

Manuel d'atelier

Moteurs diesel marins

A
2(0)

MD1B, MD2B, MD3B

Manuel d'atelier

Moteurs diesel marins

MD1B, MD2B, MD3B

Table des matieres

Précautions de sécurité	2
Informations générales	5
Instructions de remise en état	6
Présentation	8
Bati de moteur	
Description	10
Conseils pratiques de réparation	11
Test de compression	11
Culasses et système de soupapes	11
Blocs-cylindres et pistons	15
Contrôle du taux de compression	18
Arbre à cames	18
Vilebrequin	19
Démarrage manuel	22
Système de graissage	
Description	23
Conseils pratiques de réparation	23
Crépine d'huile	23
Pompe à huile	24
Filtre à huile	24
Système d'alimentation	
Description	25
Conseils pratiques de réparation	25
Pompe d'injection	25
Réglage de la course de la tige de réglage	26
Contrôle de l'angle d'injection	26
Injecteurs	27
Filtre à combustible	27
Purge du système d'alimentation	27
Contrôle de la pression d'alimentation	27
Pompe d'alimentation	28
Régulateur centrifuge	29
Système de refroidissement	
Description	30
Conseils pratiques de réparation	30
Pompe à eau de mer	30
Thermostat	31
Système électrique	
Description	32
Schéma de câblage électrique	32
Outils speciaux	36
Caractéristiques techniques	37

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. Evitez 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.

 Evitez 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. Evitez 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 volatil. Le branchement incorrect de la batterie peut provoquer une étincelle, suffisante pour provoquer une explosion entraînant des dégâts importants. Ne remuez pas les branchements de la batterie lorsque vous démarrez le moteur (risque d'étincelle). Ne vous penchez jamais au dessus de batteries.
- ⚠ Ne confondez jamais les bornes positive et négative de la batterie lors de l'installation. Une mauvaise installation peut provoquer des dommages graves au niveau des équipements électriques. Reportez-vous aux schémas de câblage.
- ⚠ Portez toujours des lunettes de protection lors du chargement ou de la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique extrêmement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement avec du savon et beaucoup d'eau. Si de l'acide de batterie entre en contact avec les yeux, rincez à l'eau abondamment, et consultez immédiatement votre médecin.
- ⚠ Coupez le moteur et coupez l'alimentation à(aux) l'interrupteur(s) principal(aux) avant de commencer à travailler sur le système électrique.
- ⚠ Les réglages de l'accouplement doivent s'effectuer lorsque le moteur coupé est à l'arrêt.

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

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

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

Ne travaillez jamais sur un moteur suspendu à un treuil.

 Ne retirez jamais seul des composants lourds, même si vous utilisez des dispositifs de levage sûrs, tels que des palans bien fixés. Même avec l'emploi d'un dispositif de levage, il faut en

général deux personnes pour effectuer le travail, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et qu'ils restent intacts lors du levage. Lorsque vous intervenez à bord, vérifiez que l'espace est suffisant pour retirer des composants sans risque de blessure ou de dégât.

 Les composants du système électrique, 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 de réparation des moteurs diesel marins MD1B, MD2B et MD3B. Le présent manuel d'atelier indique les opérations effectuées sur l'un des moteurs ci-dessus.

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 Etats-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.

Instructions de remise en état

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

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

 **AVERTISSEMENT !**

 **IMPORTANT !**

NOTE !

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

Toutes les interventions prévues avec des outils 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.

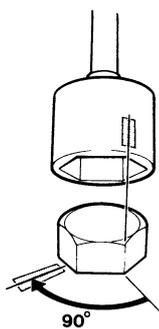
N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés sur les bateaux nuisent à l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo Penta préconise l'utilisation de dégraissateurs biodégradables pour le nettoyage des composants moteur, sauf mention contraire dans un manuel d'atelier. Une attention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

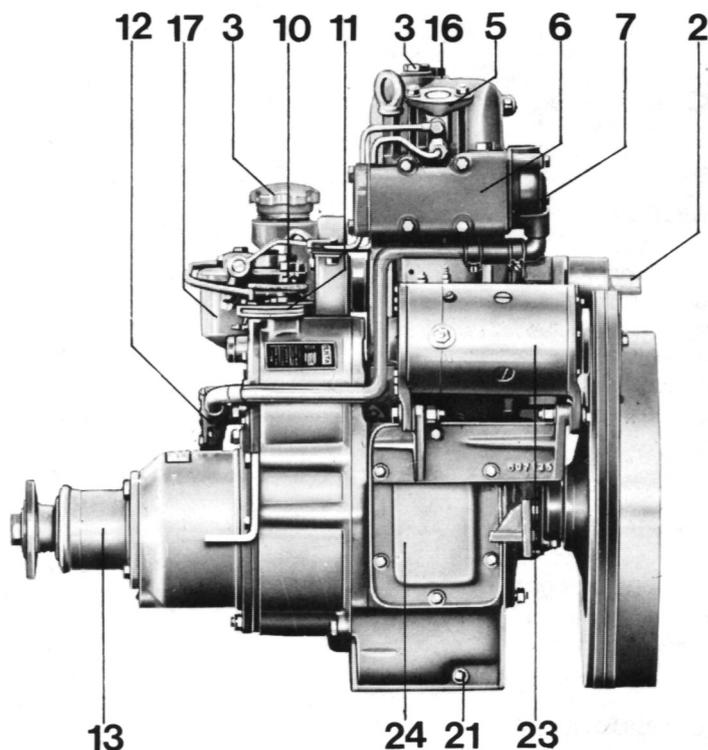


Figure 1. MD1B avec inverseur type RB démultiplication 1,87: 1

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Levier de commande d'inverseur | 15. Poignée de décompression |
| 2. Arbre de démarrage manuel | 16. Cache-culbuteurs |
| 3. Remplissage d'huile, moteur | 17. Filtre fin |
| 4. Manomètre d'huile | 18. Pompe d'alimentation |
| 5. Injecteur | 19. Manoccontact d'huile |
| 6. Tubulure d'échappement refroidie par eau | 20. Filtre à huile |
| 7. Carter de thermostat (carter de distribution d'eau) | 21. Vidange d'huile, moteur |
| 8. Démarreur | 22. Alternateur |
| 9. Jauge d'huile | 23. Dynamo-démarreur |
| 10. Pompe d'injection | 24. Porte de visite |
| 11. Bras de réglage | 25. Vidange d'huile, inverseur |
| 12. Pompe à eau de mer | 26. Remplissage d'huile, inverseur |
| 13. Inverseur | 27. Vidange d'eau, réducteur |
| 14. Filtre à air avec silencieux d'admission | 28. Réducteur |

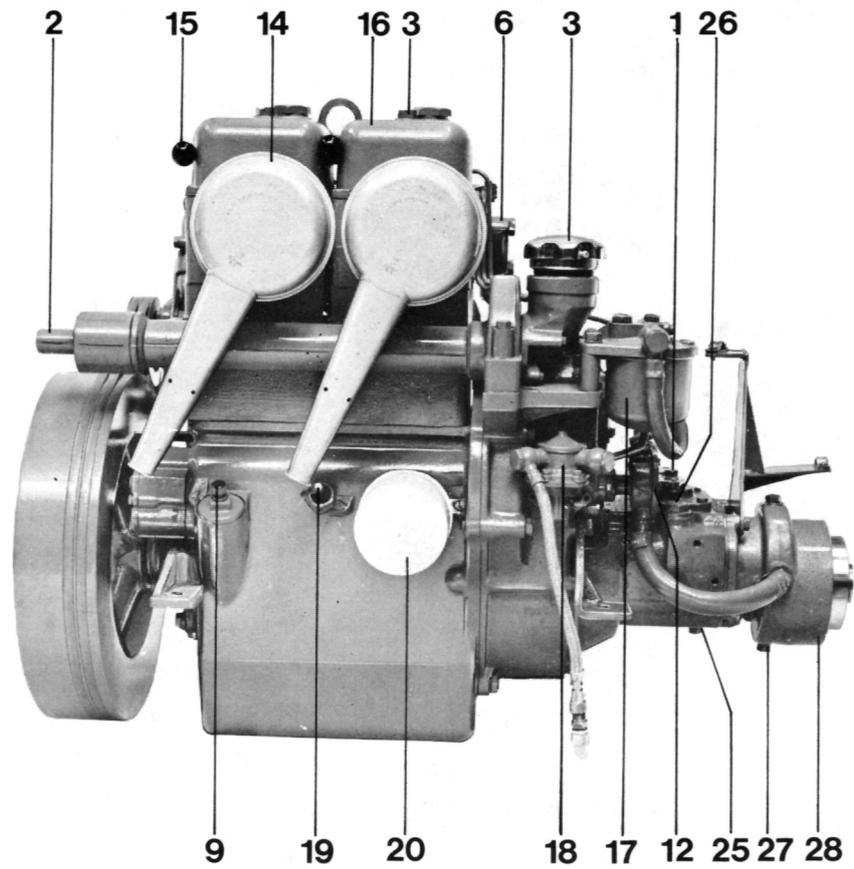


Figure 2. MD2B avec inverseur type MS démultiplication 1,91: 1 (signification des chiffres : voir page 8)

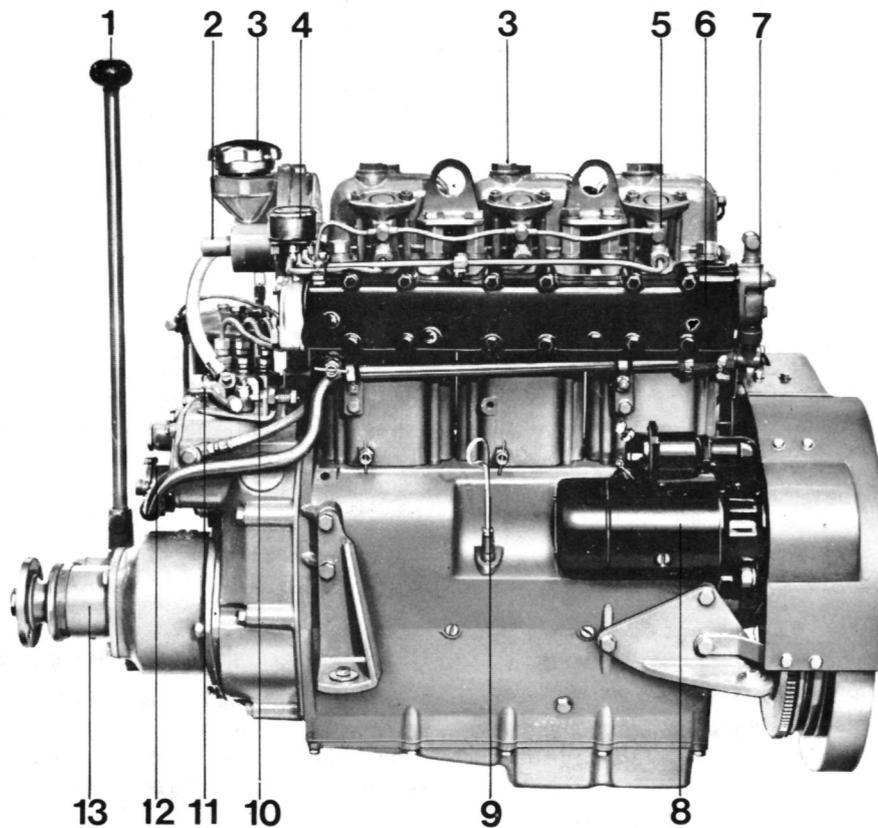


Figure 3. MD3B avec inverseur type RB démultiplication 1,87: 1 (signification des chiffres : voir page 8).

Bati de moteur

Description

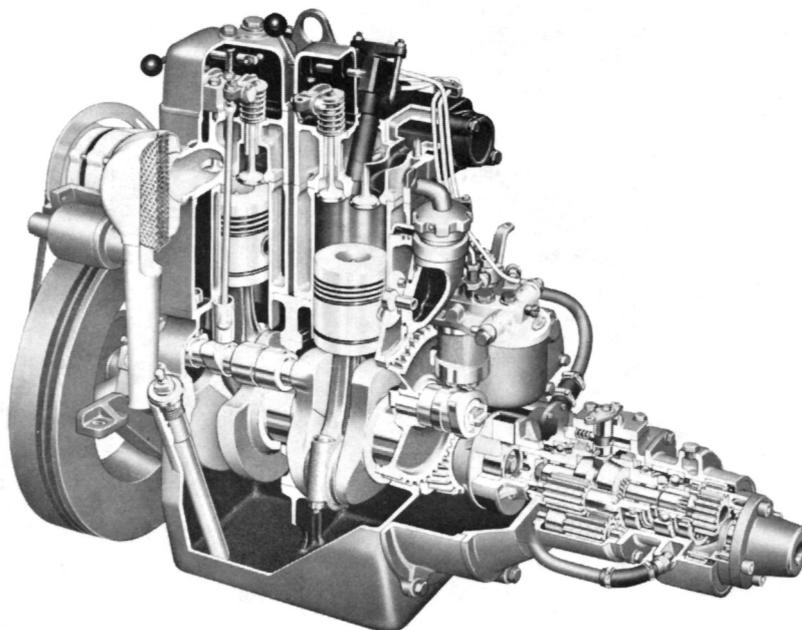


Figure 4. Moteur MD2B avec inverseur type MS (démultiplication 1,91: 1), en vue ouverte.

Blocs-cylindres et carter moteur

Les blocs-cylindres, qui sont identiques et interchangeables, sont faits de fonte. Les cylindres sont enveloppés de chemises de refroidissement. Le carter de moteur, en fonte, est muni d'une porte de visite. Au lieu de cette porte de visite, il existe sur le MD3B un carter d'huile démontable.

Le bloc-cylindres est maintenu en place par la culasse qui est fixée sur le carter moteur par de longs goujons.

Culasses, soupapes

Les culasses, une pour chaque cylindre, sont en alliage spécial de fonte d'une grande résistance thermique.

Les injecteurs sont montés dans de minces douilles en cuivre qui sont enveloppées d'eau de refroidissement en cours de marche. Cette construction permet un refroidissement très efficace des injecteurs.

Les soupapes sont montées suspendues dans les culasses et sont commandées par l'arbre à cames, par l'intermédiaire des poussoirs de soupapes, des tringles de culbuteurs et des culbuteurs.

Les soupapes coulisent dans des guides interchangeables. Le réglage du jeu entre les soupapes et les culbuteurs correspondants se fait avec des vis de réglage sur ces culbuteurs.

Le graissage des culbuteurs se fait par un conduit d'huile qui est relié à la pompe à huile.

Les soupapes d'admission sont munies de joints étanches à l'huile. Soupapes d'admission comme d'échappement sont munies de capuchon d'usure.

Un dispositif de décompression, incorporé dans les cache-culbuteurs, permet le démarrage manuel du moteur.

Pistons, segments de pistons, bielles

Les bielles sont forgées en matrice et durcies par traitement thermique. Les coussinets de bielles sont revêtus de bronze au plomb antifriction. Les pistons, en alliage léger, possèdent chacun trois segments de compression et un segment raclleur d'huile. Le segment de tête est chromé, ce qui permet d'en réduire l'usure. Un logement aménagé au fond de chaque piston constitue la chambre de combustion.

Axes de pistons

Les axes de pistons sont en acier cémenté. Grâce à la cémentation, ils obtiennent une surface très dure et résistant à l'usure tout en conservant un noyau tenace, donc résistant à la rupture.

Vilebrequin et paliers de vilebrequin

Le vilebrequin, forgé en matrice, possède des paliers trempés superficiellement : quatre paliers pour le MD3B, trois pour le MD2B et deux pour le MD1B. Les coussinets de vilebrequin sont interchangeables et sont revêtus de bronze au plomb antifriction.

