

Manuel d'atelier

Groupe moteur

A
2(0)

MD6A, MD7A

Manuel d'atelier

Moteur diesel marin

MD6A, MD7A

Table des matières

Information de sécurité	2
Informations générales	5
Méthodes de réparation	6
Présentation	
MD6A	8
MD7A	9
Instructions de réparation	10
Système électrique	30
Outillage spécial	34
Caractéristiques techniques	35

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 éviter 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.

 Moteur avec turbocompresseur : 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 du système de refroidissement du moteur (moteurs refroidis à l'eau douce) pendant que le moteur est toujours chaud. Il peut se produire un échappement de vapeur ou de liquide de refroidissement chaud. Ouvrez soigneusement et doucement le bouchon de remplissage du liquide de refroidissement pour relâcher la pression avant de le retirer complètement. Procédez avec grande précaution s'il faut retirer d'un moteur chaud un robinet, un bouchon ou un conduit de liquide de refroidissement moteur. Il est difficile d'anticiper la direction de sortie de la vapeur ou du liquide de refroidissement chaud.

 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 dégraissants 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 géné-

ral 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, du système d'allumage (pour les moteurs à essence) et du système de carburant prévus pour les produits Volvo Penta sont conçus et fabriqués de manière à minimiser les risques d'incendie et d'explosion. Ne faites jamais tourner le moteur dans des endroits où sont stockées des matières explosives.

 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 d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et instructions destinées à la réparation des moteurs suivants : MD6A, MD7A. Le présent manuel d'atelier indique les opérations effectuées sur l'un des moteurs ci-dessus. Par conséquent, les illustrations et les dessins figurant dans le manuel et présentant certaines pièces des moteurs ne s'appliquent pas, dans certains cas, à tous les moteurs cités. Les opérations de remise en état et d'entretien sont néanmoins identiques en ce qui concerne les détails essentiels. En cas de divergence, les points sont indiqués dans le manuel et, en cas de différence considérable, les opérations sont décrites séparément. Les désignations et numéros des moteurs sont indiqués sur la plaque d'immatriculation (Reportez-vous au manuel d'atelier Moteur de Groupe 25 page 15). La désignation et le numéro du moteur doivent être communiqués dans toute correspondance relative au moteur.

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.

Méthodes de réparation

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 spéciaux 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.

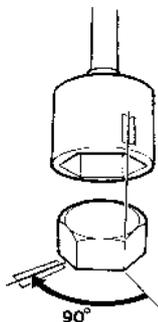
N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés sur les bateaux nuisent à l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo Penta préconise l'utilisation de dégraissants biodégradables pour le nettoyage des composants moteur, sauf mention contraire dans un manuel d'atelier. Une attention 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.

Ecrous 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.

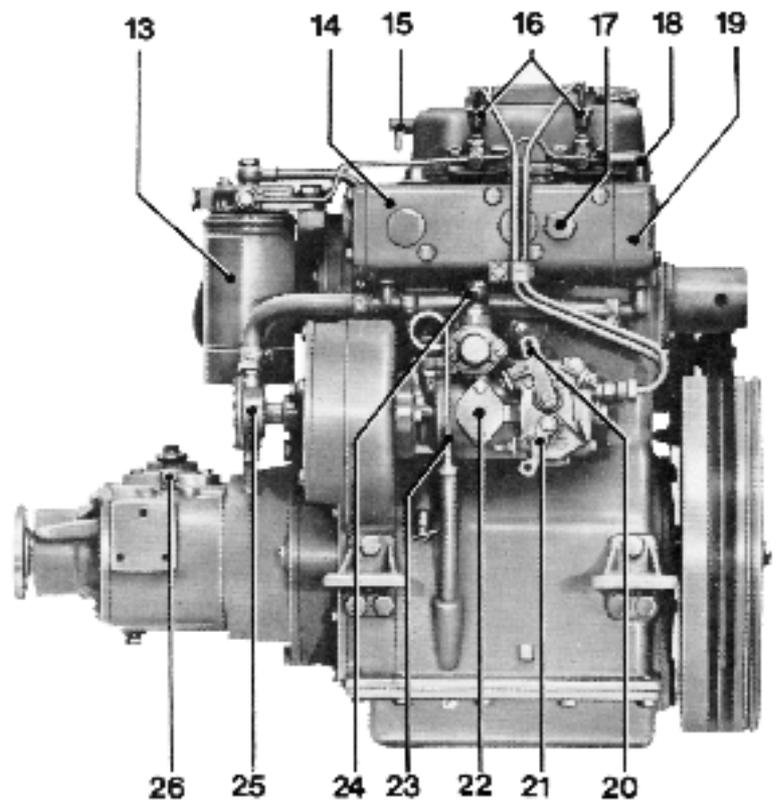
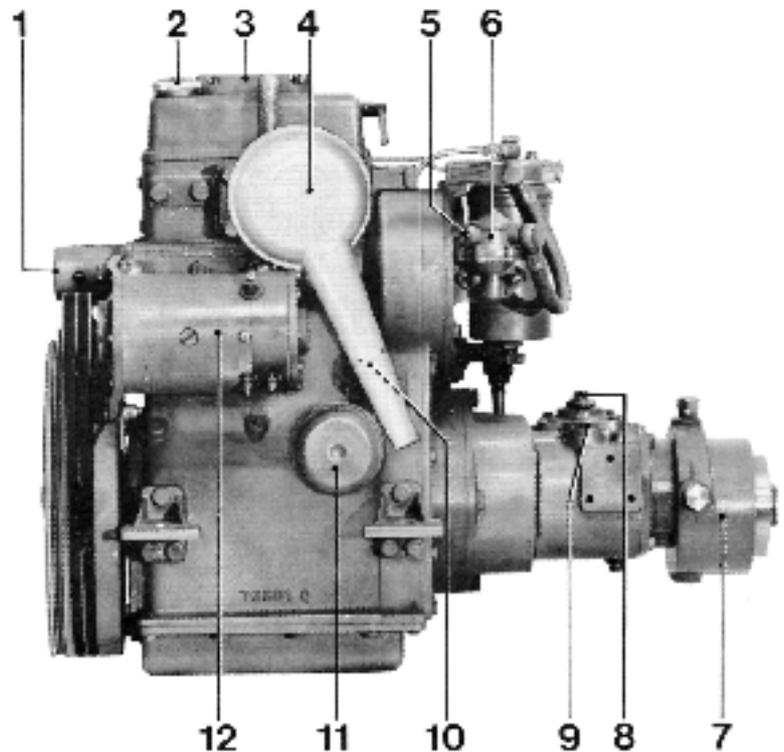
Les produits anaérobiques suivants sont cités dans le Manuel de service : Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

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

Présentation

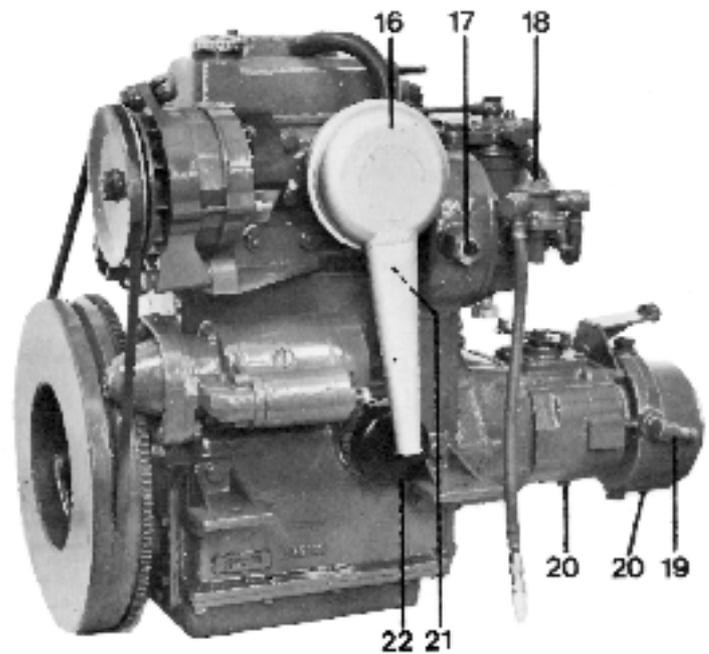
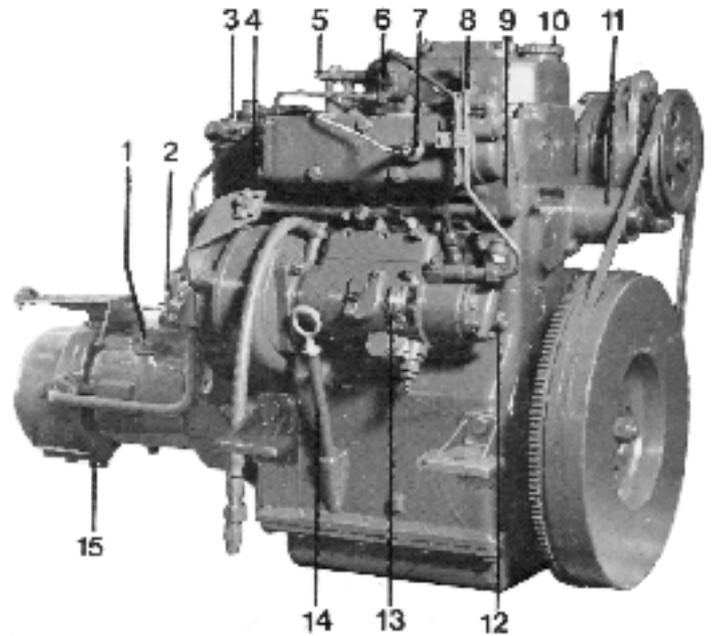
MD6A

1. Prise pour manivelle de démarrage
2. Remplissage d'huile, moteur
3. Recyclage des gaz de carter
4. Silencieux d'admission
5. Raccord d'entrée de carburant
6. Pompe d'alimentation
7. Réducteur-inverseur MS, démultiplication 1,91:1
8. Levier de commande, inverseur
9. Remplissage d'huile, inverseur
10. Mano-contact d'huile
11. Filtre à huile
12. Dynamo-démarrateur
13. Filtre à carburant
14. Tubulure d'échappement refroidie par eau
15. Poignée de décompression
16. Injecteur
17. Thermo-contact
18. Sortie d'eau de refroidissement
19. Carter de thermostat
20. Levier, commande d'accélérateur
21. Levier de stop
22. Pompe d'injection
23. Jauge d'huile, moteur
24. Raccord de conduit de retour de carburant
25. Pompe à eau de mer
26. Jauge d'huile, inverseur



MD7A

1. Jauge d'huile avec remplissage d'huile, inverseur
2. Couvercle, pompe d'eau de refroidissement
3. Vis de purge, filtre fin
4. Filtre fin
5. Poignée de décompression
6. Ecroû de tuyau de refoulement
7. Thermocontact
8. Injecteur
9. Boîtier de thermostat
10. Remplissage d'huile, moteur
11. Démarrage manuel
12. Vidange d'eau de refroidissement, moteur
13. Pompe d'injection
14. Jauge d'huile, moteur
15. Vidange d'eau de refroidissement, inverseur
16. Filtre à air et amortisseur d'air d'aspiration
17. Commande de compte-tours
18. Pompe d'alimentation (avec pompe d'amorçage)
19. Entrée d'eau de refroidissement, réducteur
20. Vidange d'huile, inverseur, réducteur
21. Manocontact, pression d'huile trop faible
22. Filtre à huile

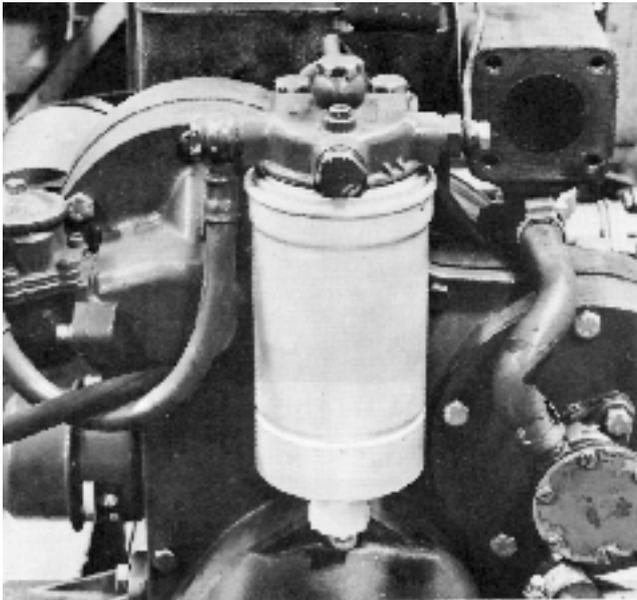


Instructions de Réparation

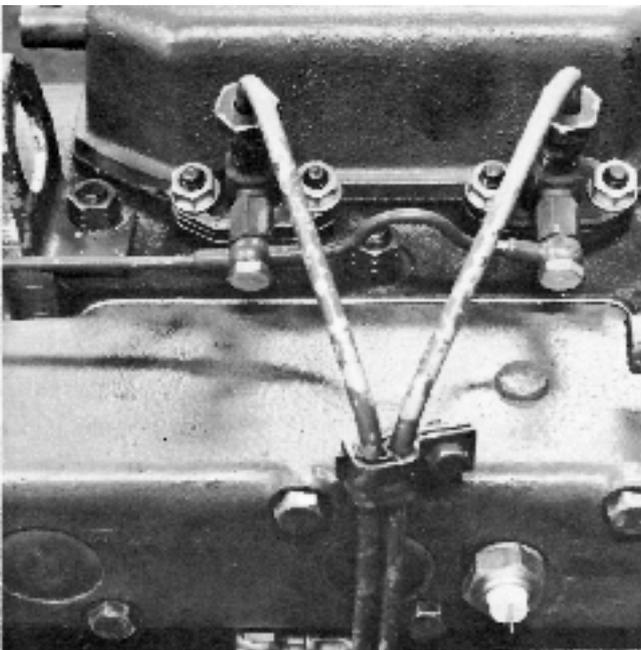
Vider l'eau et l'huile du moteur. Nettoyer ensuite le moteur extérieurement. Déposer l'inverseur (4 vis).

Démontage

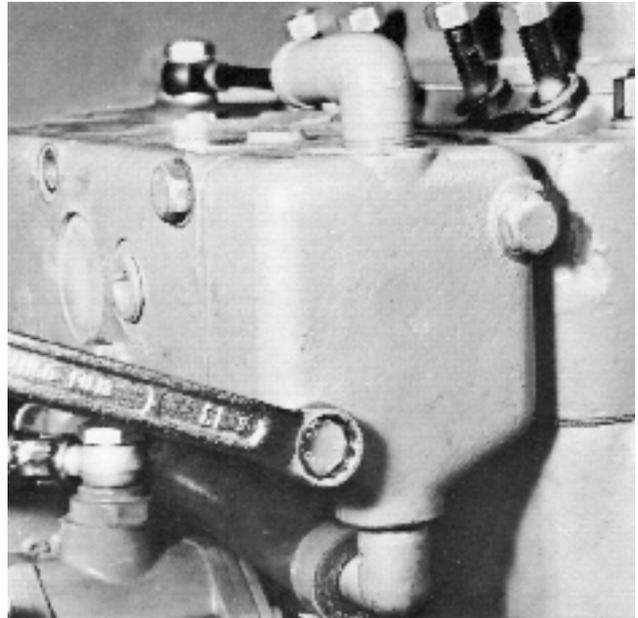
1. Déposer ou débrancher: le filtre à air, les câbles de la génératrice, le câble du mano-contact d'huile, la génératrice et les courroies d'entraînement. Déposer ensuite la pompe à eau de mer, le filtre à huile, le filtre à carburant et la pompe d'alimentation (veiller aux éclaboussures d'huile et de carburant).



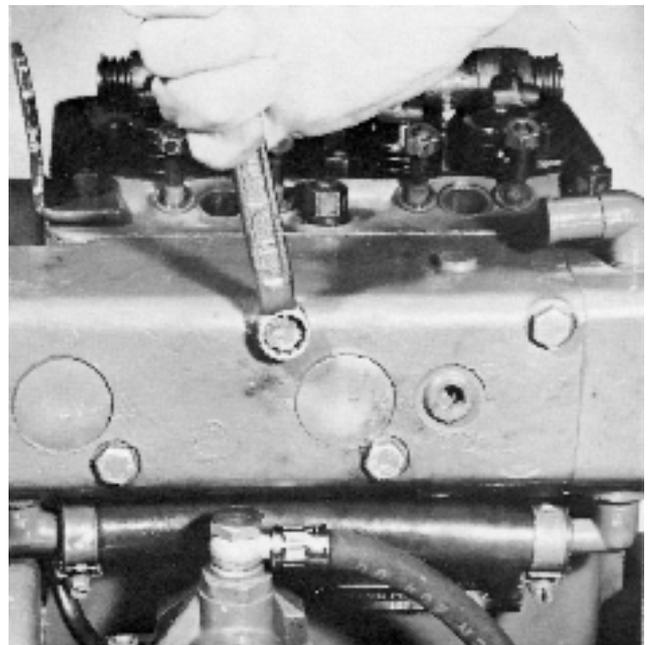
2. Démonter les injecteurs et déconnecter les tuyaux de refoulement et le conduit de carburant de fuite. Jeter les rondelles d'étanchéité aux deux extrémités du conduit de carburant de fuite.



3. Déposer le carter de thermostat (2 vis) et enlever le collier de serrage sous le carter. Sortir le thermostat de la tubulure d'échappement. REMARQUE: Noter le petit joint torique qui assure l'étanchéité du côté de la tubulure d'échappement.



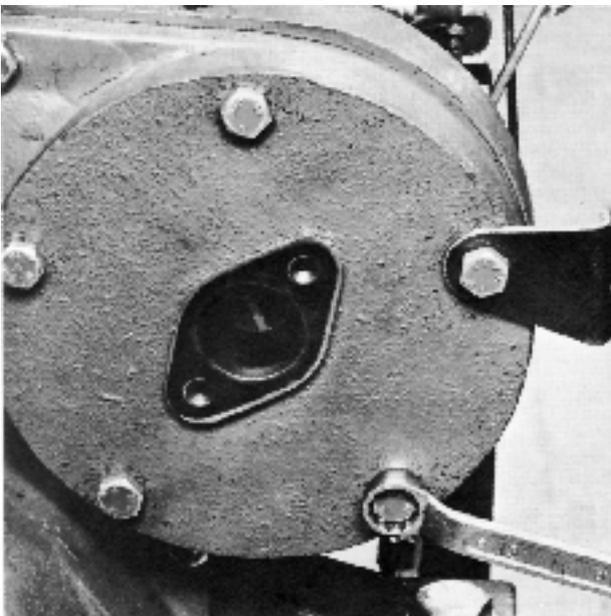
4. Déposer la tubulure d'échappement (4 vis).



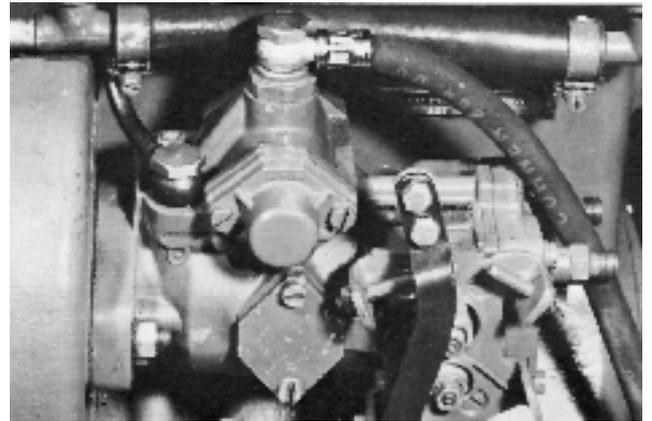
5. Déposer le cache-culbuteurs (2 écrous), la tubulure d'admission (4 vis), la rampe de soupapes (2 écrous) et la culasse (9 vis). Récupérer les rondelles.



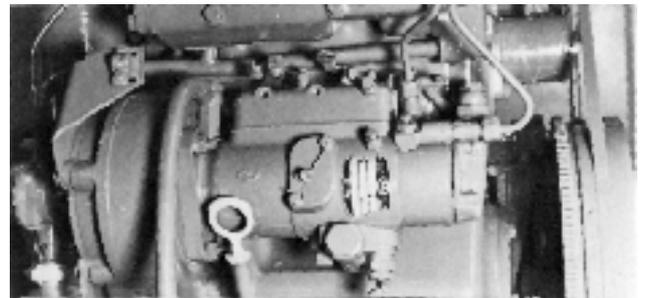
6. Démontez le couvercle sur lequel est montée la pompe à eau. REMARQUE: Deux des cinq vis sont plus courtes que les autres et sont disposées vers le centre du moteur. Récupérer le support de la commande. Jeter le vieux joint.



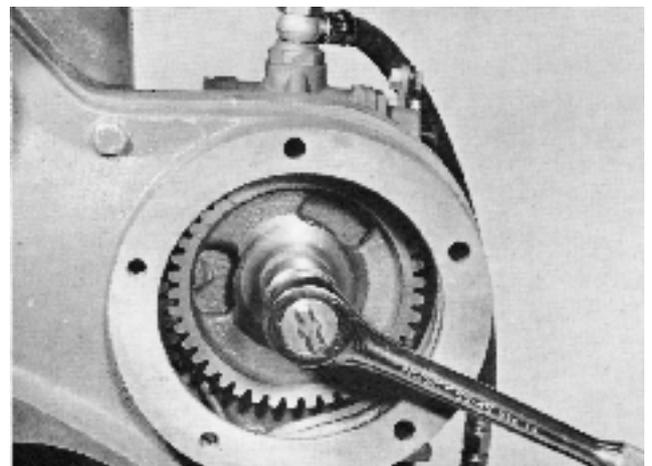
- 7a. (pompe CAV) Déconnecter le conduit du filtre à carburant et enlever les écrous de la pompe d'injection.



