

Positionner le segment racleur d'huile en premier. Placer le ressort d'expansion (1) du racleur d'huile dans la gorge de segment inférieure, en insérant la tige de verrouillage (A) à l'intérieur des deux extrémités du ressort. Vérifier que les extrémités du ressort d'expansion ne se chevauchent pas. Positionner le racleur d'huile (2) au-dessus du ressort d'expansion. L'ouverture dans le ressort d'expansion doit être placée à 180° par rapport à la coupe du racleur d'huile.

Monter le segment avec la surface conique (3) dans la gorge de segment intermédiaire, avec le repère tourne vers le haut du piston. Les nouveaux segments intermédiaires portent un repère de couleur verte, celui-ci devra se trouver à gauche de la coupe du segment lorsque le segment est monté et que le piston est installé.

Positionner le racleur supérieur (4) avec le repère vers le haut. Les nouveaux segments portent un repère de couleur rouge à gauche de la coupe du segment.

Vérifier que les coupes des segments soient décalées de 90° les unes par rapport aux autres.



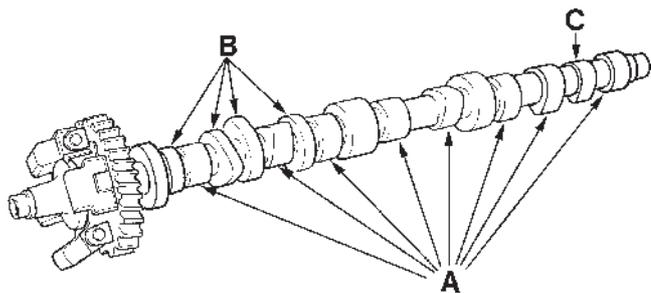
Mesure de l'arbre à cames

Hauteur de came (admission et échappement),
"A" 33,7 mm

Hauteur de came "B" (pour la pompe d'injection)
41,8 mm

Hauteur de came "B" (pour la pompe d'alimentation)
30,0 mm

Remplacer l'arbre à cames si les limites d'usure sont dépassées.

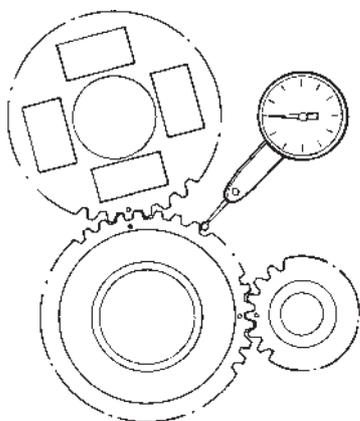


Vérification des pignons de distribution

Nettoyer les pignons et les diverses pièces de la distribution, les vérifier soigneusement. Remplacer les pignons fortement usés ou endommagés.

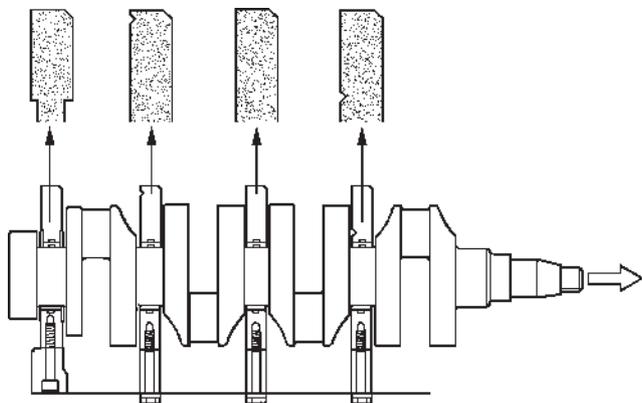
Vérifier le jeu en flanc de denture à l'aide d'une jauge d'épaisseur ou d'un comparateur à cadran.

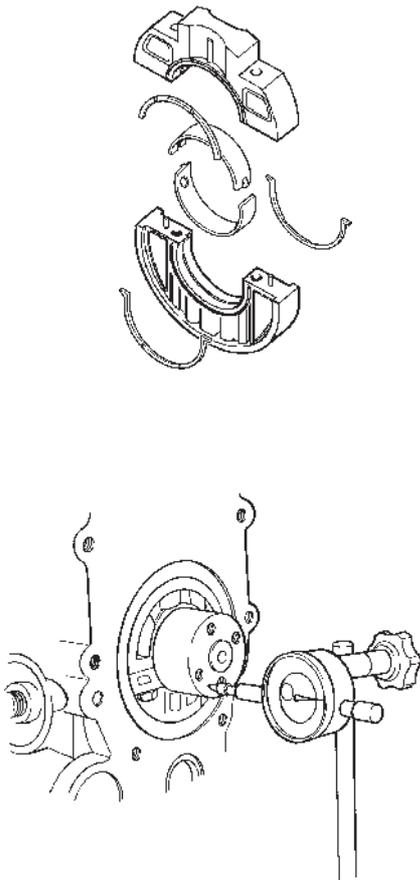
Jeu en flanc de denture maximal permis : 0,25 mm. Si le jeu en flanc de denture dépasse la limite permise, tous les pignons de distribution devront être remplacés.



Pose de vilebrequin

1. Vérifier la propreté des canaux du vilebrequin ainsi que de la portée des paliers, du bloc-cylindres et des chapeaux de palier. Vérifier également que les coussinets et leur surface de contact ne portent aucune bavure ni refoulement.
2. Positionner les paliers de vilebrequin dans les chapeaux de palier. Les coussinets avec une gorge d'huile seront placés dans le chapeau de palier **supérieur**. **Vérifier que les trous d'huile dans les coussinets supérieurs coïncident avec les canaux d'huile.**
3. Huiler les paliers et les tourillons, positionner les chapeaux de palier dans l'ordre sur le vilebrequin. Le bord chanfreiné doit être orienté vers l'avant sur tous les chapeaux de palier.





4. Positionner les deux rondelles de butée dans le chapeau, tout à l'arrière (côté volant moteur) avec la gorge d'huile tournée vers le vilebrequin.
Serrer les chapeaux, couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques".
5. Positionner délicatement le vilebrequin dans le bloc-cylindres.

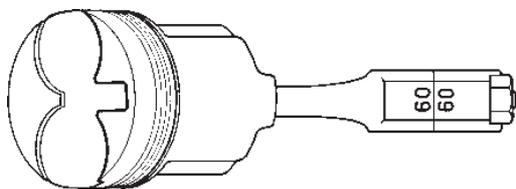
Nota Mettre de l'adhésif sur le pignon de vilebrequin avec de positionner ce dernier sinon les dents risquent d'endommager les surfaces de palier dans le bloc-cylindres.

6. Serrer les chapeaux de palier dans le bloc. Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques".
7. Vérifier que le jeu axial ne dépasse pas 0,5 mm.

Montage du piston dans le cylindre

Après avoir remplacé une bielle, un piston ou un axe de piston, la différence de poids d'une bielle complète, avec piston et segment, ne doit pas dépasser 10 g entre les différents cylindres.

1. Lubrifier le piston et les segments avec de l'huile de moteur et tourner les segments pour que l'huile puisse pénétrer dans les gorges des segments.
Tourner les segments pour que les coupes soient décalées de 90° les unes par rapport aux autres.
Aucune coupe de segment ne doit venir en face de l'axe de piston ou perpendiculairement à celui-ci.
2. Positionner les coussinets dans la bielle et le chapeau de palier. Huiler le tourillon avec de l'huile moteur.



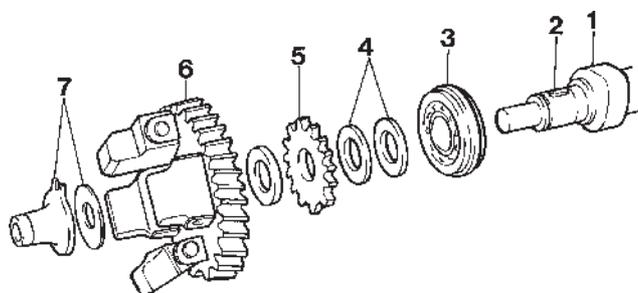
3. S'assurer que le repère sur le haut du piston ou dans le piston ainsi que sur la bielle coïncident.

Utiliser une pince pour segment et monter le piston avec la bielle dans le cylindre correspondant en commençant par le cylindre N° 1 (avant).

La bielle ayant le **numéro le plus bas** doit être montée à l'avant (au cylindre N° 1), la bielle ayant le numéro le plus haut sera le plus près du volant moteur.

La bielle doit être tournée avec le repère (chiffre/point de couleur) côté pompe d'injection (arbre à cames).

4. Positionner les chapeaux de palier et serrer les vis de bielle. Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques". Les chapeaux de palier doivent être montés pour que les chiffres de repère/repères de couleur sur la bielle et sur le chapeau de palier coïncident. Le vis de bielle intactes peuvent être réutilisées.
5. Monter le tuyau d'aspiration et la crépine d'huile. Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques". Utiliser un joint torique neuf.
6. Monter le carter d'huile avec un joint neuf. Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques".



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Arbre à cames | 5. Pignon |
| 2. Clavette demi-lune | 6. Pignon d'arbre cames |
| 3. Palier | 7. Douille de régulateur |
| 4. Entretoise | |

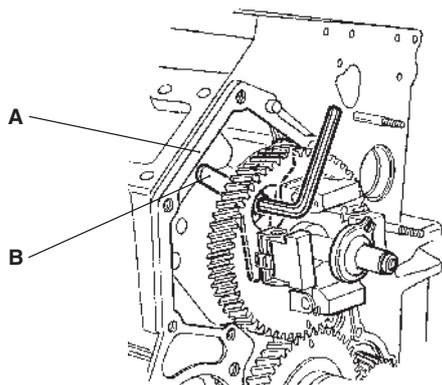
Pose de l'arbre à cames

Le montage de ces pièces devra être effectué dans l'ordre indiqué par la figure.

1. Monter la plaque frontale (A). Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques".
2. Huiler les portées de palier de l'arbre à cames et, avec précautions, positionner l'arbre à cames complet avec pignon et masselottes.

Nota Faire très attention pour ne pas endommager les paliers, les portées de palier et les cames.

3. Positionner correctement la rondelle de verrouillage (B) pour l'arbre à cames et serrer. Couples de serrage, voir "Caractéristiques techniques".



Pose et calage

⚠ AVERTISSEMENT ! Si le vilebrequin et l'arbre à cames tournent sans être synchronisés, les soupapes risquent de toucher les pistons et d'être endommagées.

Les pignons de distribution importants pour le calage sont repérés de la façon suivante :

Le pignon de vilebrequin (1) - le pignon intermédiaire (2) sont marqués au pointeau et le pignon intermédiaire (2) - le pignon d'arbre à cames (3) avec un rond en face de la dent et de l'entre-dent correspondant.

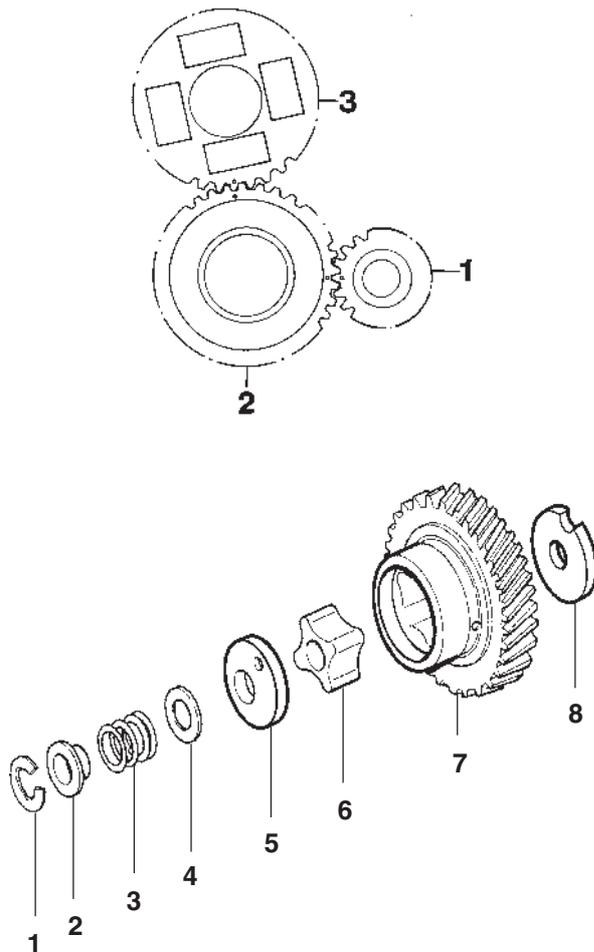
1. Positionner la clavette dans le vilebrequin et monter le pignon de vilebrequin.

2. Positionner la rondelle butée (8) sur l'axe du pignon intermédiaire. Positionner le pignon intermédiaire conformément au repérage.

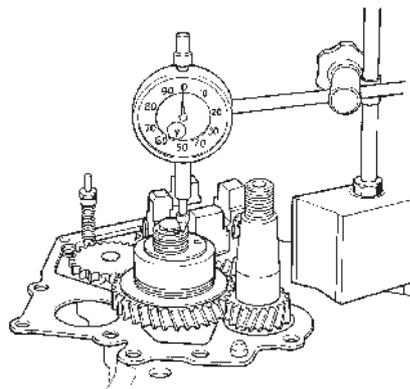
N. B ! Ne pas tourner le vilebrequin avant d'avoir mis en place le carter de distribution.

3. Graisser le rotor intérieur de la pompe à huile (6) ainsi que le rotor extérieur (7).

Positionner le rotor intérieur et le flasque de la pompe à huile. Mettre la cale de réglage, le ressort, la rondelle élastique et le circlip.



- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Circlip | 5. Flasque de pompe à huile |
| 2. Rondelle élastique | 6. Rotor intérieur |
| 3. Ressort | 7. Pignon intermédiaire avec rotor extérieur |
| 4. Cale de réglage | 8. Rondelle butée |



4. Ajuster le jeu axial de la pompe à huile entre 0,10 et 0,15 mm. Des cales sont disponibles dans les épaisseurs suivantes : 0,10; 0,15; 0,20 et 0,50 mm.

5. Vérifier l'étanchéité de vilebrequin dans le carter de distribution, remplacer le joint si nécessaire. Voir au titre " Remplacement de l'étanchéité avant de vilebrequin ".

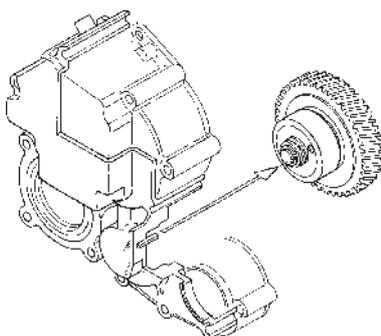
6. Centrer le flasque devant la pompe à huile.

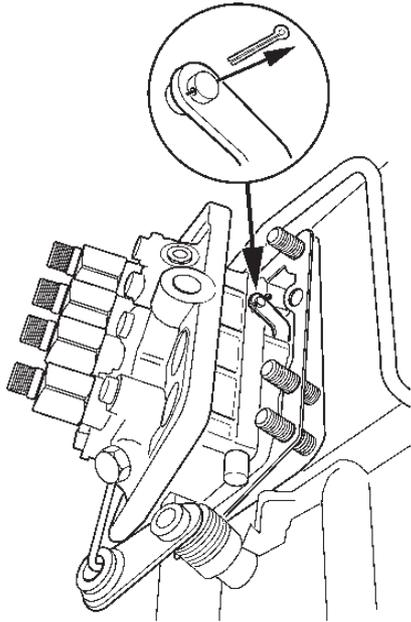
7. Positionner le carter de distribution avec un joint neuf. Faire attention pour ne pas endommager l'étanchéité du vilebrequin.

Vérifier que le ressort de démarrage est en place dans le carter de distribution et qu'il est bien monté au bras du régulateur (bras d'articulation).

Faire passer le bras du régulateur par le trou, dans le bloc-cylindres.

Nota Vérifier que la goupille tubulaire dans le carter de distribution peut venir dans le trou du flasque de la pompe à huile. Tourner le flasque d'avant en arrière et le centrer à la position intermédiaire. Tourner le bras d'arrêt et le maintenir en position lors de la pose du carter de distribution.





8. Tourner le levier du bras d'arrêt dans le sens d'horloge et monter le bras à la pompe d'injection. Mettre la goupille de verrouillage.

N. B ! Bien remettre la cale de réglage située sous la bride de la pompe d'injection avant de positionner la pompe dans le bloc-cylindres (si la pompe a été déposé).

9. Serrer le carter de distribution et la pompe d'injection, couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".
10. Positionner la clavette dans le vilebrequin et monter la poulie de vilebrequin. Couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".
11. Brancher le flexible de carburant à la pompe d'injection.
12. Vérifier le début d'injection (position de vilebrequin) dans les cas où une pompe d'injection neuve ou un arbre à cames complet neuf est monté ou encore si un bloc-cylindres neuf est utilisé.

Voir les instructions au titre " Calage de l'angle d'injection ".

Culasse pose

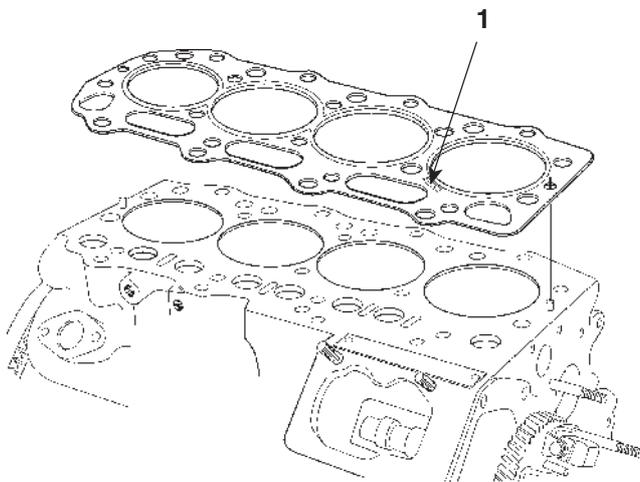
1. Nettoyer le plan de joint de la culasse et du bloc-cylindres. Enlever la rouille et la calamine des taraudages et des filets sur les vis de culasse.
2. Positionner les poussoirs de soupapes.

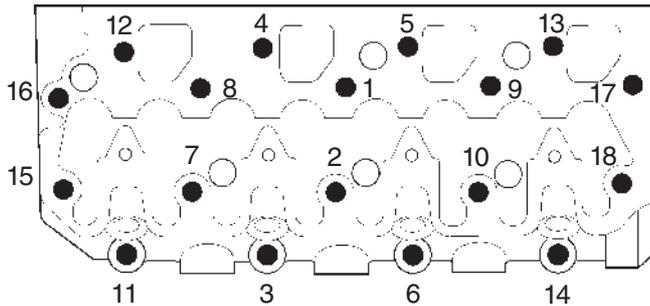
Nota Replacer les poussoirs de soupape dans l'ordre exact d'origine.