Le palier arrière du vilebrequin est muni de rondelles axiales pour le guidage des déplacements dans le sens axial.

Conseils pratiques de réparation

Test de compression

La meilleure façon de connaître l'état du moteur est d'en faire un test de compression.

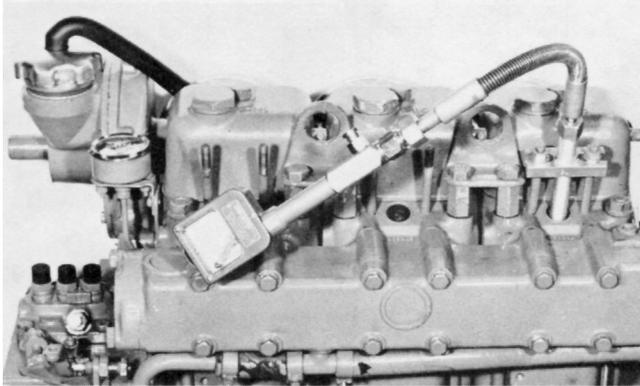


Figure 5.

Moteurs à démarrage électrique :

1. Faire tourner le moteur pour le chauffer.
2. Démontez les injecteurs à tour de rôle et montez à la place le compressiomètre.
3. Placer la commande d'accélérateur en position zéro et faire tourner le moteur au démarreur jusqu'à obtenir la valeur maxi sur le compressiomètre.

REMARQUE : La batterie doit être en bon état. La compression doit être de 20 à 24 kp/cm². L'essentiel est surtout que la différence de pression entre les différents cylindres ne dépasse pas 10%.

4. Une faible compression à tous les cylindres peut provenir d'une usure exagérée des segments de pistons et des chemises. Si la pression est faible à l'un des cylindres, c'est que les soupapes de ce cylindre ne sont pas étanches ou que ses segments de pistons sont endommagés.

Moteurs sans démarrage électrique :

Monter le compressiomètre et placer la poignée de décompression en position verticale, dirigée vers le haut. Tourner le moteur le plus vite possible avec la manivelle de démarrage et rabattre la poignée de décompression pour le cylindre en question tout en continuant à tourner la manivelle.

Culasses et système de soupapes

Dépose des culasses

1. Vider le système de refroidissement.
2. Déposer les cache-culbuteurs.
3. Déposer les filtres à air.

4. Déconnecter les tuyaux de refoulement et le conduit de combustible de fuite. Mettre des capuchons de protection.
5. Déconnecter les tuyaux et flexibles de la tubulure d'échappement. Démontez ensuite cette tubulure.
6. Déconnecter le conduit d'huile des axes de culbuteurs et enlever les vis de fixation des porte-paliers de l'axe de culbuteurs. Déposer la culbuterie et les tringles de culbuteurs.

REMARQUE : Repérer les porte-paliers afin d'en faciliter le remontage aux mêmes places. Enlever les capuchons d'usure des soupapes.

Pour le MD3B seul :

Démontez le dispositif de démarrage manuel et éventuellement le support du manomètre d'huile de la culasse.

7. Enlever les vis et écrous de fixation des culasses. Enlever ensuite les culasses en veillant à ne pas endommager les pointes des injecteurs.
8. Enlever le joint de culasse.

Démontage des culasses

1. Desserrer et enlever les écrous et l'étrier de fixation des injecteurs. Retirer les injecteurs.
2. Démontez les soupapes, les ressorts de soupapes et les joints d'étanchéité des soupapes d'admission. Poser les soupapes dans l'ordre sur une déshabilleuse.
3. Bien nettoyer toutes les pièces, en particulier les canaux de passage d'eau de refroidissement. Faire un test d'étanchéité sous une pression d'eau de 3 kp/cm².

Echange des douilles de cuivre et des joints d'étanchéité des injecteurs

Démontage

1. Introduire l'extracteur No 884081 dans la douille d'injecteur, jusqu'à ce qu'il touche le fond et de telle manière que les tubes de l'étrier soient emmanchés sur les goujons de culasse.

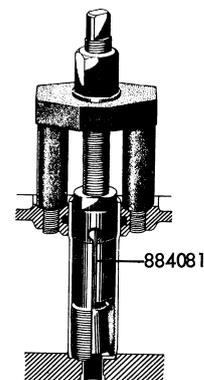


Figure 6. Démontage des douilles d'injecteurs.

2. Tourner la broche à expansion de l'outil dans le sens contraire d'horloge, ce qui serre cette broche à l'intérieur de la douille. Ne pas serrer trop fortement, seulement jusqu'à ce que la broche ait une bonne prise (figure 6).
3. Faire descendre l'écrou, ce qui fait remonter la douille et la broche qui est serrée dedans. On peut ensuite démonter la douille d'injecteur de la broche de l'outil.
4. Enlever le joint d'étanchéité dans la partie supérieure de la culasse et bien nettoyer le logement, en particulier dans la partie inférieure au plus petit diamètre. Veiller également à ce que ce logement ait une surface homogène et débarrassée de rouille, ce qui est indispensable pour l'étanchéité de la nouvelle douille d'injecteur.

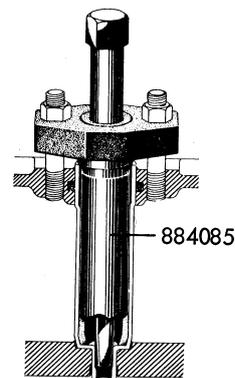


Figure 8. Evasement des douilles d'injecteurs.

Montage

1. Enduire de graisse le nouveau joint d'étanchéité et le poser dans la gorge correspondante sur la culasse. Veiller à ce que le joint soit correctement positionné et qu'il ne soit pas endommagé.
2. Poser la douille d'injecteur sur le mandrin No 884077 et lubrifier la douille extérieurement. Introduire le mandrin et la douille dans le trou dans la culasse tout en tournant l'outil et la douille dans le sens d'horloge ou dans le sens contraire.

Aussitôt que la partie au plus petit diamètre de la douille entre en contact avec le fond du logement, enfoncer la douille en place avec un marteau et un mandrin, figure 7.

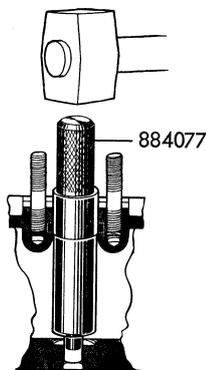


Figure 7. Mise en place des douilles d'injecteurs.

3. Lubrifier l'outil d'évasement No 884085 (voir figure 8) et l'enfoncer dans la douille (en veillant à ce que l'axe de l'outil soit bien revissé en arrière).

REMARQUE : Poser quelques écrous ou rondelles sur les longs boulons de fixation de manière à pouvoir serrer l'étrier avec les écrous de fixation.

4. Visser le mandrin vers le bas, dans la mesure permise par l'embase de la douille d'injecteur, ce qui évase la douille. Enlever l'outil.
5. Régler ensuite la longueur de la douille comme indiqué sur la figure 9.

REMARQUE : Si la douille d'injecteur bute contre la soupape d'échappement, il faudra chanfreiner son bord inférieur, côté soupape.

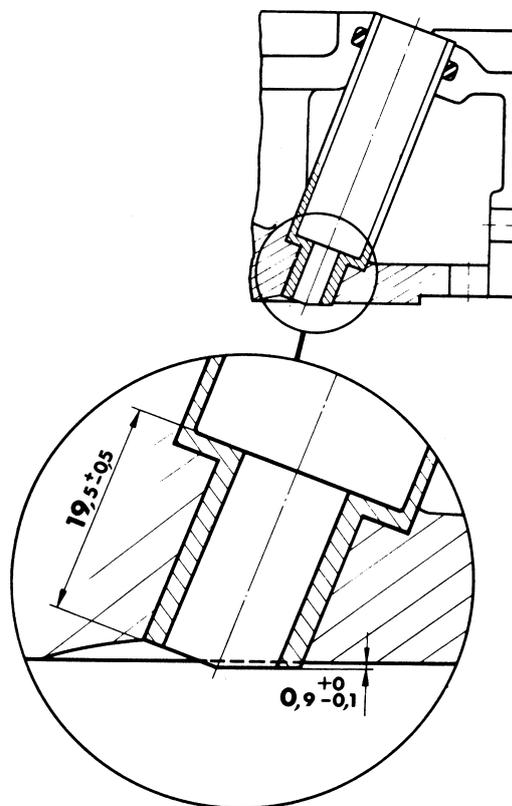


Figure 9. Réglage des douilles d'injecteurs

Guides de soupapes

Pour déterminer le degré d'usure des guides de soupapes, poser une nouvelle soupape dans le guide et mesurer le jeu avec un comparateur comme indiqué sur la figure 10.

Concernant les tolérances permises, voir « Caractéristiques techniques ». Au delà des tolérances permises, il faut remplacer les guides de soupapes.

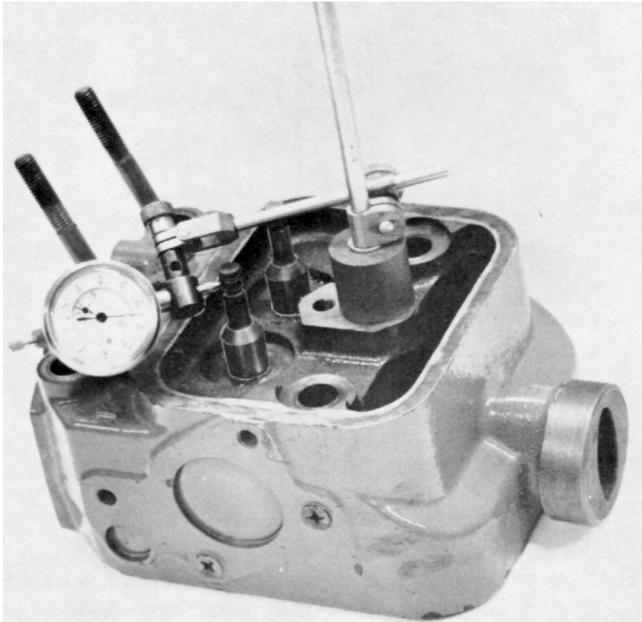


Figure 10. Contrôle de l'usure des guides de soupapes.

Echange des guides de soupapes

1. Extraire les guides de soupapes avec l'outil No 999 1459 (figure 11).
2. Lubrifier les guides extérieurement et les enfoncer en place avec l'outil No 884499, et qui permet de positionner correctement le guide à la hauteur requise au-dessus de plan des ressorts. Après la mise en place, la distance « A » doit être de 18 mm (voir figure 11).
3. Si nécessaire, réaléser les guides de soupapes avec l'outil 9994128.

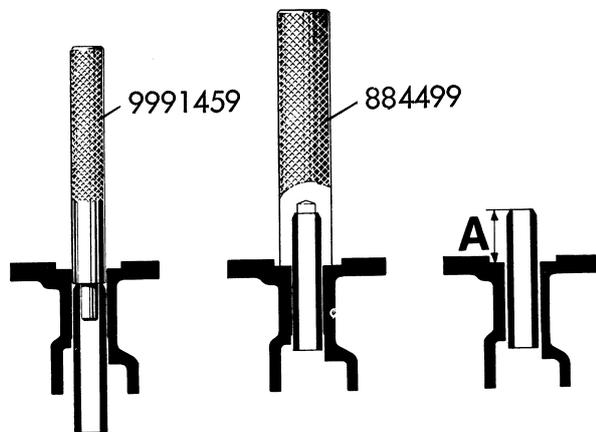


Figure 11. Outil pour démontage et montage des guides de soupapes.

Rectification des soupapes et des sièges de soupapes

1. Avant de commencer la rectification, il faut remplacer les guides de soupapes qui ont dépassé la limite d'usure.
2. Usiner les sièges de soupapes avec un alésoir ou un disque abrasif. Aléser seulement jusqu'à ce que les sièges aient une forme correcte et une bonne surface de contact. L'angle au siège doit être de 45° et la largeur (« B », figure 12) de 1,5 mm. Le réglage de la largeur se fait avec un alésoir ou un disque abrasif de 30° ou 60°.
3. Bien nettoyer les soupapes et les rectifier à la machine. L'angle aux sièges de soupapes doit être de 44,5°. La surface d'étanchéité doit être rectifiée seulement jusqu'à ce qu'elle devienne « propre ». Si, après rectification, il reste moins de 1 mm au bord de la tête de soupape, il faudra jeter la soupape. Il en est de même lorsque les soupapes ont des queues tordues ou lorsque la cote « A », figure 12, dépasse 2,5 mm. Si cette cote est dépassée même avec les nouvelles soupapes, il faudra remplacer la culasse.
4. Rectifier les soupapes avec une pâte abrasive et contrôler la surface de contact avec une couleur de marquage.

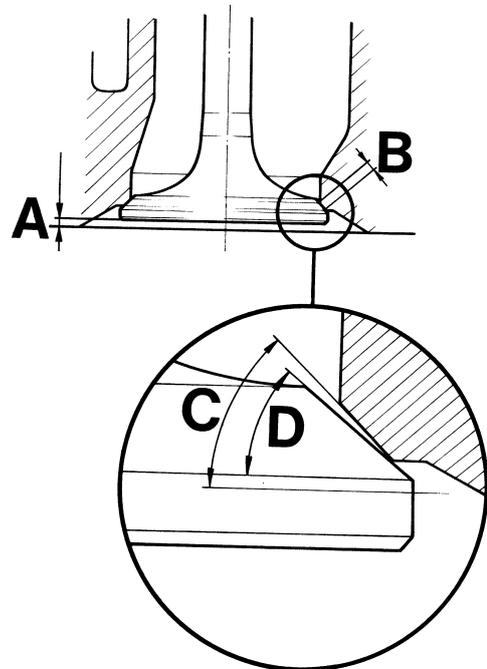


Figure 12. Cotes de rectification des soupapes et sièges de soupapes :

A = Maxi 2,5 mm C = 45°
B = 1,5 mm D = 44,5°

Contrôle des ressorts de soupapes

Les ressorts de soupapes doivent être contrôlés au point de vue rectitude, longueur et tension. Ce travail se fait dans un testeur de ressorts. Les ressorts non conformes aux normes indiquées dans les caractéristiques doivent être remplacés.

Tringles de culbuteurs

Les tringles de culbuteurs doivent être rectilignes sur toute leur longueur. Le contrôle se fait de préférence sur un plateau de tour. En cas d'écart insignifiant, on peut redresser ces tringles avec un maillet en caoutchouc. Contrôler également les billes et les sièges au point de vue dégâts.

Poussoirs de soupapes

Contrôler les poussoirs de soupapes au point de vue usure. La surface de montage, côté bloc-cylindres, ne doit pas être rayée ou poreuse. La surface de contact, côté arbre à cames, ne doit pas être rugueuse ou exagérément usée. Remplacer les poussoirs en cas de nécessité.

Culbuterie

1. Enlever les jons de verrouillage à l'axe de culbuteurs et démonter les culbuteurs de l'axe.

REMARQUE : Les culbuteurs ne sont pas identiques. Bien les repérer afin d'en faciliter le remontage.

2. Nettoyer toutes les pièces en faisant particulièrement attention aux canaux de circulation d'huile dans l'axe de culbuteurs et aux trous de passage d'huile sur les culbuteurs.