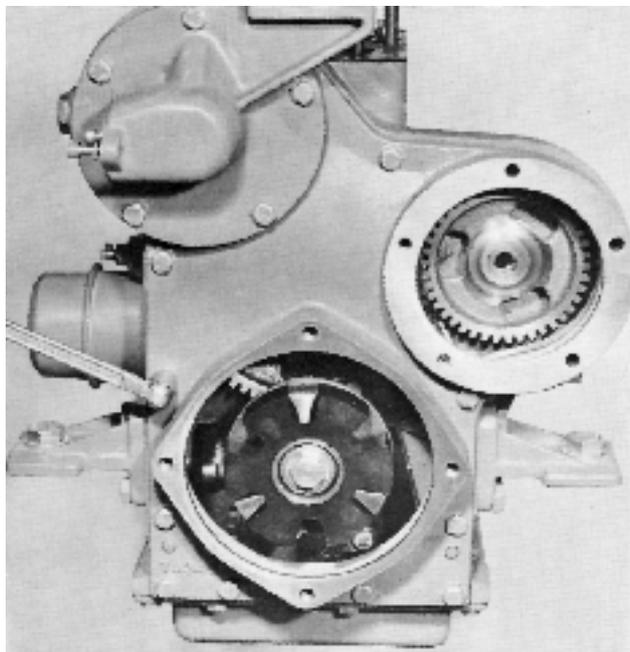
- 7b. (pompe BOSCH) Déconnecter le conduit du filtre à carburant et enlever les écrous de la pompe d'injection.



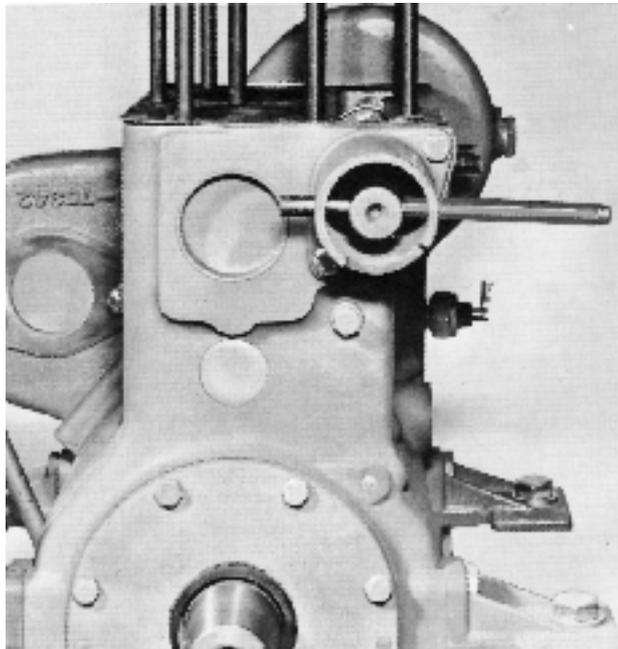
8. Enlever l'écrou d'entraînement de la pompe à eau. Se servir du volant comme appui. Déposer la pompe d'injection et le pignon d'entraînement.



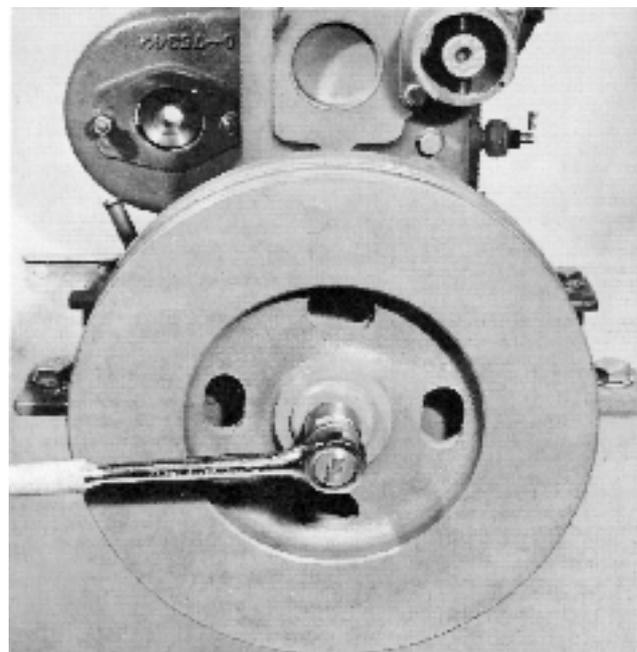
9. Déposer le carter de distribution. REMARQUE: Les vis du petit carter rond sur lequel est montée la pompe à carburant sont de trois longueurs différentes. Celles du grand carter sont de deux longueurs différentes. Les deux vis inférieures sont plus courtes que les autres. Déloger avec précaution le carter de distribution pour le séparer de ses goupilles de positionnement. Jeter le joint.



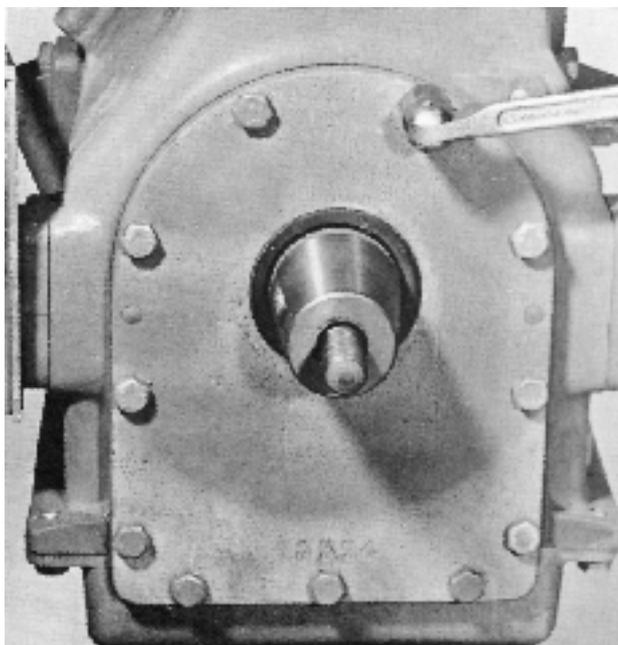
11. Extraire la goupille du dispositif de démarrage manuel dans l'arbre à cames. Déposer le capot de protection (2 vis). REMARQUE: Jeter le joint d'étanchéité et monter un joint neuf.



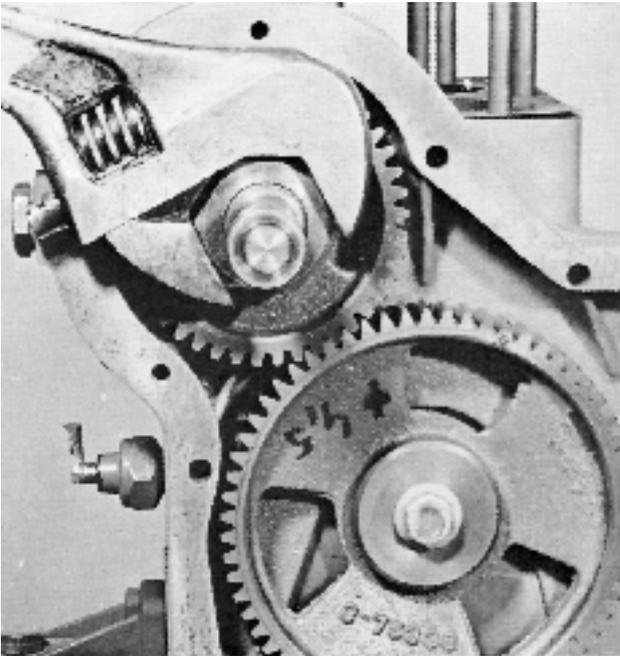
10. Déposer le volant. Enlever l'écrou et se servir d'un extracteur. L'arbre est conique et est muni d'une clavette. Se servir d'un outil d'appui lors de l'enlèvement de l'écrou.



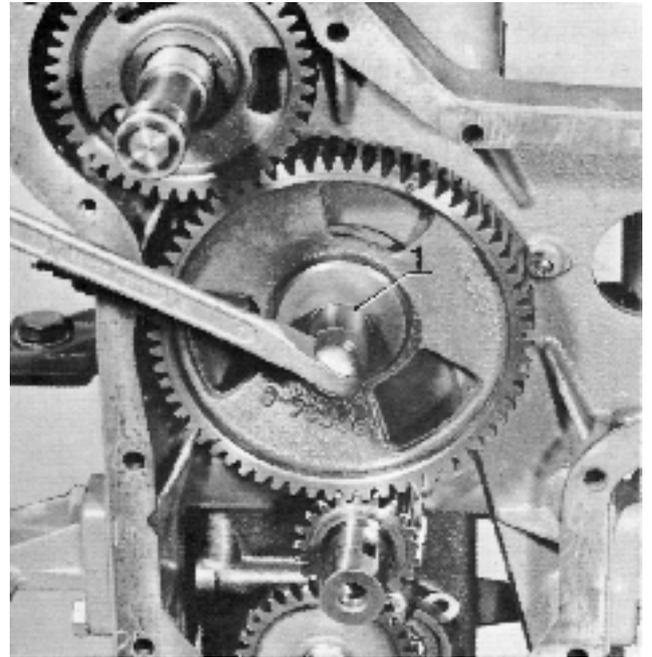
12. Déposer le capot frontal, derrière le volant (11 vis). REMARQUE: Noter les goupilles de positionnement. Frapper légèrement sur tout le pourtour du capot. Remplacer la garniture et le joint d'étanchéité.



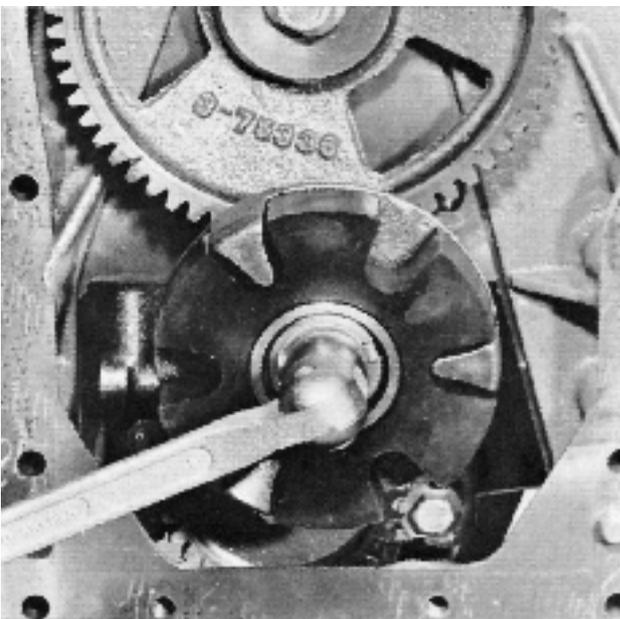
13. Déposer le carter et enlever l'écrou et la rondelle d'arrêt de l'arbre à cames. Se servir d'un outil d'appui sur le vilebrequin.



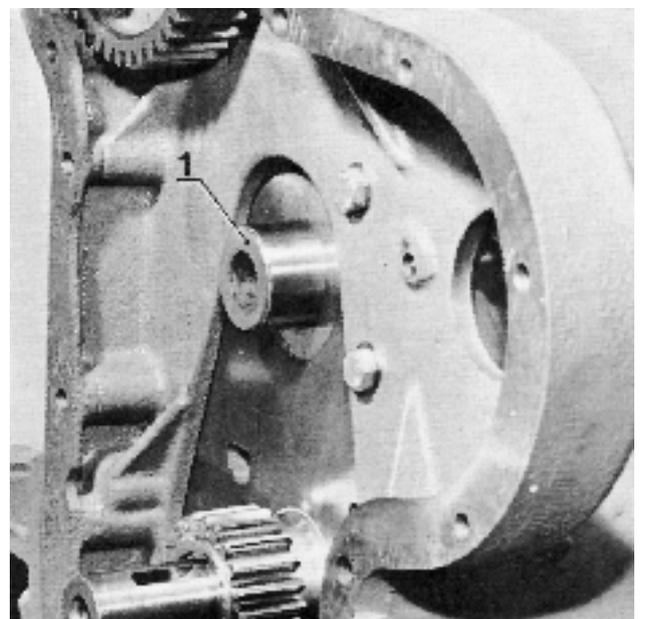
15. Enlever la vis du pignon intermédiaire. Jeter la rondelle d'étanchéité (1) sous la vis. Extraire le pignon intermédiaire.



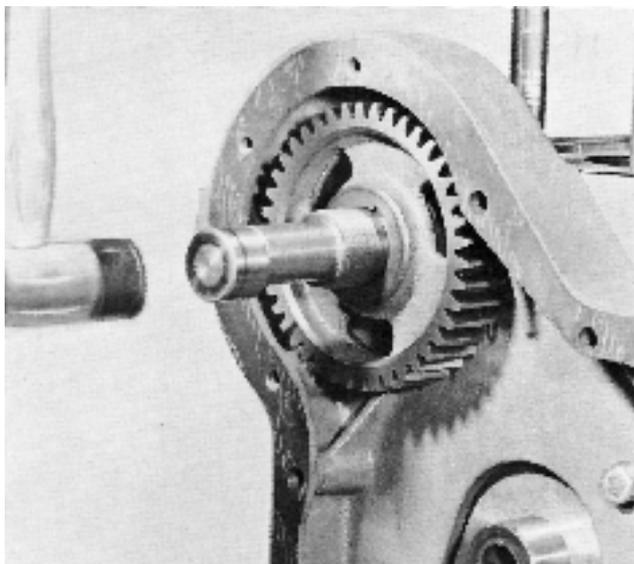
14. Rabattre les languettes de la rondelle de verrouillage et enlever la vis de fixation du flasque d'entraînement de l'inverseur sur le vilebrequin. Se servir d'un outil d'appui. REMARQUE: Récupérer la clavette. Déloger l'amortisseur caoutchouc avec un tournevis.



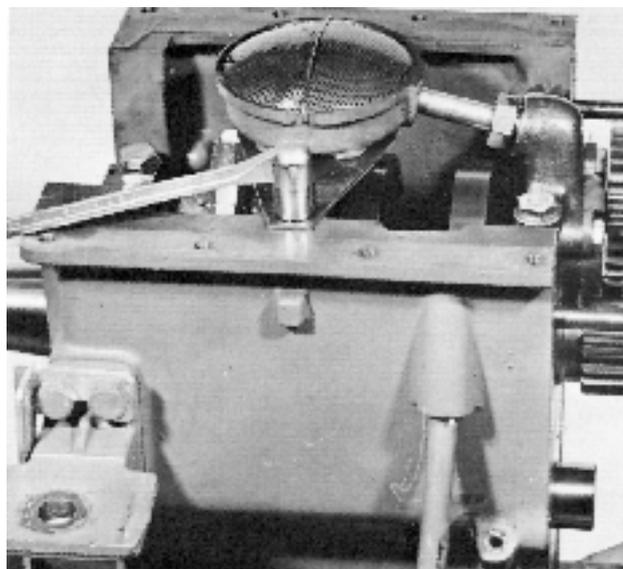
16. S'assurer que l'axe (1) du pignon intermédiaire est bien fixé en place.



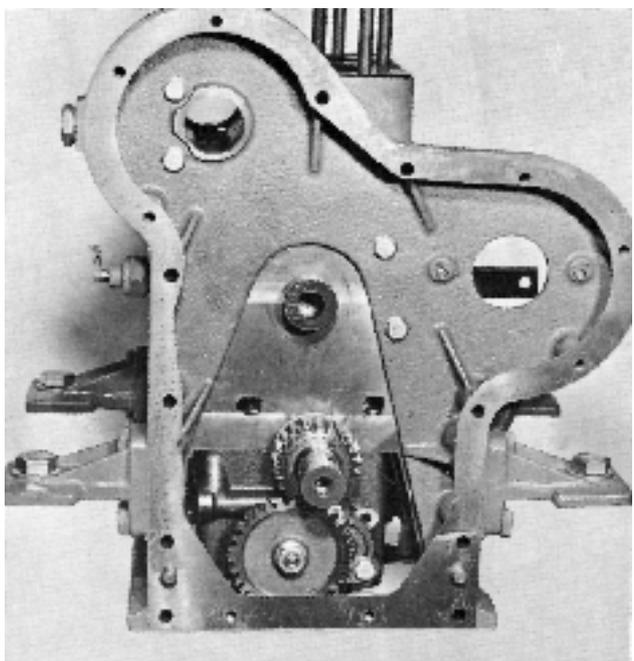
17. Démontez le pignon d'arbre à cames en frappant avec un maillet plastique ou un outil similaire sur l'arbre à cames, dans la direction du volant. Déposer l'arbre et récupérer le capot.



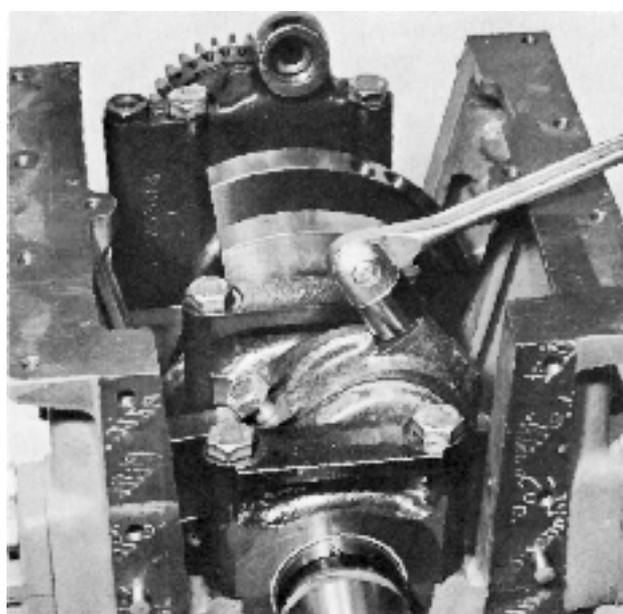
19. Retourner le moteur et démonter la crépine d'aspiration d'huile (2 vis et 1 écrou).



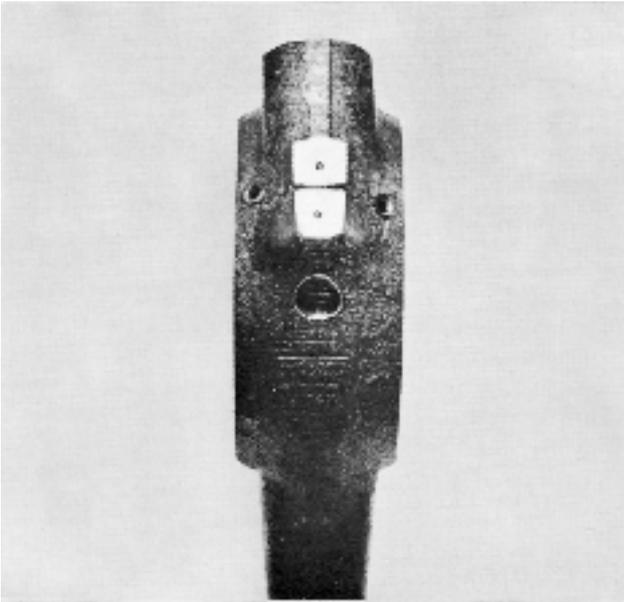
18. Enlever les quatre vis de fixation du carter de distribution. Ce carter repose également sur des guides. Déloger le carter avec précaution et le déposer.



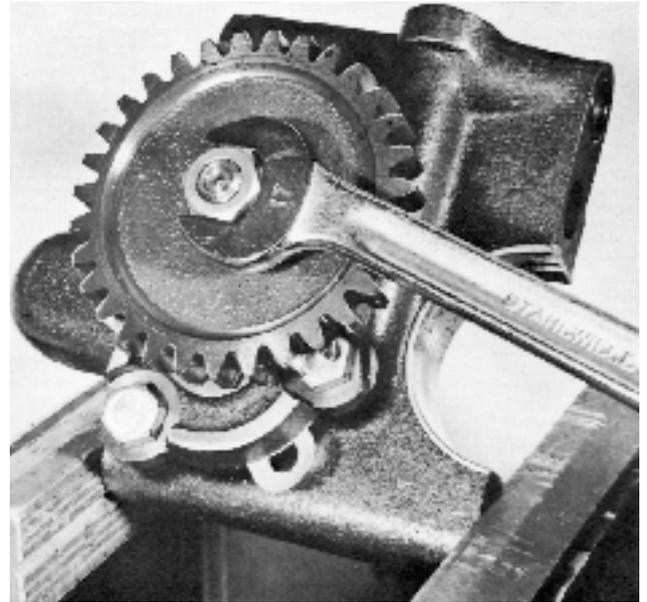
20. Dévisser les vis et déposer les chapeaux de paliers. Taper doucement sur les pistons et les bielles pour les déposer. Placer bielle et chapeau de palier ensemble de façon à ne pas les mélanger s'ils ne sont pas repérés. REMARQUE: repérer aussi le piston et la bielle pour les cylindres respectifs (voir le point 21). Sur les anciens moteurs, il n'existe aucun repérage. Lors de la remise à neuf, ces moteurs devront être repérés de la même façon que les moteurs fabriqués récemment.