3. Positionner le joint de culasse neuf avec le repère (1) orienté vers le haut. Le nouveau joint doit présenter la même épaisseur que celui d'origine.
4. Vérifier que les vis de culasse ne sont pas déformés. Plonger les vis de culasse (même les têtes) dans un produit antirouille de référence 116 1346-0 et les égoutter sur une grille. Les vis doivent être parfaitement égouttées lors du montage (de l'huile risque autrement de suinter, ce qui peut être interprété comme une fuite).

⚠ IMPORTANT ! Les vis ont reçu un traitement de surface (phosphatage) et ne doivent pas être nettoyées avec une brosse en acier. Si la culasse est peinte, les surfaces de contact pour les vis de culasse ne doivent pas avoir de peinture. Dans tout autre cas, la force de serrage pour l'assemblage ne sera pas suffisante.

5. Vérifier que les goupilles tubulaires (guides) sont bien en place dans le bloc. Mettre les deux vis arrière de culasse dans la culasse et positionner cette dernière.





6. Serrer les vis de culasse en trois étapes conformément à ci-après. Voir les schémas de serrage.

1er serrage 30 Nm

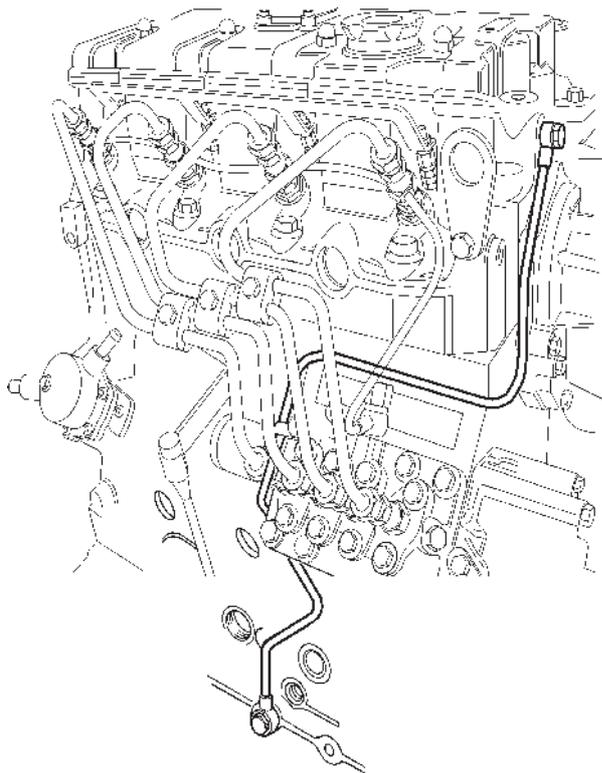
2ème serrage 70 Nm

Serrage final: 98 à 103 Nm

7. Positionner les joints en cuivre des injecteurs, selon la fig.

Monter les injecteurs. Couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

8. Positionner les tiges poussoirs et la commande de culbuteurs, couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".



9. Monter le tuyau de refoulement entre le bloc et la commande de culbuteurs.

Couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

10. Régler le jeu des soupapes, couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

11. Monter le cache-soupapes.

12. Monter la vis creuse de la pompe d'injection et le raccord creux avec des rondelles en cuivre neuves.

13. Positionner des joints en cuivre neufs et brancher la canalisation de fuites de carburant. Serrer les écrous et brancher le tuyau de retour.

14. Monter les tuyaux de refoulement, couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

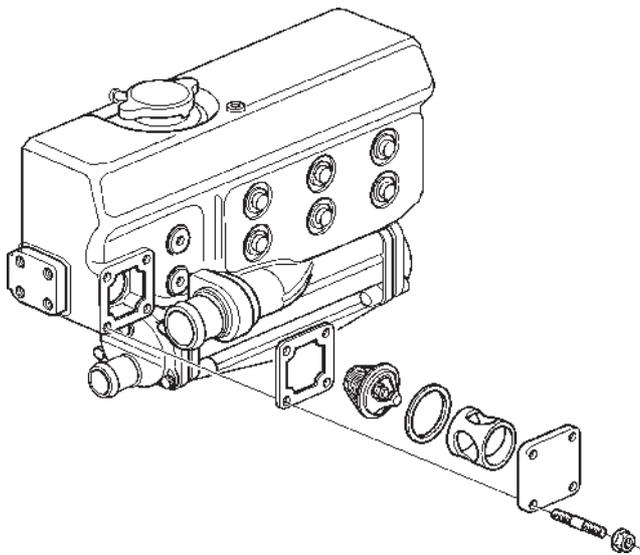
15. Monter la pompe de circulation, couples de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

16. Monter l'échangeur de température. Raccorder les durits au boîtier d'échangeur et à la pompe de liquide de refroidissement. Serrer les colliers.

17. Monter l'étanchéité de vilebrequin. Nettoyer le logement de la bague d'étanchéité dans le bloc-cylindres et la surface de contact sur la plaque.

18. Appliquer une couche régulière de pâte d'étanchéité (VP no 840 879) sur la surface de contact intérieure du carter du volant moteur (trous de vis). Appliquer de la graisse sur la lèvre d'étanchéité et monter le joint.

19. Monter la plaque, le volant, l'accouplement élastique et le carter de volant ; couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".



20. Monter le joint caoutchouc avec le côté rouge orienté vers soi, le thermostat et la bague entretoise dans le carter d'échangeur de température. Positionner le couvercle sur le thermostat.
21. Monter la pompe eau mer.
22. Positionner le support de filtre à carburant et la pompe d'alimentation, couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ". Raccorder les flexibles et serrer les colliers.
23. Monter le démarreur et l'alternateur avec la fixation avant du moteur.
24. Raccorder le flexible à la pompe à eau de mer et serrer le collier. Raccorder le tuyau d'échappement.
25. Poser le boîtier électronique, connecter les contacteurs et l'équipement électrique.
26. Monter le silencieux d'admission.
27. Faire le plein d'huile, voir " Caractéristiques techniques ". Faire le plein de liquide refroidissement, voir " Remplissage de liquide refroidissement ".
28. Brancher le câbles de batterie. Ouvrir les robinets de carburant et le robinet de fond. Démarrez le moteur et vérifiez l'étanchéité.

Vérification des poussoirs de soupape et de l'arbre à cames

N. B ! Si le poussoir est usé sur toute la surface de contact, il devra être remplacé. Un " creux " indique que le poussoir ne tourne pas. Par contre, une rayure foncée sur la partie extrême de la surface de contact indique une surface usée.

L'état des poussoirs de soupape détermine si un contrôle plus poussé de l'usure de l'arbre à cames est nécessaire.

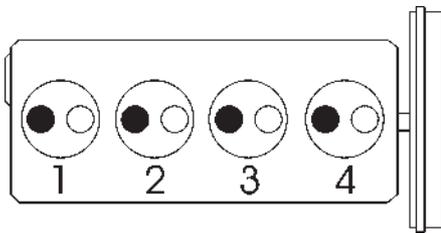
Vérifier l'état d'usure des portées de palier de l'arbre à cames ainsi que la forme des cames. Par exemple, les cames peuvent être usées irrégulièrement dans le sens axial. De faibles dégâts peuvent être réparés par rectification. Remplacer l'arbre à cames en cas de dégâts ou d'usure plus importants.

Nota Si l'arbre à cames est échangé, tous les poussoirs doivent également être remplacés.

Réglage des soupapes

N. B ! Le jeu ne doit jamais être vérifié lorsque le moteur tourne, seulement sur un moteur froid à l'arrêt.

Jeu aux soupapes: Admission et échappement: 0,2 mm.



● Admission ○ Échappement

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ordre d'allumage | 1 | 3 | 4 | 2 |
| Correspond aux cylindres dont les soupapes se " lèvent ". | 4 | 2 | 1 | 3 |

1. Monter le cache-culbuteurs.
2. Faire tourner le vilebrequin dans le sens normal de rotation pour amener le piston du cylindre No 1 au P.M.H. fin compression. Les soupapes du cylindre 4 " se lèvent ".
3. Vérifier et, si nécessaire, ajuster les jeux aux soupapes, pour le cylindre No1. Faire tourner le moteur un demi-tour dans le sens de rotation et vérifier le jeu au cylindre 3, les soupapes du cylindre 2 se lèvent.

Contrôler le jeu aux autres cylindres selon l'ordre d'allumage.

4. Nettoyer le cache-culbuteurs et le monter. Remplacer le joint si besoin est. Démarrez le moteur et vérifiez l'étanchéité d'huile. motore e controllare che non vi siano perdite di olio.

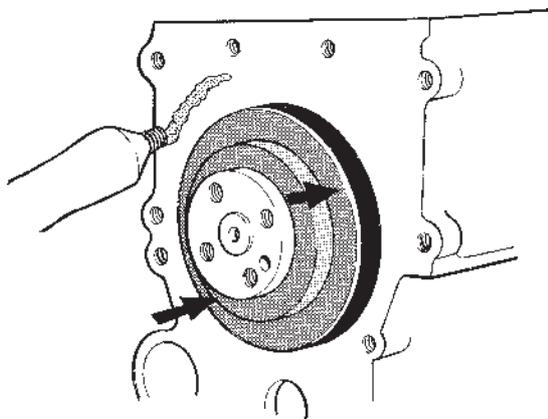
Remplacement de la couronne dentée sur le volant moteur

1. Repérer la position du volant moteur par rapport au vilebrequin (pour faciliter le montage). Déposer le volant moteur.
2. Percer un ou quelques trous dans un entre-dent sur la couronne dentée. Au burin, casser la couronne au trou percé puis l'enlever.
3. Nettoyer la surface de contact sur le volant moteur à l'aide d'une brosse métallique.
4. Chauffer la couronne dentée neuve dans une étuve (120 à 150°C) pour qu'elle soit régulièrement chaude.
5. Positionner la couronne dentée chaude sur le volant moteur et l'enfoncer avec une massette et un outil souple. La laisser refroidir à l'air libre.
6. Nettoyer les surfaces de contact sur le volant moteur et le vilebrequin. Vérifier l'étanchéité arrière de vilebrequin. Remplacer le cas échéant.
7. Positionner le volant moteur (goupille de positionnement).
Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

Remplacement de l'étanchéité arrière de vilebrequin

L'étanchéité est réalisée par une bague en caoutchouc accessible après avoir déposé la plaque adaptatrice à l'arrière sur le carter du volant moteur ainsi que l'accouplement élastique, le volant moteur* et le carter du volant moteur.

***Nota.** Repérer la position du volant moteur par rapport au vilebrequin (pour faciliter le montage).



1. Nettoyer le logement de la bague d'étanchéité dans le bloc-cylindres et la surface de contact sur le carter du volant moteur.
2. Appliquer une couche régulière de pâte d'étanchéité (VP no 840 879) sur la surface de contact intérieure du carter du volant moteur (trous de vis). Appliquer de la graisse sur la lèvre d'étanchéité et monter le joint.
3. Monter le volant, l'accouplement élastique, la plaque adaptatrice et le carter de volant.

Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

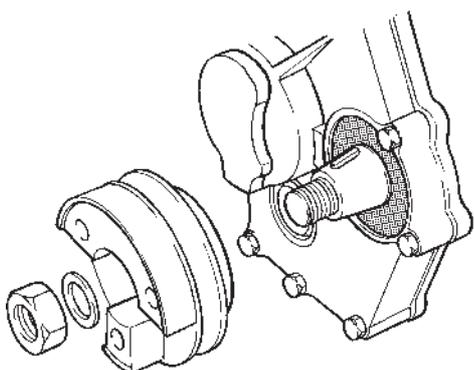
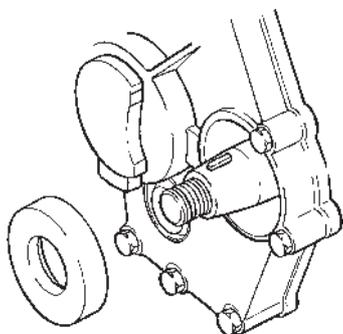
Distribution

Remplacement de l'étanchéité avant de vilebrequin

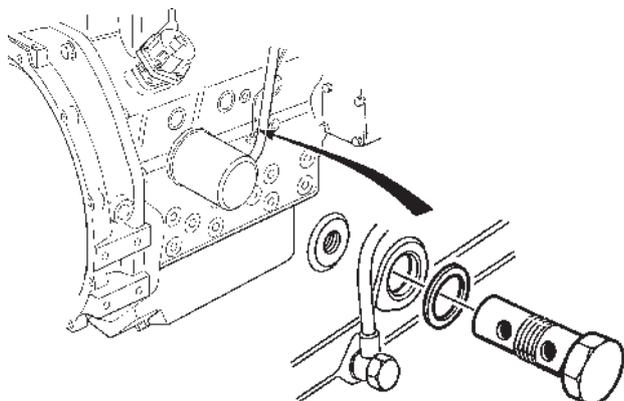
L'étanchéité se compose d'une bague caoutchouc qui peut être déposée après avoir retiré la poulie de vilebrequin. Utiliser un extracteur polyvalent.

1. Enfoncer un côté de la bague de manière à la déplacer. Extraire la bague à l'aide d'un crochet. Appliquer une bande adhésive au-dessus du logement de clavette.
2. Appliquer de la graisse silicone sur la nouvelle bague et la monter avec un mandrin approprié.
3. Retirer la bande adhésive. Insérer la clavette et la poulie de vilebrequin.

Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".



Groupe 22 Système de lubrification



Instructions de réparation

Contrôle de la pression d'huile

La pression d'huile de lubrification peut être vérifiée en branchant un manomètre avec un flexible au raccord du manoccontact d'huile (dimension de taraudage dans la culasse = 1/8"). Pression d'huile au régime et à la température de service, voir "Caractéristiques techniques".

Si la pression d'huile est trop ou pas assez élevée, commencer par remplacer le clapet de réduction puis vérifier de nouveau la pression.

Pompe à huile

Dépose de la pompe à huile

1. Voir au titre "Dépose des pignons de distributio". Suivre les points de 1 à 9 inclus.
2. Enlever le circlip du pignon intermédiaire. Conserver le circlip, la rondelle, le ressort, les cales ainsi que le flasque de la pompe à huile.

Contrôle de la pompe à huile

1. S'assurer que le flasque de la pompe à huile ainsi que le rotor intérieur ne sont ni usés ni endommagés.
2. Vérifier le jeu (A) entre le rotor intérieur (1) et le rotor extérieur (2). Le jeu maximal permis est de 0,25 mm.

Contactez le service d'entretien Volvo Penta si le tourillon de l'arbre du pignon intermédiaire et la pompe à huile doivent être remplacés.

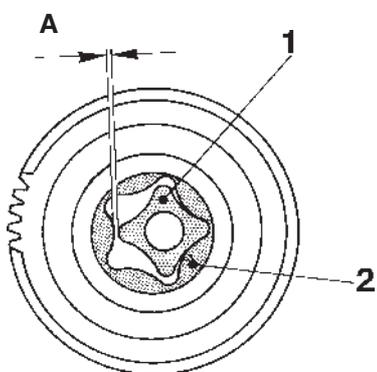
Pose de la pompe à huile

Pour la pose de la pompe à huile, suivre les points de 4 à 10, et de 12 à 17, au titre "Pose et calage" (distribution).

Canaux d'huile

Rincer et nettoyer les canaux d'huile dans le moteur, utiliser du produit de nettoyage puis de la vapeur ou de l'huile de rinçage à une pression comprise entre 300 et 400 kPa lors d'une révision générale du moteur. Nettoyer le tuyau de refoulement d'huile entre le bloc-cylindres et la culasse.

Nettoyer tous les canaux d'huile taraudés dans le bloc-cylindres, le vilebrequin et les bielles, utiliser une brosse de nettoyage.



Groupe 23 Système d'alimentation

Instructions de réparation

Observer la plus grande propreté lors d'intervention sur le système de carburant.

Pompe d'injection

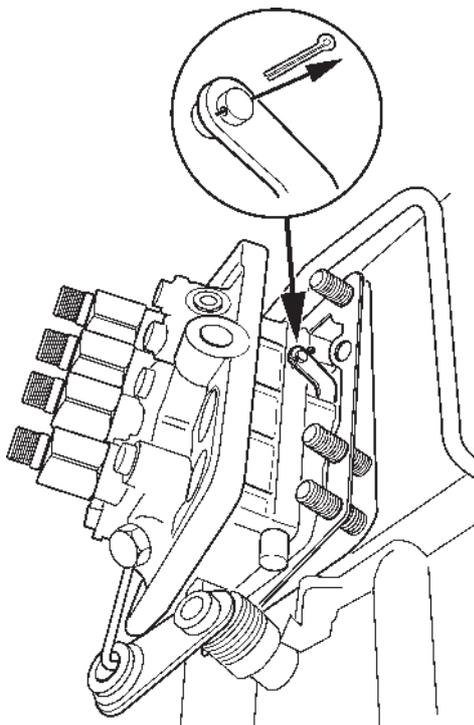
Dépose de la pompe d'injection

N. B ! Les travaux de réparation qui demandent une intervention sur la pompe d'injection et qui peuvent modifier son calage doivent uniquement être entrepris par des mécaniciens spécialisés qui ont accès à l'équipement nécessaire.

Toute garantie sera refusée si les plombs sont cassés par une personne non autorisée.

1. Nettoyer soigneusement la pompe d'injection, les canalisations et le moteur à proximité de la pompe.
2. Fermer les robinets de carburant. Débrancher les tuyaux de refoulement au complet. Débrancher le flexible de carburant de la pompe.

Mettre des capuchons de protection à tous les raccords.



3. Enlever les vis et les écrous de fixation de la pompe. Tourner le levier d'arrêt dans le sens d'horloge et, avec précautions, soulever la pompe pour accéder à la goupille de verrouillage du bras de régulateur.

Enlever la goupille de verrouillage et dégager le bras du régulateur.

N. B ! Conserver les cales de réglage sous la bride de la pompe d'injection lorsque celle-ci est déposée du bloc-cylindres.

4. Envoyer la pompe à un diéséliste* agréé pour le contrôle si l'atelier ne possède pas les outils nécessaires et le personnel compétent.

Pose de la pompe d'injection

Vérifier que la pompe n'est pas endommagée et, si nécessaire, s'assurer qu'elle a bien été testée et approuvée avant de l'installer.

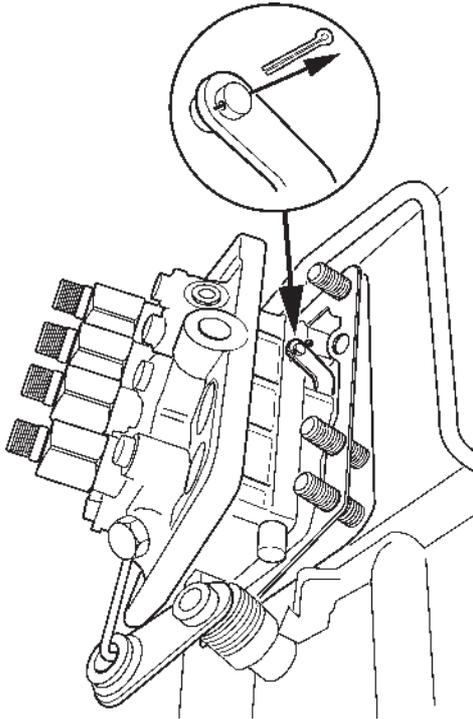
Ne pas enlever les capuchons de protection avant qu'il soit temps de brancher les canalisations.