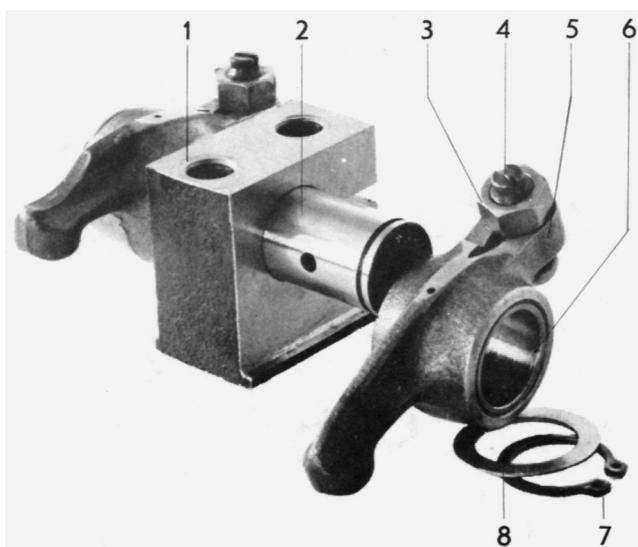


Figure 13. Culbuterie

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Porte-palier | 5. Culbuteur |
| 2. Axe de culbuteurs | 6. Bague |
| 3. Contre-écrou | 7. Jonc de verrouillage |
| 4. Vis de réglage | 8. Rondelle |

3. Contrôler l'état d'usure de l'axe de culbuteurs. S'assurer également que la partie sphérique de la vis de réglage n'est ni déformée ni exagérément usée. Le filetage des vis et contre-écrous doit être en bon état. Les sphères de contact des culbuteurs avec les queues de soupapes ne doivent pas être piquées ou exagérément usées. En cas d'usure peu avancée, on peut faire un réglage à la rectifieuse.
4. Les bagues de culbuteurs ovalisées par suite de l'usure doivent être remplacées. L'enlèvement et la mise en place des bagues se font avec un mandrin, en notant l'emplacement du trou de passage d'huile comme indiqué sur la figure 14. Après la mise en place, réalésér la bague jusqu'à avoir un ajustement glissant libre.
5. Graisser l'axe et remonter la culbuterie.

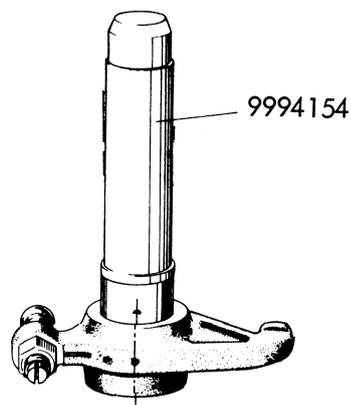


Figure 14. Echange des bagues de culbuteurs.

Remontage des culasses

1. Lubrifier les nouveaux joints d'étanchéité des soupapes d'admission. Poser la goupille de l'outil 884497 dans le guide. Emmancher le joint d'étanchéité sur la goupille et frapper légèrement dessus pour le faire descendre avec une douille, voir figure 15. Le joint sera correctement positionné lorsque la goupille est descendue à fond dans la douille.
 2. Lubrifier les queues de soupapes et mettre un peu de graisse dans les gorges à clavettes des soupapes d'admission. Mettre les soupapes dans les guides correspondants.
- Remarque :** Les soupapes d'admission doivent être enfoncées avec précaution afin de ne pas endommager les joints d'étanchéité.
3. Monter les ressorts de soupapes et les rondelles. Ces ressorts doivent être montés de telle manière que le côté aux spires espacées soit tourné du côté opposé à la culasse.
 4. Monter les injecteurs sans le serrer définitivement.

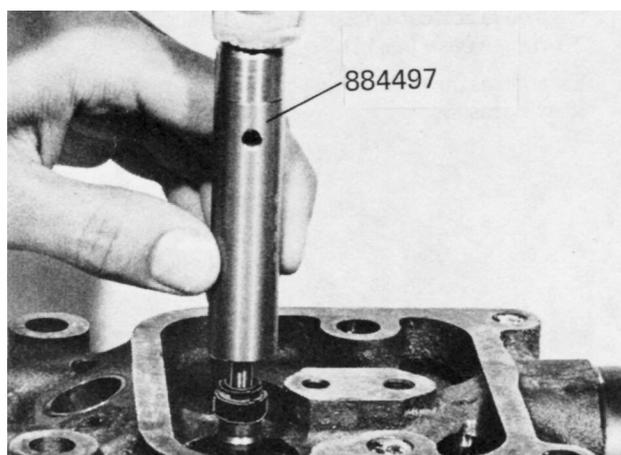


Figure 15. Montage des joints d'étanchéité aux soupapes d'admission.

Repose des culasses

Si la culasse a été remplacée ou si le bloc-cylindres a été démonté, le montage doit se faire en se référant aux instructions données au titre « Contrôle du taux de compression ».

1. Bien nettoyer le plan d'étanchéité. Mettre de nouveaux joints. Il n'est pas nécessaire d'employer de produit d'étanchéité.

2. Monter les culasses sans les serrer définitivement. Si le dispositif de démarrage manuel du MD1B et MD2B a été démonté, commencer par bien le fixer en place.
3. Remonter la tubulure d'échappement en la serrant provisoirement, juste suffisamment pour redresser les culasses.
REMARQUE : Bien orienter les joints, autrement, les canaux seront bouchés (entièrement ou partiellement). Les « oreilles » du joint doivent être tournées vers le haut et le trou mince et élevé doit être tourné du côté du volant.
4. Serrer les écrous des culasses en plusieurs étapes et dans l'ordre indiqué sur la figure 16. Se servir d'une clé dynamométrique et serrer aux couples mentionnés ci-dessus.

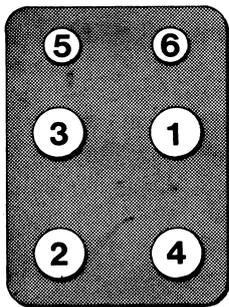


Figure 16. Schéma de serrage des écrous de culasse.

Couple de serrage :
No 1, 2, 3 et 4 : 110 Nm
(11 kpm)
No 5 et 6 : 45 Nm (4,5 kpm)

5. Bien fixer la tubulure d'échappement.
6. Remonter les tringles de culbuteurs, les capuchons d'usure et la culbuterie.
7. Reconnecter les conduits d'huile à la culbuterie.
8. Régler les soupapes et monter les cache-culbuteurs. Régler le dispositif de décompression, voir ci-après.
9. Reconnecter les conduits de combustible et bien serrer les injecteurs.
10. Purger le système d'alimentation (voir page 28).
11. Mettre le moteur en marche pour le chauffer et resserrer les écrous de culasses.
12. Démontez les cache-culbuteurs et faire un réglage de précision des soupapes (voir « Réglage des soupapes » ci-après). Sur moteur chaud, le jeu doit être de 0,30 mm à l'admission et de 0,35 mm à l'échappement.
13. Remonter les cache-culbuteurs et le filtre à air et refaire le réglage du dispositif de décompression.

Réglage des soupapes

Après remontage des culasses et du bloc-cylindres, il faut toujours commencer par contrôler le jeu aux soupapes avant de mettre le moteur en marche.

Examiner les soupapes tout en tournant le vilebrequin avec la manivelle de démarrage. Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que soupape d'admission d'un des pistons commence à s'ouvrir alors que la soupape d'échappement commence à se fermer. Tourner ensuite le vilebrequin d'un tour de plus et régler le jeu aux soupapes de ce cylindre. Procéder de la même façon pour les autres cylindres.

Sur moteur chaud, le jeu doit être de 0,30 mm aux soupapes d'admission et de 0,35 mm aux soupapes d'échappement.



IMPORTANT ! Il ne faut jamais régler le jeu aux soupapes en cours de marche du moteur, car les pistons remontent si haut qu'ils risquent de cogner contre les soupapes, avec de graves dégâts que s'ensuivent.

Réglage du dispositif de décompression

L'enfoncement du dispositif de décompression par la soupape d'échappement doit toujours être contrôlé lors du réglage du jeu aux soupapes. Si cet enfoncement dépasse 0,5 mm on risquera des dégâts aux pistons.

Le réglage se fait avec la soupape d'échappement déchargée. Enlever le bouchon de remplissage d'huile sur le cache-culbuteurs. Desserrer le contre-écrou et visser la vis de réglage le haut. Resserrer ensuite la vis de réglage jusqu'à ce qu'elle touche le culbuteur. Serrer la vis d'un demi-tour de plus, ce qui correspond à un enfoncement de 0,5 mm. Resserrer le contre-écrou.

Blocs-cylindres et pistons

Démontage du bloc-cylindres

1. Déposer les culasses comme décrit ci-avant.
2. Démontez le dispositif de démarrage manuel.
3. Soulever les bloc-cylindres pour les déposer.

Vérification du bloc-cylindres

Après avoir bien nettoyé le bloc-cylindres et enlevé tous dépôts éventuels, faire un test d'étanchéité sous une pression d'eau de 3 kp/cm². Soumettre le bloc à la pression et contrôler les suites éventuelles.

Mesure de l'alésage des cylindres

L'usure des alésages de cylindres a lieu surtout à sa partie supérieure, ce qui fait que l'alésage devient conique. En même temps, il devient ovale. Pour déterminer exactement le résultat de l'usure, il convient donc de prendre des mesures en plusieurs points différents, dans le sens longitudinal comme dans le sens transversal du moteur. La mesure se fait avec un indicateur d'alésage spécial (voir figure 17).

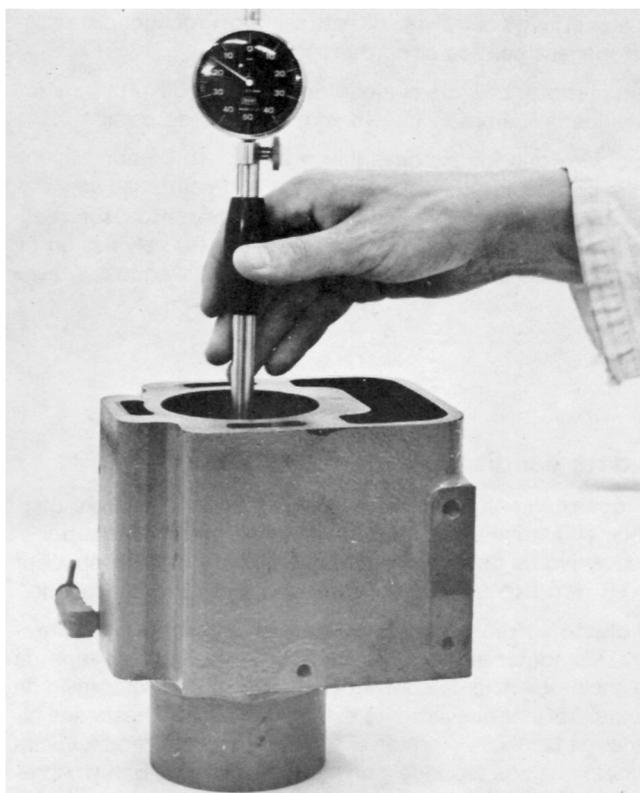


Figure 17. Mesure de l'alésage des cylindres

Les mesures à prendre dépendent du degré d'usure. S'il y a des rayures aux parois des cylindres ou si l'usure atteint 0,25 mm, il faudra remplacer le bloc-cylindres ou réalésier les cylindres.

Démontage des pistons

1. Démontez la culasse et le bloc-cylindres en se référant aux titres s'y rapportant.
2. **MD1B, MD2B** : Démontez et enlevez les portes de visite sur le carter de moteur.
MD3B : Démontez le carter d'huile et la crépine d'huile.
REMARQUE : Ne pas oublier d'enlever les joints caoutchouc aux extrémités du conduit d'aspiration de la pompe à huile.
3. Repérez les bielles et les chapeaux de bielles avant de désassembler ces pièces.

Contrôle des pistons, ajustement des segments de pistons

1. Contrôlez les pistons au point de vue rayures et autres dégâts. Démontez les segments en se servant d'une pince spéciale.
2. Bien nettoyez les pistons, particulièrement aux gorges à segments.

3. Mesurer les pistons avec un palmer. La mesure doit se faire à l'extrémité inférieure du piston perpendiculairement au trou d'axe.
4. Contrôler le jeu des segments dans des gorges correspondantes (voir figure 18).
5. Mesurer la coupe des segments en faisant descendre le segment dans un cylindre en se servant un piston retourné, voir figure 19. Cette mesure doit être prise au-dessous du point inférieur de rebroussement.
6. Monter les segments de pistons en se servant de la pince à segments. Commencer par le segment racleur dont l'orientation est facultative. Monter les segments de compression indiqués sur la figure 20 en notant que les coupes des segments doivent être régulièrement réparties sur toute la périphérie du piston.



Figure 18. Mesure du jeu segment-gorge

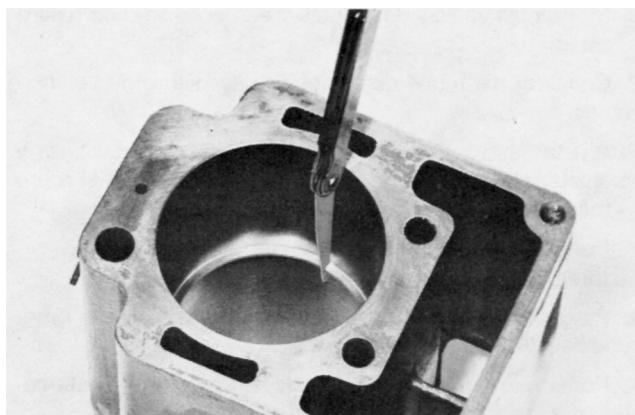


Figure 19. Mesure de la coupe des segments

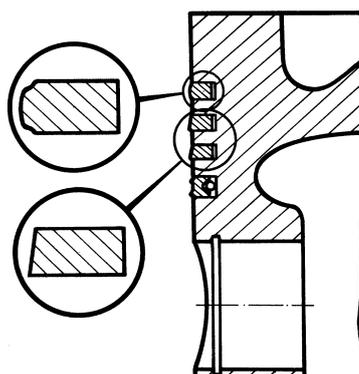


Figure 20. Emplacement des segments de pistons

Contrôle des bielles

Après nettoyage, bien contrôler les bielles au point de vue rectitude et flambage. Si nécessaire, redresser ou remplacer les bielles.

Les vis de bielles doivent toujours être remplacées lors d'une remise à neuf car elles sont soumises à de très grandes sollicitations. Contrôler également les bagues de pieds de bielles, ce qui se fait de préférence en employant l'axe de piston calibre. Il ne doit pas y avoir de jeu perceptible.

Echange des pistons et des bagues de pieds de bielles

1. Repérer le piston et la bielle.
2. Enlever les joncs de verrouillage.
3. Extraire l'axe de piston avec un mandrin.
4. Extraire l'ancienne bague.
5. Mettre une bague neuve, en veillant à ce que le trou de passage d'huile de la bague coïncide avec le trou correspondant sur la bielle.
6. Aléser et rectifier la bague jusqu'à avoir un ajustement demi-tournant. En cas d'ajustement correct, l'axe de piston doit pouvoir glisser sous son propre poids à travers la bague de pied de bielle sans toutefois avoir de jeu perceptible.
7. Lubrifier l'axe de piston et la bague de pied de bielle.
8. Monter l'un des joncs de verrouillage.
9. Chauffer le piston jusqu'à environ 70°C. Réassembler le piston avec la bielle. **REMARQUE** : Le montage de l'axe de piston doit pouvoir se faire avec facilité, sans besoin de forcer.
10. Monter le deuxième jonc de verrouillage.
11. Contrôlez que la bielle bouge aisément dans le palier de l'axe de piston.

Montage des pistons et des blocs-cylindres

Après le montage, il faut contrôler et, si nécessaire, régler le taux de compression, voir « Réglage du taux de compression ».