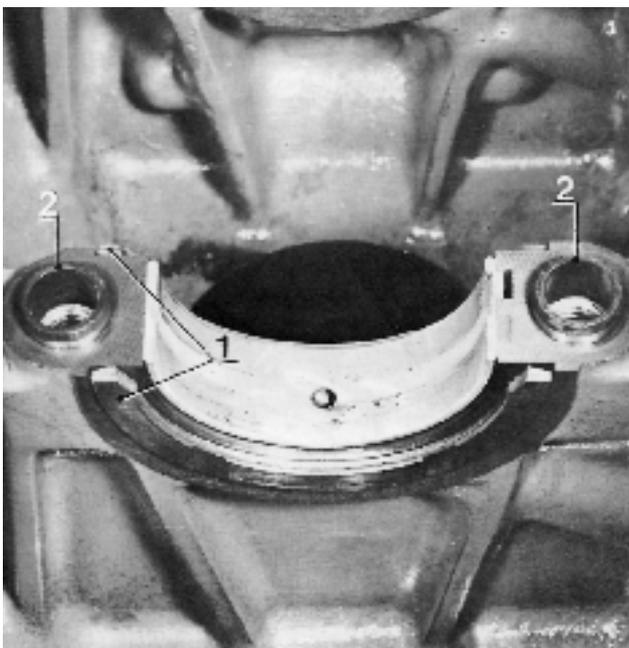
- 21.** Le repérage de la bielle et du chapeau de bielle le plus près du volant doit se faire au pointeau aux endroits indiqués sur la figure 21.



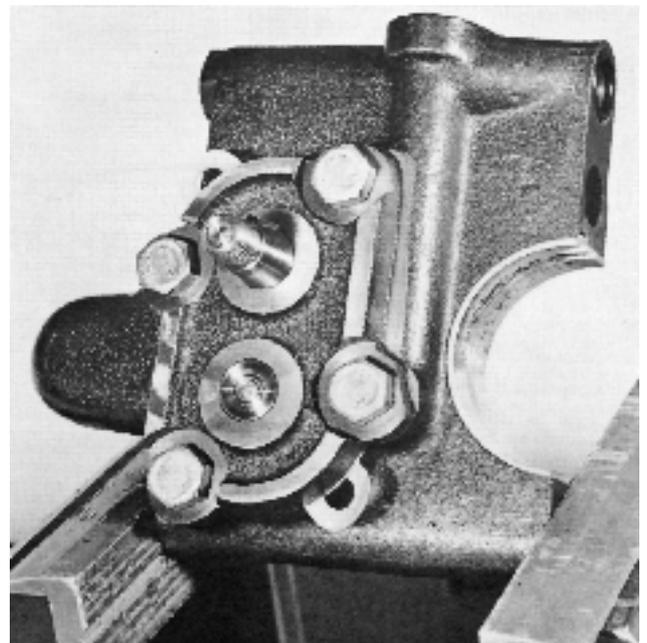
- 23.** Enlever l'écrou central et la rondelle du pignon de la pompe à huile. L'arbre est conique et le pignon est monté sur une clavette.



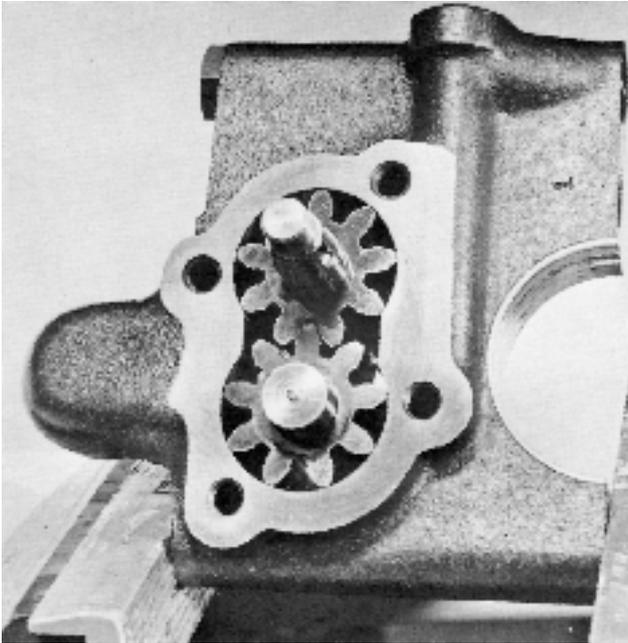
- 22.** Démontez les chapeaux de paliers de vilebrequin et déposez la pompe à huile.
Ces chapeaux sont repérés par un chiffre 2 ou 3. Des chiffres correspondants sont estampés sur le bloc-cylindres. Remplacer la butée axiale (1). S'assurer que le guide (2) des chapeaux est en bon état. Déposer le vilebrequin.



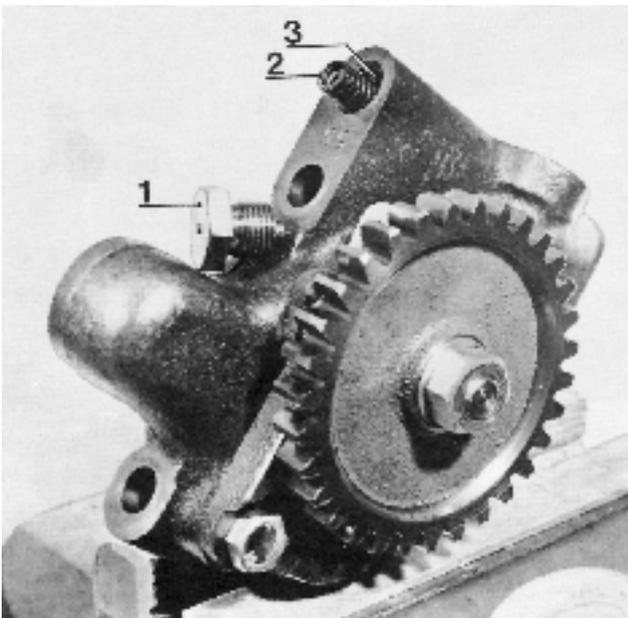
- 24.** Enlever les quatre vis du couvercle de pompe et déposer ce dernier. Bien nettoyer le corps de pompe et vérifier l'état des pignons. Remplacer ceux qui sont endommagés.



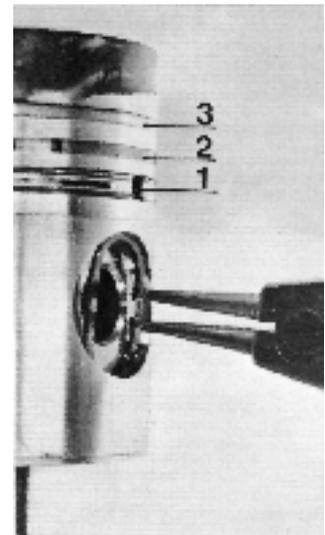
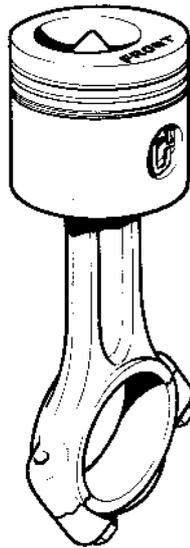
25. Remonter les pignons comme indiqué sur la figure ci-dessous. Mettre au couvercle un nouveau joint. Serrer les quatre vis et tourner l'arbre pour vérifier qu'il n'y a pas de grippage. Poser la clavette dans la gorge correspondante et remonter le pignon. Poser la rondelle élastique et bien fixer le pignon avec l'écrou.



26. Enlever la vis (1) du clapet de décharge et contrôler l'état du ressort (2) et du piston (3). En cas de doute concernant la pression d'ouverture du clapet de décharge, contrôler le ressort en se référant aux caractéristiques techniques, titre "Pompe à huile". Nettoyer et remonter le piston et le ressort et bien serrer la vis.

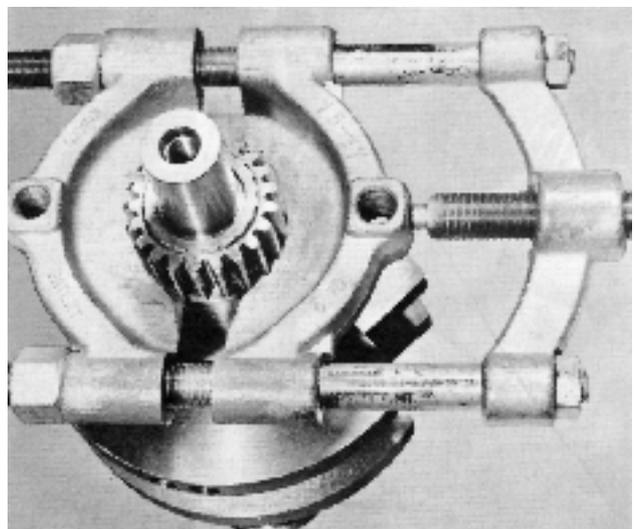


27. Vérifier l'usure des pistons, segments de piston et axes de piston et remplacer ceux-ci si nécessaire. REMARQUE: pistons et bielles devront être montés ensemble comme le montre la figure A. Faire très attention à ce que le circlips pour l'axe de piston soit bien positionné dans sa gorge. Les segments de piston seront montés avec une pince à circlips. Commencer par le segment racleur 1, figure B, dans la gorge inférieure. Continuer avec le segment de compression 2. Monter le segment de compression 3 le dernier. REMARQUE: le repérage TOP devra être tourné vers le haut. Les autres deux segments peuvent être tournés au choix.



Vilebrequin

28. Vérifier l'usure et l'état général du pignon de vilebrequin. Démontez le pignon avec un extracteur. Enlever la clavette et bien nettoyer le vilebrequin. En contrôler l'état d'usure et le rectifier en cas de nécessité, voir "Caractéristiques techniques". Bien nettoyer le bloc-cylindres et les autres pièces qui doivent être remontées.

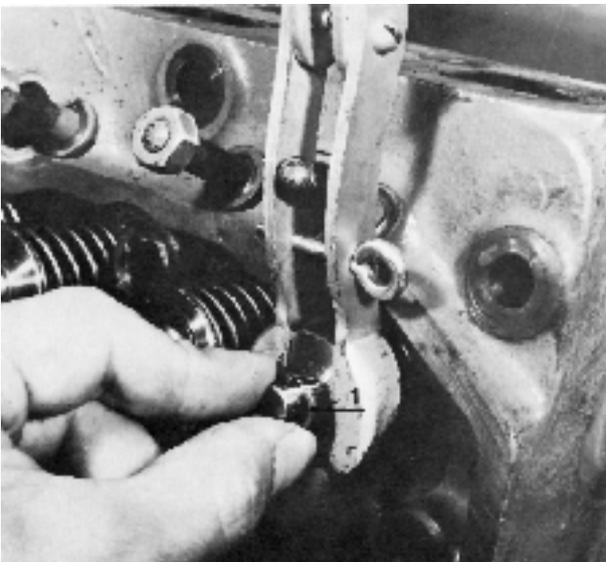


Culasse

29. Démontez les poussoirs de soupapes. REMARQUE: Polir les poussoirs avec précaution aux endroits où ces derniers sont fraisés (1) pour l'adaptation d'une clé à molette comme outil d'appui. Ne pas forcer les poussoirs lors de l'extraction afin d'éviter la production des rayures.

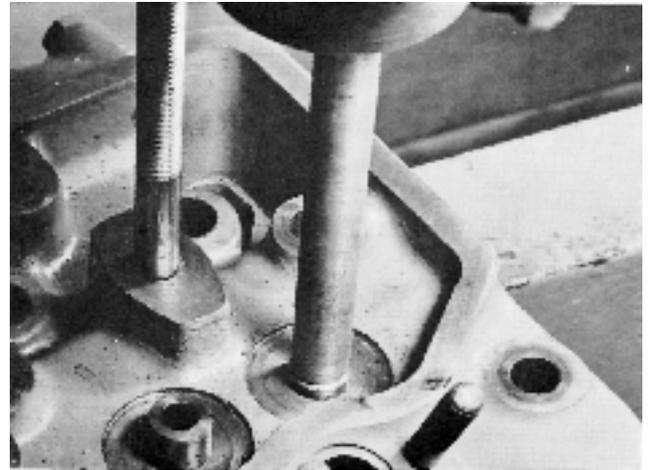


30. Démontez les joints des tiges de soupapes. Déposer les ressorts de soupapes à l'aide d'un cintre à soupape. Déposer tous les ergots. 1. Déposer les soupapes. REMARQUE: placer les soupapes dans l'ordre après les avoir déposées. Les soupapes brûlées seront jetées si l'usure est trop grande et les sièges endommagés seront rectifiés si nécessaire. (Voir les caractéristiques techniques.) Sièges et soupapes devront être rectifiés ensemble de façon à ce que les surfaces de contact soient bien étanches.

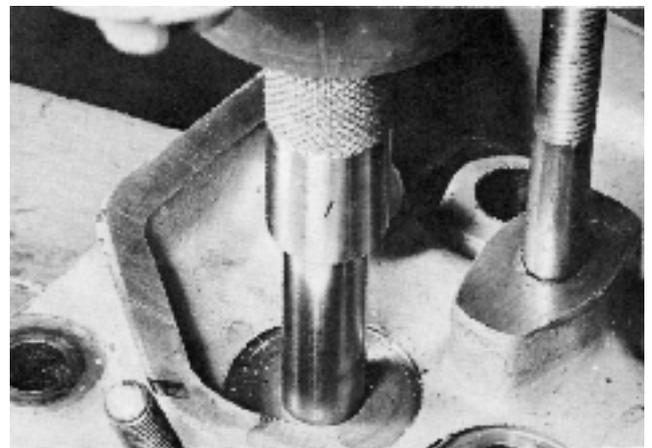


31. Remplacement des guides de soupapes.

En cas de jeu exagéré entre la queue et le guide de soupape, il faudra remplacer le guide, voir "Caractéristiques techniques". Extraire les guides de soupapes avec l'outil 884538.

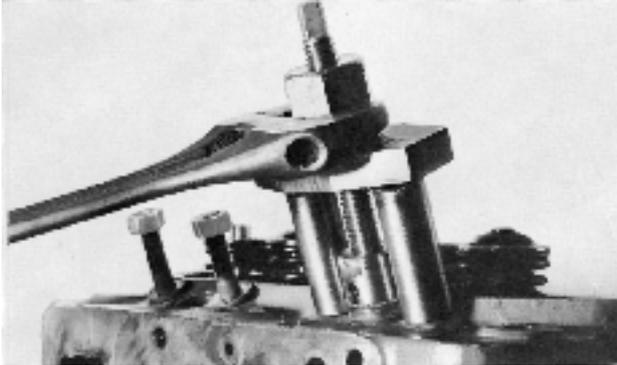


32. Monter les nouveaux guides avec l'outil 884549. Se servir d'une presse.

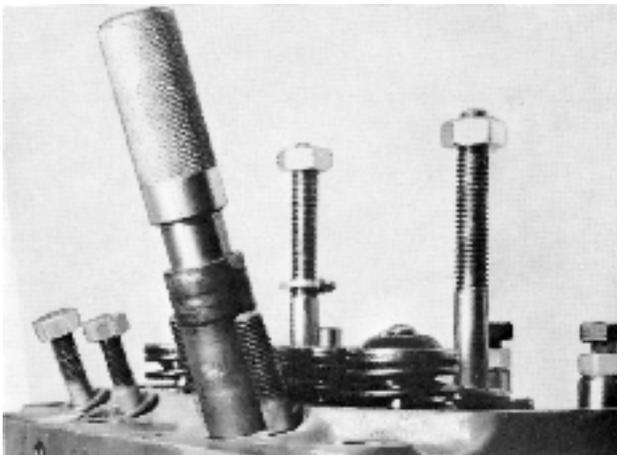


Démontage des douilles d'injecteurs

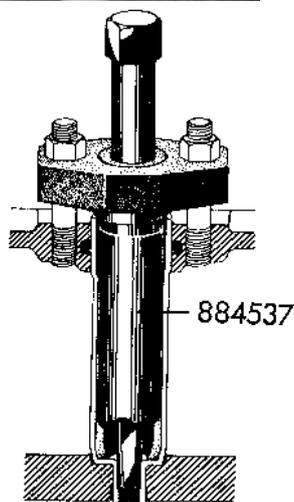
33. Introduire la vis à expansion de l'outil 884541 dans la douille d'injecteur et tourner cette vis dans le sens contraire d'horloge jusqu'à ce qu'elle soit bien fixée à l'intérieur de la douille. Serrer fortement afin que le filetage de la vis puisse pénétrer dans le matériau de la douille. Adapter ensuite l'étrier de l'outil aux goujons qui servent à maintenir l'injecteur. Mettre l'écrou et le serrer jusqu'à ce que la douille soit délogée.



34. Remplacer le joint torique entre la douille et la culasse. Plonger le joint torique dans de l'eau savonneuse avant la mise en place. Bien nettoyer et sécher à l'air comprimé la nouvelle douille d'injecteur avant la mise en place avec l'outil 884539. Frapper sur la douille pour la faire descendre à fond. Vérifier que le joint torique n'est pas endommagé ou déplacé.

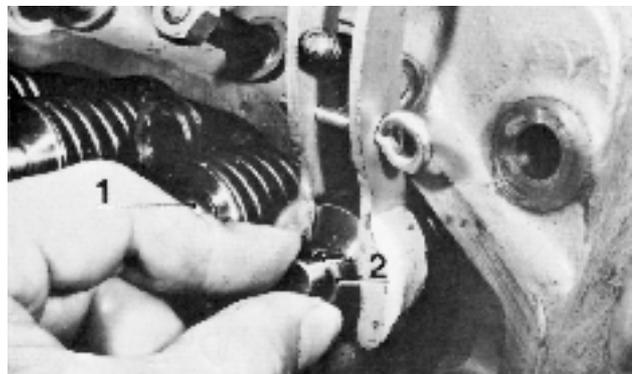


- 34a. Huiler le mandrin 884537 et l'enfoncer dans la douille (veiller à ce que l'axe soit correctement vissé). Visser quelques écrous et poser quelques rondelles sur les boulons de façon à ce que le joug puisse être fixé avec les écrous. Visser le mandrin autant que le permet la butée dans la douille d'injection. Ce qui permet de mater la douille. Déposer l'outil.



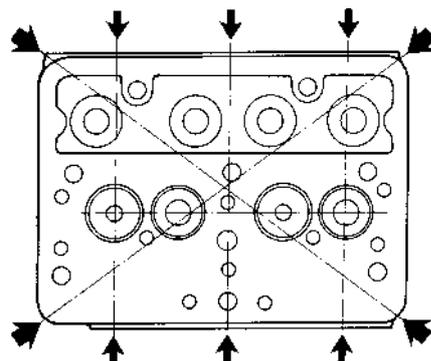
Montage des soupapes

35. Nettoyer soigneusement la culasse, les guides et sièges de soupapes. Se servir d'une petite brosse. Vérifier que les chanfreins des sièges ont été correctement polis en enduisant d'une couleur de marquage le chanfrein des têtes de soupapes et en pivotant ensuite les soupapes tout en les appuyant légèrement sur les sièges correspondants. Si la couleur de marquage n'est pas uniformément répartie sur toute la surface du chanfrein du siège (manque d'étanchéité à la soupape) continuer à roder la soupape et refaire le contrôle jusqu'à obtenir un parfait résultat. La largeur du siège doit être d'env. 1 mm. Lubrifier les queues de soupapes avant de les poser dans les guides correspondants. REMARQUE: Veiller soigneusement à ce que les soupapes et ressorts de soupapes occupent exactement leur position d'origine. Retourner la culasse, la poser sur son bord et monter les ressorts et clavettes (2) de soupapes. Se servir d'un cintre à soupapes. Monter enfin le joint d'étanchéité (1) (MD6A) sur les soupapes d'admission.



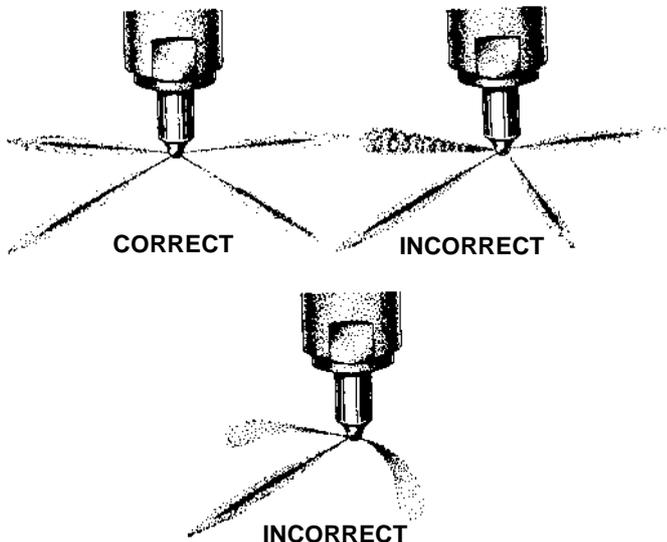
Contrôle de la planéité de la culasse

36. Dans tous les travaux de réparation où la planéité de la culasse est mise en question, faire le contrôle suivant:
Après déshabillage complet de la culasse, bien nettoyer cette dernière. Les mesures sont prises avec une règle plate (contrôler la règle sur un plateau de tour par exemple) en posant cette règle sur le plan de la culasse comme indiqué par les flèches. Mesurer ensuite avec une jauge d'épaisseur l'écartement entre cette règle plate et le plan de la culasse aux points indiqués. On peut admettre un écartement de 0,00 à 0,10 mm suivant les diagonales et un écartement de 0,00 à 0,10 mm dans le sens latéral. Entre 0,10 et 0,20 mm au maximum, il faut effectuer un travail de surfacage de la culasse. Au-delà de 0,20 mm, il faudra remplacer la culasse.