1. Positionner la pompe d'injection sur le bloc-cylindres.

N. B ! Ne pas oublier de remettre les cales de réglage qui étaient placées sous la bride de la pompe d'injection avant de positionner la pompe sur le bloc.

Normalement, le calage exact de la pompe est automatiquement obtenu avec cette méthode. Si la pompe d'injection a été remplacée ainsi que l'arbre à cames complet ou le bloc-cylindres, le calage doit cependant être ajusté. Voir le paragraphe suivant " Calage de l'angle d'injection ".

2. Tourner le levier d'arrêt dans le sens d'horloge et monter le bras de régulateur à la tige de commande sur la pompe. Mettre la goupille de verrouillage. Visser la pompe.
3. Brancher le flexible de carburant et la canalisation de fuites à la pompe. Positionner les tuyaux de refoulement.
4. Purger le système d'alimentation et vérifier le fonctionnement du moteur.



Calage de l'angle d'injection

1. Déposer les tuyauteries de refoulement et le tuyau de retour.

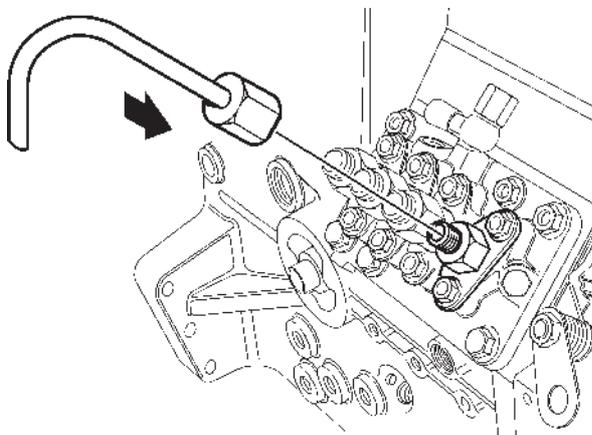
Si le bloc ou l'arbre à cames sont remplacés, placer une cale de 0,5 mm d'épaisseur sous la bride de la pompe d'injection lors du montage.

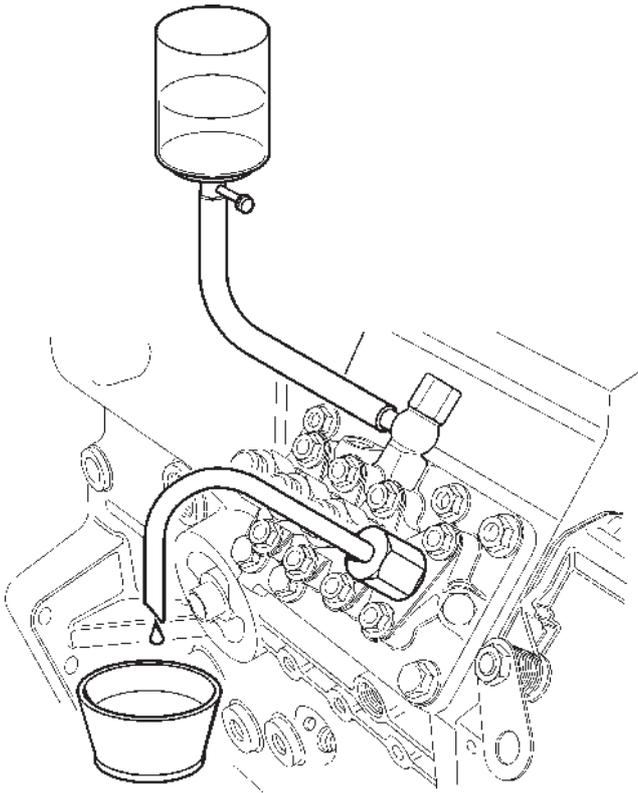
2. Déposer le porte soupape de refoulement avant (1^{er}). Déposer soupape de refoulement et remonter le porte soupape.

Il est recommandé de déposer la pompe et de la maintenir en position bien droite lors du montage du porte soupape de refoulement.

N B ! Veiller à ne pas endommager l'élément de pompe.

3. Confectionner un tuyau d'égouttage à l'aide par ex. d'un tuyau de refoulement usagé et le monter sur le porte soupape de refoulement. Placer un récipient pour carburant sous le tuyau d'égouttage du porte soupape de refoulement.





4. Raccorder un récipient pour carburant comportant un robinet à l'entrée de la pompe d'injection. Il doit pouvoir contenir env. 0,7 litre. Utiliser le flexible entre le filtre à carburant et la pompe d'injection pour raccorder le récipient pour carburant. Si tout est correctement effectué, le carburant doit s'écouler du tuyau.

5. Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation jusqu'à ce que le piston du cylindre n° 1 se trouve au point mort haut (PMH) ; les culbuteurs du cylindre n° 1 doivent basculer.

Tourner encore d'un demi-tour (180 °).

6. Amener le bras de commande à sa position maximale.

7. Tourner lentement le vilebrequin dans le sens de rotation jusqu'à ce que le débit soit de 7 gouttes/minute ; il est alors possible de noter la graduation frappée sur la poulie de vilebrequin. Si la valeur indiquée ne correspond pas aux caractéristiques techniques, il faudra rajuster l'angle de calage d'injection.

Une cale de 0,1 mm d'épaisseur modifie l'angle d'injection d'env. 1°. Des cales plus épaisses engendrent une injection différée, tandis que des cales moins épaisses impliquent une avance à l'injection.

8. Remonter la soupape de refoulement.

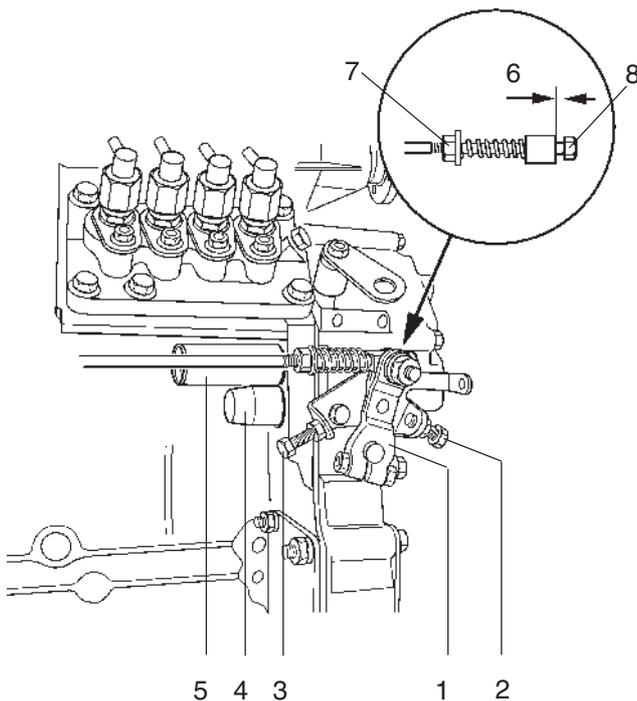
Réglage du régime moteur

Contrôler que le mécanisme de papillon fonctionne correctement. Vérifier que le bras de papillon (1) se met en position de ralenti bas (2) lorsque le mécanisme de papillon est en position de ralenti et lorsqu'il se déplace vers la vis d'arrêt, en phase d'ouverture maximale du papillon (3), lorsque le mécanisme de papillon est en ouverture maximale. Régler le mécanisme de papillon si nécessaire. Contrôler également que le filtre à air et l'admission ne sont pas obstrués.



IMPORTANT ! Le régime moteur et la quantité de carburant sont déterminés en usine afin de fournir un maximum de puissance et d'avoir un impact minimum sur l'environnement. Ces réglages ne doivent pas être modifiés.

Les plombages sur la pompe d'injection de carburant ne doivent être brisés que par un personnel autorisé. Les plombages brisés doivent toujours être remplacés.



1. Bras de papillon
2. Vis de réglage, ralenti bas
3. Vis de butée, plein régime
4. Vis de réglage, régime d'emballement
5. Vis de réglage, quantité maximale de carburant
7. Contre-écrou

Ralenti bas

1. Contrôlez que l'espace (6) est d'environ 3 mm lorsque le mécanisme de papillon est en position de ralenti. Si nécessaire : Desserrez le contre-écrou (7) et réglez avec la vis (8) jusqu'à ce que l'espace correct soit obtenu.
2. Faire chauffer le moteur et contrôler le régime de ralenti à l'aide d'un compte-tours d'atelier (se reporter aux Caractéristiques Techniques concernant les valeurs de régime de ralenti correctes).
3. Si nécessaire, régler au régime de ralenti approprié à l'aide de la vis de réglage (2).
4. Contrôlez à nouveau le jeu (3) conformément au point 1.

Surrégime (régime de ralenti élevé)

Faire chauffer le moteur et contrôler le régime d'emballement du moteur à l'aide d'un compte-tours d'atelier, à plein régime et sans aucune charge sur le moteur (se reporter aux Caractéristiques Techniques pour obtenir les régimes d'emballement moteur appropriés).

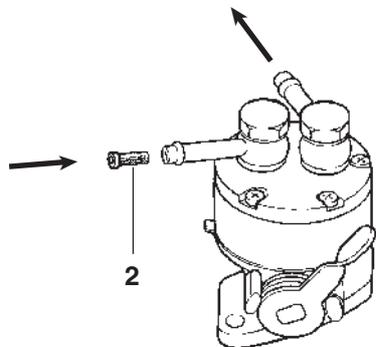
Si besoin est, procéder comme suit pour le réglage de ralenti:

1. Desserrez la vis d'arrêt (3) de sorte qu'elle ne limite pas le mouvement du bras de papillon (1).
2. Faire tourner le moteur, sans charge, en position d'ouverture maximale de papillon et régler le régime d'emballement à l'aide de la vis de réglage (4) (ne pas oublier de plomber à nouveau la vis).
3. Régler la vis de butée (3) de manière à obtenir un jeu de 0,1 mm entre la vis (3) et le bras de papillon (1), lorsque le mécanisme du papillon se trouve en position plein régime. quando il comando acceleratore è in posizione di pieno gas.

Pompe d'alimentation

Dépose de la pompe d'alimentation

1. Nettoyer tout autour de la pompe.
2. Fermer les robinets de carburant. Débrancher les raccords de carburant de la pompe.
3. Déposer la pompe d'alimentation du bloc-cylindres. Vider le carburant de la pompe.

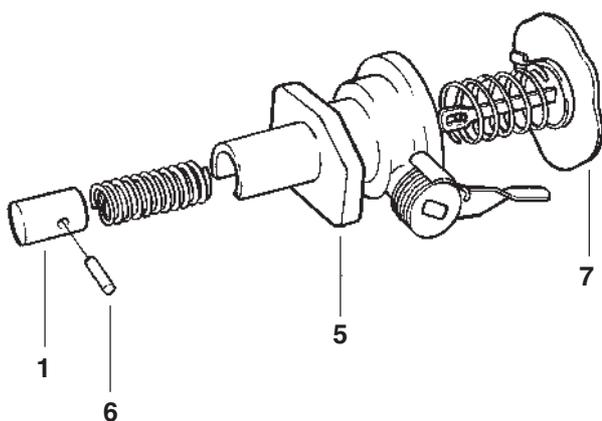
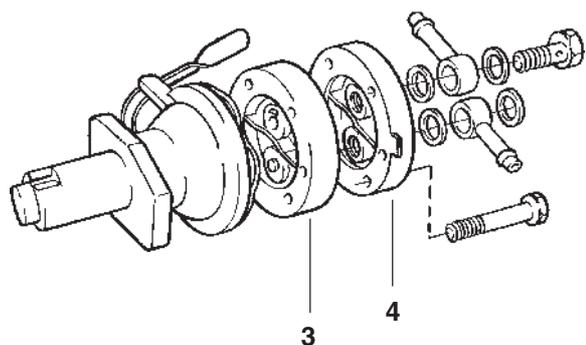


Désassemblage et vérification de la pompe d'alimentation

1. Vérifier que le piston ne gripe pas dans le corps de pompe.

Nota La pompe d'amorçage de la pompe d'alimentation fonctionne uniquement lorsque le piston est enfoncé.

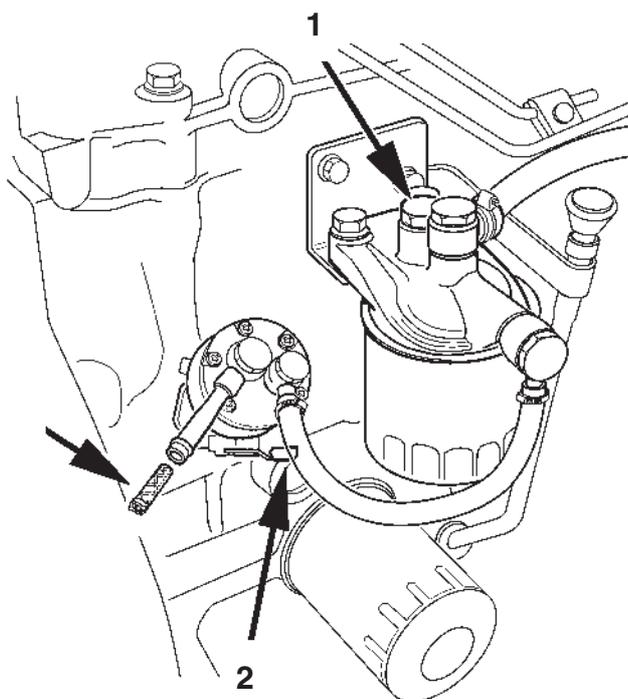
2. Retirer la crépine (2) de la tubulure d'admission de la pompe à carburant et vérifier qu'elle n'est pas colmatée. Replacer la crépine en pressant dessus jusqu'à l'obtention d'un " clic ".
3. Avant le désassemblage, vérifier le fonctionnement dans le boîtier (3) comme suit :
Aspirer à l'entrée (IN), souffler à la sortie (OUT). Dans les deux cas, le fonctionnement est normal si l'étanchéité est assurée.
4. Repérer l'emplacement du couvercle (4), du boîtier (3) et du corps de pompe (5).
5. Déposer les vis de fixation du couvercle. Déposer le couvercle et le boîtier de valve.
6. Tourner la membrane et le piston pour que la goupille (6) dans le piston vienne en face de la gorge dans le corps de pompe.
7. Enfoncer le piston et la membrane (7). Chasser la goupille du piston et déposer le piston, la membrane et les ressorts du corps de pompe.
8. Contrôler que la membrane est intacte et qu'elle ne présente aucun fissure.



- | | |
|--------------|-------------------|
| 1. Piston | 5. Corps de pompe |
| 2. Crépine | 6. Goupille |
| 3. Boîtier | 7. Membrane |
| 4. Couvercle | |

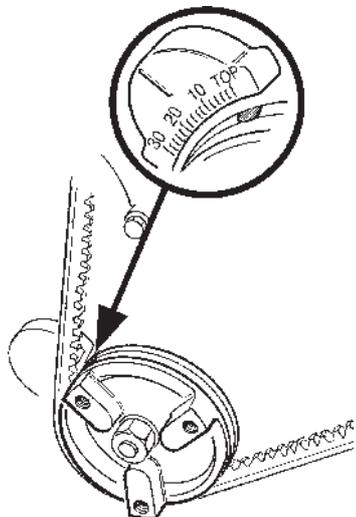
Assemblage de la pompe d'alimentation

L'assemblage se déroule dans le sens inverse à la dépose.



Purge du système d'alimentation

1. Placer un récipient sous le filtre à carburant.
2. Ouvrir la vis de purge (1) sur le couvercle du filtre à carburant et, avec la pompe d'amorçage (2), pomper pour que le carburant arrive sans bulles d'air. Serrer la vis pendant que le carburant s'écoule.



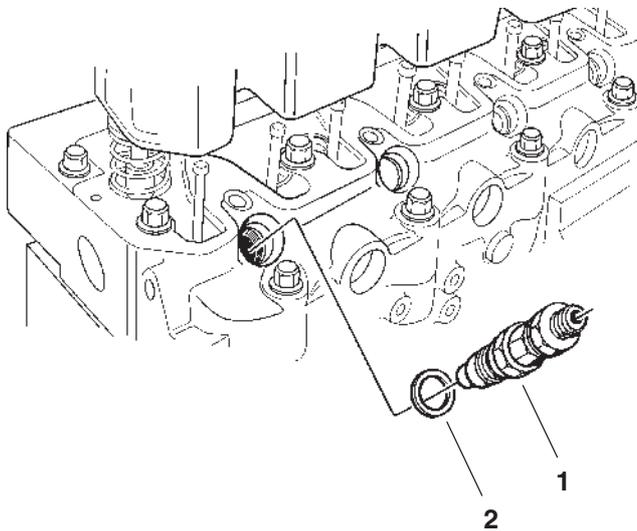
Nota Faire légèrement tourner le moteur de manière que le repère sur la poulie soit orienté sur " TOP ", si l'action de la pompe n'est pas suffisante.

3. En principe, aucune purge de contrôle supplémentaire n'est requise.
4. Démarrer le moteur. Si le moteur ne démarre pas après un court instant, desserrer de quelques tours les tuyaux de refoulement aux injecteurs. Amener le bras de commande de la pompe d'injection en position maximale et faire tourner le moteur au démarreur jusqu'à ce que le carburant s'écoule. Serrer les écrous des tuyaux de refoulement. Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".

La bougie de préchauffage est mise en service en même temps que le démarreur. Pour ne pas décharger les batteries, faire seulement tourner le démarreur de brefs instants pendant la purge.

Injecteur

Échange d'injecteur



1. Nettoyer tout autour des injecteurs.
2. Débrancher les tuyaux de refoulement à la pompe d'injection et aux injecteurs. Déposer tous les tuyaux de refoulement.
3. Enlever l'écrou tout en haut de chaque injecteur. Utiliser l'écrou sous le conduit de retour de carburant comme contre bouterolle afin de ne pas endommager le tuyau. Déposer le tuyau de refoulement.
4. Dévisser les injecteurs(1). Utiliser une douille de longueur 80 mm. Enlever les joints en cuivre (2) sous les injecteurs.
5. Mettre un capuchon de protection au raccord du tuyau de l'injecteur ainsi que sur l'injecteur si celui-ci ne doit pas être remis immédiatement en place.
6. Monter l'injecteur neuf. Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".
7. Brancher la canalisation de fuites de carburant. Utiliser l'écrou sous le conduit de retour de carburant comme contre bouterolle afin de ne pas endommager le tuyau.
8. Positionner les tuyaux de refoulement. S'assurer qu'ils sont correctement positionnés et serrer les écrous. Couple de serrage, voir " Caractéristiques techniques ".
9. Démarrez le moteur et vérifiez l'étanchéité.