1. Bien nettoyer les manetons et les portées de paliers.
2. Enduire d'huile de moteur les surfaces de paliers.
3. Monter chaque groupe piston-bielle dans le bloc-cylindre correspondant en se servant d'un compresseur à segments de pistons.
REMARQUE : Enlever tout bord d'usure éventuel dans le bloc-cylindre.
4. Poser une cale de 0,2 mm d'épaisseur sur la surface inférieure de contact du bloc-cylindre. Une version plus récente de cale de réglage posée entre le bloc-cylindres et le carter a été développée. La cale est fabriquée à base d'un produit d'étanchéité spécial. Les deux côtés de la cale sont protégés par un film plastique.
IMPORTANT ! Nettoyez avec précaution les surfaces d'étanchéité du moteur avec un produit dégraissant. Retirez le film protecteur en plastique de la cale avant de procéder à la pose. Sinon, une fuite pourrait survenir.
5. Monter le bloc-cylindre avec le piston sur le moteur.
Remarque : Bien orienter le piston. Le logement au fond de piston doit se trouver au-dessous de l'injecteur correspondant.
6. Monter les chapeaux de paliers et bien les serrer.
REMARQUE : Le chapeau de palier doit être placé de telle manière que la languette de verrouillage se trouve sur le même côté que sur la bielle. Coupe de serrage : 65 Nm (6,5 kpm). Mettre toujours des vis et écrous neufs lors du montage.

7. **MD1B, MD2B** : Remonter les portes de visite en mettant des joints neufs et du Permatex.
MD3B : Remonter la crépine et le carter d'huile.
REMARQUE : Remplacer les joints d'étanchéité aux extrémités du conduit d'aspiration de la pompe à huile. Les lubrifier et les monter tout à fait aux extrémités du tuyau (voir figure 36) avant de monter ce dernier. Remplacer également le joint du carter d'huile.
8. Régler le taux de compression comme décrit ci-dessous.

Repose du bloc-cylindre (piston en place)

1. Lubrifier l'alésage du cylindre.
Remarque : Tout bord d'usure éventuel doit être enlevé.
2. Poser une cale de 0,2 mm d'épaisseur sur la surface inférieure de contact du bloc-cylindre. Une version plus récente de cale de réglage posée entre le bloc-cylindres et le carter a été développée. La cale est fabriquée à base d'un produit d'étanchéité spécial. Les deux côtés de la cale sont protégés par un film plastique.
IMPORTANT ! Nettoyez avec précaution les surfaces d'étanchéité du moteur avec un produit dégraissant. Retirez le film protecteur en plastique de la cale avant de procéder à la pose. Sinon, une fuite pourrait survenir.
3. Comprimer les segments de pistons tout en montant le bloc-cylindre sur le piston.
4. Régler le taux de compression comme décrit ci-dessous.

Réglage du taux de compression

Lors de tout échange des pistons, culasses et bloc-cylindres, il faut mesurer le jeu entre les pistons et les culasses. Faute de ce travail, le moteur risque d'avoir une marche dure et de ne pas développer la puissance requise.

1. Bien nettoyer tous les plans de contact.
2. Monter le piston, voir « Montage des pistons ».
3. Monter le bloc-cylindres. Veiller à ce qu'il y ait une cale de 0,2 mm d'épaisseur entre le bloc-cylindres et le carter de moteur.
REMARQUE ! Enlever le plastique de protection (modèle récent). Les cales existent dans les épaisseurs de 0,2 et 0,3 mm.
4. Bien serrer le bloc-cylindres de manière à le presser contre le carter de moteur (voir figure 21).

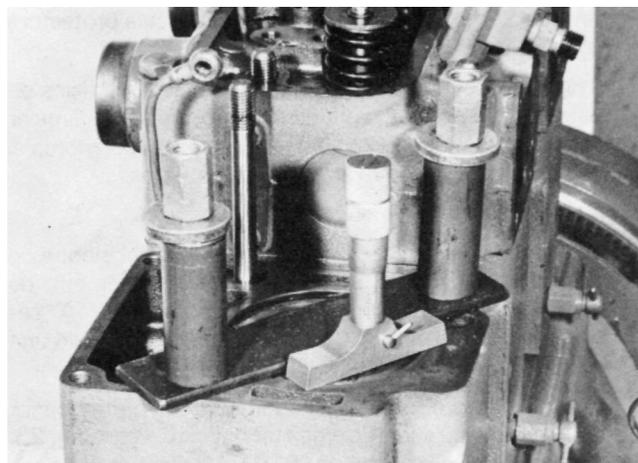


Figure 21. Fixation du bloc-cylindres et mesure de la cote « A » comme indiqué sur la figure 22.

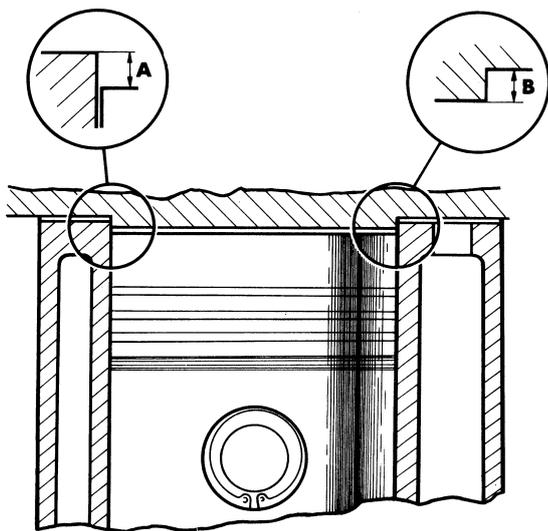


Figure 22.

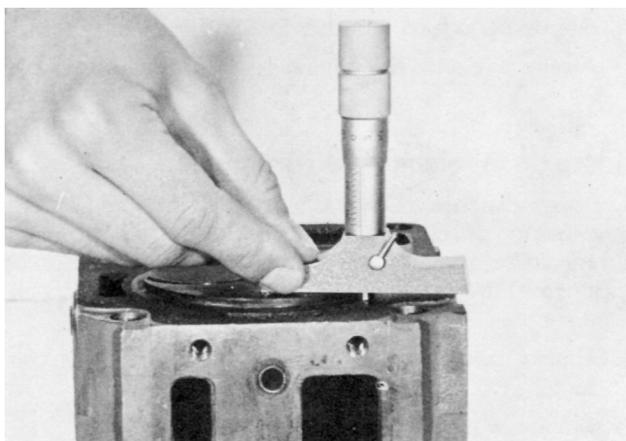


Figure 23. Mesure de la cote "B" comme indiqué sur la figure 22.

5. Placer le piston en position P.M.H.
6. Mesurer la distance de la partie supérieure du bloc-cylindres au piston en se servant d'un comparateur à cadran et d'un micromètre de profondeur, voir figures 21 et 22. A cette cote « A », figure 22, ajouter 1,4 mm et l'on aura l'épaisseur du joint de culasse à l'état comprimé.
7. Mesurer ensuite la différence de hauteur entre la partie enfoncée de la culasse et le plan d'étanchéité comme indiqué sur la figure 23. Cette cote correspond à la cote « B » de la figure 22. De la valeur relevée « A » +1,4 mm, retrancher la cote « B ». Le résultat doit être de 0,8 à 0,9 mm. On doit s'efforcer d'avoir la valeur la plus proche possible de 0,8 mm.

Exemple : « A » = 2,7 mm et « B » = 3,5 mm
 $2,7 + 1,4 = 4,1$
 $4,1 - 3,5 = 0,6$ (jeu permis de 0,8 à 0,9)
 $0,8 - 0,6 = 0,2$

Donc il faut mettre encore une cale de 0,2 mm d'épaisseur.

Si la cote « A » relevée s'avère si grande qu'on n'arrive pas à obtenir un jeu de 0,8 à 0,9 mm avec une cale de réglage de 0,2 mm, il faudra rectifier le plan supérieur du bloc-cylindres. Ce travail demande beaucoup de précision et il faut donc être effectué par un atelier qui dispose d'une rectifieuse de précision.

8. Après avoir déterminé l'épaisseur des cales, déposer le bloc-cylindres et poser le nombre de cales requises.

REMARQUE : Enlever le plastique de protection sur la cale (modèle récent) et nettoyer les surfaces d'étanchéité sur le moteur avec un produit détergent.

9. Avant de poser le bloc-cylindres en place, il faut bien le vérifier. D'une façon générale si l'usure du cylindre est peu importante, on n'aura pas besoin d'enlever le bord d'usure à la partie supérieure de l'alésage.
10. Comprimer les segments de pistons tout en faisant descendre le bloc-cylindres sur le piston.
11. Mettre un nouveau joint de culasse sur le cylindre et monter ensuite la culasse, voir « Montage des culasses ».

Contrôle du taux de compression

(Moteur en place)

1. Démontez l'injecteur.
2. Enfoncer un fil de plomb (diamètre d'environ 2 mm) de 50 à 60 mm dans le cylindre (le piston ne doit pas se trouver au P.M.H.).
3. Maintenir le fil de plomb dans cette position et tourner le moteur jusqu'à ce que le piston passe au P.M.H. Retirer avec précaution le fil de plomb.
4. Avec un micromètre, mesurer la partie du fil de plomb qui a été aplati par le piston. Cette cote doit être de 0,8 à 0,9 mm. Avec une cote différente, il faudra régler le taux de compression, voir « Réglage du taux de compression ».

Arbre à cames

Démontage de l'arbre à cames

1. Démontez les culasses (voir instructions en page 11).
2. Déposer le carter de distribution (voir instructions en page 22).
3. Démontez les poussoirs de soupapes et les poser dans l'ordre sur une déshabilleuse.
4. Enlever la vis du flasque d'entraînement à l'extrémité arrière de l'arbre à cames.
REMARQUE : La vis est à pas à gauche.
5. Démontez la plaque formant came et le pignon en même temps que l'arbre.
6. Enlever les vis et démonter la bride de pression qui se trouve derrière le pignon.
7. Retirer ensuite l'arbre à cames, tout droit, afin d'éviter d'endommager les roulements.
8. Contrôlez l'arbre à cames au point de vue usure aux porte-paliers et aux cames.

Echange de l'arbre à cames

Les paliers d'arbre à cames sont montés pressés dans les logements correspondants et doivent être rectifiés après la mise en place. C'est pourquoi, l'échange des paliers d'arbre à cames peut se faire seulement après avoir démonté complètement le moteur.

REMARQUE : Lors de la mise en place des paliers neufs, veiller à ce que les trous de passage d'huile des coussinets coïncident avec les canaux d'huile correspondants dans le bloc.

Montage de l'arbre à cames

1. Lubrifier les portées de paliers et enfoncer l'arbre à cames en place. Veiller à ne pas endommager les paliers.

Remarque : Si la pompe à huile est montée en place, il faudra pivoter l'arbre de pompe afin de mettre en prise l'accouplement à griffe de la pompe.

2. Monter la bride de pression et les vis de verrouillage.

REMARQUE : Sur la face intérieure de la plaque de pression se trouve un fraisage, lequel doit se trouver juste devant le petit trou de passage d'huile dans le carter moteur.

3. S'assurer que la clavette woodruff est en bon état et la poser sur l'arbre (deux clavettes sur le MD3B).

4. Monter le pignon d'arbre à cames et le disque formant came.

REMARQUE : Le pointeau de repère sur le pignon d'arbre à cames doit se trouver juste devant celui du vilebrequin, voir figure 24.

5. Bien serrer la vis du flasque d'entraînement. Couple de serrage : 80 Nm (8 kpm) pour MD1B et MD2B et 320 Nm (32 kpm) pour MD3B.

6. Remonter le carter de distribution. Mettre un joint neuf qu'on enduit au préalable de Permatex ou d'un produit similaire.

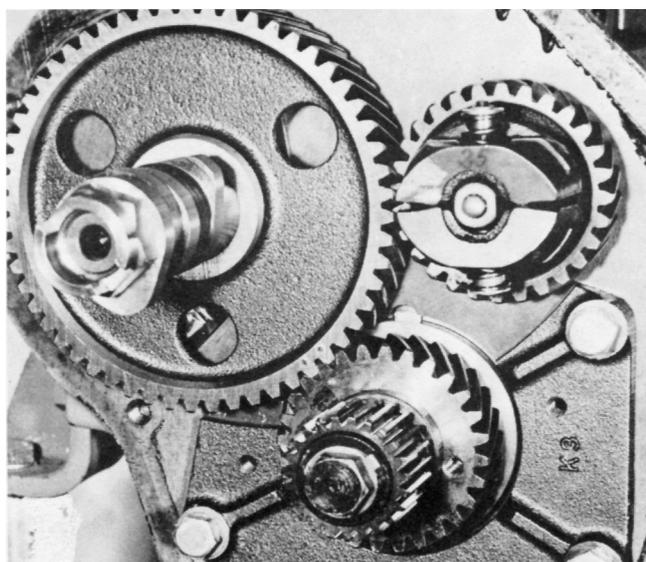


Figure 24.

7. Remonter la pompe d'alimentation, le mécanisme de démarrage manuel, les poussoirs de soupapes, les tringles de culbuteurs, les culasses etc. Prière de se référer aux titres correspondants.

Vilebrequin

Démontage du vilebrequin

Concernant les culasses, les blocs-cylindres, les pistons et le carter de distribution, prière de se référer aux titres correspondants.

1. Desserrer et démonter l'inverseur.
2. Démontez le volant, voir « Echange de la bague d'étanchéité du vilebrequin » et enlever la clavette woodruff. Démontez le carter de roulement avant sur MD1B et MD2B.
3. Desserrer et enlever la vis à l'extrémité arrière du vilebrequin.
4. Démontez ensuite le pignon de vilebrequin en se servant d'un extracteur (voir figure 25). Sur les moteurs équipés d'un inverseur MS, on démonte à la place la moitié de l'accouplement.
5. Extraire le pignon intérieur du vilebrequin en se servant de l'outil 884078.
6. Enlever le flasque d'entraînement à pas à gauche sur l'arbre à cames et démonter ensuite le disque formant came et le pignon d'arbre à cames en se servant d'un extracteur.

MD3B : Démontez le porte-palier en se servant d'un extracteur (voir figure 26).

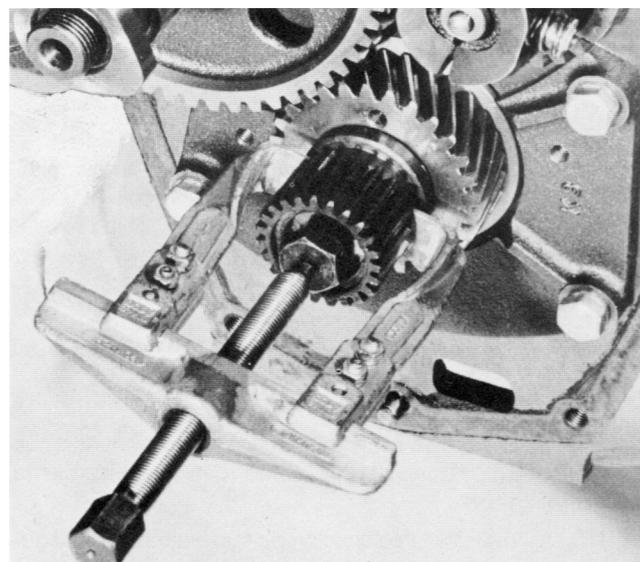


Figure 25.

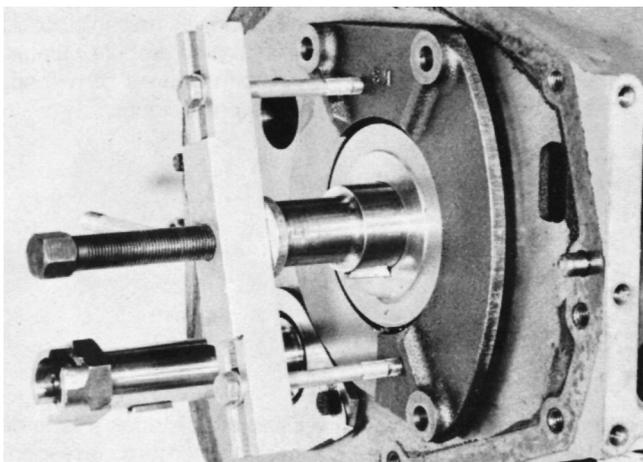


Figure 26.