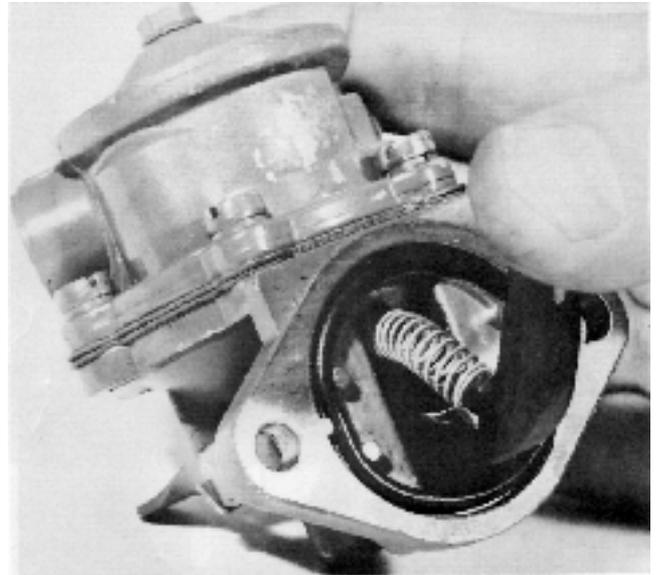
Essai sous pression des injecteurs

37. Contrôler la forme des jets de carburant à une pression d'ouverture de 180 kg/cm². Vérifier également que les jets de carburant s'arrêtent en même temps aux quatre trous et qu'il n'y a pas de bavure.



Remise à neuf de la pompe d'alimentation

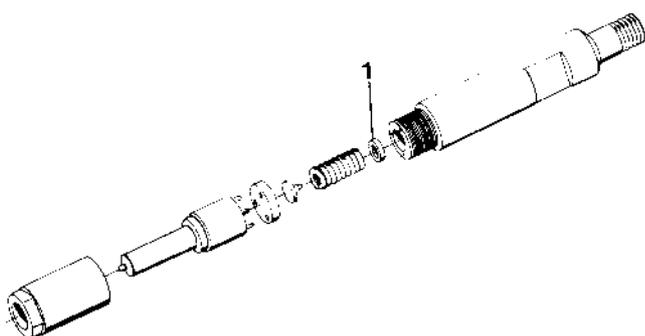
39. Appuyer sur le levier de la pompe (voir figure). Si l'on entend un cliquetis, c'est que la pompe est en bon état. Dans le cas contraire, il faudra remplacer la membrane comme décrit ci-après:



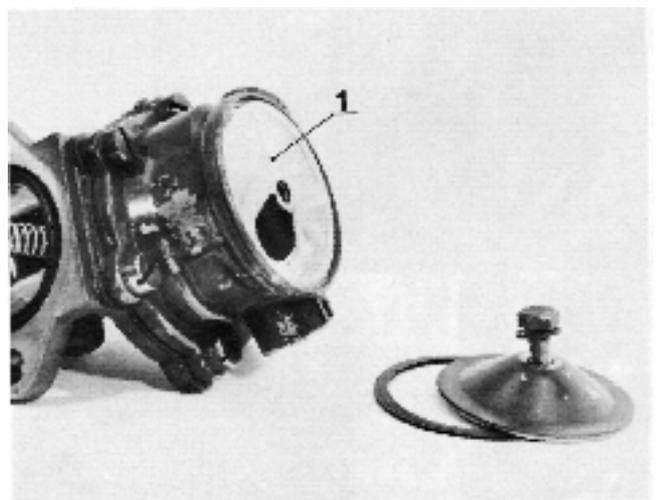
Réglage de la pression d'ouverture

38. Le réglage de la pression d'ouverture des injecteurs se fait avec des rondelles (1) qui existent dans des épaisseurs de 1 à 1,95 mm, de 0,05 mm en 0,05 mm.

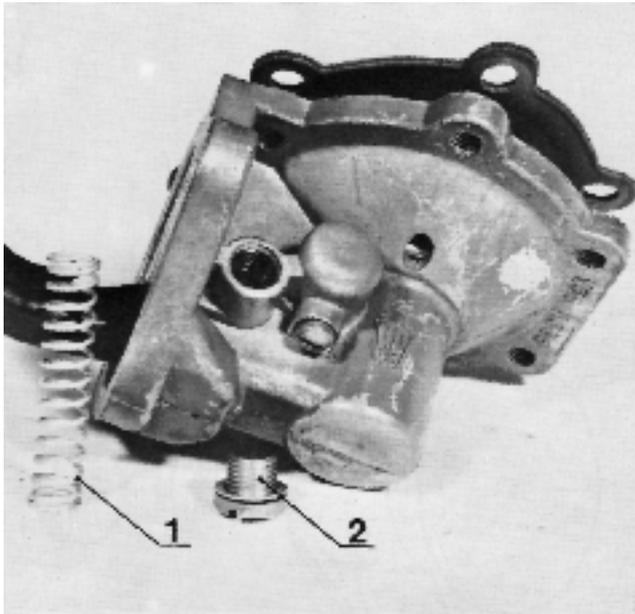
Désassembler les injecteurs et remplacer la rondelle de réglage par une rondelle plus mince ou plus épaisse, selon qu'il faut réduire ou augmenter la pression d'ouverture. Réassembler l'injecteur et contrôler la pression d'ouverture et la forme des jets de carburant. Continuer jusqu'à obtenir un parfait résultat.



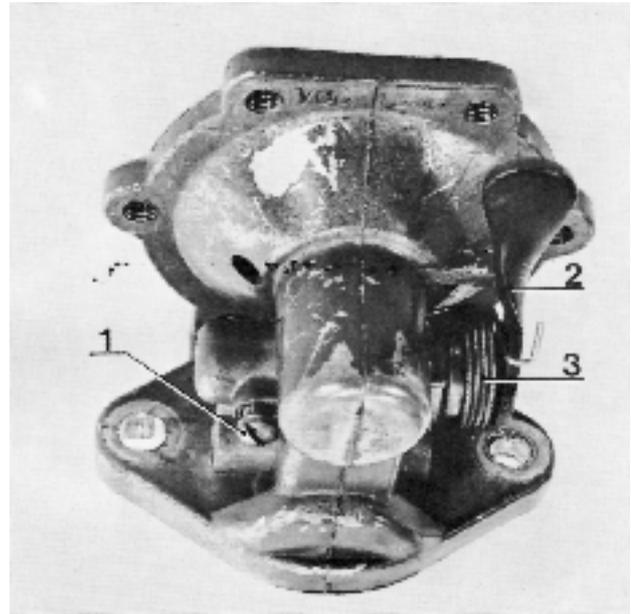
40. Enlever la vis centrale du couvercle, sortir la crépine (1) et la nettoyer.



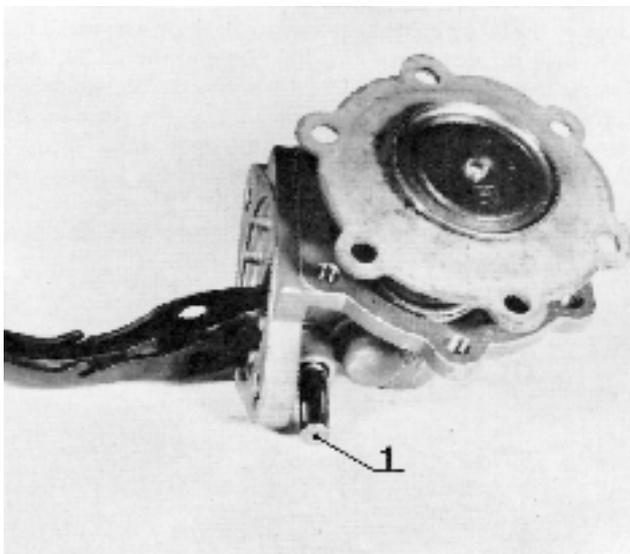
41. Enlever les six vis d'assemblage des deux moitiés du corps de pompe. Enlever le ressort (1) du levier de pompe, ainsi que la vis (2) de fixation de l'axe de ce levier.



43. Enlever la vis (1) et sortir le levier de pompage manuel (2). Remplacer le ressort (3) s'il est cassé. REMARQUE: Faire attention au joint caoutchouc qui est pressé dans le corps de pompe.

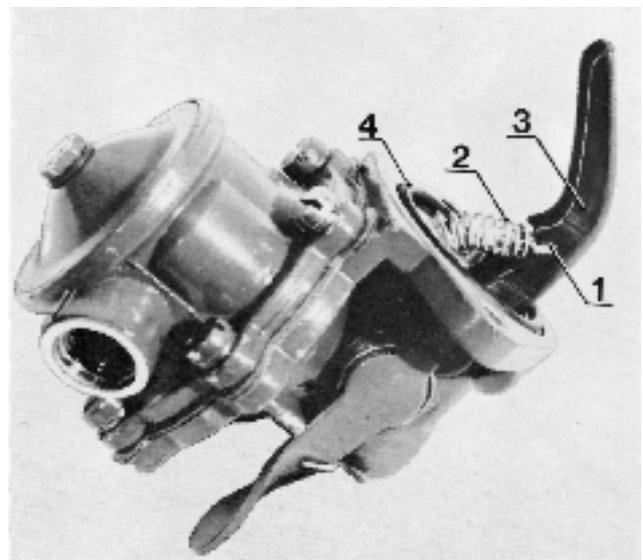


42. Enfoncer la membrane et agiter la pompe pour faire sortir l'axe (1), jusqu'à ce que le levier de pompe se détache. Sortir ensuite la membrane du corps de pompe.



44. Nettoyer soigneusement le corps de pompe et remplacer les pièces usées. Remonter le levier de pompage manuel. Enfoncer la membrane et remonter le levier de pompe sur l'axe de la membrane. Enfoncer ensuite l'axe et le fixer avec la vis. REMARQUE: Ne pas oublier la rondelle de la vis.

Poser la crépine sur la moitié supérieure du corps de pompe et revisser le couvercle en place avec le joint. Réassembler les deux moitiés du corps de pompe et remettre la plaque de verrouillage (1) du ressort (2) sur le levier de pompage mécanique (3). REMARQUE: La plaque de verrouillage ne peut être montée que dans une position déterminée. Monter ensuite le ressort et mettre en place le joint torique (4) qui assure l'étanchéité côté moteur.



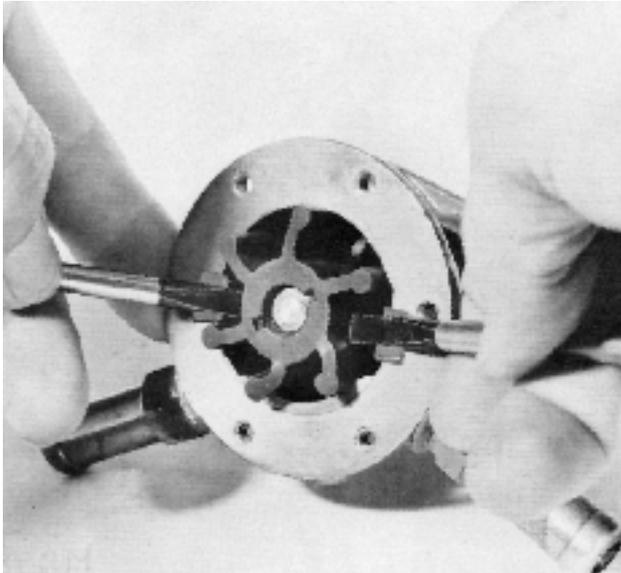
Remise à neuf de la pompe à eau de mer

45. Démontez le couvercle (6 vis).

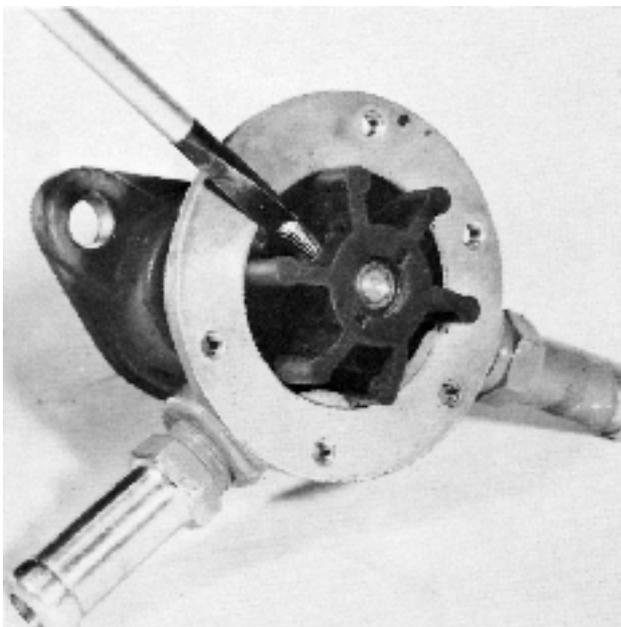
Remplacer la turbine de pompe en se servant de deux tournevis par exemples pour la déloger.

REMARQUE: Protéger les bords du corps de pompe, voir figure.

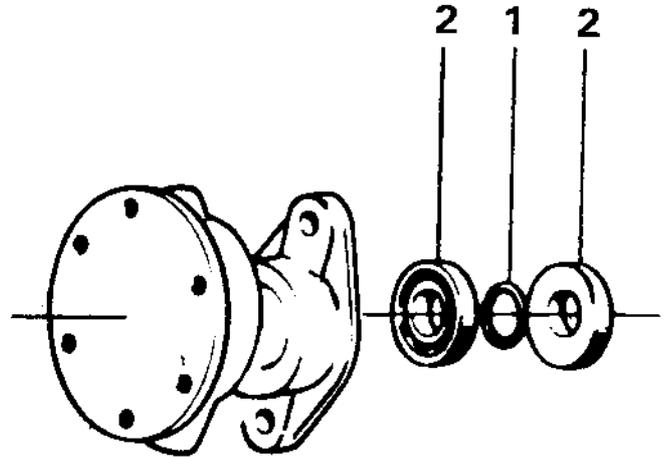
Déloger la turbine de pompe avec les tournevis jusqu'à découvrir la vis.



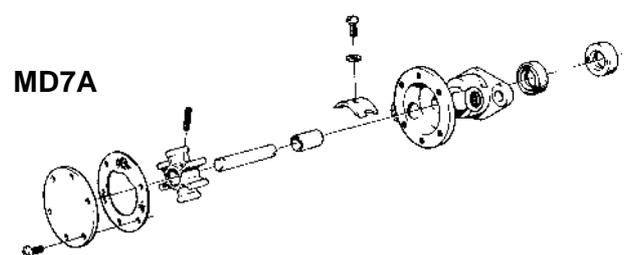
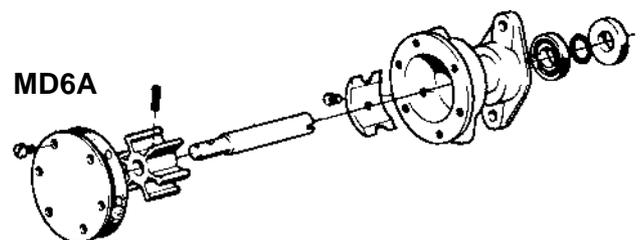
46. Enlever la vis et retirer la turbine de l'arbre. S'il faut remplacer également les joints d'étanchéité, on pourra retirer l'arbre et la turbine de pompe entièrement avant d'enlever la vis.



47. Démontez les joints d'étanchéité (2) et le joint torique (1) (anciens moteurs). Nettoyez le corps et l'arbre de pompe. REMARQUE: La pompe doit être déposée du moteur. Vérifier qu'il n'y a pas de bavures sur l'arbre. REMARQUE: Il ne faut pas mettre un nouveau joint torique.

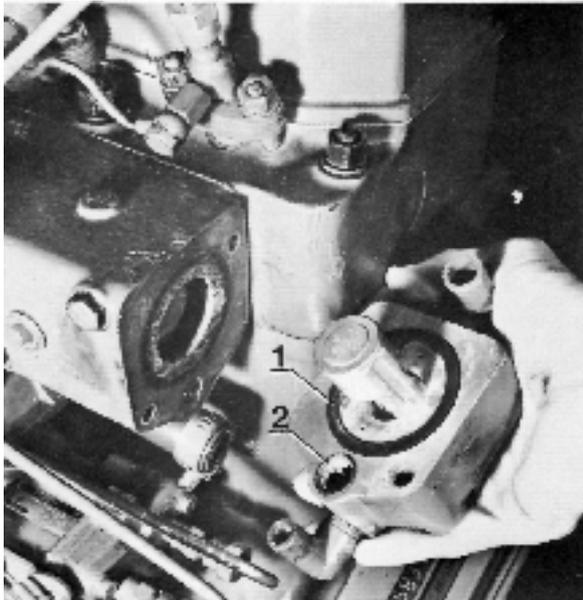


48. Monter les nouveaux joints d'étanchéité. REMARQUE: Orienter les joints correctement et veiller à ce qu'ils ne bloquent pas l'orifice de vidange sur le corps de pompe. Enduire l'arbre de graisse et le monter avec précaution dans le corps de pompe. Visser l'arbre à travers les joints d'étanchéité en veillant à ne pas endommager ces derniers. Enfoncer l'arbre dans le corps de pompe jusqu'à ce que le trou à vis se dégage à l'extérieur du corps de pompe: monter la turbine de pompe et serrer la vis. Enfoncer ensuite avec précaution la turbine de pompe jusqu'à butée. Poser un nouveau joint au couvercle et fixer ce dernier avec six vis.

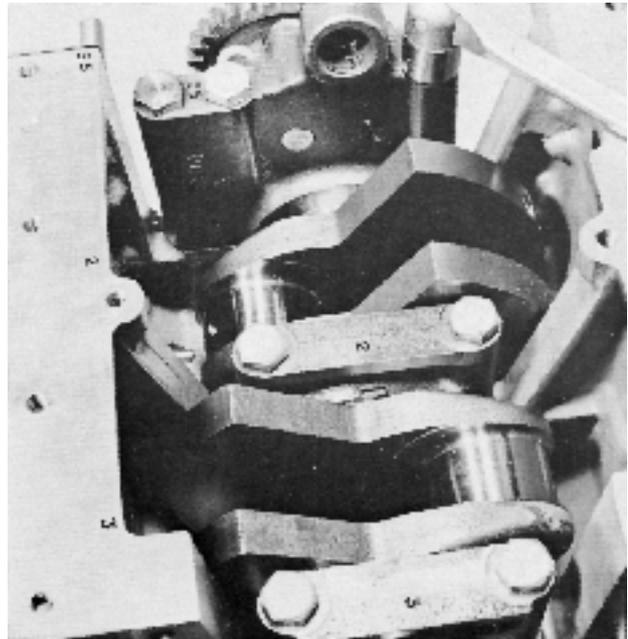


Contrôle du thermostat

49. Plonger le thermostat dans de l'eau chaude et contrôler les températures d'ouverture et de fermeture avec un thermomètre. Le thermostat doit commencer à s'ouvrir à 60°C et doit être complètement ouvert à 74°C. Dans le cas contraire, il faudra remplacer le thermostat. Nettoyer et poser un nouveau joint caoutchouc (1) sur le thermostat. Poser un nouveau joint torique (2) sur l'orifice de passage d'eau au bord inférieur du carter de thermostat et monter ce dernier sur la tubulure d'échappement.



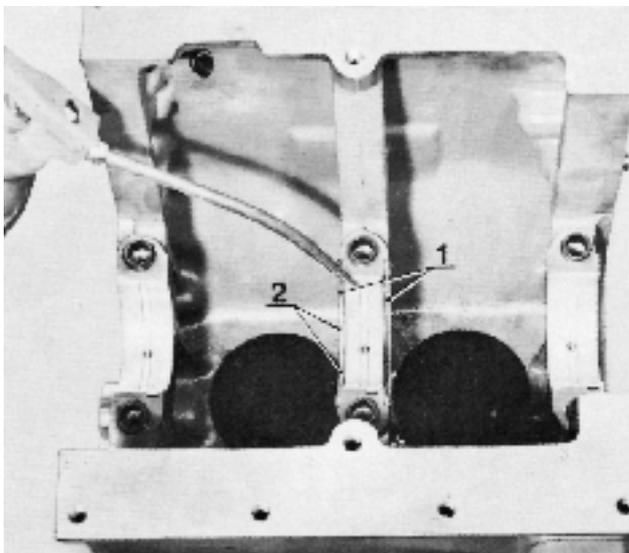
51. Lubrifier et monter les demi-coussinets dans les chapeaux de paliers. Poser les chapeaux en notant les repères marqués sur le bloc. Monter les autres demi-coussinets axiaux sur le chapeau médian, avec rainures d'huile tournées vers l'extérieur. REMARQUE: Monter un nouveau joint torique sur le chapeau arrière qui fait corps avec la pompe à huile. Couple de serrage des paliers de vilebrequin: 50 Nm (5 m.kg). Retourner le moteur.