Test des injecteurs

Ce test s'effectue dans un testeur spécial pour injecteur. La pression d'ouverture et l'étanchéité sont les deux points principaux. La forme du jet est difficile à estimer et ne donne pas d'indication fiable sur l'état de l'injecteur.

⚠ AVERTISSEMENT ! Faire attention pour le test des injecteurs afin que le jet de carburant ne vienne pas toucher des parties du corps non protégées. En effet la pression du jet est suffisante pour que le carburant puisse pénétrer dans la peau et entraîner un empoisonnement du sang.

Pression d'ouverture

Enfoncer doucement le levier du testeur d'injecteur vers le bas avec le manomètre branché, jusqu'à ce que l'injecteur s'ouvre et laisse passer le carburant. À cet instant précis, noter la pression d'ouverture.

Si la pression relevée ne coïncide pas avec la valeur prescrite, le réglage doit être modifié. Le réglage s'effectue avec des cales.

Nota La pression d'ouverture augmente ou diminue d'environ 1 MPa en modifiant l'épaisseur de cale de réglage de 0,1 mm.

Contrôle des injecteurs

Forme du jet

1. Avec le testeur d'injecteur, pomper et vérifier la forme du jet sortant de l'injecteur. Le jet de carburant doit être conique et aligné avec l'axe de l'injecteur. Aucune goutte de carburant ne doit être présente dans le jet.
2. Vérifier que la section du jet de carburant est circulaire.

Étanchéité

Pour le contrôle de l'étanchéité, vérifier les éventuelles fuites de carburant pouvant se produire entre le siège de l'aiguille d'injecteur et la surface d'étanchéité conique de la douille d'injecteur.

1. Essuyer l'aiguille de l'injecteur pour qu'elle soit sèche.
2. Pomper pour avoir une pression d'environ 2 MPa en dessous de la pression d'ouverture de l'injecteur (voir les Caractéristiques techniques) Maintenir cette pression constante pendant 10 secondes et vérifier si du carburant goutte de l'aiguille. Une aiguille humide peut être acceptée.

Mettre des capuchons de protection sur les raccords de canalisation des injecteurs ainsi que sur les injecteurs si ceux-ci ne doivent pas être remis immédiatement en place.

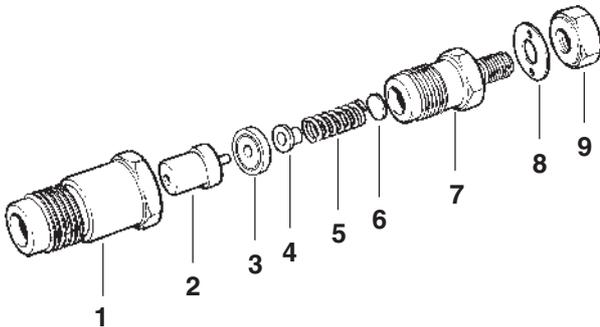
Remise à neuf des injecteurs

1. Nettoyer soigneusement l'extérieur de l'injecteur.
2. Serrer l'injecteur (porte-injecteur) dans un étau. Dévisser et enlever l'écrou, désassembler l'injecteur.

Nota Faire attention au désassemblage pour pas que l'aiguille de l'injecteur ne tombe.

3. Retirer l'aiguille de l'injecteur hors de la douille et mettre les pièces dans de l'essence de nettoyage.

Nota Ne pas mélanger les aiguilles et les douilles des injecteurs si plusieurs injecteurs sont nettoyés simultanément. Pour éviter toute confusion, placer les injecteurs dans une déshabilleuse ou dans des bacs séparés.



- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Corps | 6. Rondelle de réglage |
| 2. Douille d'injecteur | 7. Porte-injecteur |
| 3. Pièce intermédiaire | 8. Joint en cuivre |
| 4. Téton | 9. Écrou |
| 5. Ressort de pression | |

4. Vérifier soigneusement l'injecteur à la loupe ou dans un microscope spécial. Vérifier toutes les pièces.
5. Au montage d'un injecteur neuf, il est important de nettoyer l'aiguille et la douille de l'injecteur pour bien enlever l'huile de conservation avant d'assembler l'injecteur (éviter de toucher la surface du siège de l'aiguille).

Nettoyer les pièces dans de l'essence chimique propre. Vérifier que l'aiguille se déplace facilement dans la douille, sans aucune tendance de grip-page.

6. Plonger les pièces de l'injecteur dans du gazole ou du fluide d'essai et assembler l'injecteur. Utiliser l'épaisseur de cale(s) d'origine pour le réglage de la pression d'ouverture.
7. Vérifier la pression d'ouverture, la forme du jet et l'étanchéité dans un testeur spécial pour injecteur.

Groupe 26 Système de refroidissement

N. B ! Fermer le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement.

Liquide de refroidissement

Le but du liquide de refroidissement est double. D'une part il protège le système de refroidissement contre le gel, et d'autre part, il empêche la formation de rouille.

Glycol

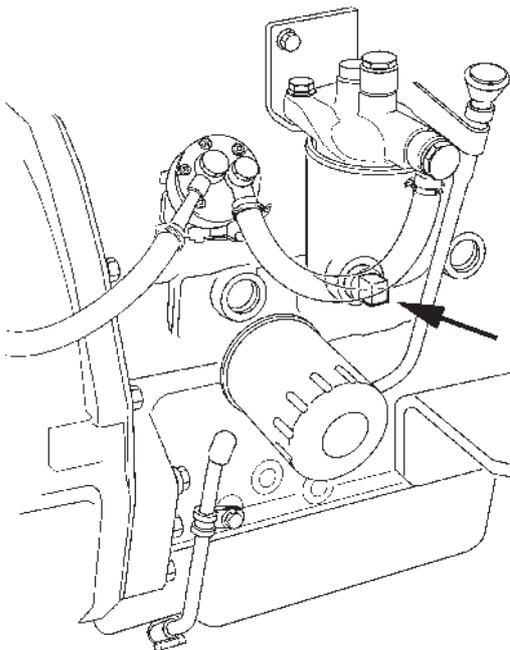
Utiliser un mélange à 50 % de liquide antigel Volvo Penta (glycol) et 50 % d'eau propre (aussi neutre que possible). Ce mélange protège contre le gel jusqu'à une température d'environ -40°C et est recommandé toute l'année.

Mélanger le glycol et l'eau dans un récipient séparé avant de remplir le système de refroidissement.

⚠ IMPORTANT ! Au moins 40% de liquide antigel doit être utilisé dans le système pour avoir une protection suffisante contre la rouille.

⚠ AVERTISSEMENT ! Le glycol est un produit toxique (dangereux à ingérer).

Si une protection contre le gel n'est pas nécessaire, il est recommandé d'utiliser le produit anticorrosion Volvo Penta, de référence 1141526-2.



Vidange du liquide de refroidissement

Arrêter le moteur avant de vidanger le système de refroidissement.

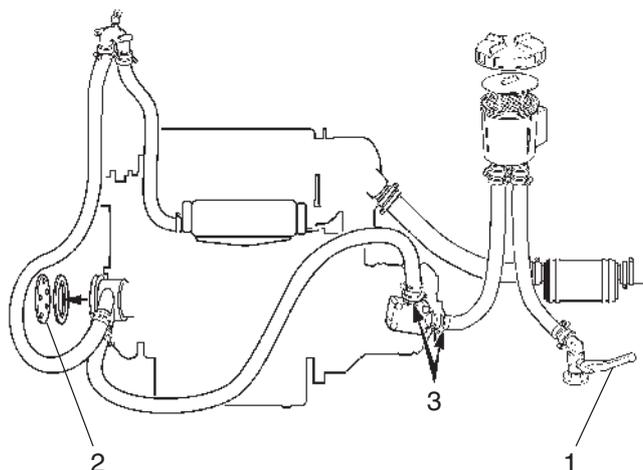
Système d'eau douce

⚠ AVERTISSEMENT ! Faire très attention à l'ouverture du bouchon de remplissage si le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide brûlant peuvent jaillir.

1. Placer un récipient approprié sous le bouchon de vidange (1) du bloc-moteur et sous le robinet de vidange de l'échangeur de température.
2. Ouvrir le bouchon de vidange (1) le robinet de vidange et vidanger tout le liquide de refroidissement.

N. B ! Déposer le mélange à une décharge de récupération s'il ne doit pas être réutilisé.

Vidange du système d'eau de mer



⚠ AVERTISSEMENT ! Risque de pénétration d'eau. Fermer le robinet de fond avant de commencer.

1. Fermer le robinet de fond (1) sur l'embase S.
Desserrer le couvercle (2) de la pompe à eau de mer et laisser l'eau s'écouler.
2. Débrancher le flexible (3) de la pompe à eau de mer et du filtre à eau de mer sur l'inverseur/embase et l'abaisser pour faire couler l'eau.
3. Vérifier s'il existe des robinets/bouchons supplémentaires aux points les plus bas des canalisations de liquide de refroidissement et des tuyaux d'échappement.
S'assurer que toute l'eau s'est bien écoulée.
4. Serrer les flexibles ainsi que le couvercle sur la pompe à eau de mer. Pomper pour évacuer l'eau du bateau.

⚠ AVERTISSEMENT ! S'assurer qu'il n'y a pas de fuites sur le circuit d'eau de mer.

Remplissage du système de refroidissement

Rincer le système de refroidissement avant de le remplir avec du liquide de refroidissement.

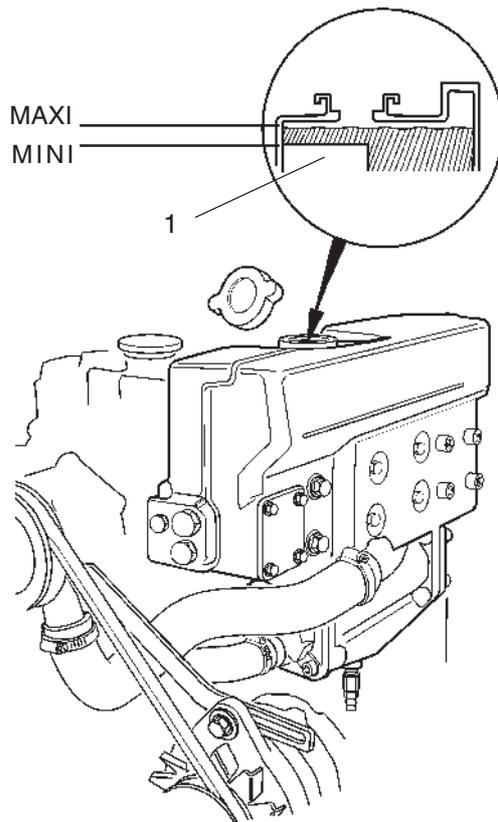
Fermer tous les points de vidange et faire le plein jusqu'au niveau exact.

Le remplissage doit se faire avec le moteur arrêté. Le moteur ne doit pas être démarré avant que le système soit purgé et entièrement plein. Si une installation de chauffage est montée au système de refroidissement du moteur, la vanne de commande de chauffage devra être entièrement ouverte et l'installation sera purgée durant le remplissage.

Vérifier les flexibles et les raccords, réparer les fuites éventuelles.

Remplir lentement le système ! Le remplissage ne doit pas se faire trop vite pour que les bulles d'air formées dans le système aient le temps de sortir par l'ouverture de remplissage.

Contrôler le niveau du liquide de refroidissement du moteur après avoir fait tourner le moteur pendant quelques minutes. Faire l'appoint de liquide de refroidissement si nécessaire.



Contrôle du niveau de liquide de refroidissement

⚠ AVERTISSEMENT ! Faire très attention à l'ouverture du bouchon de remplissage si le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide brûlant peuvent jaillir.

Tourner le bouchon de remplissage jusqu'à ce qu'il se place sur la première butée et libérer la pression du système avant de retirer le bouchon. Faire l'appoint le cas échéant. Le niveau doit se situer entre le bord inférieur du col de l'ouverture de remplissage et l'ergot de niveau (1). Reposer le bouchon de remplissage.

Si un réservoir d'expansion séparé est monté (supplément en option), le niveau doit se situer entre les repères MAX et MIN.

Température de liquide de refroidissement insuffisante

Une température de liquide de refroidissement insuffisante peut provenir de :

- Un thermostat défectueux.
- Un capteur de température ou un instrument défectueux.

Température de liquide de refroidissement trop élevée

Une température de liquide de refroidissement trop élevée peut provenir de :

- Une prise d'eau de mer ou un filtre à eau de mer colmaté
- Une roue de pompe à eau de mer défectueuse.
- Un niveau de liquide de refroidissement insuffisant, présence d'air dans le système d'eau douce.
- Patinage ou rupture de la courroie trapézoïdale pour la pompe de circulation.
- Thermostat, capteur de température ou instrument défectueux.
- Système colmaté.
- Calage incorrect de la pompe d'injection du point de vue de l'avance à l'injection.
- Bouchon de remplissage non étanche.

Pertes de liquide de refroidissement

Les pertes de liquide de refroidissement peuvent être de deux types :

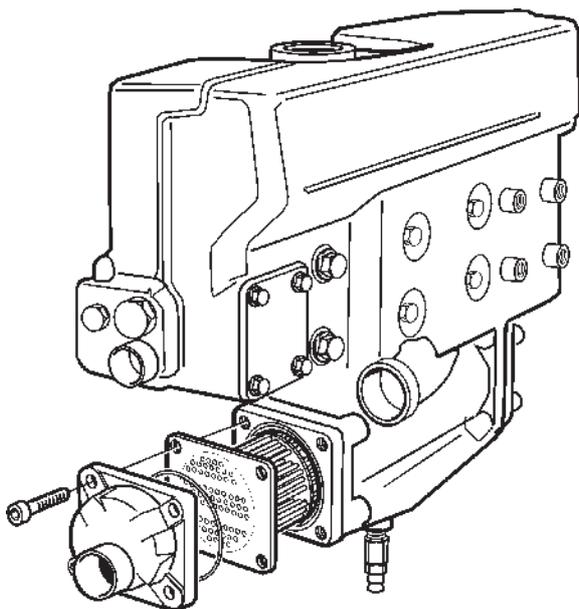
- Des pertes de liquide de refroidissement durant la navigation.
- Des pertes de liquide de refroidissement à l'arrêt d'un moteur chaud.

Les pertes de liquide de refroidissement durant la navigation peuvent provenir d'un système de refroidissement non étanche ou du refoulement d'air ou de gaz de combustion dans le système de refroidissement.

Contrôle du clapet de surpression dans le bouchon de remplissage

Outil spécial : 9996662

1. Vider une partie du liquide de refroidissement et brancher le dispositif d'essai sous pression avec une tête d'accouplement à l'un des trous bouchés dans le système de refroidissement.
2. Rallonger le flexible de drainage à partir du tube de remplissage, utiliser un flexible qui débouche dans un récipient avec de l'eau.
3. Relâcher la pression et relever le manomètre lorsque le clapet s'ouvre (des bulles d'eau se dégagent dans le réservoir avec le flexible de drainage). Le clapet doit s'ouvrir à environ 0,09 MPa.
4. Déposer l'équipement d'essai. Monter le bouchon et remplir le système de refroidissement du moteur.



Nettoyage de l'échangeur de température

Nettoyer la cartouche de l'échangeur au moindre signe de colmatage (augmentation progressive de la température du liquide de refroidissement).

N. B ! Vérifier/nettoyer d'abord le filtre à eau de mer. Vérifier également la roue de la pompe à eau de mer ainsi que la prise d'eau de mer.

⚠ IMPORTANT ! Fermer le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement.

1. Vidanger les systèmes d'eau de mer et d'eau douce.
2. Dégager les colliers des flexibles et enlever les manchons en caoutchouc au bord avant et au bord arrière de l'échangeur. Retirer l'insert.
3. Rincer et nettoyer l'insert, extérieurement et intérieurement. Nettoyer également le carter.

D'éventuels dépôts dans l'insert peuvent être enlevés en faisant passer une tige en acier dans les tubes, dans le sens inverse au passage de l'eau.

N. B ! S'assurer que la tige en acier n'abîme pas les tubes.

- Positionner l'insert dans l'échangeur de température.

N. B ! S'assurer que l'insert est correctement positionné.

Les trous dans l'enveloppe de l'insert doivent venir en face de ceux du carter et le trou de purge en haut. L'insert porte le repère «UP».

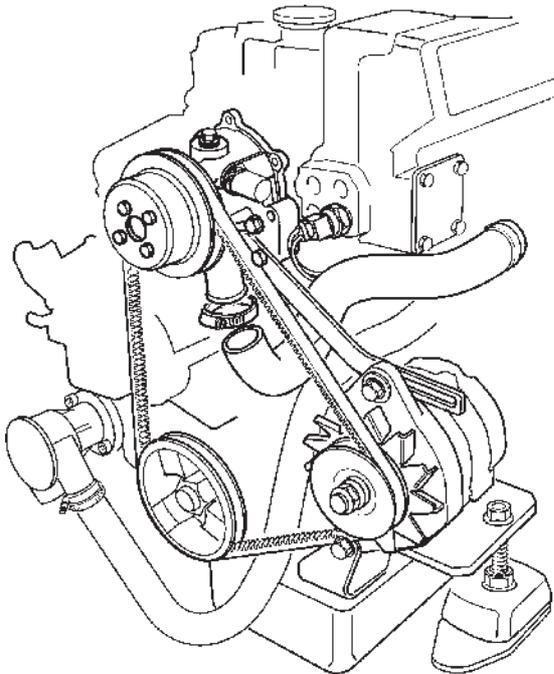
De plus, l'insert doit être placé pour que la partie en saillie soit identique au bord avant et au bord arrière.

- Positionner les manchons en caoutchouc au bord avant et au bord arrière de l'échangeur, serrer les colliers.

Raccorder le flexible à la pompe à eau de mer et serrer le collier.

- Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur.

- Ouvrir le robinet de fond ou le robinet sur l'embase S et démarrer le moteur. Contrôler l'étanchéité du montage.