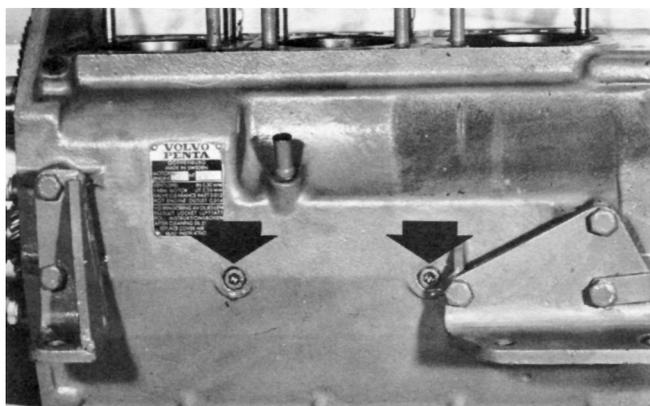


Figure 27. Vis de verrouillage pour palier intermédiaire, MD3B.

MD2B, MD3B : Desserrer et enlever la vis de butée se trouvant juste devant le palier intermédiaire dans le bloc-cylindres, voir figure 27.

MD1B, MD2B : Extraire le vilebrequin par l'ouverture à l'extrémité avant du carter de moteur.

MD3B : Extraire le vilebrequin par l'ouverture à l'extrémité arrière du carter de moteur.

Contrôle de vilebrequin

Démonter le palier intermédiaire (MD2B, MD3B) et nettoyer le vilebrequin. Examiner et mesurer ensuite les tournillons et manetons. Concernant les cotes, prière de se référer aux Caractéristiques Techniques. En cas d'ovalisation ou de conicité exagérées, il faut rectifier le vilebrequin à une cote réparation inférieure.

Echange des paliers de vilebrequin

1. Défaire ou extraire l'ancien palier en se servant d'un mandrin (1), voir figure 28, ou de l'outil 884489.

REMARQUE : Contrôler l'emplacement des languettes de verrouillage, de manière à pouvoir démonter le palier dans les sens requis.

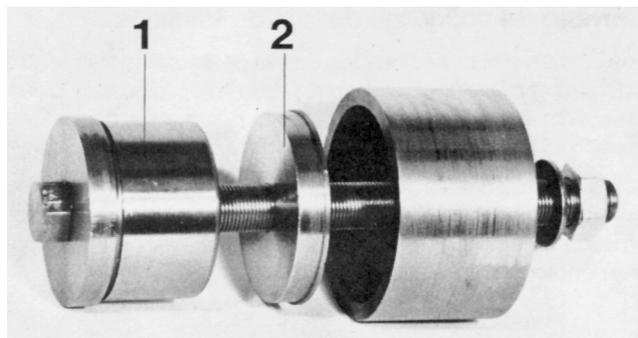


Figure 28. Outil 884489 pour démontage et montage des paliers de vilebrequin.

- 1 = mandrin (s'adapte également à la poignée de base 9991801)
2 = guide (à employer sur MD3B)

2. Attacher les deux demi-paliers, par exemple avec un fil caoutchouc et centrer correctement le palier (les languettes de verrouillage doivent s'engager dans les fraisages correspondants sur la portée de palier). Enfoncer en place l'un des demi-paliers neufs dans le presse hydraulique, ou avec l'outil 884489.

Pour le montage du palier avant de vilebrequin du MD3B, procéder de la façon suivante :

3. Enfoncer en place l'un des demi-paliers neufs dans le logement correspondant, de telle manière que la languette de verrouillage se place juste devant l'échancrure correspondante sur le bloc-cylindres.
4. Retirer le demi-palier tout droit vers l'arrière, d'environ 10 mm, et marquer un trait de repère sur la face extérieure de ce demi-palier, ainsi qu'un trait de repère correspondant sur le bloc (voir figure 29).
5. Retirer le demi-palier à nouveau et réassembler les deux demi-paliers par exemple avec un fil caoutchouc. Enfoncer le palier en place avec l'outil 884489 en notant les repères marqués.

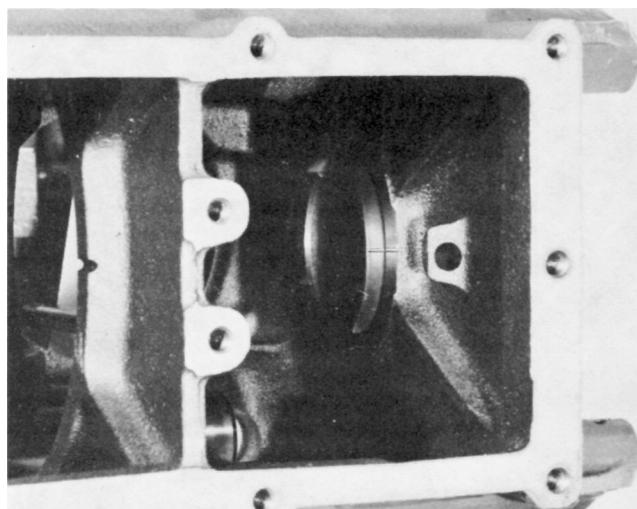


Figure 29. Ajustement du palier avant, MD3B

Remontage du vilebrequin

1. S'assurer que tous les canaux et les surfaces de paliers du vilebrequin ont été bien nettoyés. Lubrifier les tourillons.

MD2B, MD3B : Monter le palier intermédiaire sur le vilebrequin. Couple de serrage : 80 Nm (8,0 kpm).

2. Mettre un peu de graisse aux deux rondelles axiales et emmancher l'une de ces rondelles sur l'arbre, surface plane tournée du côté du palier de vilebrequin.
3. Reposer le vilebrequin dans le carter de moteur. Veiller à ce que l'oreille de la rondelle axiale descende dans l'échancrure sur le carter moteur. Sur le MD3B, il existe une échancrure correspondante sur le porte-palier.

MD2B, MD3B : Veiller à ce que le trou pour la vis de verrouillage du palier intermédiaire se trouve juste en face du trou correspondant dans le carter moteur. Remplacer le joint torique sur la vis de verrouillage du palier intermédiaire. Mettre un frein-filet au filetage et enduire ensuite de Permatex. Serrer la vis de verrouillage jusqu'au fond, ensuite d'un demi-tour de plus.

MD3B : Bien fixer le porte-palier dans l'ouverture arrière du carter de moteur. Veiller à ce que la languette de la rondelle axiale descende dans l'échancrure correspondante sur le porte-palier.

4. Monter la rondelle axiale extérieure (surface plane tournée du côté du palier de vilebrequin). Veiller à ce que la languette de la rondelle descende dans l'échancrure sur le carter de moteur ou sur le porte-palier.
 5. Monter la rondelle entretoise, surface plane tournée du côté du palier de vilebrequin.
 6. Remonter le pignon de distribution sur le vilebrequin. Monter également le pignon extérieur ou la moitié d'accouplement et verrouiller avec la vis. Couple de serrage : voir « Caractéristiques techniques »;
- REMARQUE :** Pour certains moteurs, il faut chauffer le pignon ou la moitié d'accouplement jusqu'à environ 150°C afin de pouvoir les monter.
7. Contrôler le jeu axial avec un comparateur à cadran. Faute de jeu axial, contrôler les rondelles axiales pour voir si elles ont été correctement montées.
 8. Monter le pignon et le disque formant came sur l'arbre à cames. Remarque : Noter les repères marqués (voir figure 24). Bien le fixer avec la vis du flasque d'entraînement à pas à gauche. Couple de serrage : voir « Caractéristiques techniques ».

MD1B, MD2B : Bien nettoyer le carter de palier avant et monter de nouveaux joints d'étanchéité dans les gorges de ce carter (voir figure 30). Lubrifier les joints afin d'éviter de les endommager. Bien fixer le carter de palier en place.

9. Monter la bague d'étanchéité avant du vilebrequin, le volant, les pistons, les blocs-cylindres, les culasses etc. en se référant aux titres correspondants.

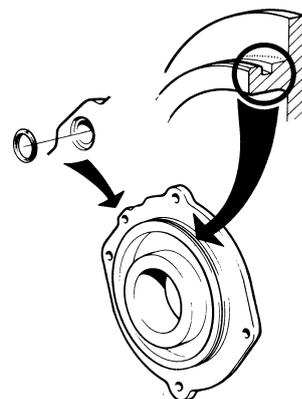


Figure 30. Etanchéité du vilebrequin – porte-palier, MD1B, MD2B.

Echange des bagues d'étanchéité du vilebrequin.

MD3B : Enlever le protège-courroie.

1. Desserrer le tendeur et déposer les courroies de l'alternateur.
2. Desserrer et enlever l'écrou de fixation du volant.
3. Démontez le volant en se servant de l'extracteur No 884078.
4. Enlever la clavette woodruff.

MD1B, MD2B : Desserrer et enlever le couvercle d'étanchéité.

5. Coller un papier adhésif sur la gorge à clavette du vilebrequin et mettre un peu de graisse à ce dernier afin d'éviter d'endommager la bague d'étanchéité lors du montage.

MD1B, MD2B : Monter une nouvelle bague d'étanchéité dans le couvercle d'étanchéité. Bien visser ce couvercle en place en mettant un joint neuf.

MD3B : Monter une nouvelle bague d'étanchéité au vilebrequin.

6. Enlever le papier adhésif, monter la clavette et bien fixer le volant en place. Couple serrage 700 Nm (70 kpm.). Mettre une nouvelle rondelle de verrouillage.
7. Reposer les courroies et en régler la tension.

MD3B : Remonter le protège-courroie.

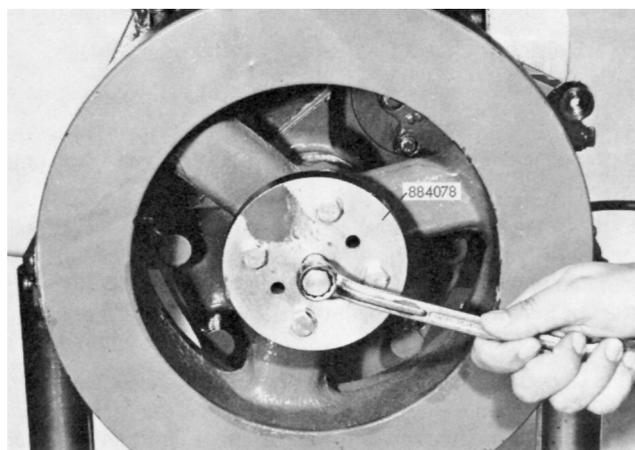


Figure 31. Démontage du volant

Démontage du carter de distribution

1. Démontez et enlevez le dispositif de démarrage manuel. Démontez la porte de visite sur le carter de distribution.
2. Démontez l'accouplement s'il en existe ou l'inverseur.
3. Déposez la pompe d'alimentation et la pompe d'injection.
4. Déconnectez les tuyaux et flexibles qui sont en liaison avec le carter de distribution.
5. Démontez le carter de distribution.

Le montage se fait dans l'ordre inverse. Concernant le montage de la pompe d'injection, voir « Système d'alimentation ». Mettre un joint neuf et l'enduire de Permatex ou d'un produit analogue.

Démontage manuel MD1B et MD2B

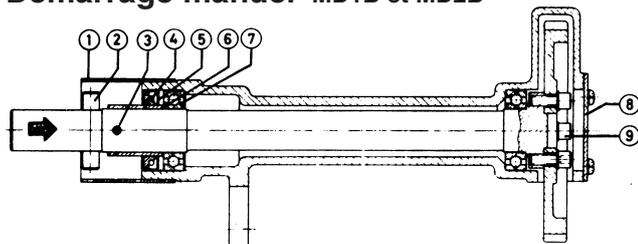


Figure 32. Démontage manuel, MD1B, MD2B

S'il s'agit seulement de remplacer le joint d'étanchéité (5) et le joint torique (6), effectuer les opérations 4, 5, 6 et 8. Le roulement à billes (7) n'a pas besoin d'être démonté. Le montage se fait dans l'ordre inverse.

1. Desserrer et démonter le dispositif de démarrage manuel.
2. Démontez le couvercle (8), figure 32.
3. Enlevez les vis (9) et démontez le pignon.
4. Détachez la douille (1) qui est pressée sur le carter en frappant légèrement dessus.
5. Extrairez la goupille (2) en posant un support sous l'arbre.
6. Extrairez la goupille élastique (3) et retirez la douille (4).
7. Extrairez l'arbre du carter en le poussant dans le sens indiqué par la flèche, figure 32.
8. Démontez le joint d'étanchéité (5), le joint torique (6) et le roulement à billes (7).

Le montage se fait dans l'ordre inverse. Remplacer le joint d'étanchéité. Avant d'enfoncer l'arbre dans le carter, remplir de graisse résistant à la chaleur l'espace situé entre le joint d'étanchéité et le roulement à billes, ainsi que le grand espace derrière le roulement à billes. Le dispositif de remplissage de l'huile étant adapté conformément aux configurations plus récentes du système de démarrage manuel, il est important que le joint torique soit lubrifié et qu'il soit correctement positionné. Si cela n'était pas le cas, une fuite d'huile pourrait survenir. Reportez-vous à Fig. 32b.

Après avoir bien fixé le dispositif de démarrage manuel sur le moteur, vérifier pour voir s'il y a du jeu entre le pignon du dispositif de démarrage et le pignon d'arbre à cames. S'il n'y a pas de jeu, augmenter le nombre de joints entre le dispositif de démarrage manuel et le carter de distribution jusqu'à ce qu'il y ait un jeu perceptible.

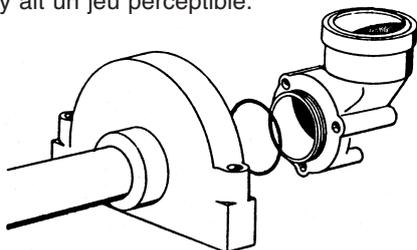


Fig. 32b.

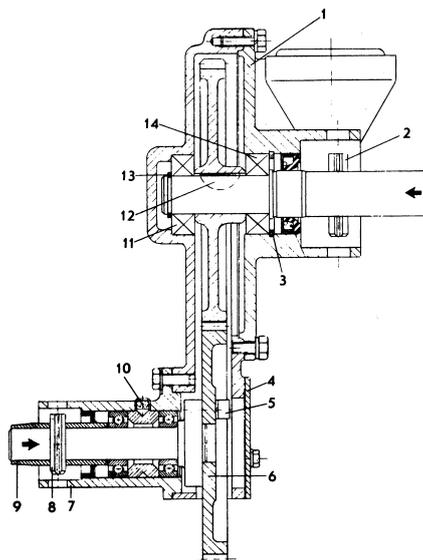


Figure 33. Démontage manuel, MD3B (nouveau modèle)

MD3B

Dépose

1. Enlever le conduit d'huile du dispositif de départ à froid.
2. Sur les moteurs équipés d'un manomètre d'huile : enlever le conduit d'huile et le support du manomètre.
3. Déposer le dispositif de démarrage manuel.