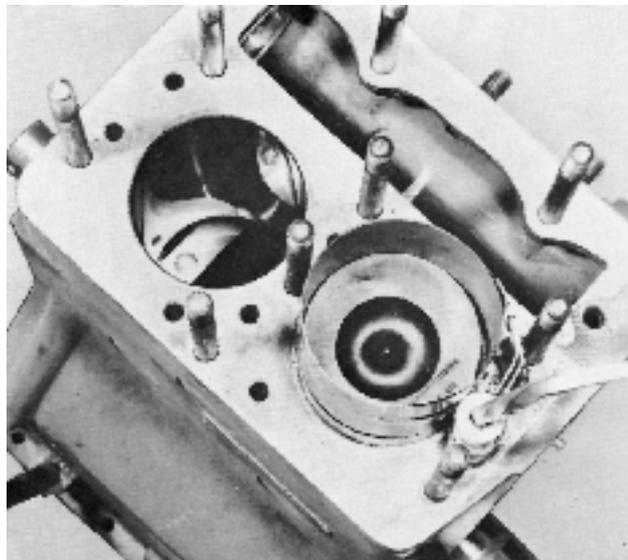
REMONTAGE DU MOTEUR

50. Chauffer le pignon de vilebrequin avant le remontage. Poser la clavette dans la rainure correspondante sur le vilebrequin et monter le nouveau pignon.

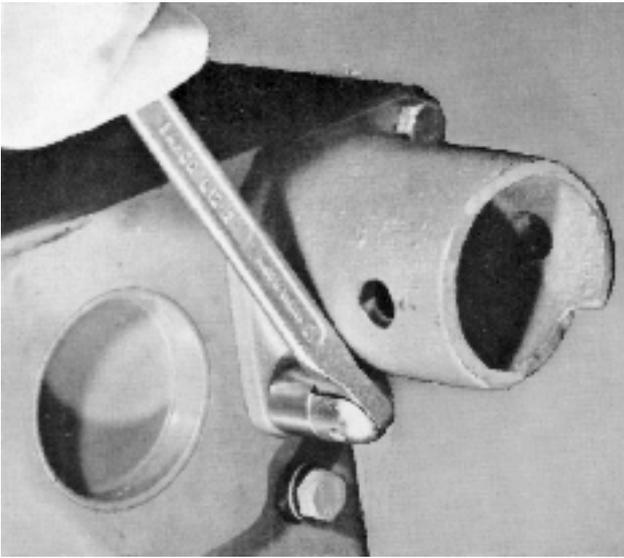
Mettre de nouveaux coussinets. Lubrifier les paliers. Poser le vilebrequin en place. Monter un demi-coussinet axial (1) sur chaque côté du palier médian de vilebrequin, avec rainures d'huile (2) tournées vers l'extérieur.



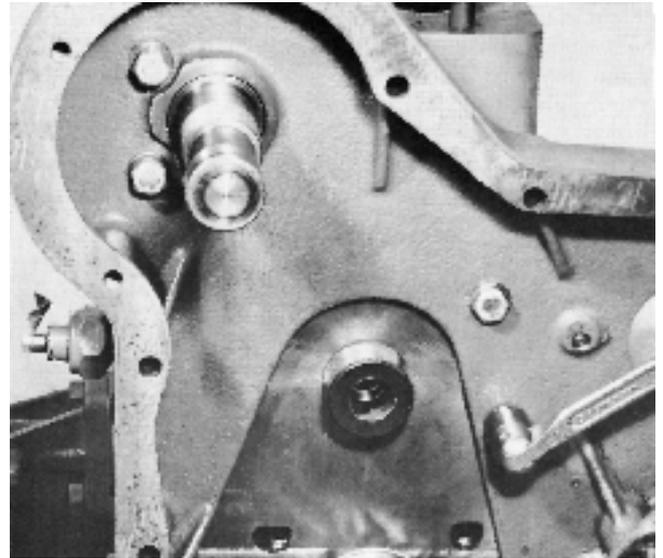
52. Orienter les segments de pistons de manière à décaler leur coupe. Le repère "Front" marqué sur le fond de piston doit être tourné du côté du volant. REMARQUE: La bielle repérée au pointeau doit être montée le plus près du volant. Frapper légèrement avec une poignée en bois pour faire descendre le piston à travers l'outil de montage. Poser le moteur sur le flanc et serrer les vis des chapeaux de paliers. Couple de serrage: 50 Nm (5 m.kg). Verrouiller les vis avec des rondelles de verrouillage.



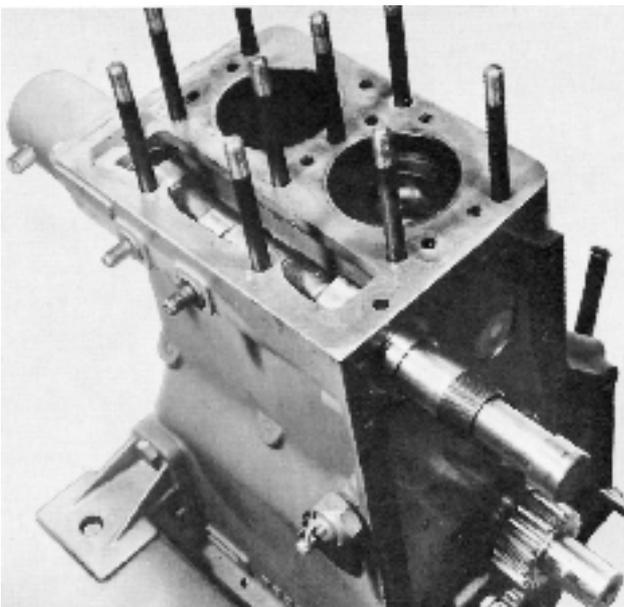
53. Monter le capot de protection de la manivelle de démarrage. Remplacer le joint d'étanchéité et la garniture.



55. Poser un nouveau joint et monter le carter de distribution (4 vis). Frapper légèrement afin d'éviter de déformer les goupilles de positionnement.



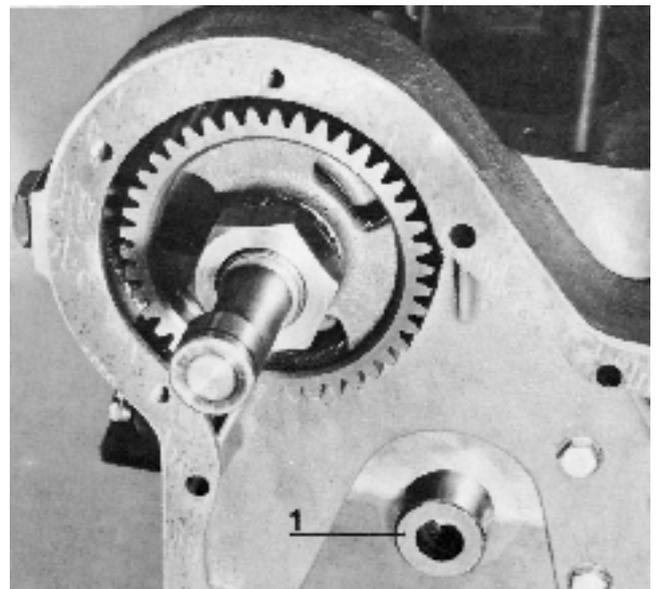
54. Remonter l'arbre à cames. Faire attention à ne pas endommager le joint d'étanchéité intérieur dans le carter de protection de la manivelle de démarrage. Enfoncer la goupille de la manivelle de démarrage dans l'arbre à cames. Se servir d'un tuyau ou d'un outil similaire comme outil d'appui.



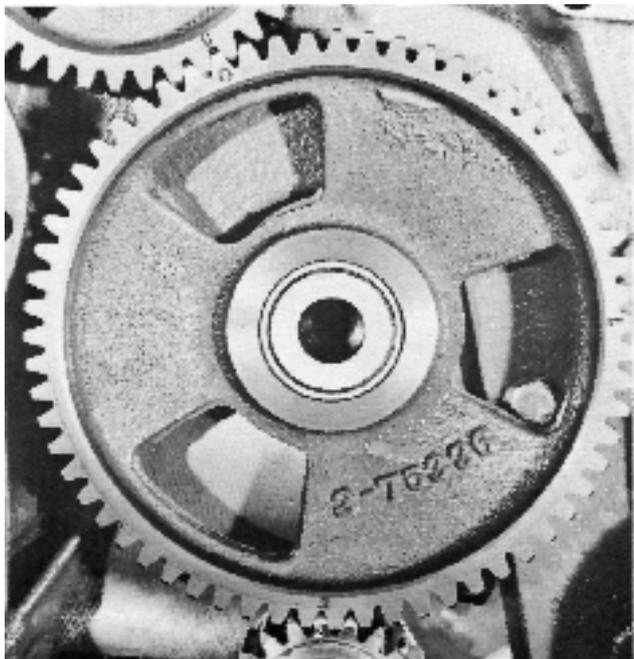
56. Monter la clavette sur l'arbre à cames, ensuite le pignon. Orienter le pignon de telle manière que le chiffre estampé sur la couronne dentée soit tourné vers l'extérieur.

Monter la rondelle étoile et l'écrou sur l'arbre à cames. Le serrage se fait comme décrit après au point 59.

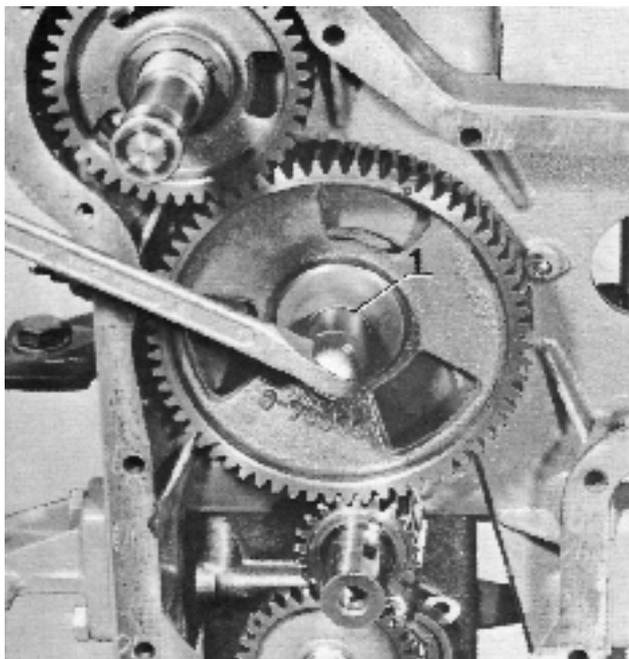
En cas d'emploi d'un nouveau bloc-cylindres, il faut monter un nouvel axe (1) pour le pignon intermédiaire.



57. Monter le pignon intermédiaire. Vérifier que les chiffres estampés sur le pignon de vilebrequin et le pignon d'arbre à cames coïncident avec les repères correspondants sur le pignon intermédiaire.



58. Poser la grande rondelle plane sur le pignon intermédiaire, le chanfrein tourné vers l'extérieur, et poser ensuite la rondelle acier-caoutchouc (1). Serrer avec la vis. REMARQUE: Sur les anciens moteurs, on employait une rondelle plastique. Cette rondelle doit être jetée et remplacée par la rondelle acier-caoutchouc.

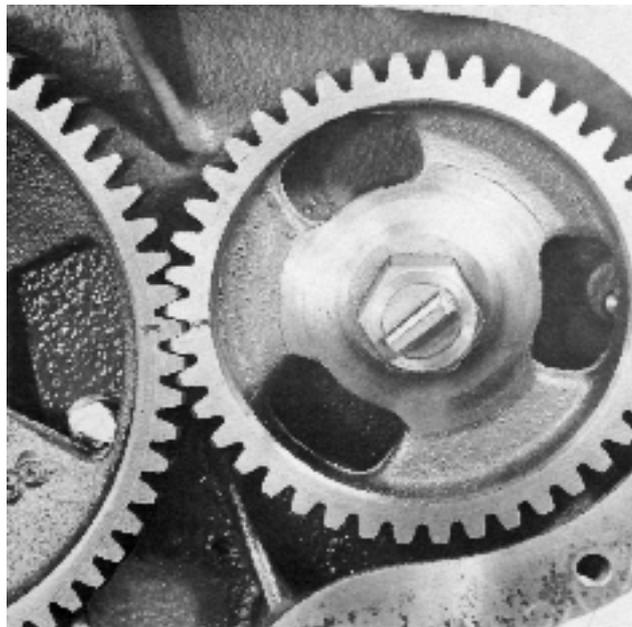


59. Reposer la pompe d'injection. Mettre un joint neuf. Poser la clavette sur l'arbre de pompe et monter ensuite le pignon.

REMARQUE: Le chiffre de repérage doit être tourné du côté de celui du pignon intermédiaire. Bien serrer le pignon avec l'écrou qui sert en même temps à l'entraînement de la pompe à eau.

Couple de serrage: 60 Nm (6 m.kg). Se servir d'un outil d'appui.

Bien serrer l'écrou d'arbre à cames. Enlever l'outil d'appui.



60. Poser le joint de culasse. Ce joint ne peut être posé que dans une position déterminée. En cas d'échange éventuel des goujons de culasse, serrer les nouveaux goujons au couple de 20 Nm (2 m.kg). Reposer la culasse. Mettre des rondelles à tous les écrous, à l'exception de celui à l'endroit duquel est monté l'œillet de levage.

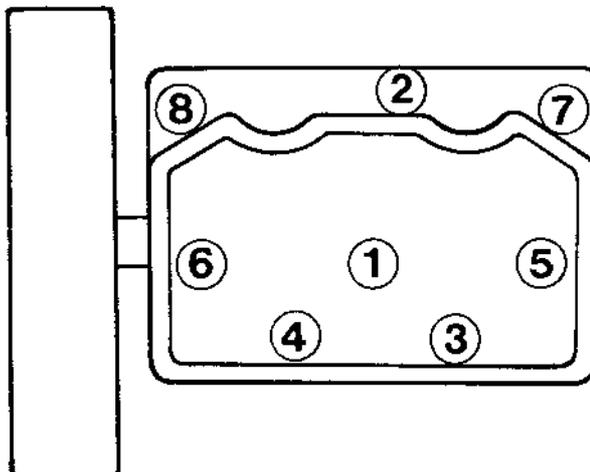
Couple de serrage: 70 Nm (7 m.kg). REMARQUE: Serrage en trois étapes.

Première étape: 10 Nm (1 m.kg)

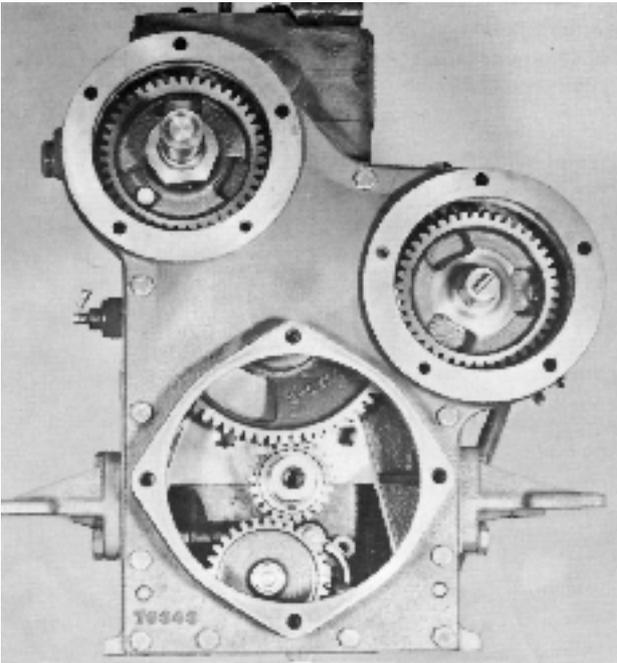
Deuxième étape: 40 Nm (4 m.kg)

Troisième étape: 70 Nm (7 m.kg)

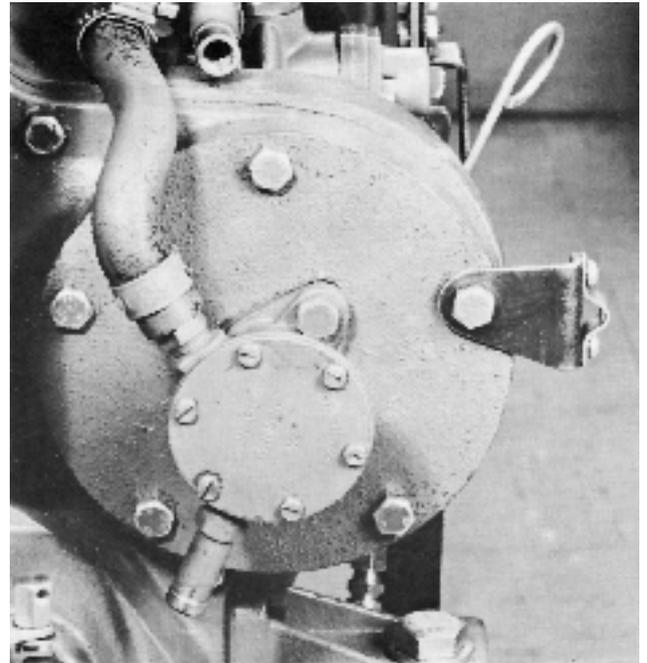
Voir schéma de serrage.



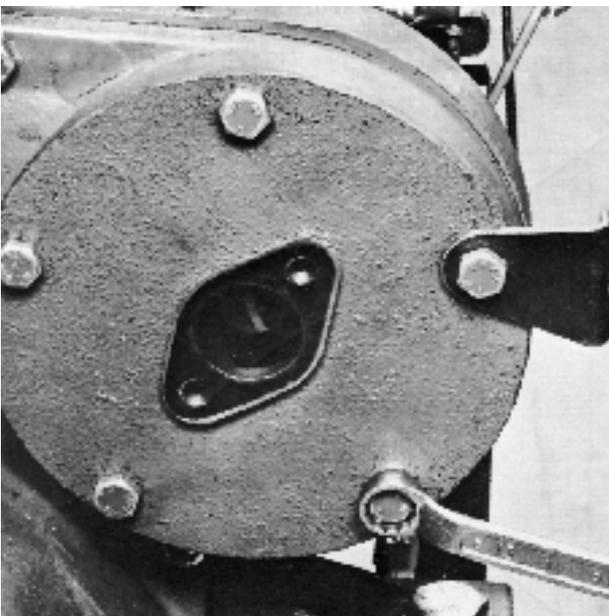
61. Poser un nouveau joint au carter intérieur de distribution et monter le carter extérieur de distribution, les deux vis courtes tout à fait en bas. Découper et enlever la partie excédentaire du joint.



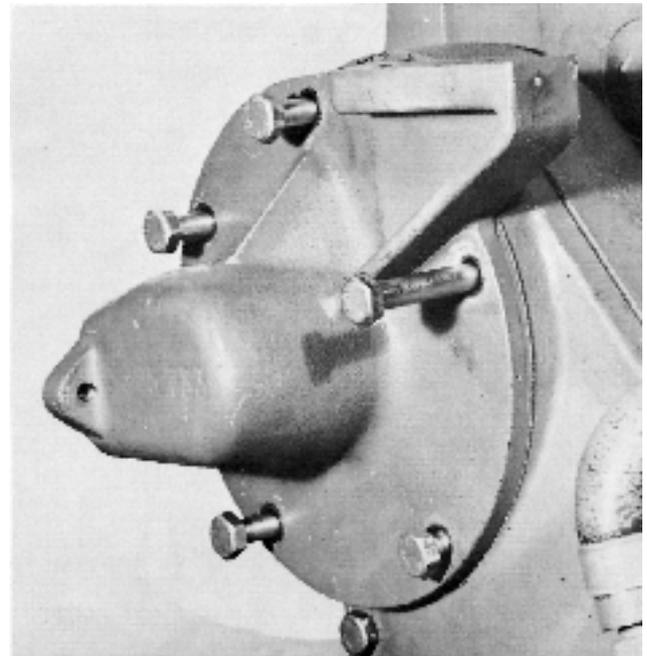
63. Poser un nouveau joint à la pompe à eau et monter cette dernière avec deux vis. Veiller à ce que la gorge sur l'arbre de pompe soit en prise avec l'écrou d'entraînement.



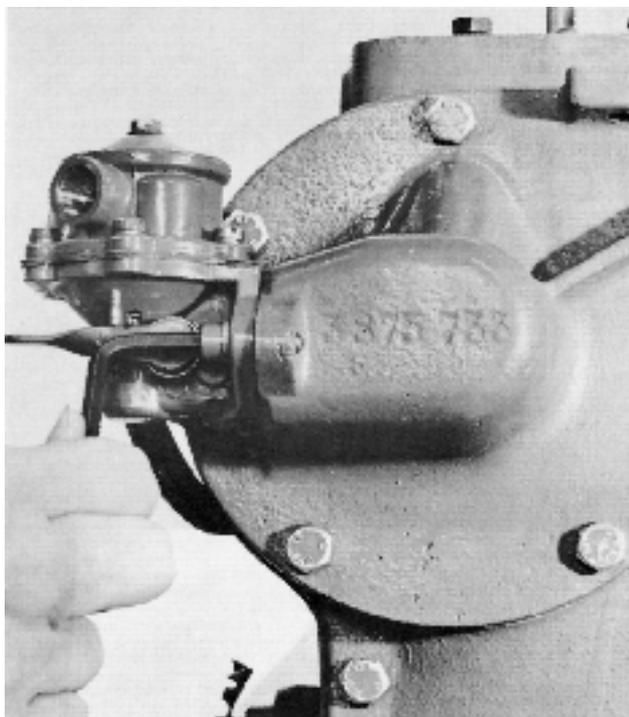
62. Mettre un nouveau joint et monter le couvercle à l'endroit où doit être montée la pompe à eau. REMARQUE: Le support de la commande doit être monté avec l'une des vis. Noter que deux des vis sont plus courtes que les autres.