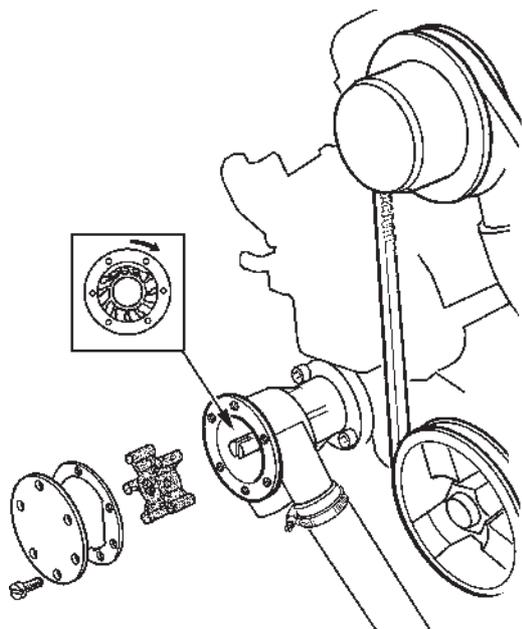
Remplacement de la pompe de circulation

Dépose

- Vidanger le liquide de refroidissement du moteur (système d'eau douce).
- Dégager l'alternateur et déposer la courroie d'entraînement. Déposer la ferrure de serrage de l'alternateur.
- Débrancher les flexibles en caoutchouc allant et partant de la pompe.
- Débrancher les fils électriques du témoin de température.
- Enlever les vis de fixation de la pompe et déposer la pompe.

Montage

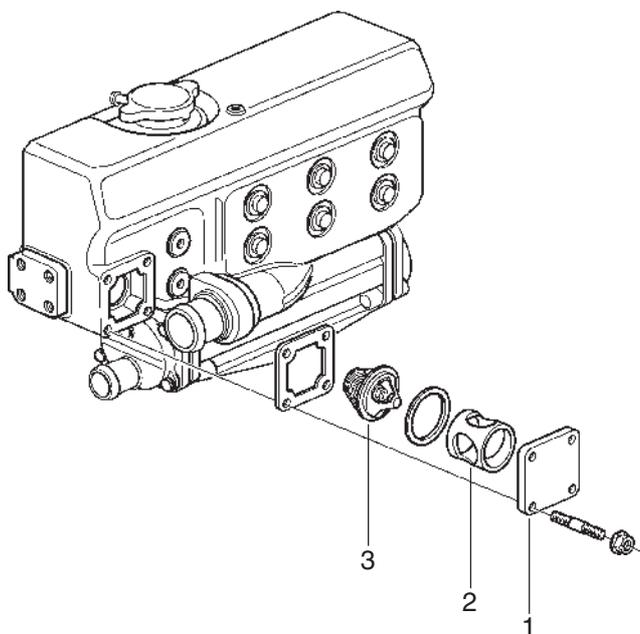
- Nettoyer les surfaces de contact sur la pompe et le bloc-cylindres.
- Monter la pompe de liquide de refroidissement avec un joint neuf.
- Positionner la ferrure de serrage pour l'alternateur.
- Brancher les flexibles en caoutchouc à l'entrée et à la sortie de la pompe. Serrer les colliers.
- Positionner la courroie d'entraînement. La courroie doit pouvoir être enfoncée d'environ 10 mm entre les poulies.
- Brancher le connecteur au témoin de température.
- Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Démarrez le moteur et vérifiez l'étanchéité.



Remplacement du rotor dans la pompe à eau de mer

Fermer le robinet de fond, ou le robinet de l'embase S, avant toute intervention sur le système de refroidissement.

1. Déposer le flasque de la pompe et vidanger l'eau du système à eau de mer.
2. Tirer et tourner la roue de pompe (turbine) à l'aide d'une pince multiprise.
3. Nettoyer l'intérieur du carter. Lubrifier le carter et l'intérieur du flasque avec un peu de graisse.
4. Enfoncer la roue neuve en la faisant tourner (sens d'horloge). Positionner la rondelle d'étanchéité au bord extérieur, au centre de la roue.
5. Monter le flasque avec un joint neuf.
6. Ouvrir le robinet de fond, ou le robinet sur l'embase S. Démarrez le moteur et vérifiez l'étanchéité.



Thermostat

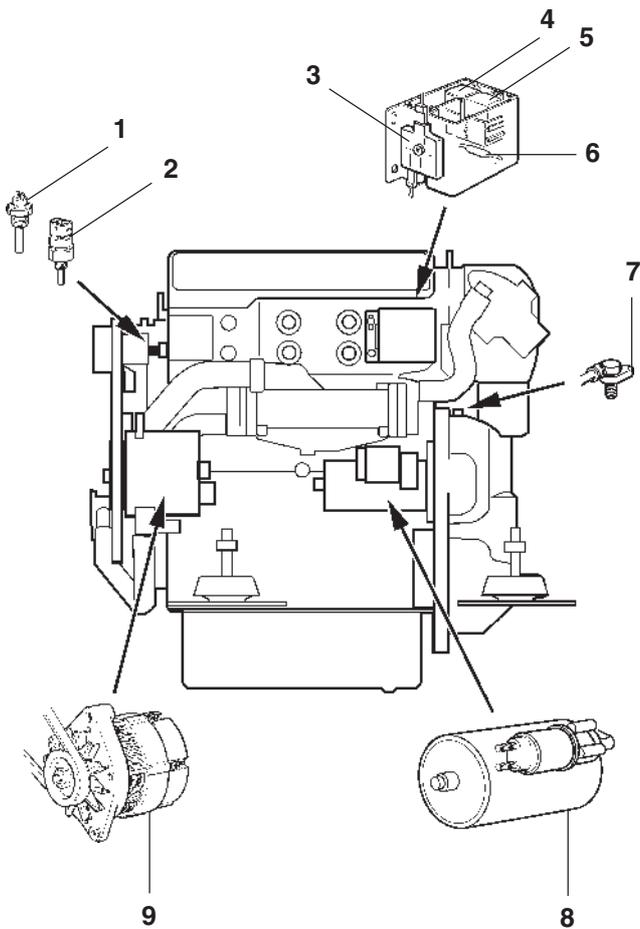
Remplacement du thermostat

1. Débrancher les deux câbles de batterie. Vidanger l'eau du système d'eau douce.
2. Déposer le couvercle (1) à l'avant sur le côté gauche du carter de l'échangeur de température. Enlever l'entretoise (2) et retirer le thermostat (3). Déposer la bague en caoutchouc.

Contrôle du thermostat

1. Vérifier que le thermostat est complètement fermé.
2. Dans un récipient, chauffer de l'eau à 75°C
3. Plonger le thermostat dans l'eau. Après 3 à 5 minutes, s'assurer que le thermostat est toujours fermé.
4. Augmenter la température au point d'ébullition (100°C). Après 3 à 5 minutes, le thermostat doit être ouvert au moins de 8 mm. Remplacer le thermostat si son fonctionnement est incorrect.

Groupe 30 Système électrique



Généralités

Le moteur est équipé d'un alternateur CA.. La tension de service est de 12 V et la configuration du système électrique est monopolaire.

Ce dernier comporte également en option des capteurs pour la surveillance de la température du liquide de refroidissement et de la pression d'huile du moteur. Le système électrique est représenté de deux manières. Les schémas de câblage indiquent le passage des fils électriques ainsi que leur section et leur couleur.

Fusibles

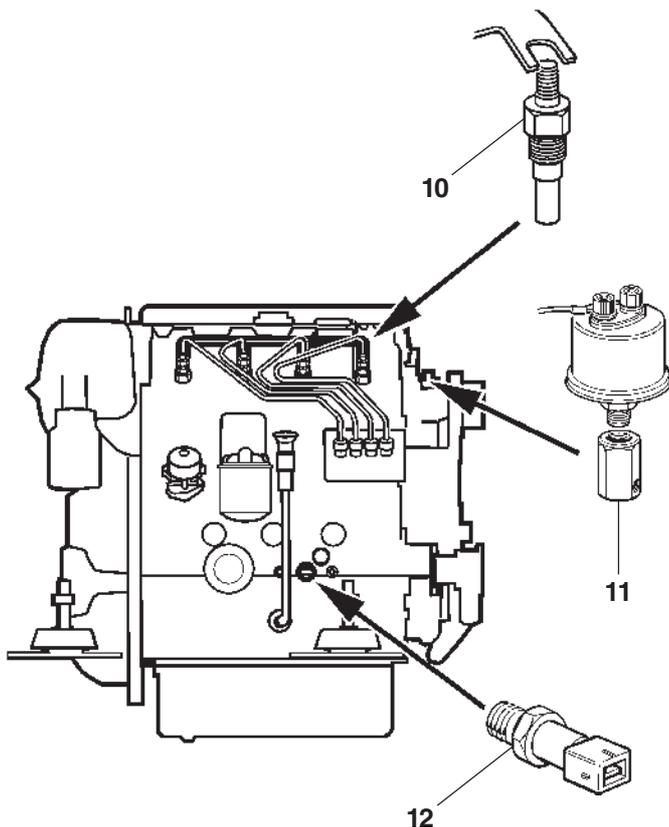
Le moteur est équipé d'un porte-fusible possédant des fusibles 15 A. Celui-ci est situé sur le boîtier de relais, à l'arrière gauche du moteur. Un fusible protège le système et coupe l'alimentation en cas de surcharge, les autres sont des fusibles de rechange.

En cas de déclenchement d'un fusible, le système peut être reconnecté en déplaçant le câble sur le fusible suivant. Cherchez toujours l'origine de la surcharge avant de réinitialiser le fusible !

Relais

Les relais sont placés dans le boîtier de relais, à l'arrière sur le côté gauche du moteur.

Le démarrage et la chauffe sont commandés chacun par un relais. Ces relais sont identiques et peuvent être inter-changés en cas de besoin.



1. Capteur de température du réfrigérant moteur (option)
2. Thermo-contact, liquide de refroidissement
3. Fusibles
4. Relais de démarrage
5. Relais de bougie de préchauffage
6. Résistance de charge
7. Capteur de régime moteur
8. Démarreur
9. Alternateur
10. Bougies de préchauffage. Autres 4 x.
11. Jauge de pression d'huile (option)
12. Mano-contact d'huile

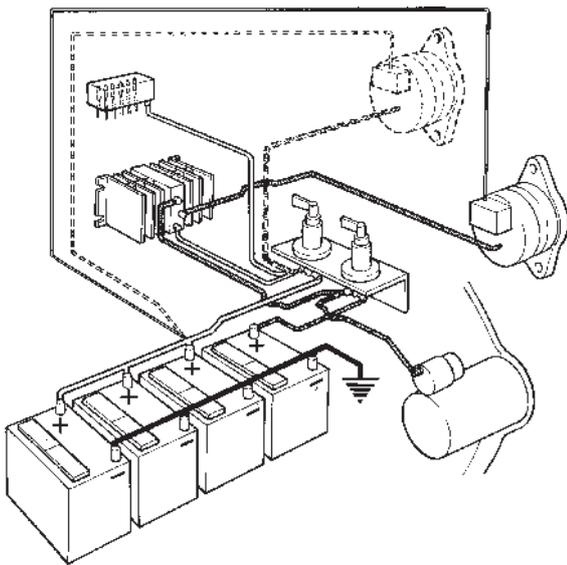
Alternateur

Régulateur de tension avec système de capteur

Le régulateur de tension pour l'alternateur standard (14 V/60 A) comporte un système de capteur.

Ce système de capteur compare la tension de charge entre les raccords B+ et B- de l'alternateur avec la tension entre les bornes positive et négative des batteries. Le régulateur de tension compense les éventuelles chutes de tension dans les fils électriques entre l'alternateur et les batteries en augmentant la tension de charge de l'alternateur, si besoin est.

A la livraison de Volvo Penta, le système de capteur n'est pas activé. Le branchement a probablement été fait lors de l'installation du moteur.



1. Fil de capteur (jaune, 1,5 mm²)
2. Répartiteur de charge (équipement optionnel)
3. Alternateur
4. Panneau de fusibles (équipement optionnel)
5. Démarreur
6. Interrupteur principal (coupe-batterie)
7. Batteries auxiliaires (équipement optionnel)
8. Batterie de démarrage (moteur)

Branchement du système de capteur

⚠ IMPORTANT! Arrêter le moteur et couper le courant avec les interrupteurs principaux (coupe-batterie) avant toute intervention sur le système électrique.

1. Dégager le fil jaune du capteur au raccord B+ de l'alternateur.
2. Faire une jonction (jaune, 1,5 mm²) et l'amener jusqu'aux batteries. Brancher le fil à la borne positive (+) de la batterie.

Répartiteur de charge

En équipement optionnel, l'alternateur standard du moteur peut être équipé d'un répartiteur de charge. Deux circuits indépendants l'un de l'autre peuvent alors être chargés en même temps. Le répartiteur de charge sépare les deux groupes pour que la batterie de démarrage reste toujours chargée même si les «batteries auxiliaires» sont faibles ou presque déchargées.

Points importants touchant le système électrique



IMPORTANT ! Arrêter le moteur et couper le courant avec le ou les interrupteurs principaux (coupe-batterie) avant toute intervention sur le système électrique.

Interrupteur principal

Ne jamais couper le circuit électrique entre l'alternateur et la batterie lorsque le moteur tourne. Le ou les interrupteurs principaux ne doivent donc jamais être amenés en position de coupure de circuit avant d'avoir arrêté le moteur. Si le circuit électrique est coupé pendant le fonctionnement, le régulateur de tension et l'alternateur seront gravement endommagés.

Pour la même raison, la commutation des circuits de charge ne doit jamais se faire lorsque le moteur tourne. Pour une charge simultanée de deux circuits de batterie indépendants, un répartiteur de charge Volvo Penta peut être installé à l'alternateur standard (accessoire).

Batteries

Ne jamais intervertir les bornes positive et négative des batteries lorsque celles-ci sont en place. Sinon de graves dégâts peuvent se produire sur l'équipement électrique. Comparer avec le schéma de câblage. Les bornes de batterie doivent être bien nettoyées et les cosses bien serrées et graissées pour éviter toute coupure.

Eviter l'utilisation de chargeur rapide. Si un chargeur rapide doit cependant être utilisé, commencer toujours par débrancher les deux câbles de batterie.

ATTENTION ! Suivre les prescriptions de sécurité pour la charge des batteries. Pendant la charge, les bouchons des cellules doivent être dévissés en restant en place dans les trous. Bien aérer, spécialement si les batteries sont chargées dans un local fermé. Toujours couper le courant de charge **avant** d'enlever les pinces de charge.



AVERTISSEMENT ! Ne jamais approcher de flamme ni d'étincelle électrique, ne jamais fumer à proximité des batteries. Lors de la charge des batteries, du gaz hydrogène se dégage et forme un mélange explosif au contact de l'air.

Toujours utiliser des lunettes de protection pour la charge et pour toute manipulation des batteries.

L'électrolyte contient de l'acide sulfurique, un produit très caustique. En cas de contact avec la peau, rincer avec beaucoup d'eau et de savon. En cas d'éclaboussures dans les yeux, rincer immédiatement avec beaucoup d'eau et prendre tout de suite contact avec un médecin.

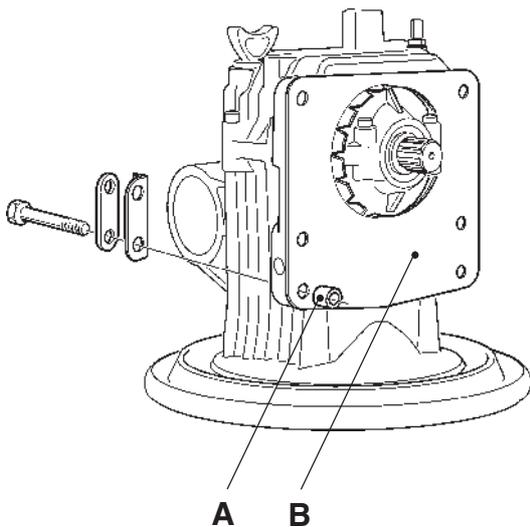
Fils électriques

Ne jamais percer l'isolant des câbles pour effectuer des mesures avec une touche. Dans un milieu corrosif comme celui d'un bateau, après environ 2 ans, les fils de faible section seront entièrement oxydés et coupés à cet endroit.

Si un trou doit nécessairement être fait pour une mesure, le reboucher avec une colle appropriée.

Branchement d'équipement optionnel

Tous les équipements optionnels seront branchés à un boîtier de connexion séparé et protégé. Éviter toute prise électrique directement à partir des tableaux de bord. Une prise supplémentaire est cependant tolérée, **en tout maximum 5 A** (concerne l'ensemble des tableaux).



Corrosion galvanique

La transmission S est isolée électriquement du moteur et ne doit jamais être utilisée comme masse.

Sur cette embase, l'isolation est située dans S-drive. Un joint d'isolation (A) est installé entre la plaque adaptatrice et le carter supérieur. Sur une des deux vis inférieures une bague isolante (B) doit être montée.

- ⚠ **IMPORTANT!** La transmission S ne doit jamais être utilisée comme masse ni connectée électriquement à un autre équipement, comme une radio, un équipement de navigation etc,
- 🚫

Soudure électrique

Débrancher les câbles positif et négatif des batteries. Débrancher ensuite tous les fils électriques de l'alternateur.

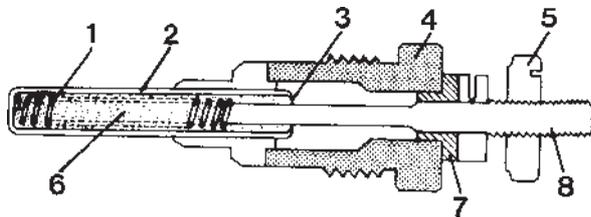
Toujours brancher la pince à souder au composant qui doit être soudé et aussi près que possible de l'endroit à souder. La pince ne doit jamais être branchée au moteur ou de façon à ce que le courant puisse passer par un palier quelconque.

- ⚠ **Après le soudage :** Commencer toujours par brancher les fils électriques de l'alternateur **avant** de brancher les câbles de batterie.

Conseils pratiques de réparation

Diagnostic, bougies de chauffe

Outil spécial : Multimètre 9510060-8



- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Filament de chauffage | 5. Ecrou |
| 2. Enveloppe | 6. Oxyde de magnésium |
| 3. Joint d'étanchéité | 7. Isolant |
| 4. Douille | 8. Noyau |

1. Débrancher les deux câbles de batterie.
2. Déposer la barre d'alimentation électrique entre les bougies.
3. Mesurer la résistance entre chaque bougie et le bloc-moteur, utiliser un ohmmètre. La résistance doit être de $1,6 \pm 0,16 \text{ W}$.

Si l'instrument indique 0, la bougie est court-circuitée et doit être remplacée.

Remplacement de bougie de chauffe

1. Débrancher les deux câbles de batterie.
2. Bien nettoyer autour des bougies.
3. Débrancher le fil électrique de la barre d'alimentation aux bougies.
4. Déposer la barre d'alimentation, dévisser et enlever les bougies.
5. Positionner des bougies neuves.
Pour le couple de serrage, voir les Caractéristiques techniques.
6. Positionner la barre d'alimentation électrique et brancher le fil. Brancher les câbles de batterie.

Diagnostic, système de suralimentation

Les moteurs sont équipés d'un alternateur triphasé branché en triangle de 14 V/60 A (840 W).

La désignation de l'alternateur est donnée par une plaque signalétique sur le flasque arrière de l'alternateur.