Démontage

1. Enlever les vis et déposer le couvercle (1, figure 33), en même temps que le pignon et l'arbre.
2. Extrairez la goupille (2) et pousser l'arbre dans la direction indiquée par la flèche.
3. S'il faut démonter les paliers, (11 et 14), commencer par enlever le jonc de verrouillage (3).
REMARQUE : Il faut enlever la clavette (12) avant de pouvoir démonter le palier (14).
4. Démontez le couvercle (4).
5. Enlevez les vis (5) et démontez le pignon (6).
6. Dévissez la douille (7).
7. Extrairez la goupille (8) et retirez la douille (9).
8. Extrairez l'arbre en le poussant dans la direction indiquée par la flèche.
9. Enlever la vis de verrouillage (10) et extraire les paliers, la rondelle entretoise et le joint d'étanchéité.

Le montage se fait dans l'ordre inverse. Remplacer les joints d'étanchéité.

Graisser les roulements et mettre de la graisse résistant à la chaleur aux espaces les plus près des roulements.

Avant le montage, faire un contrôle pour vérifier s'il y a du jeu entre les deux pignons. Ne pas fixer définitivement le couvercle (4) avant de monter le dispositif de démarrage manuel sur le moteur. Par l'ouverture, vérifier s'il y a du jeu entre le pignon inférieur du dispositif de démarrage et le pignon d'arbre à cames. S'il n'y a pas de jeu, augmenter le nombre de joints entre le dispositif de démarrage et le carter de distribution jusqu'à ce qu'il y ait un jeu perceptible.

Systeme de graissage

Description

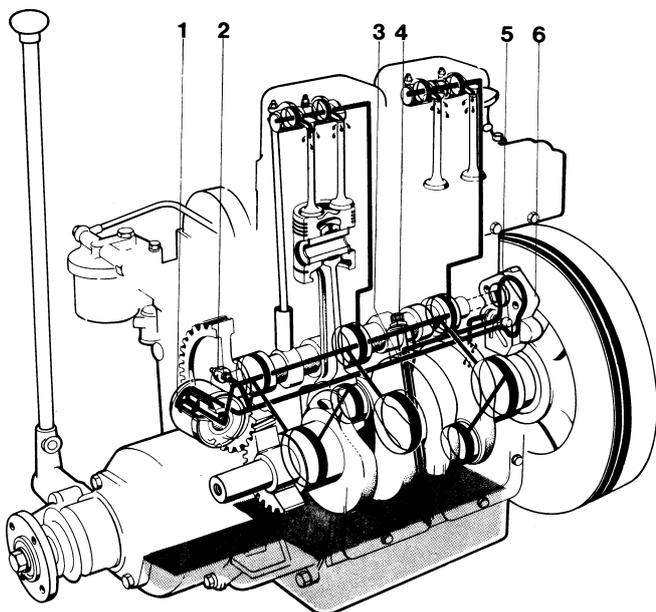


Figure 34. Système de graissage, MD2B avec inverseur RB

1. Filtre à huile
2. Témoin de pression d'huile
3. Crépine d'huile
4. Jauge d'huile
5. Clapet de décharge
6. Pompe à huile

Le moteur est équipé d'un système de graissage intégral sous pression qui est représenté schématiquement sur la figure 34. La pression d'huile est fournie par une pompe à engrenages entraînée par l'arbre à cames. Cette pompe aspire l'huile du carter, à travers une crépine et un conduit d'aspiration. A l'intérieur de la pompe se trouve un clapet de décharge qui empêche la pression d'huile d'atteindre des valeurs trop élevées. De la pompe, l'huile est refoulée à travers un filtre avant de passer dans les canaux du système de graissage. La pression d'huile peut être contrôlée avec un témoin de pression ou un manomètre couplé au système.

Conseils pratiques de réparation

Crépine d'huile

MD1B et MD2B

La crépine doit être démontée et nettoyée toutes les 100 heures de marche.

1. Enlever l'écrou carré de la crépine. Retirer la crépine, figure 35.
2. Bien nettoyer la crépine et la remonter. Bien serrer l'écrou de fixation, car autrement il n'y aura pas de pression d'huile, ce qui pourrait endommager le moteur.



Figure 35. Démontage de la crépine d'huile, MD1B

MD3B

La crépine de ce moteur doit être démontée et nettoyée seulement lors d'une remise à neuf du moteur. Le démontage de la crépine peut se faire après avoir déposé le carter d'huile.

1. Démontez la crépine et retirez le conduit d'aspiration.
2. Bien nettoyer les pièces et réassembler la crépine.
3. Enlever les anciens joints d'étanchéité du conduit d'aspiration. Lubrifier les nouveaux joints et les monter aux extrémités du conduit d'aspiration, figure 36.
4. Enfoncer d'abord le conduit d'aspiration dans le carter de crépine, ensuite dans le bloc-moteur.
5. Bien visser la crépine dans le bloc.

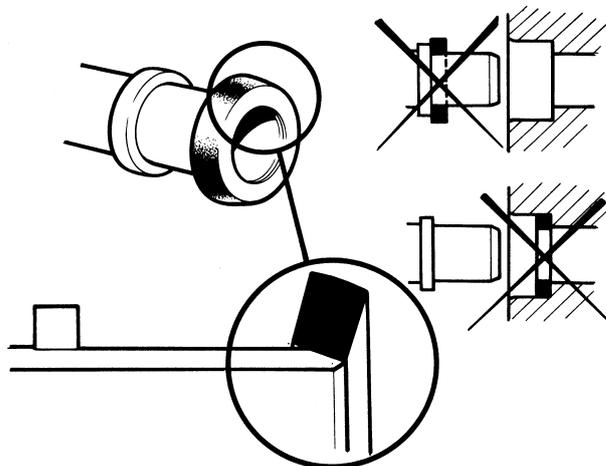


Figure 36.

Pompe à huile

Dépose et démontage

1. Enlever les trois vis de fixation de la pompe.
2. Déposer la pompe à huile.
3. Démontez le couvercle de pompe (récupérer l'ancien joint).
4. Sortir les pignons, le ressort et le piston.
5. Bien nettoyer toutes les pièces.
6. Vérifier la planéité et, éventuellement, le degré d'usure du couvercle. Si nécessaire, remplacer ou surfacer le couvercle.
7. Essayer le ressort du clapet de décharge en se référant aux valeurs données dans les Caractéristiques techniques.
8. Contrôler le jeu axial comme indiqué sur la figure 37.
REMARQUE : L'ancien joint du couvercle doit être employé lors du mesurage du jeu. Si nécessaire, augmenter ou réduire le nombre de joints de manière à avoir un jeu de 0,02 à 0,11 mm. L'épaisseur du nouveau joint est de 0,10 mm.

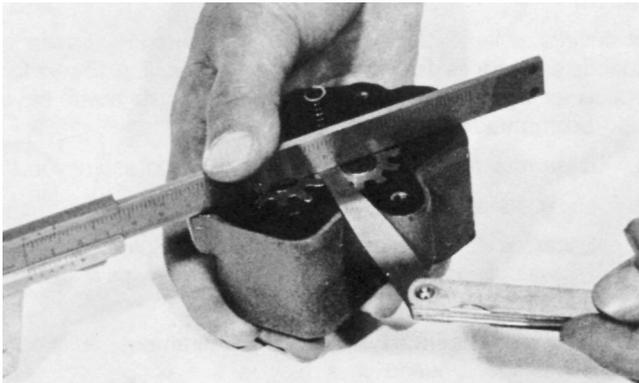


Figure 37. Mesure du jeu axial

9. Lors du montage et de la pose de la pompe, qui se font dans l'ordre inverse du démontage et de la dépose, il faut enduire les nouveaux joints de Permatex.

REMARQUE : Injecter un peu d'huile dans la pompe avant de la remonter (voir figure 38).

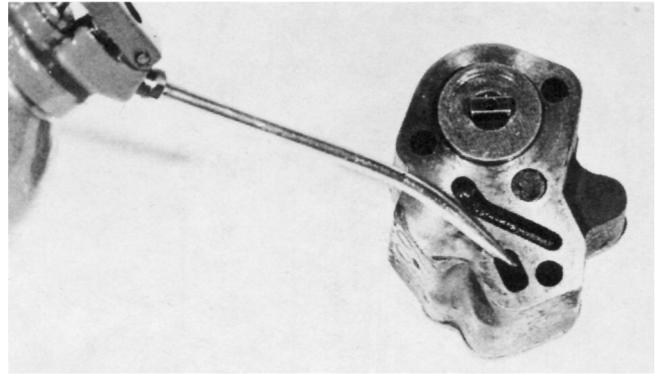


Figure 38.

Filtre à huile

Echange du filtre à huile

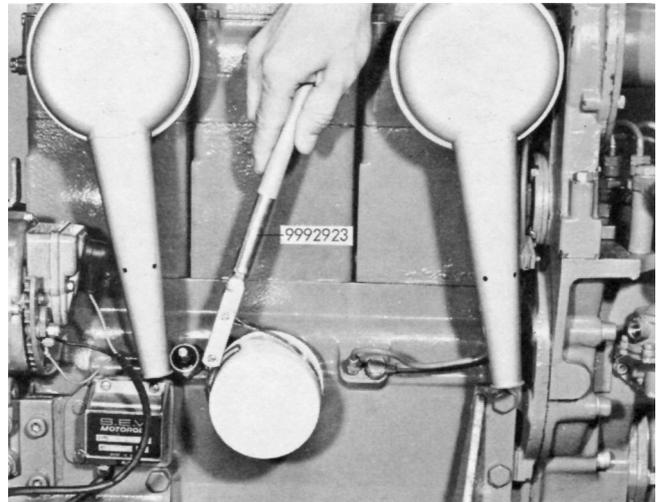


Figure 39. Echange du filtre à huile

1. Démontez l'ancien filtre en se servant de l'outil 9992923.
2. Enduire d'huile le joint caoutchouc du nouveau filtre et veiller à ce que la surface de contact pour le filtre à huile soit bien nettoyée. Visser le filtre en place, à la main jusqu'à ce qu'il effleure juste le carter moteur.
3. Visser le filtre à huile d'un demi-tour de plus, mais pas plus. Mettre le moteur en marche et vérifier l'étanchéité entre le filtre et le bloc-moteur. Contrôler le niveau d'huile du moteur.

Systeme d'alimentation

Description

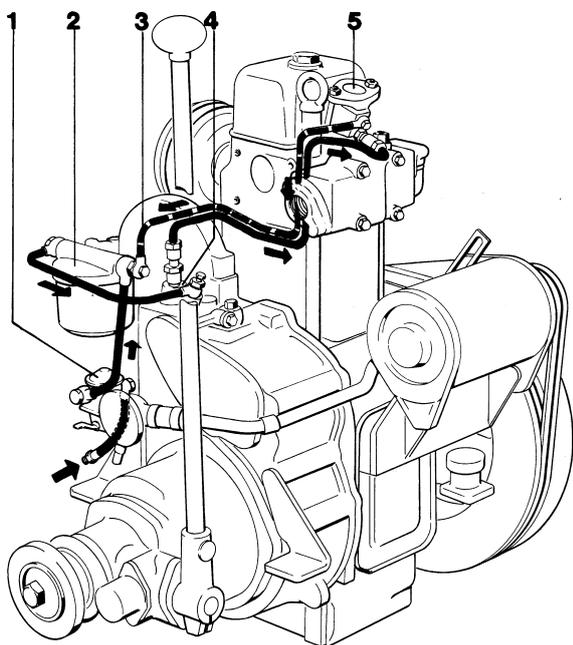


Figure 40. Systeme d'alimentation, MD1B

1. Pompe d'alimentation avec filtre decanteur
2. Filtre fin
3. Conduit de combustible de fuite
4. Pompe d'injection
5. Injecteur

Le systeme d'alimentation comporte la pompe d'alimentation avec filtre decanteur, la pompe d'injection avec regulateur, le filtre fin, les injecteurs, ainsi que les conduits et reservoirs de combustible.

Le combustible est aspire par la pompe d'alimentation a partir du reservoir, en passant par le filtre decanteur, et le refoule ensuite a travers le filtre fin et vers la pompe d'injection. La pompe d'alimentation et la pompe d'injection sont entraınes par l'arbre a cames du moteur.

Conseils pratiques de reparation

 **Observer une propreté absolue lors de tous travaux sur le systeme d'alimentation.**

Pompe d'injection

Dépose

1. Déconnecter tous les raccords et mettre des capuchons de protection.
2. Démontez la porte de visite sur le carter de distribution.
3. Enlever les quatre vis de fixation de la pompe.
4. Déposer la pompe en la retirant vers le haut. S'il y a difficulté à la retirer, c'est probablement parce que la tige de réglage est coincée dans le carter de distribution. Tourner alors la commande d'accélérateur dans l'une des directions.

REMARQUE : Pour tous travaux de réparation qui exigent une intervention dans les pièces intérieures de la pompe et une modification éventuelle de ses réglages, il faut s'adresser exclusivement aux ateliers diesel agréés qui possèdent l'outillage et l'équipement de test nécessaires.

Nouvelles soupapes de pression

Les pompes d'injection sont équipées de nouvelles versions de soupapes de pression à partir des numéros de moteur (inclus) suivants : MD1B : n°. 20471, MD2B : n°. 17507 et MD2B : n°. 2276. La version précédente (N/P 243419) a été remplacée par les "soupapes transversales" N/P 884743. Seule la nouvelle version de ces soupapes sera stockée. Ne posez pas de modèles de soupape différents sur la même pompe.

Pose

1. Bien nettoyer tout autour de la fixation de la pompe.
2. Mesurer la distance du plan de fixation sur le carter de distribution jusqu'au cercle primitif de la came de pompe, voir figure 41 (la came doit être tournée du côté du vilebrequin). Le mesurage se fait avec un micromètre de profondeur ou un calibre de profondeur. Cette cote doit être de $82,8 \pm 0,2$ mm et comprend également l'épaisseur du joint (à l'état comprimé) entre la bride de la pompe et le carter de distribution. Pour cette raison, il doit se trouver un joint comprimé sur le carter lors de la mesure. Cette cote doit être correcte pour que l'angle d'injection aussi soit correct.

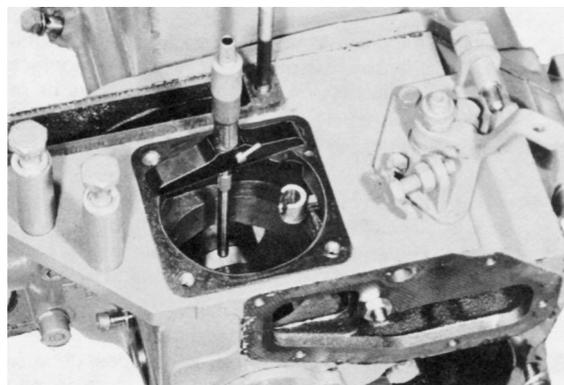


Figure 41.

3. Si la cote obtenue est trop petite, augmenter l'épaisseur de cales sous la bride de la pompe. Chaque cale a 0,20 mm d'épaisseur et les cales doivent être enduites de Permatex ou d'un produit analogue. Si la cote obtenue est trop grande, il peut être nécessaire de monter des galets plus grands aux poussoirs des éléments de pompe, après avoir posé la pompe en place et contrôlé l'angle d'injection avec un tube capillaire (Wilbär), voir page 26.
4. Reposer la pompe.
REMARQUE : Veiller à ce que le dé de la tige de réglage soit correctement positionnée dans le levier du régulateur.
5. Bien fixer la pompe. Se servir de rondelles de cuivre.
6. Reconnecter les conduits de combustible.
7. Purger le système, voir « Purge du système d'alimentation ».
8. Posez la porte de visite. Utilisez un nouveau joint d'étanchéité et appliquez une couche de "Permatex" ou tout autre composant de la même nature.

Réglage de la course de la tige de réglage

La détermination du débit exact d'injection peut se faire seulement avec la pompe au banc d'essai. On peut toutefois faire un réglage grossier en mesurant et en réglant la longueur du mouvement de déplacement de la tige de réglage, de la position nulle à la position maxi.