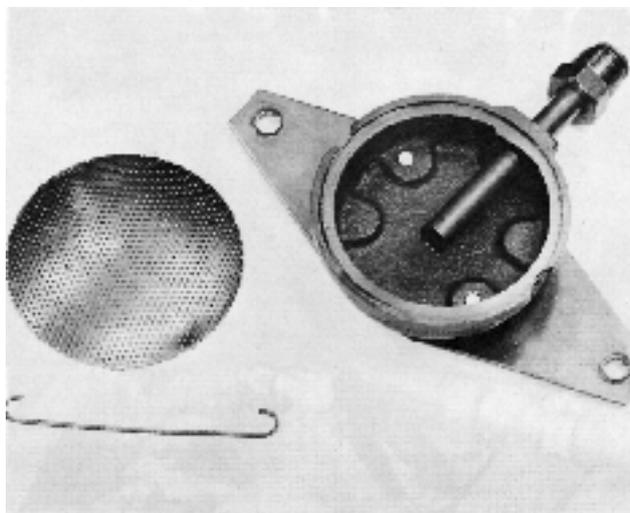
64. Monter le couvercle, avec un joint neuf, à l'extrémité de l'arbre à cames. REMARQUE: Trois longueurs différentes de vis. L'emplacement des vis est indiqué sur la figure ci-dessous.



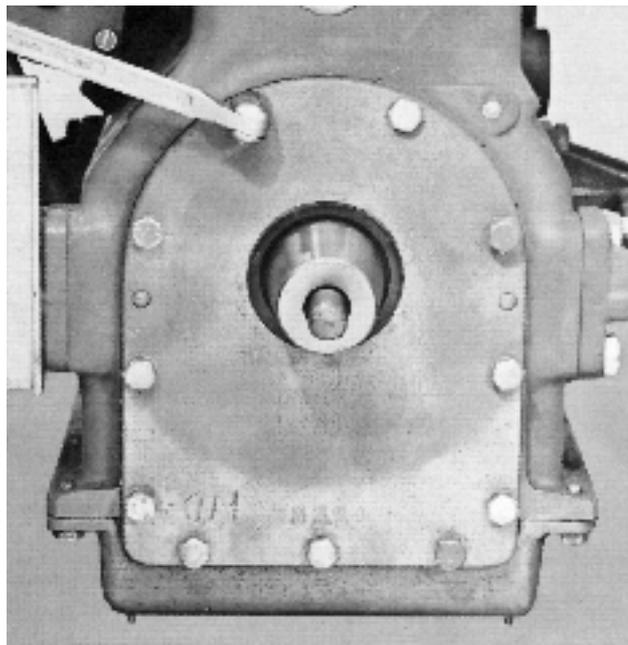
65. Reposer la pompe d'alimentation. Veiller à ce que le joint torique soit bien positionné en place. Mettre un nouveau joint torique. Monter la pompe avec deux vis à six pans creux et des rondelles élastiques. Vérifier le cliquetis qui doit se faire entendre lorsqu'on enfonce le levier de la pompe avant de reposer la pompe sur le moteur. Reconnecter les flexibles à carburant.



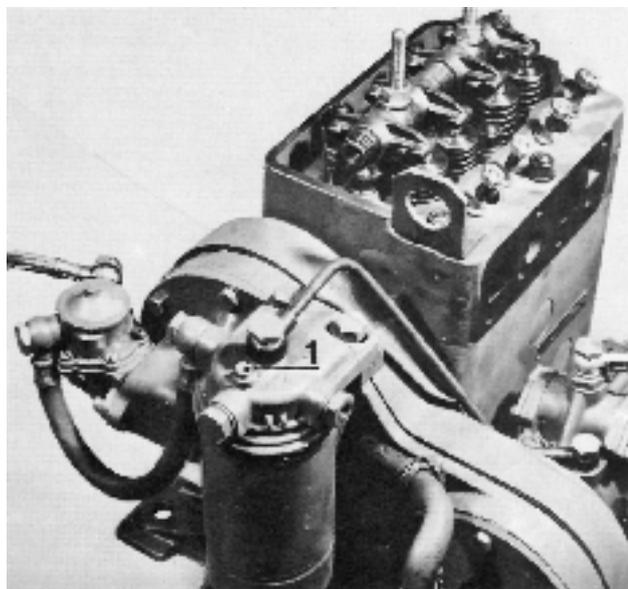
66. Défaire le fil d'arrêt de la crépine d'huile de graissage. Déposer la crépine, la laver et la sécher à l'air comprimé. Remonter la crépine et la verrouiller avec le fil d'arrêt.
Retourner le moteur et reposer la crépine d'huile complète.



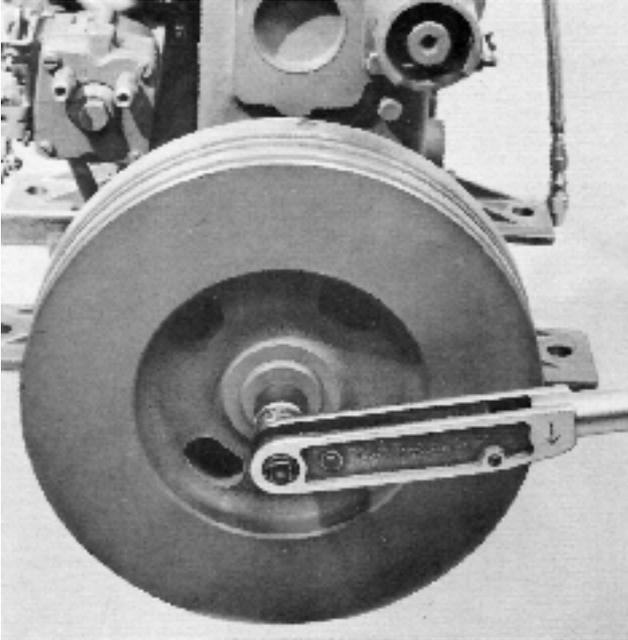
67. Reposer le carter d'huile avec un joint neuf. Ce joint ne peut être monté que dans une position bien déterminée. Commencer par les quatre vis aux coins pour bien centrer le carter. Serrer soigneusement toutes les vis.
Démonter le joint d'étanchéité dans le capot du vilebrequin (côté volant). Monter un nouveau joint d'étanchéité. Découper et enlever la partie excédentaire du joint du carter d'huile. Poser un nouveau joint au capot et monter ce dernier. Frapper légèrement jusqu'à ce que le capot commence juste à effleurer les goupilles de positionnement. Serrer le capot avec les vis.



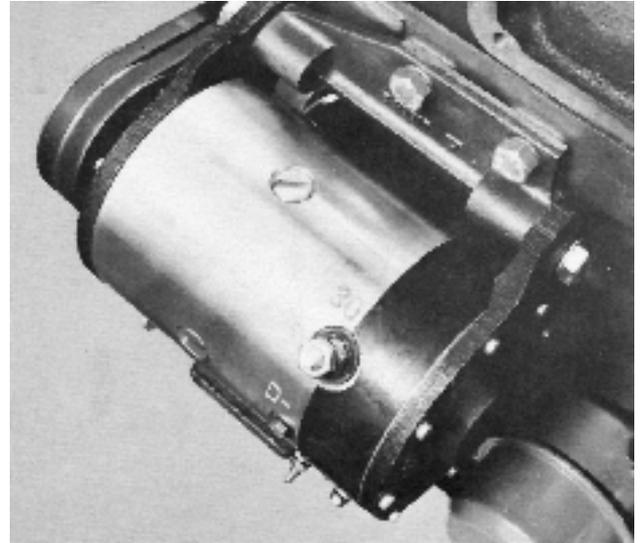
68. Reposer la rampe de soupapes, le filtre à carburant et reconnecter les conduits de carburant. **REMARQUE:** Remplacer la cartouche du filtre fin (voir point B, page 25) en tournant la tête six pans dans le fond de la cuve. Le moteur une fois reposé en place, il faut faire la purge du circuit d'alimentation par la vis de purge (1). Pour plus de détails, prière de se référer au point B, page 33.



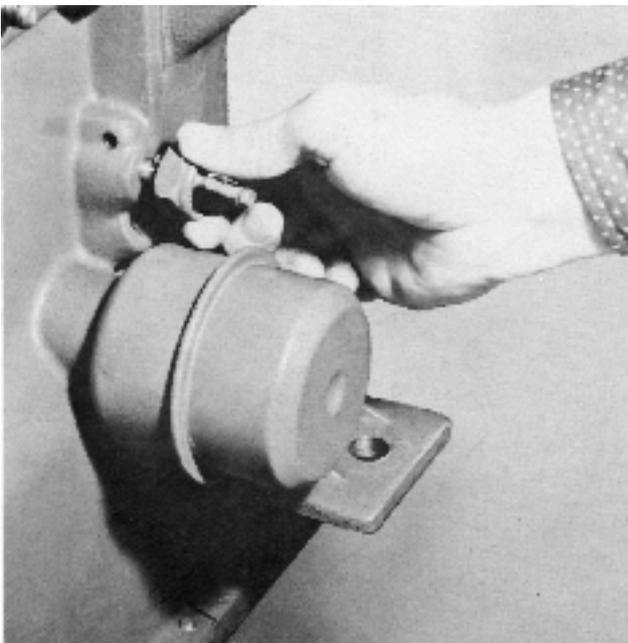
69. Poser la clavette pour le volant et remonter le volant. Poser en place la rondelle épaisse et bien serrer le volant avec l'écrou. Couple de serrage: 180 Nm (18 m.kg). Se servir d'un outil d'appui.



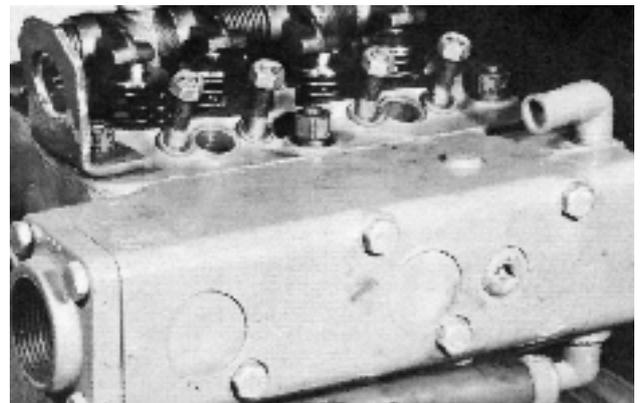
71. **MD6A.** Remonter le dynamo-démarrreur, avec support. Bien visser le tendeur sur le moteur. Sur les anciens moteurs, il existe une rondelle montée entre le moteur et le support.
MD7A. Posez l'alternateur avec son support. Vissez la barre de tension sur le moteur en serrant bien.



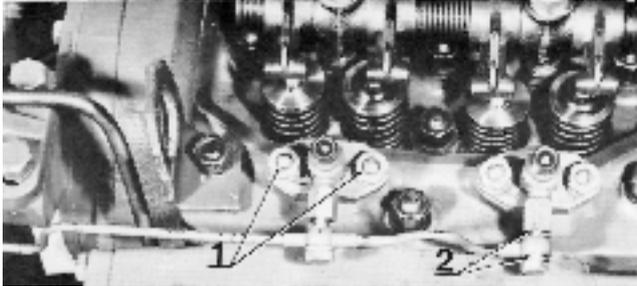
70. Lubrifier le joint caoutchouc du filtre à huile. Remonter le filtre à huile et le mano-contact d'huile. Visser le filtre à huile jusqu'à ce que le joint caoutchouc effleure juste le bloc-moteur. Serrer ensuite d'un demi-tour de plus. REMARQUE: Le serrage se fait exclusivement à la main.



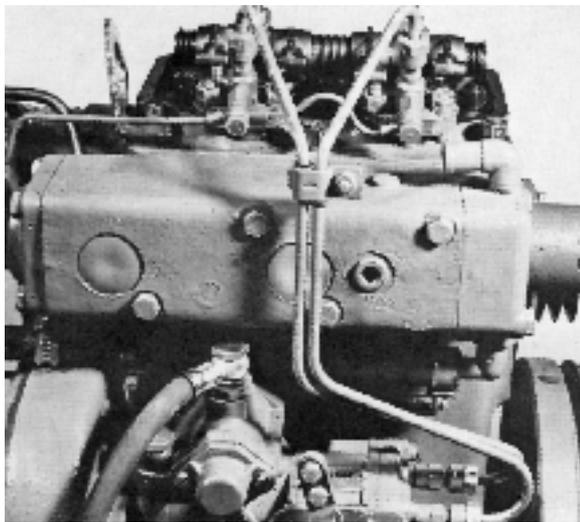
72. Remonter la tubulure d'échappement en mettant un joint neuf. Vérifier que la durit caoutchouc pour l'eau de refroidissement est en bon état. Reconnecter la durit d'eau de la pompe à eau et bien serrer le collier de serrage.



- 73.** Remonter les injecteurs et le tuyau de décharge. Couple de serrage des écrous d'injecteurs (1): 8 Nm (0,8 m.kg). REMARQUE: Ne pas oublier les nouvelles rondelles d'étanchéité (2) sur les deux côtés du tuyau de retour.

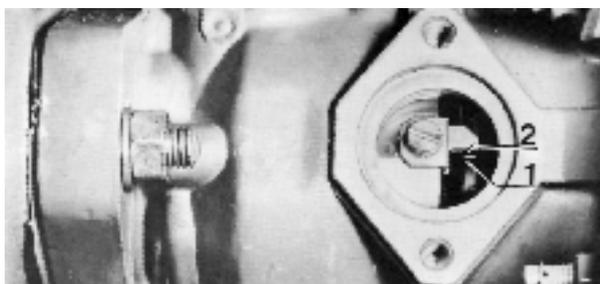


- 74.** Reconnecter les conduits à carburant entre la pompe d'injection et les injecteurs. REMARQUE: S'assurer qu'ils sont correctement montés, voir figure.



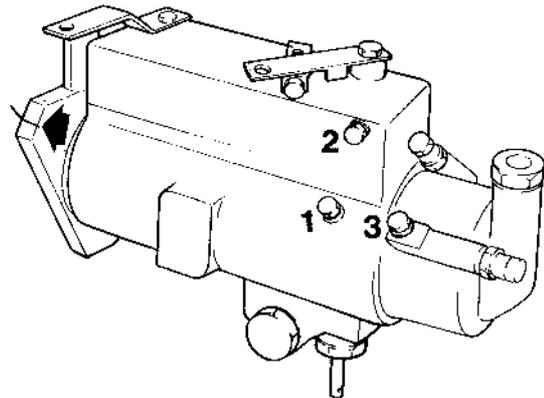
75. Réglage de la pompe d'injection BOSCH

- Retournez le moteur jusqu'à ce que les soupapes du cylindre n° 2 "culbutent". Continuez à retourner le moteur dans la direction de rotation normale jusqu'à ce que le repère 10 du volant coïncide au repère indiqué sur le bloc
- Déposez la porte de visite de la pompe et vérifiez bien que le repère (1) coïncide exactement avec l'aiguille (2). Les réglages sont effectués en dévissant les écrous de fixation de la pompe et en faisant pivoter celle-ci.
- Serrez les écrous.
- Vérifiez le réglage en retournant le moteur d'un quart de tour dans la direction de rotation opposée, puis de nouveau jusqu'au repère "10" indiqué sur le volant. Vérifiez que le repère (1) et l'aiguille (2) coïncident toujours.
- Fixez la porte de visite avec le joint d'étanchéité en caoutchouc.



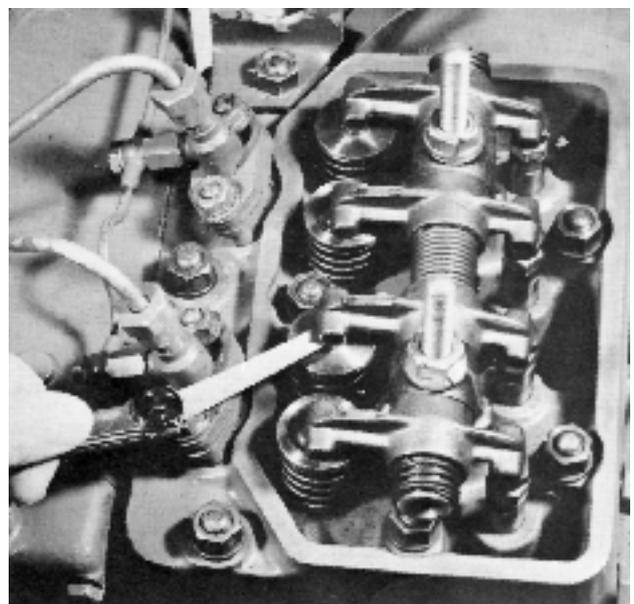
75a. Calage de la pompe d'injection CAV

- Tourner le volant dans le sens d'horloge jusqu'à ce que deux soupapes pour le cylindre No 1 soient fermées (position de compression).
- Monter ensuite la pompe de façon à ce que le repérage de la pompe et du carter de distribution coïncident, voir la figure.
- Monter la roue dentée. REMARQUE: le chiffre (1) devra être tourné contre le chiffre (1) du pignon intermédiaire. Serrer la roue dentée avec l'écrou.
- La pompe sera purgée par les vis de purge dans l'ordre suivant : 1, 2, 3.

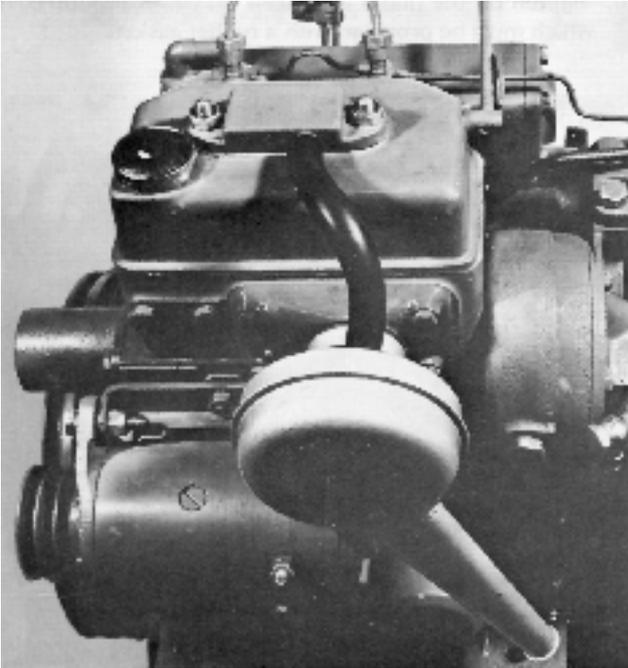


76. Régler les soupapes de la façon suivante:

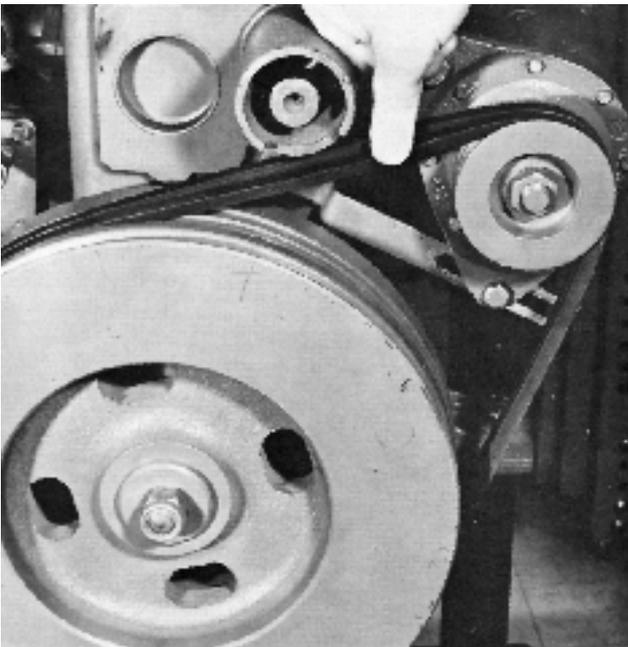
Tourner le volant jusqu'à ce que les deux soupapes d'un des cylindres "basculent". Tourner le volant d'un tour complet de plus et régler les soupapes de ce cylindre. Répéter les mêmes opérations aux autres cylindres. Sur moteur chaud, le jeu doit être de 0,30 mm aux soupapes d'admission comme aux soupapes d'échappement.