Contrôle et rénovation

Avant de déposer l'alternateur, vérifier le circuit de batterie pour éliminer d'autres causes possibles d'anomalie. Pour le contrôle de l'alternateur, celui-ci doit être «chaud». Faire tourner le moteur à 2000 tr/min pendant environ 3 minutes avant la mesure.

⚠ AVERTISSEMENT ! Les raccords de l'alternateur, du régulateur de tension et du circuit de batterie ne doivent pas être enlevés ni remis avec le moteur tournant. Vérifier soigneusement que l'instrument de mesure est réglé sur des mesures de tension («V») pour ne pas avoir de court-circuit entre les bornes de l'alternateur.

 **AVERTISSEMENT !** Faire très attention pour pas que des câbles de mesure, des vêtements ou autre ne viennent en contact avec la courroie d'entraînement ou avec les poulies sur le moteur ou l'alternateur, lorsque le moteur tourne.

Vérifier la tension de la courroie d'alternateur ainsi que son état général. Remplacer la courroie si elle est fissurée, usée ou huileuse. Ajuster la tension de courroie si nécessaire. La tension est correcte lorsque la courroie peut être enfoncée d'environ 10 mm entre les poulies.

Diagnostic, circuit de batterie

Outil spécial : Multimètre 9510060-8

Noter que sur d'autres instruments, les symboles peuvent être différents pour la fonction de mesure.

Contrôle des pertes électriques

1. Nettoyer la batterie à l'eau tiède et bien l'essuyer. Débrancher les câbles de batterie et nettoyer les bornes.
2. Rebrancher la borne positive (+).
3. Couper le courant avec la clé de contact ou débrancher le tableau de bord ainsi que les autres consommateurs connectés à la batterie de démarrage.
4. Choisir la plage de mesure d'«intensité» (+20 A) sur le multimètre. Brancher le multimètre entre la borne négative (-) de la batterie et le câble négatif. Les pertes électriques ne doivent pas dépasser 0,1 A avec la clé de contact ou le tableau de bord débranchés.

Si les pertes électriques sont supérieures à 0,1 A:

Vérifier qu'il n'y a ni court-circuit ni détournement à l'un quelconque des points de raccordement. Un détournement se produit par suite de composants encrassés et recouverts de sel.

Nettoyer et vérifier tous les points de raccordement.

Si les pertes électriques sont inférieures à 0,1 A:

Vérifier l'état de charge de la batterie.

Contrôle de l'état de charge

Vérifier l'état de charge avec un densimètre ou pèse-acide. Mesurer la densité dans toutes les cellules à +25°C. La mesure ne doit pas se faire immédiatement après la charge ou le remplissage d'eau de batterie.

La densité pour une batterie entièrement chargée à +25°C doit être de 1,28 g/cm³. Charger la batterie si la densité est inférieure à 1,24 g/cm³ (environ 75% de charge). Charger avec une intensité de 5 à 6 A pendant environ 10 heures.



AVERTISSEMENT ! La batterie génère de l'hydrogène qui, mélangé à l'air, donne un gaz inflammable et explosif. La batterie ne doit jamais être soumise à une flamme ouverte ni aux étincelles. L'espace vers la batterie doit être bien ventilé, spécialement après une charge.

Contrôle deux heures après la charge

La densité des cellules est irrégulière. La différence entre les cellules est de 0,04 g/cm³ ou supérieure (par exemple, 1,28 - 1,24 g/cm³).

La cellule est probablement court-circuitée. Remplacer la batterie.

La densité est régulière entre les cellules, la batterie n'est pas entièrement chargée.

La batterie est sulfatée. Un sulfatage léger peut être interrompu en laissant la batterie en charge 10 heures de plus. Remplacer la batterie si cette mesure n'est pas suffisante.

Essai de charge de la batterie

La densité de la batterie ne doit pas être inférieure à 1,21 g/cm³.

1. Brancher un voltmètre aux bornes de la batterie.
2. Retirer la commande d'arrêt et faire tourner le démarreur pendant 10 secondes environ avec bougies de chauffe en service et relever la tension de démarrage.
3. **Si la tension est inférieure à 9,5 V ou en présence de bulles dans une cellule :**
Remplacer la batterie et faire un nouveau contrôle.
4. **La tension est de 9,5 V ou supérieure :**
La batterie est intacte. Vérifier la tension de charge (voir le paragraphe suivant).

Contrôle des câbles de batterie

Mettre le multimètre sur la fonction «tension» puis le brancher entre les bornes positive et négative de la batterie. Faire tourner le moteur à environ 2000 tr/min. Relever et noter la tension aux bornes de la batterie.

L'alternateur fournit environ 14,0 V :

Faire le contrôle suivant :

1. Brancher le multimètre entre les bornes B+ et B- de l'alternateur.
2. Faire tourner le moteur à environ 2000 tr/min. L'alternateur doit fournir entre 14,0 et 14,4 V. La chute de tension totale ne doit pas dépasser 0,4 V.

La chute de tension est inférieure à 0,2 V :

Les câbles de batterie sont intacts.

La chute de tension est supérieure à 0,3 V :

Vérifier les câbles de batterie.

L'alternateur fournit plus de 14,4 V :

Voir les points «Contrôle et diagnostic de l'alternateur» ainsi que «Contrôle du régulateur».

Contrôle du câble positif de la batterie

1. Brancher le multimètre entre les borne B+ de l'alternateur et la borne positive de la batterie.
2. Faire tourner le moteur à environ 2000 tr/min. La chute de tension ne doit pas dépasser 0,2 V. Si la chute de tension dépasse cette valeur, suivre les instructions données au titre «Interventions» ci-après.

Vérifier ensuite le câble négatif de la batterie.

Contrôle du câble négatif de la batterie

1. Brancher un multimètre entre la borne B- de l'alternateur et la borne négative (-) de la batterie.
2. Faire tourner le moteur à environ 2000 tr/min. La chute de tension ne doit pas dépasser 0,2 V. Si la chute de tension est supérieure à cette valeur, suivre les instructions données au titre «Interventions».

Interventions



AVERTISSEMENT ! Couper le courant et débrancher les deux câbles de batterie avant toute intervention sur le circuit de charge.

Si la chute de tension, dans l'un des contrôles précédents, dépasse 0,2 V, enlever les raccords des fils et les nettoyer pour supprimer l'oxydation, etc. Vaporiser ensuite les raccords avec une huile de contact hydrofuge (Huile universelle Volvo, N° de réf. 1161398-1) ou un produit similaire et serrer de nouveau les raccords.

Procéder de même pour les raccords à la batterie, au coupe-batterie, au démarreur, à l'alternateur, au relais de chauffe et aux bougies.

Alternateur

Contrôle et diagnostic de l'alternateur

1. Enlever les raccords électriques de l'alternateur. Déposer la courroie de l'alternateur. Déposer l'alternateur.
2. Débrancher le raccord du régulateur de tension à la borne B+ de l'alternateur. Déposer la fiche plate au raccords B+ et D+. Déposer la protection au raccord W.
3. En faisant levier d'un côté puis de l'autre, dégager l'oeillet de fixation de la protection en plastique de l'alternateur. Débrancher les deux câbles de raccordement du régulateur au pont de diodes. Utiliser une pince plate ou dégager les cosses de câbles à l'aide d'un tournevis. Ne pas tirer sur les câbles.

Echange des charbons dans l'alternateur

Dévisser le régulateur de tension. Dévisser le porte-charbons. Vérifier la longueur des charbons. Les remplacer à 5 mm ou moins. Les charbons et le porte-charbons sont remplacés comme un tout. Enlever la brasure des câbles de raccordement et braser les neufs avec de l'étain sans acide.

Contrôle du régulateur

Outil spécial : Testeur de régulateur 884892-1

Avant le contrôle, vérifier que les piles de l'instrument sont intactes. Appuyer sur le bouton «Test» et vérifier que le témoin vert («Batt») s'allume. Remplacer les piles (2 piles alcalines de 9 V) si le témoin ne s'allume pas. Les piles sont situées dans un compartiment, sous l'instrument.

Brancher les fils gris du testeur aux charbons.

Brancher le fil brun du testeur aux fils jaune et brun du régulateur qui doivent être ensemble pour le contrôle.

Brancher le fil noir du testeur au noir du régulateur.

Appuyer sur le bouton «Test» tout en tournant le rhéostat de «0» à «1».

Régulateur intact

Le témoin rouge et le témoin vert doivent s'allumer à partir de «0». En tournant, le témoin rouge doit s'éteindre à «1».

Régulateur endommagé

Remplacer le régulateur si le témoin rouge reste allumé ou s'il ne s'allume pas du tout.

Remarque : Le repère «2» sur le testeur n'est pas utilisé pour ce type de régulateur.

Mesure de contrôle pour l'enroulement de rotor

Après avoir déposé le régulateur et les charbons, la résistance du rotor peut être mesurée.

Mettre l'instrument de mesure en position de résistance Ω . S'assurer que les pointes de mesure ont un bon contact entre les bagues collectrices. La résistance du rotor doit être comprise entre 3,0 et 5,0 Ω .

Vérifier également qu'il n'y a pas d'anomalie de masse en mesurant entre la bague collectrice et la masse.

Dépose du pont de diodes

Pour pouvoir vérifier le pont de diodes et les enroulements de stator, le pont de diodes doit être déposé.

Enlever la brasure des trois enroulements de stator. Eviter trop de chaleur qui risque d'endommager les diodes. Desserrer les écrous (noter comment sont montés les rondelles et les écrous).

Mesure de contrôle du pont de diodes

Mettre le multimètre en position de contrôle de diode. S'assurer que les touches de mesure viennent bien en contact pour toutes les mesures.

Contrôle des diodes B+

1. Brancher la pointe de mesure positive de l'instrument à un des raccords de l'enroulement du stator (1-2-3). Brancher ensuite la pointe de mesure négative de l'instrument à la borne B+ de la plaque de diode. Relever l'indication de l'instrument. La valeur exacte se situe entre 450 et 650 mV, qui correspond à la chute de tension par la diode. Une valeur différente indique une diode défectueuse.
2. Vérifier les autres diodes B+ en transférant la touche de mesure positive au raccord correspondant (1 - 2 - 3).
3. Vérifier ensuite les diodes B+ dans le sens de passage contraire en intervertissant les touches de mesure positive et négative. Procéder à des mesures identiques à ci-dessus. L'instrument doit indiquer un «1» (tout à gauche). Si l'instrument indique une autre valeur, la diode est endommagée.

Contrôle des diodes B-

1. Brancher la touche de mesure positive de l'instrument au raccord B- de la plaque de diodes et la touche de mesure négative de l'instrument à un des raccords de l'enroulement du stator (1 - 2 - 3).
2. Relever l'indication de l'instrument comme précédemment. La valeur exacte est comprise entre 450 et 650 mV. Une valeur différente indique une diode défectueuse.
3. Vérifier ensuite les diodes B- dans le sens de passage contraire en intervertissant les touches de mesure positive et négative. Procéder à des mesures identiques aux mesures précédentes.
4. Pour ces mesures, l'instrument doit indiquer un «1» (tout à gauche). Si l'instrument indique une autre valeur, la diode est endommagée.

Remarque : Si une des diodes est endommagée, la plaque de diodes en entier doit être remplacée.

Contrôle des diodes D+

Les trois diodes d'excitation de la plaque seront vérifiées suivant le même principe.

1. Brancher la touche de mesure positive de l'instrument à l'un des raccords de l'enroulement de stator (1 - 2 - 3) et la touche de mesure négative de l'instrument à D+. La chute de tension pour chaque diode doit être comprise entre 450 et 650 mV.
2. Vérifier ensuite les diodes D+ dans le sens contraire de passage en intervertissant les touches de mesure positive et négative. Procéder à des mesures identiques à ci-dessus. Pour ces mesures, l'instrument doit indiquer un «1» (tout à gauche). Si l'instrument indique une autre valeur, la diode est endommagée.

Si une des diodes est endommagée, la plaque de diodes en entier doit être remplacée.

Mesure de contrôle des enroulements de stator

Lorsque le pont de diodes est déposé, les enroulements de stator peuvent être mesurés avec le multimètre en position «bruiteur».

Mesurer la résistance entre chaque enroulement.

ATTENTION ! Commencer par vérifier la résistance interne des câbles. Lorsque la mesure entre les enroulements de stator est terminée, la résistance interne des câbles de mesure (par exemple 0,10 W) devra être soustraite de la valeur mesurée.

Mesurer entre tous les enroulements de stator (trois mesures). La résistance doit être d'environ 0,10 W.

Mesurer également par rapport à la masse de l'alternateur en amenant l'instrument en position W. Mesurer ensuite entre chaque enroulement et la masse. Pour ces mesures, l'instrument doit indiquer un «1» (ce qui signifie infini).

Si l'instrument donne une autre valeur que celle indiquée, l'enroulement de stator est endommagé.

Si l'un des enroulements de stator est endommagé, il devra être remplacé au complet.

Démarrreur

Généralités

Le démarreur est une unité de série à courant continu. Le pignon du lanceur est commandé par un électroaimant et se déplace dans le sens axial sur l'arbre de rotor.

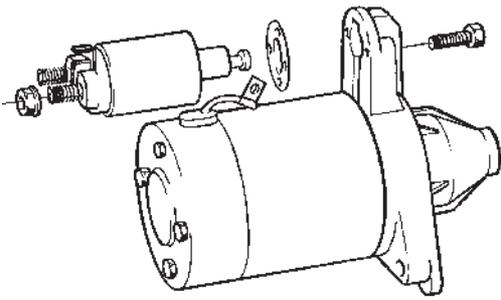
Le démarreur est équipé d'un réducteur qui permet d'obtenir un couple plus élevé.

Désassemblage du démarreur

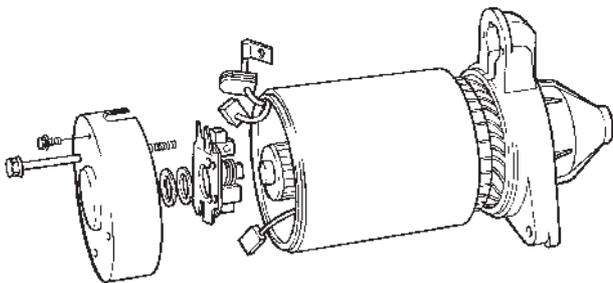
1. Débrancher les deux câbles de batterie.
2. Débrancher les fils électriques du démarreur.
3. Enlever les vis de fixation du démarreur et déposer ce dernier.

Désassemblage du démarreur

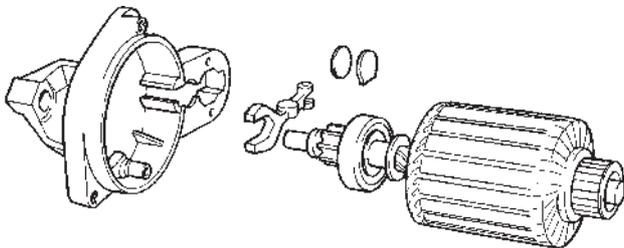
1. Nettoyer le démarreur extérieurement.
2. Déposer l'électro-aimant de commande.



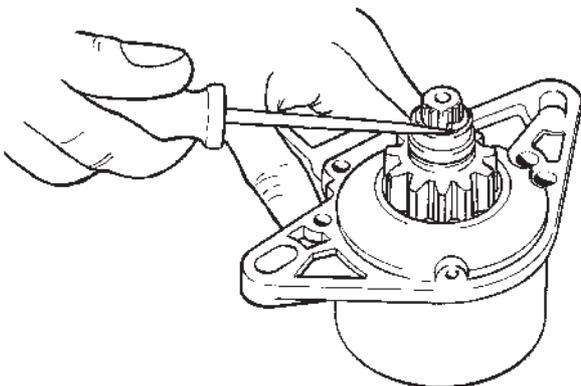
3. Déposer le capot de protection du porte-palier arrière. Enlever le circlips et, suivant les cas, la ou les rondelles entretoises.
4. Déposer le porte-palier arrière.
5. Déposer la plaque porte-charbons. Déposer le boîtier de stator du carter d'engrenage.



6. Déposer le bras d'accouplement qui est monté sur le carter d'engrenage et le rotor.



7. Déposer le pignon du lanceur. Commencer par retirer le circlip en enfonçant la bague butée à l'aide d'une douille adéquate.



Vérification du démarreur

Laisser un atelier agréé équipé des équipements d'essais nécessaires effectuer la vérification du démarreur.

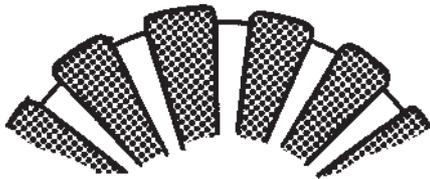
1. Vérifier le rotor au point de vue détournement électrique et coupure dans les enroulements à l'aide d'un équipement d'essai spécifique.
2. S'assurer que la surface de contact des charbons sur le collecteur est régulière, sans salissures ni huiles. Si le collecteur est rayé ou brûlé, il peut être rectifié avec du papier de verre N° 500 ou 600.

Mesurer le collecteur avec un comparateur à cadran. Le voile radial maximal est de 0,05 mm.

3. S'assurer que l'isolant du collecteur vient bien au moins à 0,2 mm sous la surface de disque. Réparer si nécessaire. Voir la figure 120.
4. Vérifier la rectitude du rotor. Serrer le rotor entre deux pointes et mesurer le voile radial sur le rotor en utilisant un comparateur à cadran. Le voile radial maximal est de 0,08 mm.

Le voile radial est égal à la moitié de la valeur relevée.

5. Vérifier les dents du pignon de démarrage. Remplacer un pignon endommagé. Vérifier également la couronne de démarrage si le pignon est endommagé.



Enroulement d'excitation

Avec un instrument de contrôle, vérifier l'enroulement au point de vue coupure. Si l'enroulement est endommagé, il devra être remplacé.

Assemblage du démarreur

L'assemblage se fera dans l'ordre inverse au désassemblage.

Brancher le + et le - de la batterie de 12 V aux bornes sur l'électro-aimant de commande et vérifier que le pignon de démarrage se déplace jusqu'à la butée.

Pose du démarreur

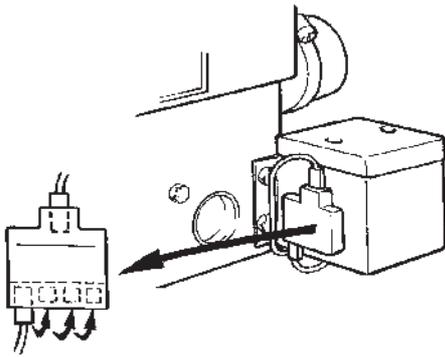
1. Positionner le démarreur dans le carter de volant moteur et le serrer.
2. Brancher les fils électriques au démarreur. Voir le schéma de câblage, pages 80 et 86.
3. Brancher les deux câbles de batterie.

Composants électriques

Boîtier de relais avec fusibles

Les relais sont placés dans le boîtier de relais, à l'arrière sur le côté gauche du moteur.