REMARQUE : Le dispositif de départ à froid ne doit pas être en fonction en cours de mesurage.

1. Démontez la porte de visite sur le carter de distribution. Mesurer la distance du plan de contact de cette porte de visite à l'extrémité de la tige de réglage, lorsque cette dernière est entièrement enfoncée (le plus en avant possible sur le moteur).
2. Mesurer la distance entre la surface de contact et la tige de réglage, lorsque cette dernière se trouve en position maxi. Remarque : Le dispositif de départ à froid ne doit pas être en fonction en cours de mesurage. Pour avoir la mesure correcte sur le MD3B, il faut commencer par faire venir de l'air comprimé (environ 1 kg/cm²) par le raccord E, voir figure 42.
3. La différence entre les deux cotes relevées ci-avant doit être de 8,2±0,1 mm pour MD3B, de 8,6±0,1 mm pour MD2B et de 9,1±0,1 mm pour MD1B. Régler la course de déplacement de la tige de réglage en cas de nécessité en agissant sur la vis de réglage (D, figure 42).

REMARQUE : Nous avons monté aux pompes d'injection des moteurs ci-après des soupapes de refoulement d'un nouveau modèle : MD1B numérotés à partir de 20471, MD2B numérotés à partir de 17507 et MD3B numérotés à partir de 2276. L'ancien modèle (de référence 243419) a été remplacé par des soupapes en croix de référence 833743. Seules les soupapes de nouveau modèle seront livrées désormais à titre de pièces de rechange. Il ne faut jamais monter des soupapes de différents modèles sur une même pompe.

Pour les moteurs équipés de soupapes de refoulement de nouveau modèle, la course de déplacement de la tige de réglage doit être réduite de 1,5 mm*. Sur ces moteurs, cette course doit donc être de 7,6 ± 0,1 mm pour le MD1B, 7,1 ± 0,1 mm pour le MD2B et 6,7 ± 0,1 mm pour le MD3B.

Remarque : Après modification de la course de la tige de réglage, il faut contrôler et, si nécessaire, régler le régime de ralenti accéléré (régime d'emballement) sur 45 r/s (2700 tr/mn).

* Cette cote correspond à 1,5 tour de la vis de réglage sur MD1B et MD2B et deux tours de cette vis sur le MD3B.

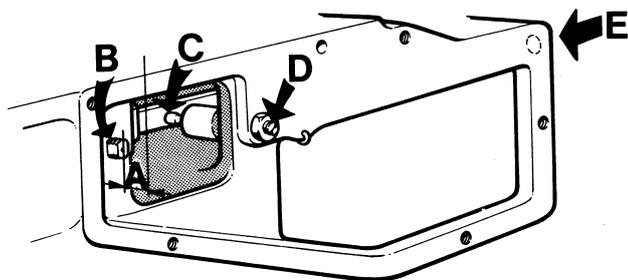


Figure 42. Mesurage du déplacement de la tige de réglage, MD3B

- | | |
|--|----------------------------------|
| A = Distance entre position maxi de tige de réglage et surface de contact de porte de visite | C = Dispositif de départ à froid |
| B = Tige de réglage | D = Vis de réglage |
| | E = Raccord de conduit d'huile |

Contrôle de l'angle d'injection

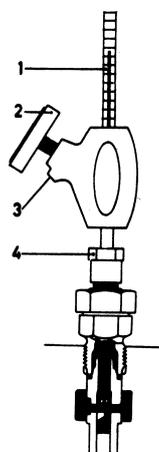
Pour ce contrôle, on se sert d'un tuyau capillaire « Wilbär ». L'essai se fait sur le cylindre le plus proche du carter de distribution.

1. Monter le tuyau capillaire sur le raccord du tuyau de refoulement.

MD1B, MD2B : Régler la pompe en position d'alimentation maxi. Le dispositif de départ à froid ne doit pas être en fonction.

MD3B : Démontez la porte de visite sur le carter de distribution et régler la tige de réglage de la pompe de telle manière que son extrémité arrière se trouve dans le même plan que le bord arrière du corps de pompe.

2. Tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que le tube de niveau, voir figure 43, soit rempli de combustible débarrassé de bulles d'air.



1. Tuyau de niveau (niveau de combustible)
2. Robinet de réglage
3. Boîtier de l'appareil
4. Raccord

Figure 43. Contrôle du niveau (tuyau capillaire)

3. Ouvrir le robinet de l'appareil de mesurage pour placer le niveau entre 25 et 30 mm, compté à partir de l'extrémité inférieure.
4. Tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'au commencement du temps de compression.
5. Continuer à tourner le moteur lentement jusqu'à ce que le combustible commence juste à s'élever dans le tube de niveau. Arrêter le moteur.

MD1B, MD2B : Poser l'outil 884057 sur l'axe du dispositif de démarrage manuel, de telle manière que la partie repérée repose sur le volant.

6. Contrôler l'emplacement du repère sur le volant. Pour pouvoir effectuer ce travail avec facilité sur le MD3B d'ancien modèle, qui n'a pas de trou dans le protège-courroie, on peut percer un trou comme indiqué sur la figure 44.
7. Si l'angle d'injection ne correspond pas à la valeur requise, augmenter ou réduire le nombre de joints entre le corps de pompe et le carter de distribution jusqu'à obtenir la valeur correcte.

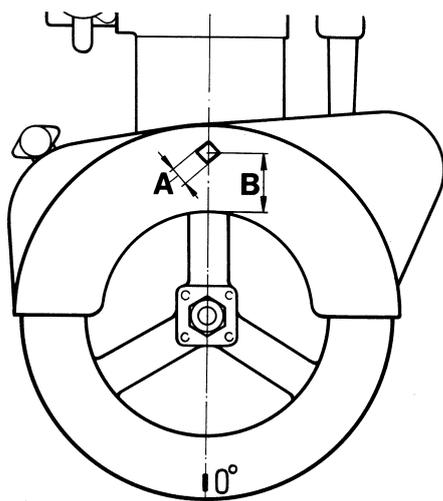


Figure 44. Trou percé dans protège-courroie de MD3B d'ancien modèle

A = 14 mm
B = 77,5 mm

Réglage de l'angle d'avance à l'injection

Lors du réglage de l'angle d'avance à l'injection, il s'est avéré bien des fois difficile d'obtenir un angle suffisamment grand (23 à 26°) avant P.M.H.) bien qu'il n'y ait **qu'un** joint entre la pompe d'injection et le carter de distribution. Dans de pareils cas, il faut monter de plus grands galets aux poussoirs des éléments de pompage. S'il s'agit de monter de plus grands galets, commencer par mesurer les anciens galets. Choisir ensuite une dimension de galet correspondant à l'angle d'avance à l'injection mesuré. Les galets existent dans plusieurs dimensions, de 0,12 à 0,12 mm de différence.

Le montage des galets d'une classe supérieure (c'est-à-dire de 0,12 mm plus grand) correspond à une augmentation de l'angle d'avance à l'injection d'environ 1,2°.

REMARQUE : S'il existe sur une pompe des galets de différentes dimensions, il faudra augmenter le diamètre de tous ces galets de la même valeur. Contrôler l'angle d'avance à l'injection avec un tube capillaire (Wilbär) chaque fois qu'on a démonté la pompe d'injection.

Injecteurs

Le contrôle et le réglage des injecteurs doivent se faire dans une pompe à tarer spéciale et conformément aux recommandations du fabricant.

Concernant le tarage, prière de se référer aux Caractéristiques techniques.

Démontage

1. Bien nettoyer l'injecteur, le tuyau de refoulement et la culasse au voisinage de l'injecteur.
2. Déconnecter les tuyaux de refoulement et le conduit de combustible de fuite des injecteurs. Mettre des capuchons de protection.
3. Enlever les deux écrous de fixation de l'injecteur sur la culasse et retirer l'injecteur.

Montage

1. Pour bien nettoyer les douilles de cuivre des injecteurs, tourner le moteur de quelques tours avant de remonter les injecteurs en place. S'assurer que la surface de contact au fond de la douille de cuivre est bien propre.
2. Enfoncer les injecteurs en place en mettant des rondelles et écrous, toutefois sans les serrer définitivement.
3. Remonter le conduit de combustible de fuite et les tuyaux de refoulement. Remplacer les joints endommagés.
4. Bien fixer ensuite les injecteurs. Serrer les écrous alternativement afin d'éviter la production des tensions qui peuvent gêner le fonctionnement des aiguilles d'injecteurs. Le couple de serrage doit être de 20 Nm (2 kpm).

Filtre à combustible

Echange du filtre à combustible

1. Bien nettoyer tout autour du filtre, en particulier sous le bord en saillie du couvercle.
2. Enlever la cuve et retirer la cartouche du filtre.
3. Bien nettoyer la cuve intérieurement.
4. Enlever le joint du couvercle et bien nettoyer la gorge pour ce joint.
5. Poser un joint neuf. Mettre une nouvelle cartouche et revisser la cuve en place.
6. Purger le système d'alimentation.

Purge du système d'alimentation

1. Ouvrir la vis de purge du filtre fin, voir figure 45.
2. Actionner la pompe d'amorçage pour faire remonter le combustible dans le système. Fermer la vis de purge lorsque le combustible qui s'échappe est complètement débarrassé de bulles d'air.
3. Ouvrir la vis de purge de la pompe d'injection et procéder de la même façon qu'au paragraphe 2.

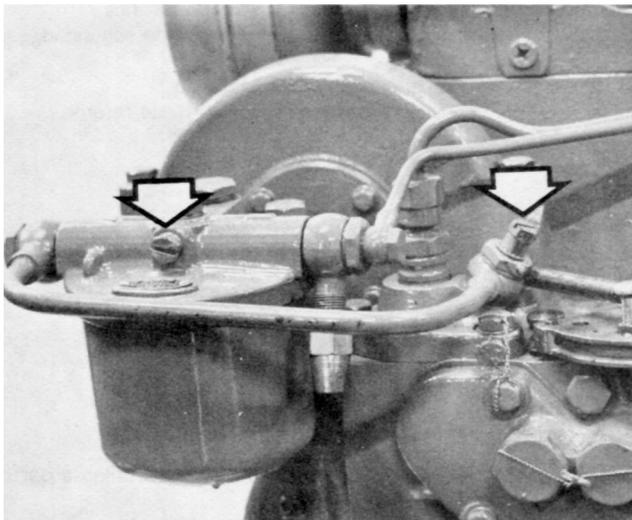


Figure 45. Vis de purge du système d'alimentation.

Contrôle de la pression d'alimentation

1. Enlever l'une des vis de purge, voir figure 45, et connecter à la place un manomètre.
2. Mettre le moteur en marche pour le chauffer.
3. Augmenter le régime à 42 r/s (2500 tr/mn) (moteur non chargé). Noter la valeur indiquée par le manomètre. Normalement, la pression d'alimentation doit être de 0,65 à 0,85 kp/cm².

Pompe d'alimentation

La pompe d'alimentation est munie d'un dispositif d'amorçage à main avec lequel on peut faire remonter le combustible dans le filtre fin et dans la pompe d'injection, par exemple après les travaux de réglage. Un filtre décanteur est incorporé dans le corps de la pompe d'alimentation.

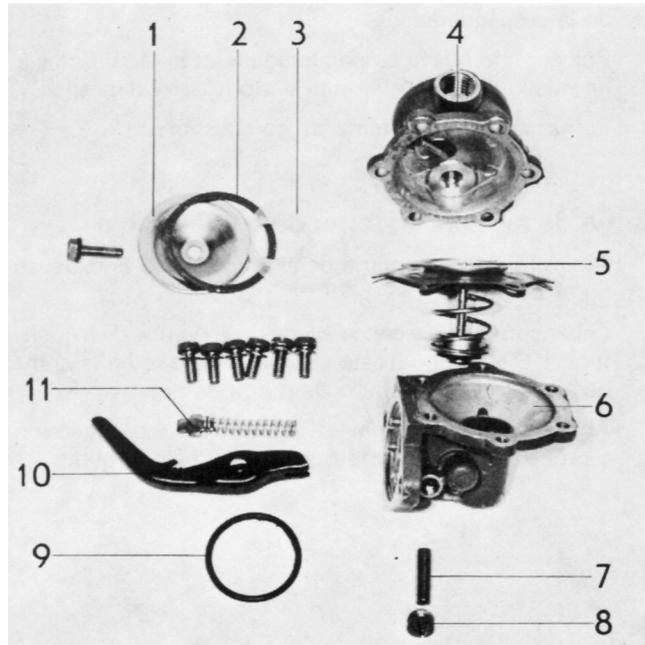


Figure 46. Pompe d'alimentation

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Couvercle | 7. Axe de levier |
| 2. Joint | 8. Vis de verrouillage |
| 3. Crépine | 9. Joint torique |
| 4. Partie supérieure | 10. Levier |
| 5. Membrane | 11. Ressort de rappel |
| 6. Partie inférieure | |

Dépose

1. Bien nettoyer la pompe et les surfaces environnantes.
2. Démontez les écrous de raccord.
3. Enlever les vis et déposer la pompe du bâti de moteur.

Démontage

1. Repérer les deux parties de la pompe l'une par rapport à l'autre. Dévisser la partie supérieure et la séparer de la partie inférieure.
2. Retirer le ressort de rappel (11, figure 46) et la vis (8). Extraire l'axe du levier en se servant d'une pince pointue, voir figure 47. Retirer le levier et la membrane.
3. Enlever la vis à la face inférieure de la partie supérieure, retirer le bras de stop et le ressort à lame (soupape d'aspiration). Noter l'emplacement de ce ressort à lame. La soupape de refoulement ne peut pas être démontée. Enlever le couvercle et retirer la crépine.

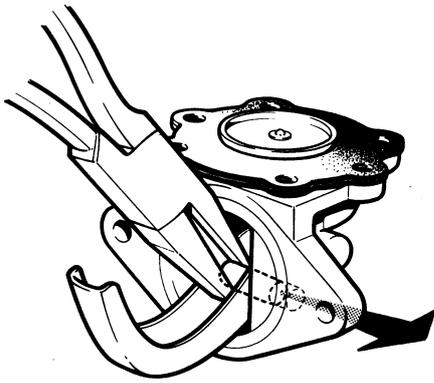


Figure 47. Démontage du levier

Vérification

Vérifier la membrane et le joint au point de vue étanchéité et les autres pièces au point de vue usure.

Remontage

1. Bien nettoyer la partie supérieure et la crépine avec de l'essence et les sécher à l'air comprimé.
2. Remonter la soupape d'aspiration, avec son bras de stop. Serrer la vis, mais juste suffisamment pour que le ressort à lame soit bien appliqué sur le corps de pompe.
3. Enfoncer la membrane, introduire le levier en veillant à le positionner correctement par rapport à la tige de membrane. Remonter l'axe, la vis de butée et le ressort de rappel.
4. Remonter la partie supérieure en notant les repères marqués lors du démontage.
5. Remonter la crépine, le joint et le couvercle.

Repose

1. Reposer la pompe d'alimentation en place et bien la fixer. Ne pas oublier le joint torique qui assure l'étanchéité du côté du bloc.
2. Reconnecter les conduits de combustible.
3. Purger le système d'alimentation.

Nettoyage de la crépine

Démontez le couvercle (1, figure 46). Retirez la crépine (3) et la nettoyez à l'air comprimé. Contrôlez le joint (2) avant le montage. Le remplacer en cas de nécessité par un joint neuf.