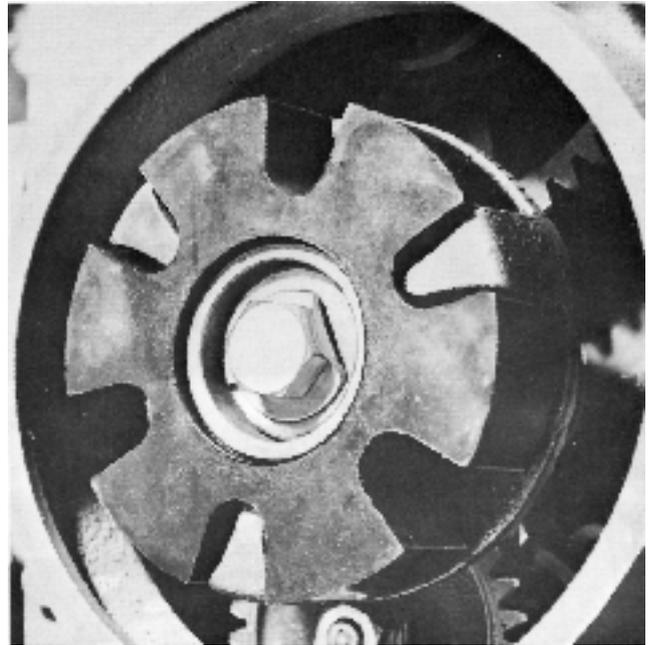
- 77.** Lubrifier la rampe de soupapes et poser le cache-culbuteurs, avec des joints neufs. Remonter ensuite la tubulure d'admission, avec joint, et reposer le filtre à air. Remonter le flexible d'aération entre le cache-culbuteurs et le filtre à air.
REMARQUE: La tubulure d'admission doit être montée avec bride décalée vers le côté inverseur afin d'aménager une place suffisante pour le filtre à air.



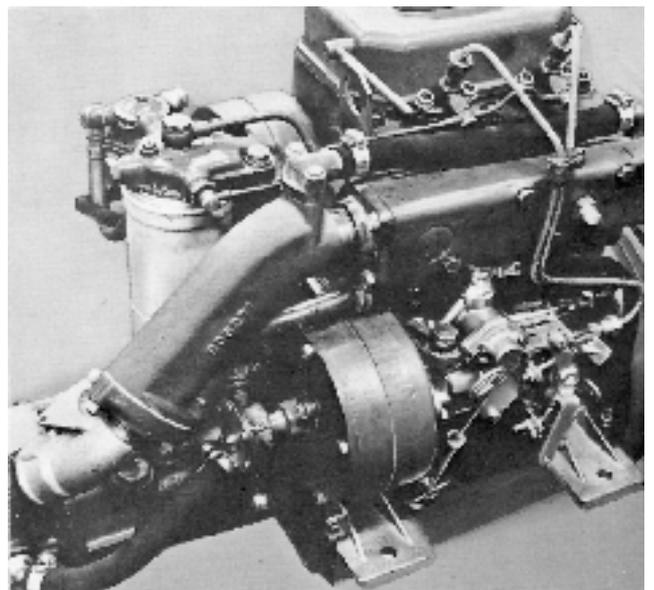
- 78.** Poser les courroies et tendre la génératrice. Sous la pression normale du pouce, les courroies doivent pouvoir être enfoncées d'env. 3 à 4 mm. Enfoncer en un point situé à mi-chemin entre le dynamo-démarrreur et le volant.



- 79.** Poser la clavette sur le vilebrequin. Chauffer le flasque d'entraînement et le monter sur le vilebrequin. Fixer avec la vis et la rondelle épaisse. Couple de serrage: 80 Nm (8 m.kg). Rabattre la rondelle mince sur la tête de vis. Remonter l'amortisseur caoutchouc.



- 80.** Reposer l'inverseur, avec joint, et reconnecter la durit d'eau de refroidissement entre l'inverseur et la pompe à eau. Remonter ensuite le coude d'échappement.



- 81.** Faire le plein d'huile du moteur et de l'inverseur. Concernant la contenance d'huile, prière de se référer aux caractéristiques techniques.

SYSTEME ELECTRIQUE

IMPORTANT

82. Pour les moteurs équipés d'un alternateur, il convient de noter ce qui suit:
1. **Ne jamais couper le courant entre l'alternateur et la batterie en cours de marche du moteur. Au cas où il existe un robinet de batterie, il ne faudra jamais fermer ce robinet avant l'arrêt complet du moteur.** Par ailleurs, aucun câble ne doit être déconnecté en cours de marche du moteur sous peine d'endommager immédiatement le régulateur de charge.
 2. La batterie, les câbles de batterie et les cosses de câbles doivent être contrôlés régulièrement. Les bornes de la batterie doivent être bien nettoyées et les cosses toujours bien serrées et graissées afin d'éviter tout risque de coupure éventuelle. Par ailleurs, tous les câbles doivent être bien serrés, aucune liaison détachée n'est permise. Remarque: Ne jamais intervertir la polarité de la batterie lors du montage.

3. En cas de démarrage avec une batterie de secours, s'assurer avant tout que cette batterie a la même tension que la batterie normale. Coupler la batterie de secours à la batterie normale, plus à plus et moins à moins. Après démarrage du moteur, enlever la batterie de secours. Remarque: Il faut absolument éviter de débrancher les câbles de la batterie normale.
4. **En cas de soudure électrique sur le moteur ou sur les pièces d'équipement, il faut toujours commencer par déconnecter et isoler les câbles du régulateur de charge. En outre, déconnecter les câbles de batterie.**
5. En cas de réparation éventuelle sur l'équipement alternateur, il faut toujours commencer par déconnecter les deux câbles de batterie. Il en est de même en cas de charge accélérée de la batterie.
6. Ne jamais faire d'essai avec un tournevis par exemple appliqué à une connexion quelconque pour voir s'il y a une formation d'étincelles.

Schéma électrique

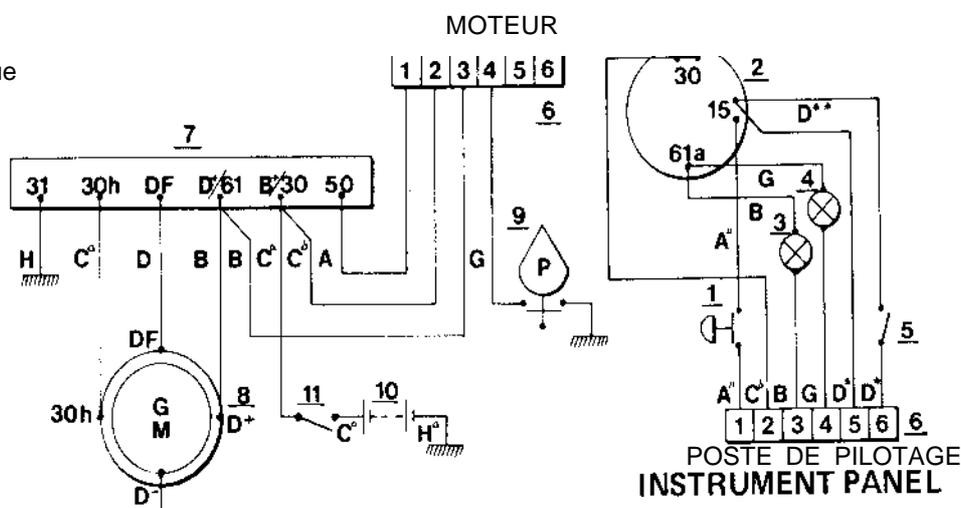


Figure 82. Schéma électrique de MD6A avec dynamo-démarrreur (pas de compte-tours ni d'indicateur de température)

Identification des câbles

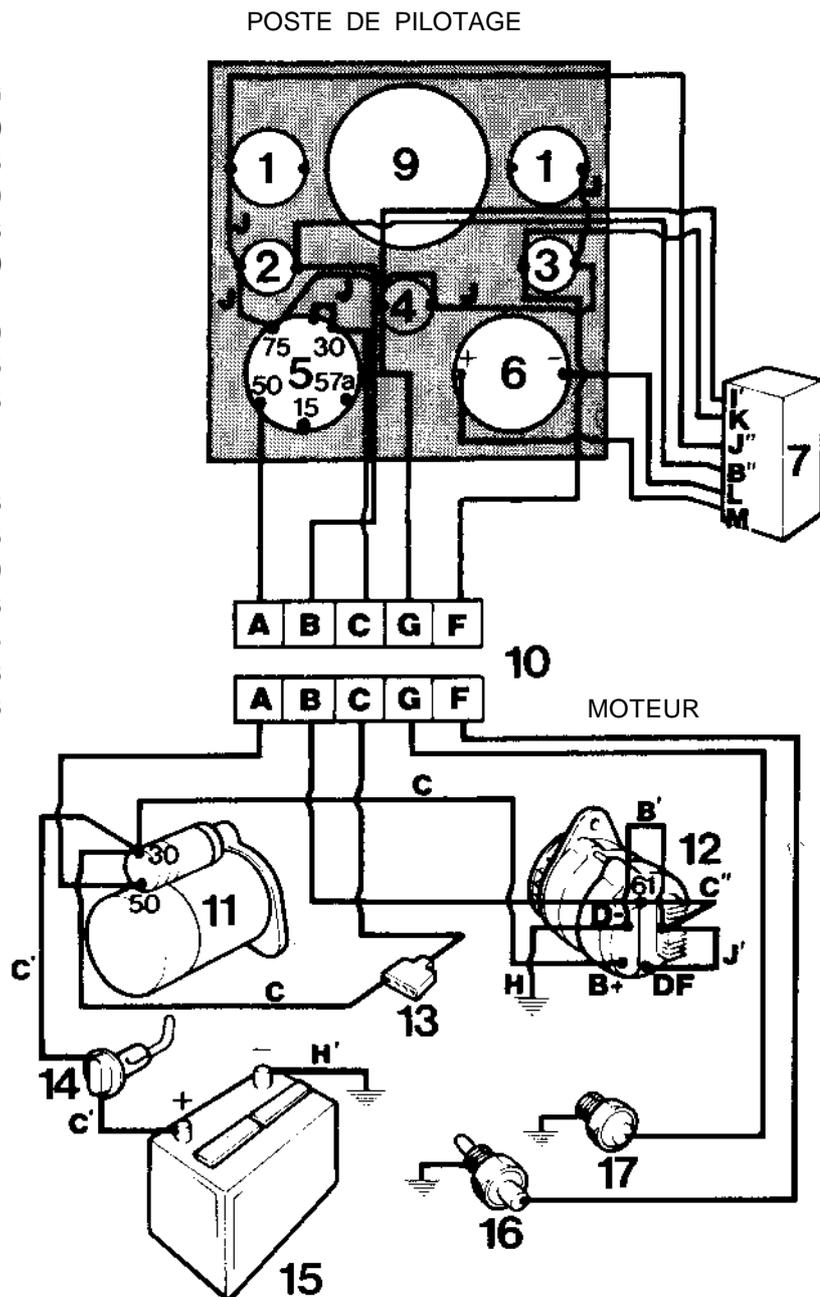
Dés.	Couleur	mm ²	AWG
A"	Blanc ivoire	2,5	13
B	Noir	1,5	15
Ca	Rouge	25	3
Cd	Rouge	2,5	13
D	Vert	1,5	15
D**	Vert	2,5	13
G	Brun	1,5	15
H	Bleu	1,5	15
Ha	Bleu	25	3

1. Bouton de démarrage
2. Clé de contact
3. Témoin de charge
4. Témoin de pression d'huile
5. Interrupteur
6. Boîtier de jonction, poste de pilotage ou moteur
7. Régulateur de charge
8. Dynamo-démarrreur
9. Témoin de pression d'huile
10. Batterie 12 V, maxi 60 Ah
11. Robinet de batterie

Schéma électrique de MD7A

Codification des câbles

Dés.	Couleur	mm	AWG
A	Blanc	6	9
B	Noir	1,5	15
B'	Noir	0,6	19
B''	Noir	0,75	18
C	Rouge	6	9
C'	Rouge	35	1
C''	Rouge	0,6	19
F	Jaune	1,5	15
G	Brun	1,5	15
H	Bleu	4	11
H'	Bleu	35	1
I'	Vert/rouge	0,75	18
J	Vert	1,5	15
J'	Vert	0,6	19
J''	Vert	0,75	18
K	Bleu/jaune	0,75	18
L	Blanc/rouge	0,75	18
M	Bleu/rouge	0,75	18



Repères

1. Interrupteur, additionnel
2. Lampe témoin de charge
3. Lampe d'avertissement, température trop élevée.
4. Lampe d'avertissement, pression d'huile trop élevée
5. Clé de contact
6. Sirène
7. Unité d'alarme
9. Emplacement pour instrument, équipement additionnel
10. Accouplement rapide
11. Démarreur
12. Alternateur
13. Boîtier de fusibles
14. Robinet de batterie
15. Batterie
16. Thermocontact
17. Manoccontact

RECHERCHE DES PANNES

On ne trouvera dans le plan de dépannage ci-dessous que les pannes de fonctionnement les plus communes.

Plan de dépannage

Le moteur ne démarre pas	Le moteur cale	Le moteur n'atteint pas son régime de service, en pleins gaz	Le moteur tourne irrégulièrement ou vibre anormalement	Le moteur chauffe anormalement	CAUSES	Note
X					Robinet de batterie fermé, batterie déchargée, coupure aux câbles électriques	Voir point A
X	X				Réservoir de carburant vide, robinet à carburant fermé, filtre à carburant bloqué	Voir point B
X	X		X		Mélange d'eau, d'air ou d'impuretés au carburant	Voir point B
X	X	X	X		Injecteurs défectueux	Voir point C
		X			Bateau anormalement chargé, végétation sous la coque	Voir point D
		X	X		Dégâts à l'hélice	Voir point E
				X	Prise d'eau ou chemises de refroidissement bouchées, turbine de pompe ou thermostat défectueux	Voir point F

A. Contrôler l'état de charge de la batterie avec une pipette pèse-acide qui indique la densité de l'électrolyte. Cette densité varie avec l'état de charge, voir "Caractéristiques techniques" et "Système électrique", page 30.

B. Remplacer le filtre fin en tournant la tête six pans au fond de la cuve du filtre. La cuve et le filtre sont du type à remplacer au complet après usage. Il convient donc de toujours jeter l'ancien filtre et de le remplacer par un nouveau. Vérifier que la surface de contact sur la culasse est parfaitement propre et que le joint du filtre est en parfait état. Bien visser le nouveau filtre à la main, jusqu'à ce que le joint effleure la culasse; visser ensuite d'un demi-tour de plus. Au fond de la cuve du filtre se trouve un bouchon de vidange pour la vidange de l'eau et des impuretés contenues dans le carburant. Purger le système d'alimentation après la vidange et l'échange du filtre et contrôler l'étanchéité.

Démonter le couvercle de la pompe d'alimentation et nettoyer le pré-filtre avec du gasoil. Monter ensuite le filtre, avec goupilles de positionnement tournées vers le haut, et poser le joint (en bon état) avant de bien serrer le couvercle. Purger le système d'alimentation,

Contrôler et, si nécessaire, vider l'eau et les impuretés contenues dans le filtre supplémentaire s'il en existe. Faire attention aux éclaboussures de carburant.

Purge du système d'alimentation

La purge du système d'alimentation doit se faire pour pouvoir démarrer le moteur dans les conditions suivantes: 1) Après l'échange du filtre fin. 2) Après la vidange par le bouchon de vidange. 3) Après le nettoyage du pré-filtre. 4) Lorsque le moteur a fonctionné jusqu'à épuisement complet du réservoir de carburant. 5) Après le montage de la pompe d'injection. 6) En cas de fuite ou d'intervention au conduit de carburant. 7) Après une longue immobilisation du moteur. La purge du système d'alimentation se fait de la façon suivante:

Ouvrir la vis de purge (1) du filtre fin, voir point 68. Actionner la pompe à main jusqu'à ce que 0,2 litre de carburant se soit échappé. Fermer la vis de purge. Si l'effet de la pompe est mauvais, tourner le moteur légèrement afin de modifier la position de la came d'entraînement de la pompe.

Si la pompe d'injection a été déposée, ou lors du démarrage d'un moteur entièrement nouveau, il faut également purger cette pompe. Actionner la pompe d'amorçage environ 1/2 minute, ce qui purge automatiquement la pompe d'injection. Desserrer les écrous des tuyaux de refoulement des injecteurs et faire tourner le moteur au démarreur jusqu'à ce que le carburant s'échappe par ces tuyaux de refoulement. Resserrer ensuite les écrous et démarrer le moteur.

C. Contrôler les injecteurs au point de vue pression d'ouverture, étanchéité et forme des jets de carburant. Toutes les 400 heures de marche ou au moins une fois par saison, il est recommandé de faire ces contrôles, voir également points 37 et 38.

D. Pour obtenir la meilleure économie de fonctionnement possible, il est recommandé de faire tourner le moteur – durant les longues périodes de marche – à 300 tr/mn au moins au-dessous du régime maxi pouvant être atteint. Remarque: Après un long séjour du bateau en mer, le régime maxi du moteur peut diminuer par suite de la présence des herbes et algues à l'extérieur de la coque. Employer pour le fond de la coque une peinture anti-végétation. Contrôler et nettoyer la coque régulièrement.

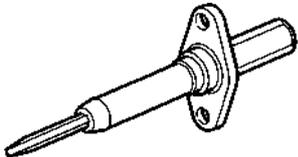
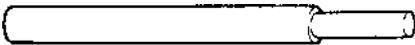
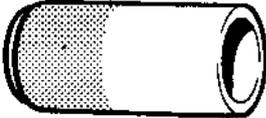
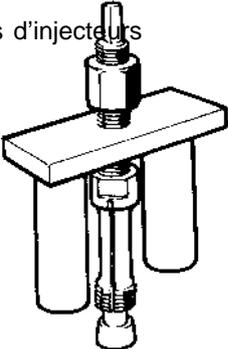
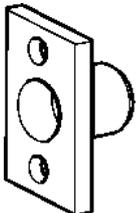
E. Contrôler l'état des pales de l'hélice. Si l'une d'entre elles est endommagée, il est recommandé de remplacer l'hélice. Noter par contre qu'il est très difficile de découvrir si l'une des pales est tordue. Pour ce faire, poser l'hélice sur une surface plane et mesurer les pales. En cas de torsion à l'une des pales, il est recommandé de remplacer l'hélice.

F. Contrôler le système de refroidissement au point de vue fuite, tartrage etc.

Contrôler la température d'ouverture du thermostat. On peut démonter le thermostat après avoir déposé le carter de thermostat à l'extrémité avant de la tubulure d'échappement, voir point 49.

Le corps de la pompe à eau de mer est fabriqué en caoutchouc néoprène qui risque très facilement d'être détérioré en cas de fonctionnement en l'absence d'eau, par exemple lorsque l'entrée d'eau de mer est bloquée. En cas d'échange éventuel de la turbine et des joints d'étanchéité, prière de se référer aux points 45 à 48. REMARQUE: Si le bateau doit séjourner sur l'eau, fermer le robinet de coque avant de démonter la pompe à eau de mer. Ne pas oublier d'ouvrir ce robinet le travail une fois effectué.

Outillage spécial

Réf.	Désignation
884537	Outil d'évasement pour manchon en cuivre 
884538	Mandrin pour extraction des guides de soupapes 
884549	Mandrin pour mise en place des guides de soupapes 
884539	Mandrin pour mise en place des douilles d'injecteurs 
884541	Outil de démontage des douilles d'injecteurs 
884535	Raccord pour compressiomètre
884543	Support pour raccord 

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques MD6A

Généralités

Désignation de type	MD6A
Puissance (DIN) à 40 r/s (2400 tr/mn)	7,4 kW (10 ch)
Nombre de cylindres	2
Alésage	70 mm
Course	82 mm
Cylindrée	0,63 dm ³
Taux de compression	18,7: 1
Pression en fin de compression, moteur tournant au démarreur	20 à 24 kg/cm ²
Sens de rotation, vu du volant	Sens d'horloge
Régime de ralenti	12 r/s (700 tr/mn)
Pression d'huile, moteur chaud	4 kg/cm ²
Pression d'huile au ralenti, moteur chaud	0,8 kg/cm ²

Cylindres

Matériau	Fonte
Alésage, cote normale	70,000 à 70,019 mm
Cote réparation supérieure 0,500 mm	70,500 à 70,519 mm

Pistons

Matériau	Alliage léger
Hauteur totale	81 mm
Hauteur de centre d'axe au fond de piston	51 mm
Jeu de piston dans cylindre	0,086 à 0,130 mm
Diamètre, cote normale	69,889 à 69,914 mm
Cote réparation supérieure 0,500 mm	70,389 à 70,414 mm

Axes de pistons

Diamètre	27,9975 à 28,0025 mm
Bague d'axe de piston, diamètre	28,0125 à 28,0225 mm
Jeu: axe – bague	0,010 à 0,025 mm

Segments de pistons

Segment de compression, nombre	2
Segment racleur, nombre	1
Segment de tête à renforcement de chrome	
Les segments de pistons existent dans une cote normale et une cote supérieure de 0,500 mm	
Jeu de segment dans gorge:	
Segment de compression supérieur	0,062 à 0,113 mm
Segment de compression inférieur	0,037 à 0,087 mm
Segment racleur	0,037 à 0,089 mm
Coupe de segment dans cylindre:	
Segment de compression supérieur	0,279 à 0,406 mm
Segment de compression inférieur	0,203 à 0,330 mm
Segment racleur	0,350 à 0,480 mm

Vilebrequin

Matériau	Fer tenace
Vilebrequin, jeu axial	0,08 à 0,31 mm
Paliers de vilebrequin, jeu radial	0,026 à 0,075 mm
Paliers de bielles, jeu radial	0,026 à 0,075 mm

¹⁾ Mesuré avec le raccord à vis Moto Meter 884535 et la fourche 884543.