Le démarrage et la chauffe sont commandés chacun par un relais. Ces relais sont identiques et peuvent être inter-changés en cas de besoin.

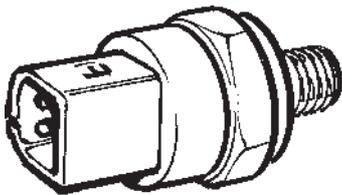


Témoins

Témoin de pression d'huile (mano-contact) - alarme

Type à contact : Normalement ouvert. Les contacts se ferment si la pression d'huile de lubrification dans le moteur devient inférieure à $0,3 \pm 0,15$ bars.

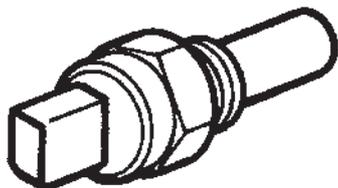
Remarque : Le contrôle du point de fermeture doit se faire avec une pression **descendante**.



Témoin de température de liquide de refroidissement (thermo-contact) - alarme

Type de contact : Normalement ouvert. Les contacts se ferment si la température de liquide de refroidissement descend en-dessous de $95^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

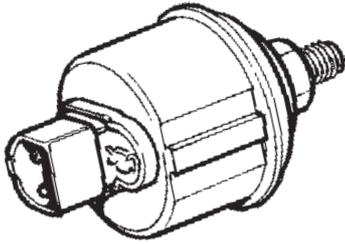
Remarque : Le contrôle du point de fermeture doit se faire avec une température **montante**.



Capteurs

Remarque : Les capteurs existent uniquement avec le tableau de bord «De luxe».

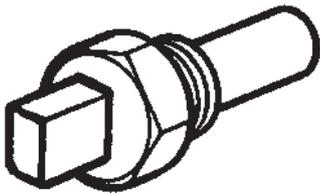
Capteur de pression d'huile de lubrification



Contrôle de la résistance, mesure effectuée avec une pression descendante et l'instrument branché. Mesurer avec un ohmmètre classe 1 à +20°C.

| | | |
|----------|---------|-------------|
| Pression | 0 bar: | 10 +3 /-5 Ω |
| | 2 bars: | 52 ± 4 Ω |
| | 4 bars: | 88 ± 4 Ω |
| | 6 bars: | 124 ± 5 Ω |

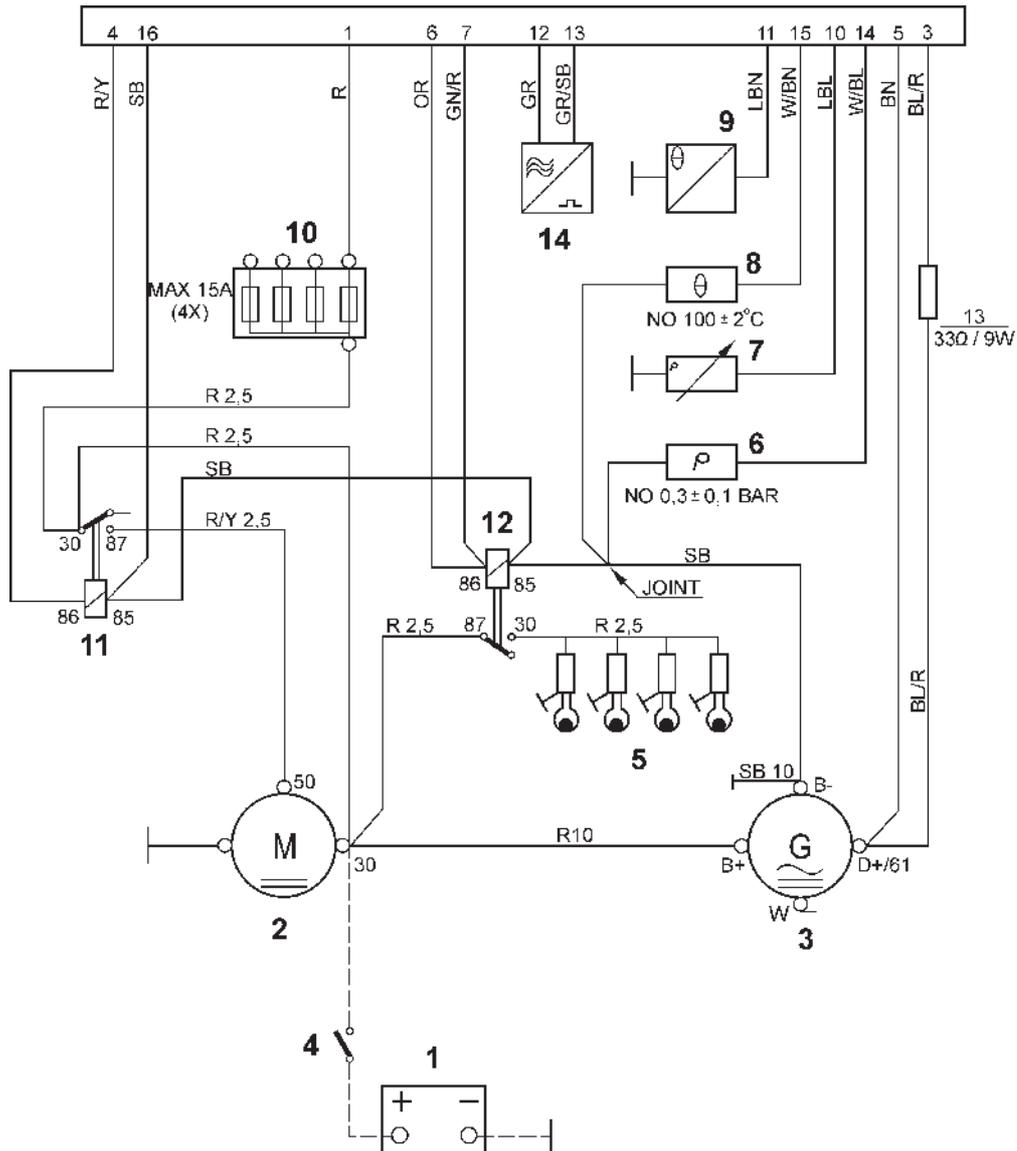
Capteur de température de liquide de refroidissement



Contrôle de la résistance, mesure effectuée avec un capteur plongé jusqu'à la vis hexagonale dans du liquide en circulation, durant trois minutes, courant de fonctionnement branché :

| | | |
|-------|--------|----------------------|
| Temp. | 60°C: | 134,0 ±13,5 Ω (±4°C) |
| | 90°C: | 51,2 ±4,3 Ω (±4°C) |
| | 100°C: | 38,5 ±3,0 Ω (±4°C) |

Moteur



- | | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1. Batterie | 6. Relais de démarrage | 10. Mano-contact d'huile, moteur (normalement ouvert, fermeture à 0,3 bar ± 0,1 bar) |
| 2. Coupe-batterie (interrupteur principal) | 7. Relais de chauffe | 11. Capteur de pression d'huile |
| 3. Démarreur | 8. Fusibles (4 x), maxi. 15 A (+) | 12. Thermo-contact de liquide de refroidissement (normalement ouvert, fermeture à 95° ± 3°C) |
| 4. Alternateur | 9. Résistance d'excitation (33 Ω/9 W) | 13. Capteur de température de liquide de refroidissement |
| 5. Bougie de chauffe | | 14. Connecteur à 16 bornes |

Codification des couleurs de câble

| | |
|------------------|-------------|
| BL = Bleu | OR = Orange |
| LBL = Bleu clair | R = Rouge |
| BN = Brun | SB = Noir |
| LBN = Brun clair | W = Blanc |
| GN = Vert | Y = Jaune |
| GR = Gris | |

Les sections des câbles sont indiquées en mm² après le code de couleur dans le schéma électrique.

Sauf annotation contraire = 1,0 mm².

Les lignes en pointillés ne sont pas branchées par Volvo Penta.

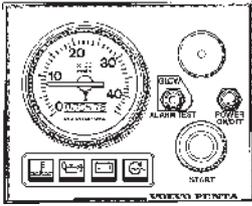
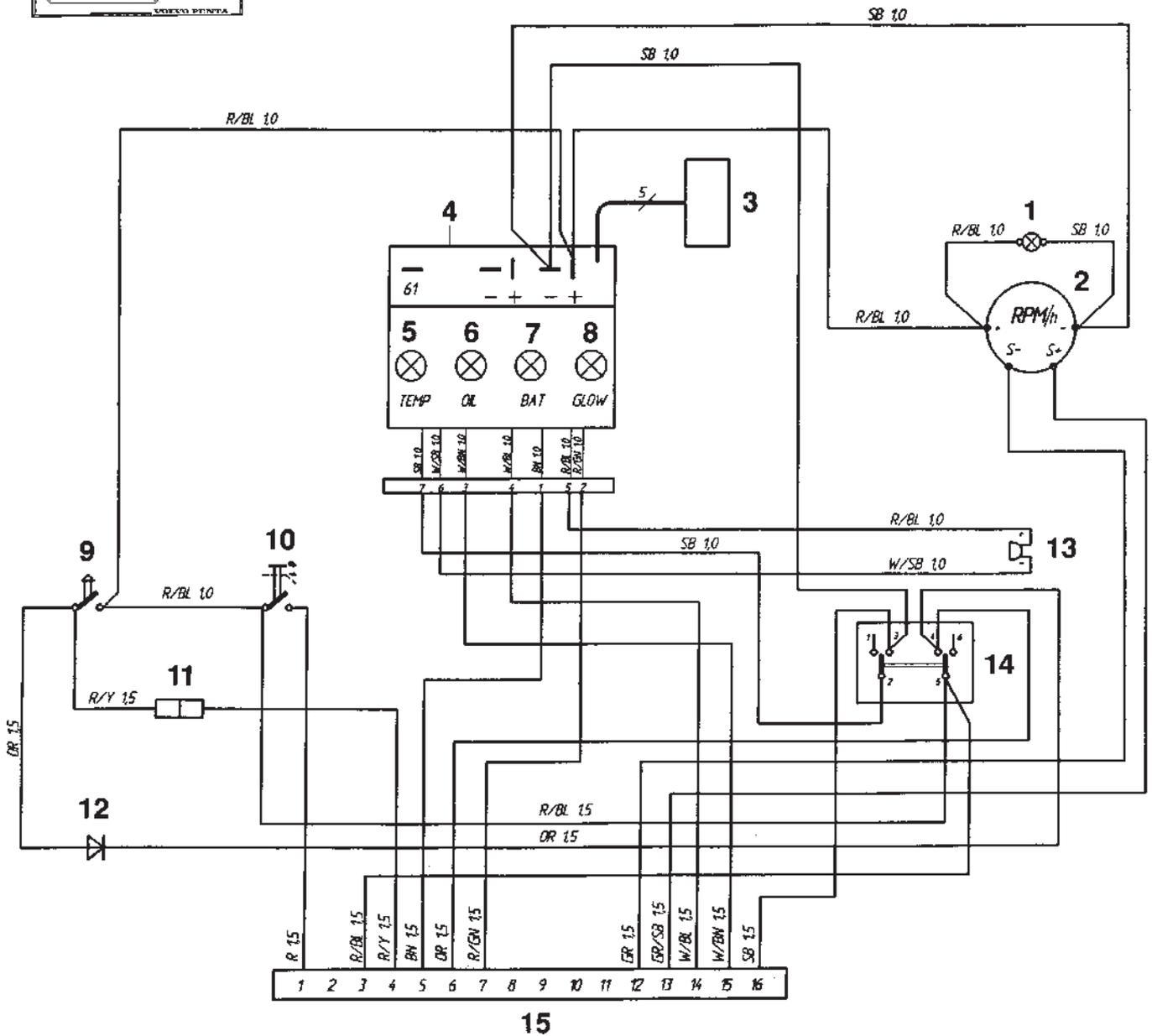


Tableau de bord, alternative «A» *

* (sans interrupteur à clé)



1. Eclairage d'instruments
2. Compte-tours avec compteur d'heures intégré (équipement optionnel). Ou bouchon borgne
3. Connecteur pour le branchement d'un afficheur d'alarme supplémentaire (équipement optionnel)
4. Unité électronique (alarme)
5. Témoin d'avertissement, température de liquide de refroidissement
6. Témoin d'avertissement, pression d'huile
7. Témoin d'avertissement, charge
8. Lampe témoin, chauffe
9. Bouton de démarrage
10. Interrupteur à poussoir. Tableau de bord, marche/arrêt
11. Connecteur pour le branchement d'un éventuel interrupteur de point mort (équipement optionnel)
12. Diode semi-conductrice
13. Alarme
14. Interrupteur à bascule. Chauffe - Contrôle d'alarme
15. Bornier à 16 bornes

Codification des couleurs de câble

| | | |
|----|---|---------|
| BL | = | Bleu |
| BN | = | Brun |
| GN | = | Vert |
| GR | = | Gris |
| OR | = | Orange |
| PU | = | Pourpre |
| R | = | Rouge |
| SB | = | Noir |
| W | = | Blanc |
| Y | = | Jaune |

Les sections des câbles sont indiquées en mm² après le code de couleur dans le schéma électrique.

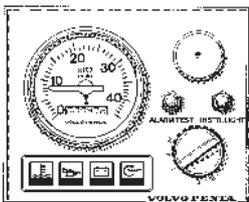
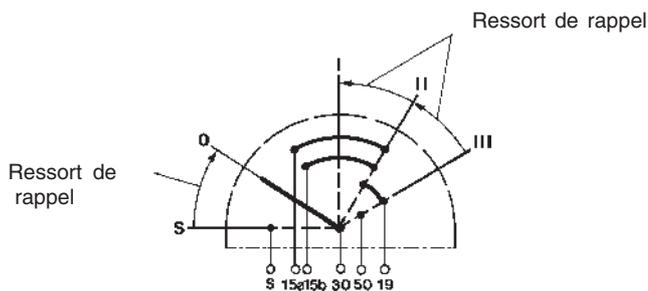
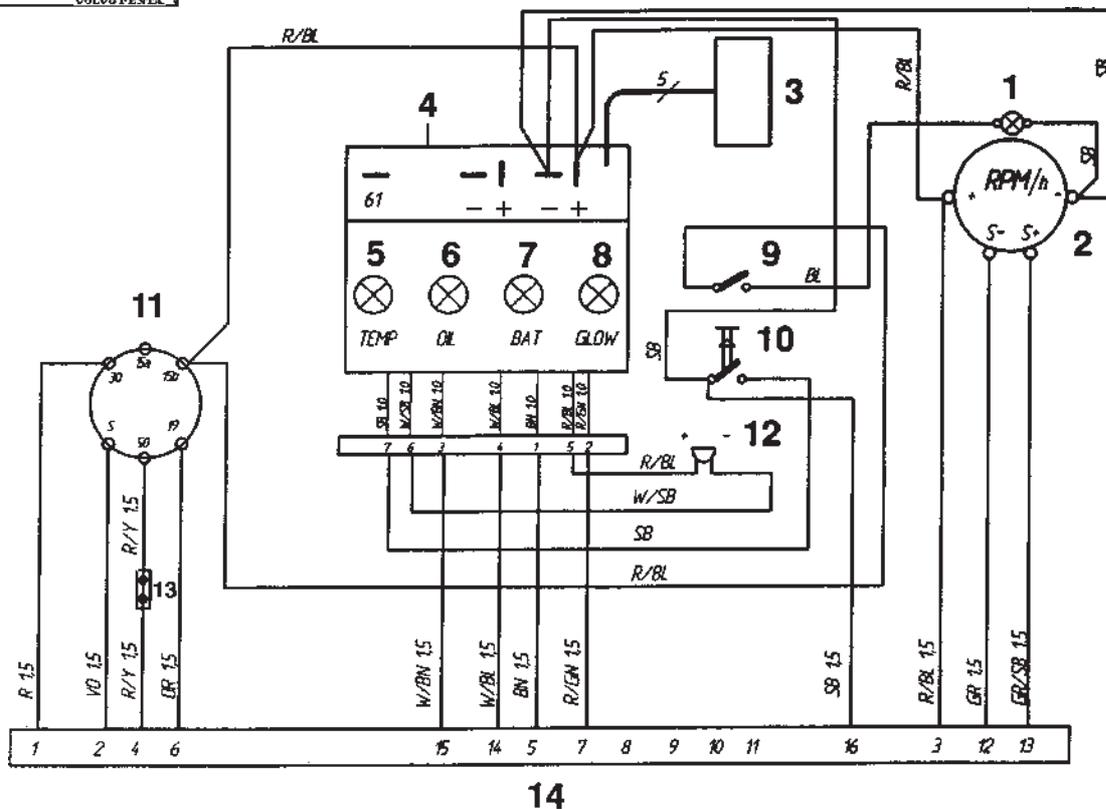


Tableau de bord, alternative «B»*

* (avec interrupteur à clé)



Codification des couleurs de câble

- BL = Bleu
- BN = Brun
- GN = Vert
- GR = Gris
- OR = Orange
- R = Rouge
- SB = Noir
- VO = Violet
- W = Blanc
- Y = Jaune

1. Eclairage des instruments
2. Compte-tours avec compteur d'heures intégré (équipement optionnel). Ou bouchon borgne
3. Connecteur pour le branchement d'un afficheur d'alarme supplémentaire (équipement optionnel)
4. Unité électronique (alarme)
5. Témoin d'avertissement, température de liquide de refroidissement
6. Témoin d'avertissement, pression d'huile
7. Témoin d'avertissement, charge
8. Lampe témoin, chauffe
9. Interrupteur, éclairage d'instruments
10. Interrupteur - Contrôle d'alarme/réarmement
11. Interrupteur à clé
12. Alarme
13. Connecteur pour le branchement d'un éventuel interrupteur de point mort (équipement optionnel)
14. Bornier à 16 bornes

Les sections des câbles sont indiquées en mm² après le code de couleur dans le schéma électrique.
Sauf annotation contraire = 1,0 mm².