Tourillons

Diamètre, cote normale	49,984 à 50,000 mm
Cote réparation inférieure 0,300 mm	49,684 à 49,700 mm
Cote réparation inférieure 0,600 mm	49,384 à 49,400 mm

Coussinets de paliers de vilebrequin

Epaisseur, cote normale	1,730 à 1,737 mm
Cote réparation supérieure 0,300 mm	2,030 à 2,037 mm
Cote réparation supérieure 0,600 mm	2,330 à 2,337 mm

Manetons

Diamètre, cote normale	49,984 à 50,000 mm
Cote réparation inférieure 0,300 mm	49,684 à 49,700 mm
Cote réparation inférieure 0,600 mm	49,384 à 49,400 mm

Coussinets de bielles

Epaisseur, cote normale	1,730 à 1,737 mm
Cote réparation supérieure 0,300 mm	2,030 à 2,037 mm
Cote réparation supérieure 0,600 mm	2,330 à 2,337 mm

Bielles

Jeu axial sur vilebrequin	0,25 à 0,30 mm
---------------------------------	----------------

Arbre à cames

Jeu axial	0,160 à 0,300 mm
Jeu radial aux paliers	0,017 à 0,083 mm
Arbre à cames, diamètre	43,992 à 44,008 mm
Levée des cames	5,48 à 5,52 mm
Diamètre des bagues – paliers	44,025 à 44,075 mm

Culasse

Matériau	Alliage spécial de fonte
----------------	--------------------------

Soupapes d'admission

Diamètre de tête	28,8 à 29,0 mm
Diamètre de queue	7,938 à 7,960 mm
Angle du siège côté soupape	29,25 à 29,50°
Angle du siège côté culasse	30°
Largeur de siège dans culasse	env. 1 mm
Jeu, moteur chaud	0,30 mm

Soupapes d'échappement

Diamètre de tête	26,3 à 26,5 mm
Diamètre de queue	7,938 à 7,960 mm
Angle du siège côté soupape	29,25 à 29,50°
Angle du siège côté culasse	30°
Largeur de siège dans culasse	env. 1 mm
Jeu, moteur chaud	0,30 mm

Guides de soupapes

Longueur, soupapes d'admission	43 mm
Longueur, soupapes d'échappement	49 mm
Diamètre intérieur	8,000 à 8,022 mm
Hauteur au-dessus du plan des ressorts dans la culasse ...	10,7 à 11,0 mm
Jeu: queue-guide de soupape	0,040 à 0,084 mm

Ressorts de soupapes

Longueur sans charge	47 mm
sous 150 N (15 kg) de charge	30 mm
sous 230 N (23 kg) de charge	21 mm

Système de graissage

Moteur

Contenance d'huile, non compris filtre	2,8 dm ³
y compris filtre	3,0 dm ³
Qualité d'huile, système API	CD (DS)
Viscosité, au-dessus de +10°C	SAE 30
Viscosité, au-dessous de +10°C	SAE 20 W
Pression d'huile, moteur chaud, au ralenti	0,8 à 1,5 kg/cm ²
Pression d'huile, moteur chaud, à plein régime	3,5 à 4,0 kg/cm ²

Inverseur

Qualité/viscosité d'huile	Comme moteur
Contenance d'huile, démultiplication 1:1	0,4
Contenance d'huile, démultiplication 1,91:1	0,55

Réducteur – inverseur

Réducteur	Même compartiment d'huile que moteur
Mécanisme d'inversion et moyeu d'hélice	Graisse Shell Alvania EP2 ou similaire

Filtre à huile

Désignation	AC-DELCO, 1530838 type SA
-------------------	---------------------------

Pompe à huile

Type	A engrenages
Ressort de clapet de décharge: longueur sans charge	45 mm
sous 15 N (1,5 kg) de charge	40 mm
sous 46 N (4,6 kg) de charge	29 mm
Jeu axial des pignons, y compris joint	0,048 à 0,084 mm

Système d'alimentation

Pompe d'injection Bosch	0 460 302 006
Injecteurs Bosch, porte-injecteurs	0 431 112 001
Buses d'injecteurs	0 433 171 001
Diamètre de trous	4 à 0,22 mm
Pression d'ouverture	180 kg/cm ²
Angle d'injection	150°
Avance à l'injection	12°
Débit d'injection	20 mm ³ /par coups de pompe à 31,7 r/s (1900 tr/mn)
Ralenti accéléré (emballement)	40,8 à 42,5 r/s (2450 à 2550 tr/mn)

Filtre fin

Type	Bosch 0 450 133 001
Cartouche	Bosch 1 457 434 0611

Pompe d'alimentation

Type	Pierburg PE 15672
Pression d'alimentation à 40 r/s (2400 tr/mn)	0,65 à 0,85 kg/cm ²

Système électrique

Tension de batterie	12 V
Capacité de batterie	Maxi 60 Ah
Dynamo-démarrreur	Bosch 0 010 350 004
Puissance maxi	135 W
Puissance en service continu	90 W
Puissance de démarrage	0,74 kW (1 ch)
Densité d'électrolyte: batterie pleinement chargée	1,275 à 1,285 g/cm ³
batterie à charger	1,230 g/cm ³

Système de refroidissement

Thermostat	A soufflet
Commencement d'ouverture à	60°C
Complètement ouvert à	74°C

TOLERANCES D'USURE

Cylindres

A réaléser à une usure de (ou en cas de consommation exagérée d'huile)	0,25 mm
--	---------

Vilebrequin

Tourillons et manetons:	
Ovalisation maxi permise	0,06 mm
Conicité maxi permise	0,05 mm
Jeu axial maxi sur vilebrequin	0,36 mm

Arbre à cames

Tourillons, ovalisation maxi permise	0,03 mm
Jeu maxi permis entre arbre à cames et bagues	0,15 mm

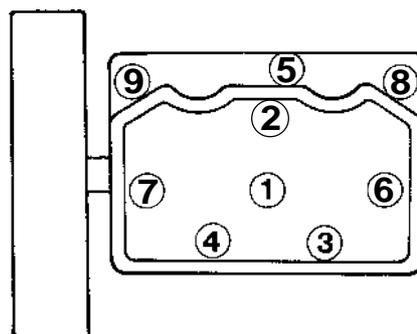
Soupapes

Jeu maxi entre queue et guide	0,16 mm
Largeur mini de bord de tête de soupape	1,0 mm

COUPLES DE SERRAGE

Ecrous de culasse	70 Nm (7 m.kg)
Goujons de culasse	20 Nm (2 m.kg)
Vis pour flasque d'entraînement sur vilebrequin	70 Nm (7 m.kg)
Ecrou de volant	180 Nm (18 m.kg)
Boulons de bielles	50 Nm (5 m.kg)
Flasque d'entraînement de pompe à eau	60 Nm (6 m.kg)
Paliers de vilebrequin	50 Nm (5 m.kg)
Ecrous d'étrier d'injecteurs	8 Nm (0,8 m.kg)

Schéma de serrage des écrous de culasse



Caractéristiques techniques MD7A

Généralités

Désignation de type.....	MD7A
Puissance au volant (DIN) à 45 r/s (2600 tr/mn).....	10 kW (13,4 ch)
Nombre de cylindres	2
Alésage	76 mm
Course.....	82 mm
Cylindrée totale.....	0,744 dm ³
Taux de compression	17:1
Pression en fin de compression pour un régime de démarreur	2 à 2,5 MPa (20 à 25 bars)
Sens de rotation, vu contre le volant.....	Sens d'horloge
Ralenti	11 à 13 r/s (650 à 780 tr/mn)
Pression d'huile, plein régime, moteur chaud	0,35 à 0,40 MPa (3,5 à 4,0 bars)
Pression d'huile, ralenti, moteur chaud	0,08 à 0,15 MPa (0,8 à 1,5 bar)

Cylindres

Matériau	Fonte
Alésage, cote normale	76,00 à 76,03
Cote de réparation supérieure 0,25 mm	76,25 à 76,28
Cote de réparation supérieure 0,50 mm	76,50 à 76,53

Pistons

Matériau	Alliage léger
Hauteur totale	76,4 mm
Hauteur du centre d'axe de piston au sommet de piston	51,4 mm
Jeu de piston dans cylindre	0,073 à 0,118 mm
Diamètre, cote normale	75,912 à 75,927 mm
Cote de réparation supérieure 0,25 mm	76,162 à 76,177 mm
Cote de réparation supérieure 0,50 mm	76,412 à 76,427 mm

Axe de piston

Diamètre	28,000 à 28,004 mm
Bague d'axe de piston, diamètre	28,0125 à 28,0225 mm
Jeu axe de piston-bague	0,0085 à 0,0230 mm

Segments

Segment de compression, nombre.....	2
Segment racleur, nombre	1
Le segment de tête possède une garniture en chrome.	
Les segments existent pour une cote normale ainsi que pour des cotes de réparation supérieure 0,250 et 0,500 mm.	

Jeu axial de segment dans gorge

Segment de tête	0,070 à 0,102 mm
2ème segment de compression.....	0,050 à 0,082 mm
Segment racleur	0,030 à 0,062 mm

Coupe de segment dans cylindre

Segment de tête	0,30 à 0,50 mm
2ème segment de compression.....	0,30 à 0,50 mm
Segment racleur	0,25 à 0,50 mm

Vilebrequin

Matériau	Acier dur
Jeu axial du vilebrequin	0,080 à 0,313 mm
Jeu radial de palier de vilebrequin	0,026 à 0,075 mm
Jeu radial de palier de bielle.....	0,026 à 0,075 mm

Tourillons

Diamètre, cote normale	49,984 à 50,000 mm
Cote de réparation inférieure 0,300 mm	49,684 à 49,700 mm
Cote de réparation inférieure 0,600 mm	49,384 à 49,400 mm

Coussinets de paliers de vilebrequin

Epaisseur, cote normale	1,730 à 1,737 mm
Cote de réparation supérieure 0,300 mm	1,880 à 1,887 mm
Cote de réparation supérieure 0,600 mm	2,030 à 2,037 mm

Manetons

Diamètre, cote normale	49,984 à 50,000 mm
Cote de réparation inférieure 0,300 mm	49,684 à 49,700 mm
Cote de réparation inférieure 0,600 mm	49,384 à 49,400 mm

Coussinets de palier de bielle

Epaisseur, cote normale	1,730 à 1,737 mm
Cote de réparation supérieure 0,300 mm	1,880 à 1,887 mm
Cote de réparation supérieure 0,600 mm	2,030 à 2,037 mm

Bielles

Jeu axial au vilebrequin	0,25 à 0,50 mm
--------------------------------	----------------

Arbre à cames

Jeu axial	0,160 à 0,300 mm
Jeu radial dans palier	0,018 à 0,083 mm
Diamètre d'arbre à cames	43,992 à 44,008 mm
Hauteur de levage des cames	5,48 à 5,52 mm
Diamètre de bague	44,026 à 44,075 mm

Culasses

Matériau	Fonte en alliage spécial
----------------	--------------------------

Soupapes d'admission

Diamètre de tête	32,4 à 32,6 mm
Diamètre de queue	7,955 à 7,970 mm
Angle de siège de soupape	45°15' à 45°45'
Angle de siège dans la culasse	45°
Largeur de siège dans la culasse	env. 1 mm
Jeu, moteur chaud	0,30 mm

Soupapes d'échappement

Diamètre de tête	27,4 à 27,6 mm
Diamètre de queue	7,950 à 7,965 mm
Angle de siège de soupape	45°15' à 45°45'
Angle de siège dans la culasse	45°
Largeur de siège dans la culasse	env. 1 mm
Jeu, moteur chaud	0,30 mm

Guides de soupapes

Longueur, soupape d'admission	38 mm
Longueur, soupape d'échappement	38 mm
Diamètre intérieur	8,0 à 8,015 mm
Hauteur au-dessus du plan de ressort de culasse	8,85 à 9,15 mm
Jeu, queue de soupape-guide	
soupape d'admission	0,03 à 0,06 mm
soupape d'échappement	0,035 à 0,065 mm

Ressorts de soupapes

Longueur sans charge	42,5 mm
Avec une charge de 170±10 N (17±1 kg)	32 mm
Avec une charge de 300±20 N (30±2 kg)	24 mm

Système de graissage

MOTEUR

Contenance d'huile, sans filtre	2,8 dm ³
Contenance d'huile avec filtre	3,0 dm ³
Qualité d'huile suivant le système API	CD (DS)
Viscosité, au-dessus de +10°C	SAE 20W
Viscosité, au-dessous de +10°C	SAE 10W
Pression d'huile, moteur chaud, régime de ralenti	0,8 à 1,5 bar
Pression d'huile, moteur chaud, plein régime	3,5 à 4,0 bars

Inverseur

Qualité d'huile/viscosité	Comme le moteur
Contenance d'huile, dm ³ , rapport de démultiplication 1:1	0,4
Contenance d'huile, dm ³ , rapport de démultiplication 1,91:1. ..	0,55

Réducteur combiné

Réducteur	est alimenté par le même carter d'huile que le moteur
Mécanisme d'inversion et moyeu d'hélice	Graisse Shell Alvania EP2 ou graisse similaire

Pompe de lubrification

Type	Pompe à engrenages
Ressort pour valve réductrice: longueur à vide	45 mm
Avec une charge de 15 N (1,5 kg)	40 mm
Avec une charge de 46 N (4,6 kg)	29 mm
Jeu axial de roue dentée avec joint	0,048 à 0,084 mm

Système d'alimentation

Pompe d'injection, marque Bosch (jusqu'au moteur n° 19 999)	0 460 302 008
CAV (A partir du moteur n° 20 000)	03222 F 070
Injecteur, marque Bosch, porte-injecteur	0 431 112 001
Buse d'injection	0 433 171 009
Diamètre de trou	4 pièces de 0,23 mm
Pression d'ouverture	185 à 193 bars
Angle d'injection	150°
Angle d'avance à l'injection, pompe Bosch	11°+1° avant P.M.H.
pompe CAV	14°+0,1° avant P.M.H.
Quantité injectée, pompe Bosch	18±0,5 mg/coup (43 r/s)
Quantité injectée, pompe CAV	17,5±0,5 mg/coup (43 r/s)

Pompe d'alimentation

Type	Pierburg PE 15672
Pression d'alimentation pour un régime de 42 r/s (2500 tr/mn)	0,65 à 0,85 bar

Système électrique

Tension de batterie	12 V
Capacité de batterie	maxi 120 Ah
Démarrateur, Bosch	0 001 311 115
Puissance de démarrage	1,1 kW (1,5 ch)
Alternateur SEV Marchal	70 229712
Puissance de génératrice	490 W, 35 A
Densité d'électrolyte: batterie chargée	1,275 à 1,285 g/cm ³
La batterie doit être chargée à une densité de	1 230 g/cm ³

Système de refroidissement

Thermostat	Thermostat à soufflet
Commencement d'ouverture à	60°C
Ouverture complète à	74°C

TOLERANCES D'USURE

Cylindres

Réalésage pour une usure de (ou si le moteur a une consommation d'huile anormale)	0,25 mm
--	---------

Vilebrequin

Manetons et tourillons

Ovalité permise	0,06 mm
Conicité permise	0,05 mm
Jeu axial maxi sur le vilebrequin	0,40 mm

Arbre à cames

Portée de palier, ovalité permise	0,03 mm
Jeu maxi entre arbre à cames et bagues	0,15 mm

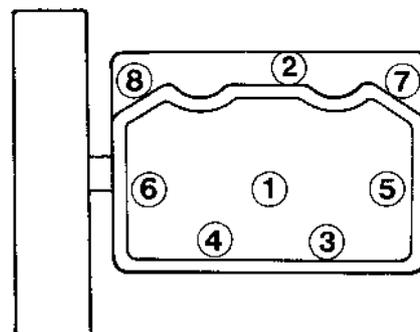
Soupapes

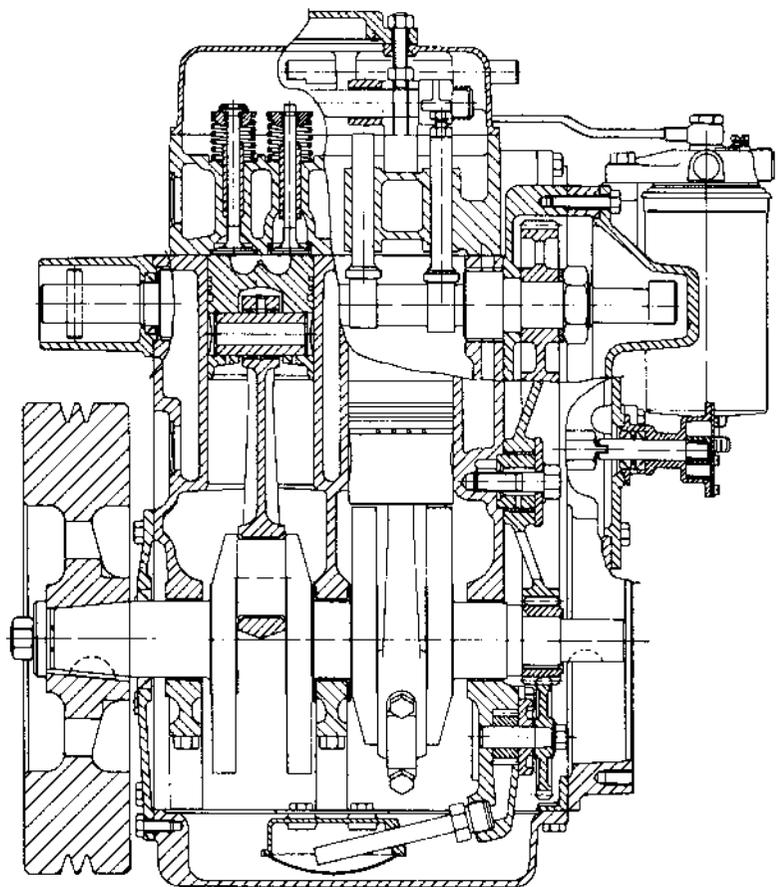
Jeu maxi entre queue de soupape et guide	0,15 mm
Le bord de tête de soupape devra être au minimum de	1,0 mm

COUPLES DE SERRAGE

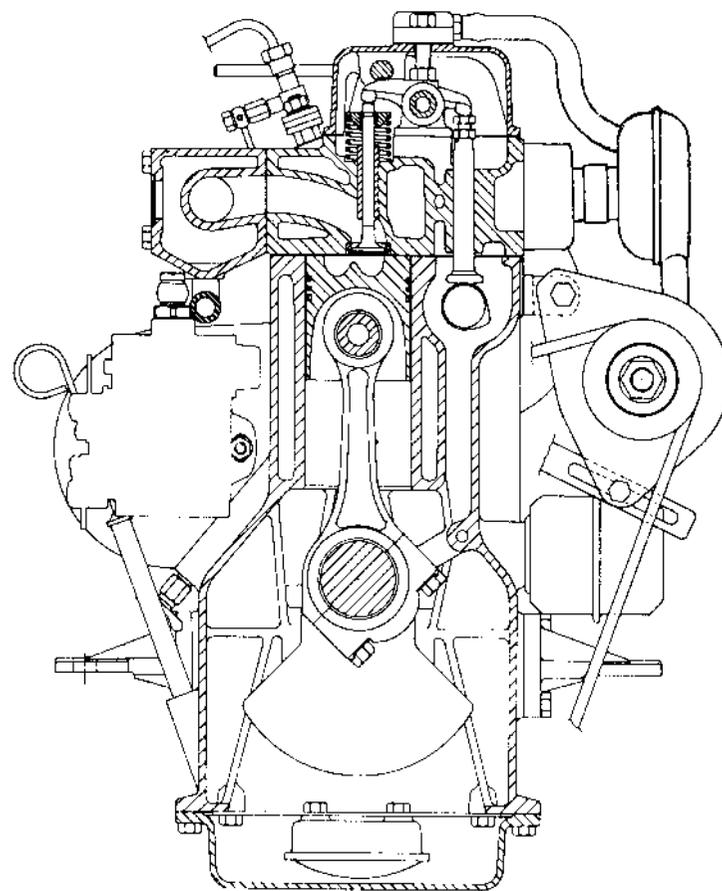
Ecrou de culasse	70 Nm (7 m.kg)
Goujon de culasse	20 Nm (2 m.kg)
Vis pour entraîneur sur le vilebrequin	70 Nm (7 m.kg)
Ecrou de volant	180 Nm (18 m.kg)
Boulon de bielle	70 Nm (7 m.kg)
Entraîneur pour pompe à eau (pompe d'injection Bosch)	60 Nm (6 m.kg)
Entraîneur pour pompe à eau (pompe d'injection CAV)	80 Nm (8 m.kg)
Palier de vilebrequin	50 Nm (5 m.kg)
Ecrou pour le joug des injecteurs	8 Nm (0,8 m.kg)
Vis pour le pignon intermédiaire de distribution	70 Nm (7 m.kg)
Vis pour le démarreur	70 Nm (7 m.kg)
Vis pour le support de moteur, avant	45 Nm (4,5 m.kg)
Vis pour le support de moteur, arrière	45 Nm (4,5 m.kg)

Schéma de serrage pour vis de culasse





Coupe longitudinale



Coupe transversale