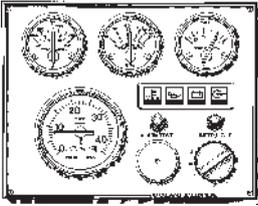
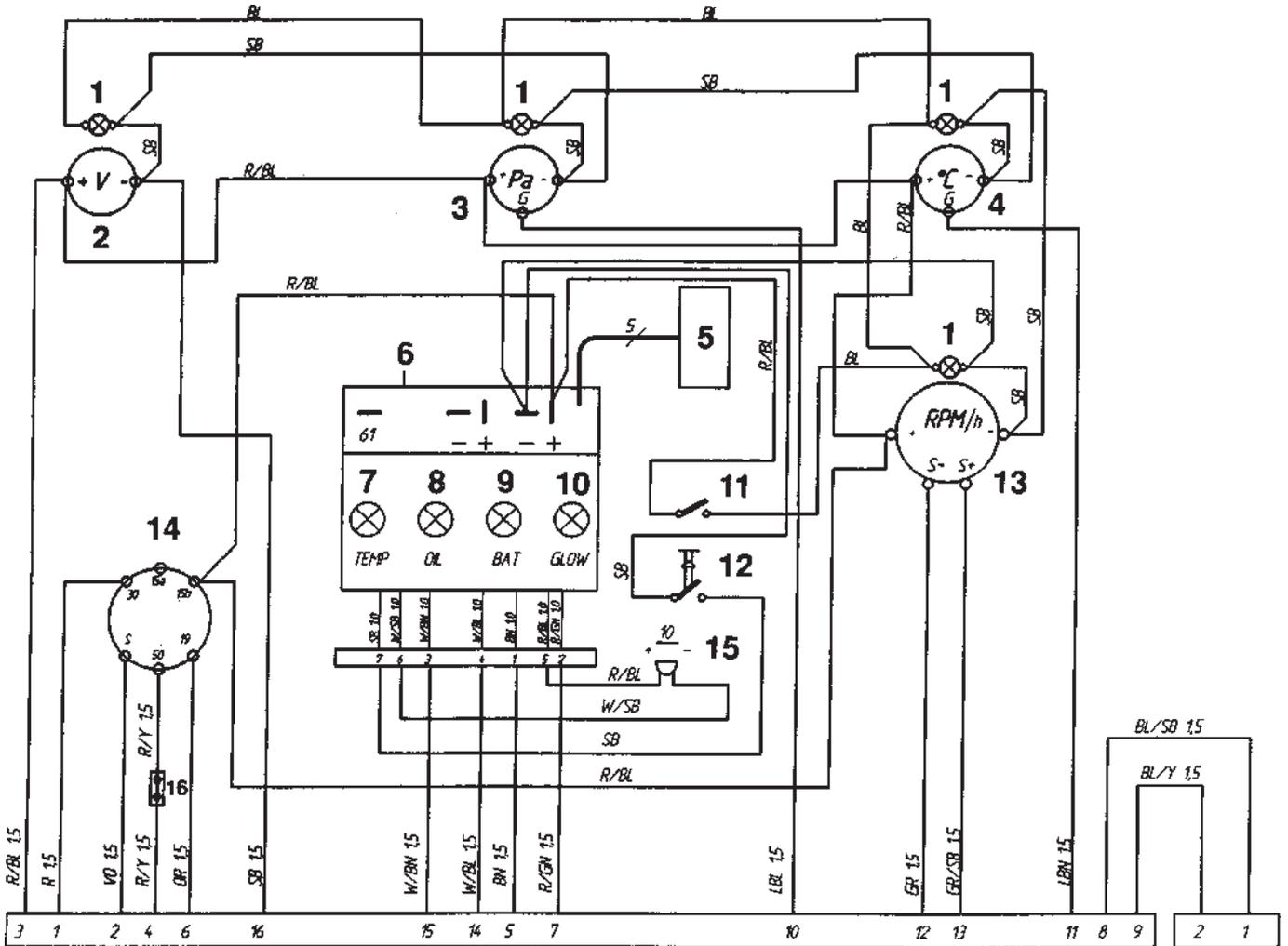
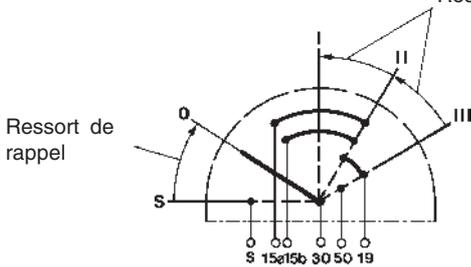


Tableau de bord, alternative «C»



Ressort de rappel **17**



Codification des couleurs de câble

- BL = Bleu
- LBL = Bleu clair
- BN = Brun
- LBN = Brun clair
- GN = Vert
- GR = Gris
- OR = Orange
- R = Rouge
- SB = Noir
- VO = Violet
- W = Blanc
- Y = Jaune

1. Eclairage des instruments
2. Voltmètre
3. Manomètre d'huile
4. Indicateur de température de liquide de refroidissement
5. Connecteur pour le branchement d'un afficheur d'alarme supplémentaire (équipement optionnel)
6. Unité électronique (alarme)
7. Témoin d'avertissement, température de liquide de refroidissement
8. Témoin d'avertissement, pression d'huile
9. Témoin d'avertissement, charge
10. Lampe témoin, chauffe
11. Interrupteur, éclairage d'instruments
12. Interrupteur - Contrôle d'alarme/réarmement
13. Compte-tours avec compteur d'heures intégré (équipement optionnel). Ou bouchon borgne
14. Interrupteur à clé
15. Alarme
16. Connecteur pour le branchement d'un éventuel interrupteur de point mort (équipement optionnel)
17. Bornier à 16 bornes
18. Bornier à 2 bornes (pour un éventuel tableau supplémenai

Section de câbles en mm² après le code de couleur dans le schéma électrique

Sauf annotation contraire = 1,0 mm²

Groupe 20 Caractéristiques techniques

Généralités

| | |
|--|-----------------|
| Désignation moteur | D2-55 A |
| Nombre de cylindres | 4 |
| Alésage | 84 mm |
| Course | 100 mm |
| Cylindrée totale | 2,2 litre |
| Puissance, voir la documentation de vente | |
| Régime de ralenti | 850 ±25 tr/min |
| Régime de coupure de régulateur/régime d'emballement | 3185 ±15 tr/min |
| Taux de compression | 23,3:1 |
| Pression en fin de compression au régime de démarreur | >2700 kPa |
| Ordre d'allumage (cyl. No 4 le plus près du volant moteur) | 1-3-4-2 |
| Sens de rotation vue de devant | Sens d'horloge |
| Inclinaison maximale permise vers l'arrière en service | 20° |
| Inclinaison latérale maximale en service | 30° |
| Jeu aux soupapes, moteur froid arrêté, admission et échappement | 0,20 mm |
| Poids, moteur sans huile ni eau | 225 kg |
| Contre-pression maximale permise dans le conduit de gaz d'échappement | 20 kPa |

Pistons

| | |
|---|---|
| Matériau | Métal léger |
| Hauteur totale en mm | 87,66 à 87,74 |
| Distance entre le centre de l'axe de piston et le haut du piston en mm | 47,66 à 47,74 |
| Jeu au piston en mm | 0,038 à 0,072 |
| Repérage frontal | Le nom Shibaura à l'intérieur du piston doit venir en face de la pompe d'alimentation sur l'assemblage. |

Segments de piston

| | |
|--|-------------|
| Segments de compression: | |
| Quantité | 2 |
| Segment de tête, hauteur en mm | 1,97 à 1,99 |
| 2ème segment de compression, hauteur en mm | 1,47 à 1,49 |
| Segment racleur d'huile: | |
| Quantité | 1 |
| Hauteur en mm | 3,90 à 3,98 |
| Coupe de segment dans le cylindre, en mm | |
| segment de tête | 0,20 à 0,35 |
| 2ème segment de compression | 0,20 à 0,40 |
| Jeu de segment dans la gorge, en mm | |
| segment de tête | 0,07 - 0,11 |
| 2ème segment de compression | 0,04 - 0,08 |
| segment racleur d'huile | 0,02 - 0,06 |

Axes de piston

| | |
|---|-----------------|
| Jeu, axe de piston - bague de pied de bielle, en mm | 0,010 à 0,027 |
| Axe de piston - alésage pour axe de piston, en mm | -0,001 à +0,011 |
| Diamètre d'axe de piston en mm | 27,994 à 28,000 |
| Bague de pied de bielle, diamètre intérieur, en mm | 28,010 à 28,021 |
| Diamètre d'alésage pour axe de piston, en mm | 27,999 à 28,005 |

Culasse

| | |
|--|---------------|
| Hauteur en mm | 69,7 à 70,3 |
| Sièges de soupape (admission et échappement) | |
| Admission, diamètre en mm | 36,35 à 36,45 |
| Echappement, diamètre en mm | 32,35 à 32,45 |
| Profondeur en mm | 2,05 à 2,15 |

Vilebrequin avec paliers

(Coussinets amovibles pour les paliers de vilebrequin et de bielle.)

| | |
|--|---------------|
| Vilebrequin, jeu axial | 0,1 à 0,4 |
| Paliers de vilebrequin, jeu radial en mm, No 1 | 0,044 à 0,102 |
| No 2 | 0,044 à 0,102 |
| No 3 | 0,044 à 0,102 |
| No 4 | 0,044 à 0,102 |

Tourillons

| | |
|---|-----------------|
| Diamètre en mm, cote normale, tourillon | |
| N° 1 | 67,900 à 67,970 |
| N° 2 | 67,900 à 67,970 |
| N° 3 | 67,900 à 67,970 |
| N° 4 | 67,900 à 67,970 |

| | |
|---|-----------------|
| Diamètre en mm, cote de réparation inférieure | |
| N° 1 0,25 mm | 67,650 à 67,720 |
| 0,50 mm | 67,400 à 67,470 |
| N° 2 0,25 mm | 67,650 à 67,720 |
| 0,50 mm | 67,400 à 67,470 |
| N° 3 0,25 mm | 67,650 à 67,720 |
| 0,50 mm | 67,400 à 67,470 |
| N° 4 0,25 mm | 67,650 à 67,720 |
| 0,50 mm | 67,400 à 67,470 |

Manetons

| | |
|---|-----------------|
| Palier de bielle, jeu radial en mm | 0,035 à 0,085 |
| Longueur de maneton en mm | 17,70 à 20,60 |
| Diamètre en mm, cote normale | 51,964 à 51,975 |
| cote de réparation inférieure 0,25 mm | 51,714 à 51,725 |
| cote de réparation inférieure 0,50 mm | 51,464 à 51,475 |

Coussinets de bielle

| | |
|---|---------------|
| Epaisseur en mm, cote normale | 1,482 à 1,495 |
| cote de réparation supérieure, 0,25 mm | 1,607 à 1,620 |
| cote de réparation supérieure, 0,50 mm | 1,732 à 1,745 |

Bielles

| | |
|---|-----------------|
| Avec coussinets amovibles | |
| Diamètre, logement de bague de pied de bielle | 30,500 à 30,516 |
| logement de coussinet | 28,010 à 28,021 |
| bague de pied de bielle | 28,010 à 28,021 |
| Jeu axial, bielle – vilebrequin | 0,035 à 0,083 |

Arbre à cames

| | |
|--|------------|
| Entraînement | Par pignon |
| Nombre de paliers | 3 |
| Réglage des soupapes: | |
| les soupapes d'admission s'ouvrent avant le P.M.H. à | 13° |
| se ferment après le P.M.B. à | 43° |
| les soupapes d'échappement s'ouvrent avant le P.M.B. à | 43° |
| se ferment après le P.M.H. à | 13° |

Admission

| | |
|--|---------------|
| Diamètre de queue en mm | 6,955 à 6,970 |
| Bord de tête de soupape en mm | 0,925 à 1,075 |
| Jeu en mm, queue de soupape - guide | 0,03 à 0,06 |
| Angle de fraisage côté culasse | 45° |
| Jeu aux soupapes en mm, moteur froid | 0,20 |

Echappement

| | |
|--|---------------|
| Diamètre de queue en mm | 6,94 à 6,95 |
| Bord de tête de soupape en mm | 0,925 à 1,075 |
| Jeu en mm, queue de soupape - guide | 0,050 à 0,075 |
| Angle de fraisage côté culasse | 45° |
| Jeu aux soupapes en mm, moteur froid | 0,20 |

Ressorts de soupape

| | |
|---------------------------------|------|
| Longueur en mm, à vide | 35 |
| avec une charge de 79,4 N | 30,4 |

Tiges poussoirs

| | |
|--------------------------------|------|
| Longueur en mm, totale | 226 |
| Diamètre extérieur en mm | 6,35 |

Culbuterie

| | |
|--|---------------|
| Axe de culbuteur, diamètre en mm | 14,95 à 14,97 |
| Jeu en mm, axe de culbuteur – bague de culbuteur | 0,030 à 0,093 |

Système de lubrification

| | |
|---|--------------------------------|
| Pression d'huile en kPa, moteur chaud au régime de service .. | 150 à 500 |
| Pression d'huile en kPa, ralenti | 50 à 150 |
| Clapet de réduction, pression d'ouverture en kPa | 245 à 345 |
| Pompe à huile de lubrification : | |
| jeu, rotor extérieur - intérieur | 0,01 à 0,15 mm |
| jeu axial, rotor - flasque | 0,01 à 0,15 mm |
| Qualité d'huile | VDS-2, ACEA E5, API CH-4 |
| Viscosité entre -5 et +50°C* | SAE 15W/40, SAE 20W/50 |
| Capacité d'huile, filtre à huile inclus, environ | |
| aucune inclinaison | 10,6 litre |
| Capacité d'huile, filtre à huile inclus, environ | |
| aucune inclinaison | 8,9 litre |

*Remarque: Les valeurs de température concernent des températures ambiantes stables.

Système d'alimentation

| | |
|--|---------|
| Ordre d'injection | 1-3-4-2 |
| Pompe d'alimentation, hauteur d'aspiration maximale en m ... | 0,8 |
| Pression d'alimentation en kPa | 15 à 25 |

Pompe d'injection

| | |
|--|---------------------------|
| Début d'injection, position de vilebrequin | 22,0° ±1° avant le P.M.H. |
| Élément de pompe, diamètre en mm | 6 |
| course en mm | 7 |

Injecteurs

| | |
|--|-----------------|
| Pression d'ouverture (au contrôle) | 15,2 à 16,2 MPa |
| Pression d'ouverture (au calage) | 15,7 MPa |
| Pointeau, diamètre | 4 mm |
| Diamètre d'aiguille | 1 mm |
| Angle d'injection | 4° |

Système de refroidissement

| | |
|--|---|
| Type | Système de refroidissement fermé, sous pression |
| Capacité du système d'eau douce, environ | 9,5 litres |
| Thermostat, quantité | 1 st |
| Thermostat, début d'ouverture à | 82° ±4°C |
| ouverture complète à | 95°C |
| Hauteur de levage de la vanne thermostatique | 8 mm |

Système électrique

| | |
|--|-------|
| Tension du système | 12V |
| Fusibles | 15A |
| Capacité de batterie (batterie de démarrage) | 70 Ah |
| Bougie de chauffe: | |
| tension nominale | 10,5V |
| intensité | 6,9A |

Alternateur

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Tension de sortie à +20 °C | 14,2 ±0,15 V |
| Intensité maximale | 60 A |
| Puissance, environ. | 840 W |
| Condensateur d'antiparasitage | 2,2 µF |
| Régulateur de tension, type | YV 77 |

Démarrreur

| | |
|--|--------------|
| Démarrreur, puissance, environ | 2,0 kW |
| Régime moteur* avec démarrage enclenché, environ | 265 tr/mini. |

* Remarque : Concerne les moteurs sans transmission et à environ +20°C

Tolérances d'usure

Généralités

Pression en fin de compression au régime
de démarreur (mini. 200 tr/min) mini. 25 kp/cm²

Pistons

Jeu aux pistons maxi. 0,25 mm

Segments de piston

Jeu de segment dans la gorge:
Segments de compression maxi. 0,25 mm
Segment racléur d'huile maxi. 0,15 mm
Coupe de segment dans le cylindre maxi. 1,0 mm

Axes de piston

Diamètre d'axe de piston mini. 27,996 à 28,000 mm
Jeu, axe de piston – bague de pied de bielle maxi. 0,08 mm
axe de piston – alésage pour axe de piston maxi. 0,02 mm

Culasse

Voile maxi. 0,12 mm

Bloc-cylindres

Voile (surface supérieure) maxi. 0,12 mm
Alésage maxi. 84,2 mm
0,5 mm cote de rép. sup. maxi. 84,7 mm
1,0 mm cote de rép. sup. maxi. 85,2 mm

Vilebrequin

Voile maxi. 0,06 mm

Bielles

Droiture maxi. 0,15 mm d'écart sur une longueur de
mesure de 100 mm
Torsion maxi. 0,2 mm sur une longueur de mesure de 100 mm
Jeu axial, vilebrequin - bielle maxi. 0,7 mm

Soupapes

Jeu aux soupapes maxima*, admission et échappement
(moteur froid) maxi. 0,5 mm

* Jeu de soupape maximal autorisé avant de procéder au réglage

Démarreur

Diamètre de bague collectrice mini. 31 mm
Longueur de balai (charbon) mini. 11,5 mm
Force de ressort de balai mini. 8,8 N

Couples de serrage en Nm

| | |
|---|-----------|
| Culasse* | 98 à 103 |
| Paliers de vilebrequin : | |
| chapeau de palier supérieur – inférieur (acier) | 49 à 54 |
| chapeau de palier pour bloc-cylindres (vis hexagonales) | 49 à 54 |
| chapeau de palier arrière (vis à six pans creux) | 25 à 29 |
| Paliers de bielle | 49 à 54 |
| Plaque d'extrémité/Carter de volant moteur | 24 à 29 |
| Carter de volant moteur | 24 à 29 |
| Volant moteur | 69 à 78 |
| Accouplement élastique | 20 à 25 |
| Plaque d'adaptation au carter de volant moteur | 20 à 25 |
| Crépine d'aspiration, pompe à huile | 9 à 13 |
| Carter d'huile | 9 à 13 |
| Bouchon de vidange, carter d'huile | 30 à 40 |
| Carter de distribution | 9 à 12 |
| Poulie de vilebrequin | 280 à 340 |
| Pompe d'injection | 13 à 17 |
| Porte-palier, axe de culbuteur | 27 à 39 |
| Cache-culbuteur | 12 à 16 |
| Tuyau de refoulement d'huile (bloc-cylindres - culasse) | 10 à 13 |
| Injecteurs | 60 à 70 |
| Tuyau de refoulement | 15 à 25 |
| Porte-soupape de refoulement | 40 à 45 |
| Clapet de réduction | 60 à 70 |
| Vis de verrouillage (débit maximal de carburant) | 13 à 16 |
| Vis de verrouillage (régime) | 13 à 17 |
| Bougie de chauffe | 15 à 20 |
| Mano-contact d'huile | 15 à 20 |
| Thermo-contact de liquide de refroidissement | 25 à 30 |
| Capteur de pression d'huile | 15 à 20 |
| Capteur de température de liquide de refroidissement | 15 à 20 |

* La valeur de serrage indiquée pour chaque moteur représente le couple de serrage final.
La culasse doit être serrée en trois étapes dans l'ordre exact. Le schéma de serrage est donné.
Lubrifier les filets des vis de culasse avec de la huile propre.

Notes

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

Notes

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

Formulaire de rapport

Si vous avez des remarques ou des suggestions concernant ce manuel, photocopiez cette page, remplissez-la et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée tout en bas de la page. Ecrivez de préférence en suédois ou en anglais.

De la part de :

.....

.....

.....

Concerne la publication :

N° de publication : Date d'édition :

Remarque/Suggestion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date :

Nom :

AB Volvo Penta
Customer Support
Dept. 42200
SE-405 08 Gothenburg
Sweden