Régulateur centrifuge

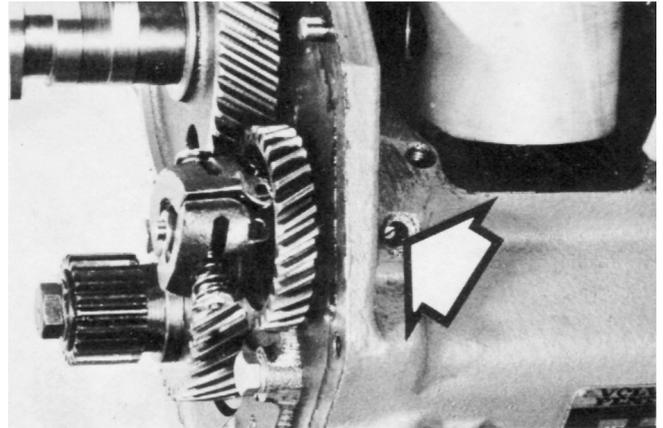


Figure 48.

Démontage

1. Démontez le carter de distribution, voir « Démontage du carter de distribution ».
2. Enlever la vis de butée sur le côté droit du moteur, vu du régulateur, voir figure 48.
3. Démontez le régulateur en se servant de deux tourne-vis comme leviers.
4. Nettoyer toutes les pièces.

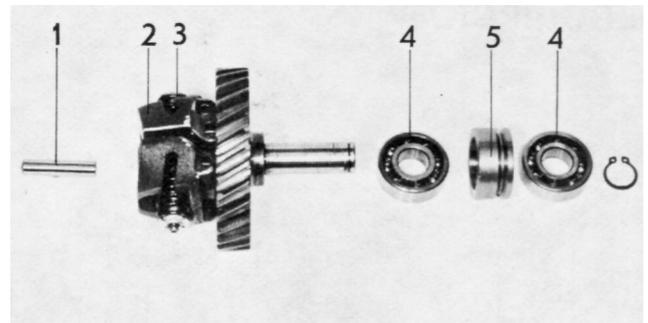


Figure 49. Régulateur centrifuge

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Goupille | 4. Roulement à billes |
| 2. Masselotte centrifuge | 5. Douille d'écartement |
| 3. Ressort de régulation | |

Vérification

1. Contrôlez les masselottes (2, figure 49) pour voir s'il y a du jeu ou du grippage entre l'axe et la masselotte.
2. S'assurer que la goupille (1) coulisse avec facilité dans l'arbre.
3. Contrôlez les deux roulements à billes.

Montage

Le montage se fait dans l'ordre inverse du démontage. Contrôlez le fonctionnement de toutes les pièces mobiles et les graisser avant le montage.

REMARQUE : Veiller à ce que la rainure sur la douille d'écartement se trouve juste devant la vis de butée.

Systeme de refroidissement

Description

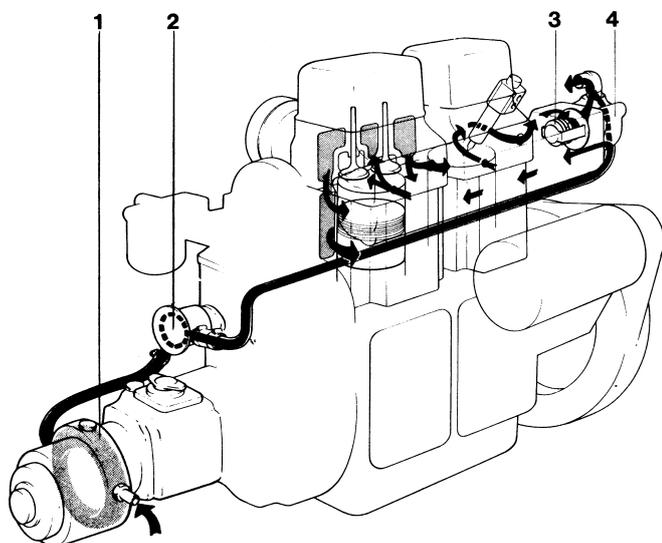


Figure 50. Système de refroidissement, MD2B avec inverseur MS

1. Réducteur
2. Pompe à eau de mer
3. Thermostat
4. Carter de thermostat

Pour s'assurer une circulation efficace de l'eau de refroidissement, le moteur est équipé d'une pompe à eau de mer montée sur le carter de distribution et entraînée par une commande de l'arbre à cames. La turbine de la pompe à eau de mer est faite de caoutchouc néoprène et actionne une came de la pompe.

La pompe (2, figure 50) aspire l'eau de refroidissement de la mer à travers une crépine de fond montée à l'extérieur du bateau et refoule cette eau dans le carter de thermostat.

Du carter de thermostat, l'eau de refroidissement peut suivre deux chemins différents. Le thermostat maintient fermée la sortie d'eau de refroidissement du moteur, en même temps qu'il ouvre le conduit du carter de distribution au-dessus du thermostat. Ceci permet un réchauffage rapide de l'eau à l'intérieur du moteur, alors que l'eau envoyée par la pompe à eau de mer traverse le conduit de dérivation, sans passer par le moteur pour refroidir ce dernier.

Lorsque le moteur a atteint sa température normale de régime, le thermostat ouvre la sortie d'eau du moteur et l'eau ainsi chauffée peut passer dans le conduit de dérivation. Le moteur et la tubulure d'échappement sont remplis d'eau froide et cette eau, en arrivant au thermostat, ferme de nouveau la sortie d'eau de refroidissement du moteur.

De cette façon, le thermostat règle la circulation de l'eau de refroidissement à travers le moteur, de manière à maintenir la température à une valeur optimale au fonctionnement du moteur selon la charge à chaque moment.

Conseils pratiques de réparation

Pompe à eau de mer

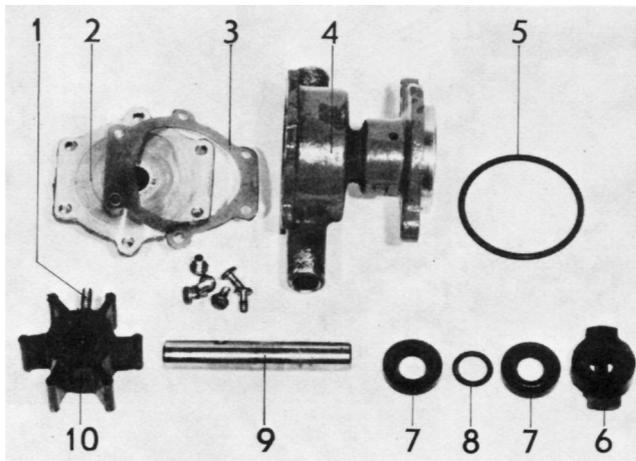


Figure 51. Pompe à eau de mer

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Vis de fixation | 6. Commande |
| 2. Couvercle | 7. Bague d'étanchéité |
| 3. Joint | 8. Joint torique |
| 4. Corps de pompe | 9. Arbre |
| 5. Joint torique | 10. Turbine de pompe |

Echange de la turbine de pompe

La turbine de caoutchouc néoprène peut se détériorer facilement en cas d'insuffisance d'eau, par exemple en cas de blocage de l'entrée d'eau de mer. Pour l'échange de la turbine, procéder de la façon suivante :

1. Démontez le couvercle de la pompe à eau de mer.
Faire attention aux entrées d'eau éventuelles dans le moteur. Avec deux tournevis, sortez l'arbre et la turbine du corps de pompe jusqu'à ce qu'il soit possible de dévisser la vis (1, figure 51) de fixation de la turbine.
REMARQUE : Enveloppez les lames de tournevis afin d'éviter d'endommager le corps de pompe.
2. Démontez la turbine de l'arbre de pompe. Bien nettoyer le corps de pompe intérieurement et monter la nouvelle turbine. Remontez le couvercle en mettant un joint d'origine qui a l'épaisseur requise.

Echange des bagues d'étanchéité

1. Démontez la pompe à eau de mer. Faire attention aux entrées éventuelles d'eau dans le moteur. Démontez la commande (6, figure 51).
2. Desserrer et enlever le couvercle.
3. Extraire l'arbre, en même temps que la turbine de pompe.
4. Déloger les bagues d'étanchéité.
5. Démontez la turbine de pompe s'il faut la remplacer.
6. Bien nettoyer le corps de pompe.

7. Enfoncer la nouvelle bague d'étanchéité en se servant du mandrin 884499. La face munie du ressort de la bague d'étanchéité doit être tournée du côté de la turbine de pompe.
8. Bien visser la turbine sur l'arbre de pompe. Mettre un peu de graisse imperméable à l'eau à l'arbre et aux paliers dans le couvercle de pompe.
9. Enfoncer l'arbre et la turbine dans le corps de pompe.
REMARQUE : Travailler avec précaution afin de ne pas endommager la bague d'étanchéité.
10. Monter le joint torique et la deuxième bague d'étanchéité avec précaution. La face munie du ressort doit être tournée du côté du carter de distribution.
11. Bien fixer le couvercle de pompe en mettant un joint d'origine neuf. Contrôler la commande et le grand joint torique. Remplacer ces pièces en cas de nécessité.
12. Monter la commande sur l'arbre et reposer la pompe.

Thermostat

Le thermostat est accessible après avoir enlevé le carter de thermostat à l'extrémité avant de la tubulure d'échappement. Faire attention aux entrées d'eau éventuelles dans le moteur. Essayer le thermostat avec de l'eau chaude. L'ouverture et la fermeture du thermostat doivent se faire aux températures indiquées dans les caractéristiques techniques. Un thermostat défectueux doit être jeté. Mettre toujours de nouveaux joints d'étanchéité lors du montage (un seul joint d'étanchéité sur le MD3B).

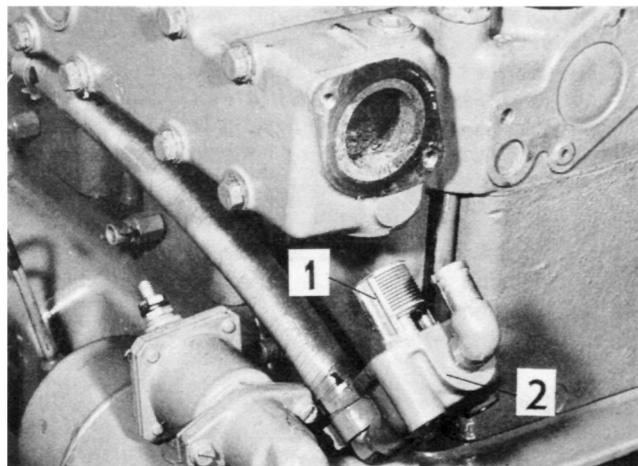


Figure 52.

1. Thermostat
2. Carter de thermostat

Systeme électrique

Les MD3B et MD2B à inverseur MS sont équipés en standard d'un démarreur et d'un alternateur. La tension du système électrique est de 12 volts.

MD2B à inverseur RB et MD1B peuvent être équipés en option d'un dynamo-démarreur entraîné par des courroies trapézoïdales à partir du volant du moteur.

ATTENTION

Pour les moteurs équipés d'un alternateur, il convient de noter ce qui suit :

1. **Ne jamais couper le circuit entre l'alternateur et la batterie en cours de marche du moteur. Au cas où un robinet de batterie est monté, ne jamais fermer ce robinet avant l'immobilisation complète du moteur.** Par ailleurs, aucun câble ne doit être déconnecté en cours de marche du moteur, sous peine de détériorer 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 de câbles, toujours bien serrées et graissées afin d'éviter toute coupure éventuelle. Par ailleurs, tous les câbles doivent être bien serrés et toutes les liaisons doivent être du type fixe.

Identification des câbles

Désignation	Couleur	mm ²	AWG
A''	Blanc ivoire	2,5	13
B	Noir	1,5	15
C ^a	Rouge	25	3
C ^b	Rouge	2,5	13
D	Vert	1,5	15
D ^{**}	Vert	2,5	13
G	Brun	1,5	15
H	Bleu	1,5	15
H ^a	Bleu	25	3

REMARQUE : Ne jamais intervertir les bornes de la batterie lors du montage de cette dernière.

3. En cas de démarrage avec une batterie de secours, s'assurer tout d'abord que cette batterie a la même force électromotrice que la batterie ordinaire. Connecter la batterie de secours à la batterie ordinaire, + à + et - à -. Après démarrage du moteur, enlever la batterie de secours, mais il ne faut absolument pas déconnecter les câbles de la batterie ordinaire.
4. **En cas de soudage électrique sur le moteur ou sur les détails d'installation, il faut toujours commencer par isoler les câbles du régulateur de charge. En outre, il faut déconnecter les deux câbles de la batterie.**
5. Pour tous travaux de réparation sur l'équipement alternateur-régulateur, toujours commencer par déconnecter les câbles de batterie. Il en est de même lorsqu'il s'agit de charge accélérée de la batterie.
6. Ne jamais faire des essais avec un tournevis par exemple à certaines connexions pour voir s'il y a des étincelles.

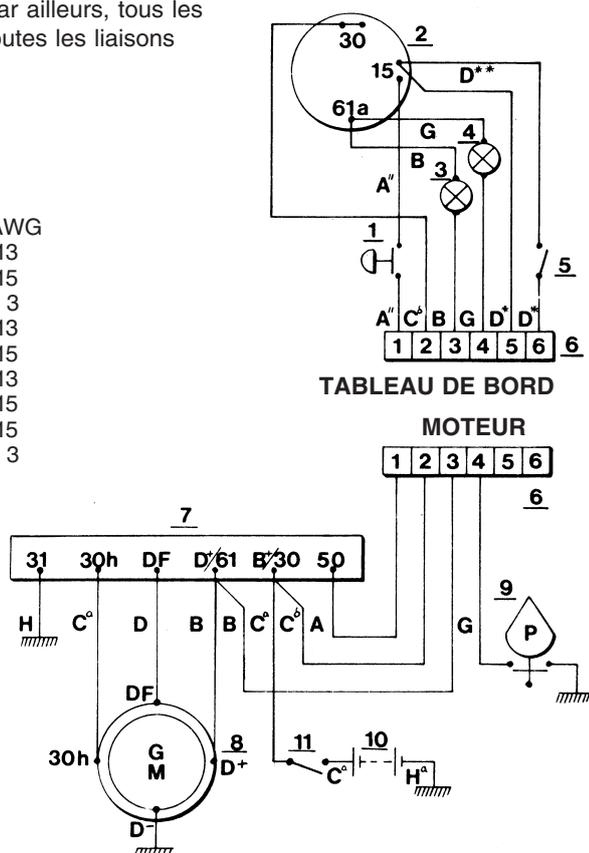


Figure 53. Schéma de câblage électrique pour MD1B et ancien modèle de MD2B (avec dynamo-démarreur).

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Bouton de démarrage | 7. Régulateur de charge |
| 2. Interrupteur de contact | 8. Dynamo-démarreur |
| 3. Lampe témoin de charge | 9. Témoin de pression d'huile |
| 4. Lampe témoin de pression d'huile | 10. Batterie 12 V, maxi. 60 Ah |
| 5. Interrupteur | 11. Robinet de batterie |
| 6. Boîtier de jonction, tableau de bord ou moteur | |

Figure 54. Schéma de câblage électrique pour nouveau modèle de MD2B (avec dynamo-démarrreur)

1. Interrupteur de contact
2. Interrupteur, éclairage du tableau
3. Indicateur de température
4. Lampe témoin de pression d'huile
5. Compte-tours
6. Lampe témoin de charge, dynamo-démarrreur
7. Interrupteur, équipement extra
8. Boîtier de jonction
9. Lampe témoin de charge, alternateur (équipement extra)
10. Batterie
11. Robinet de batterie
12. Dynamo-démarrreur
13. Alternateur (équipement extra)
14. Régulateur de charge
15. Fusible
16. Thermistance
17. Commande de compte-tours
18. Mano-contact d'huile
19. Autre équipement électrique

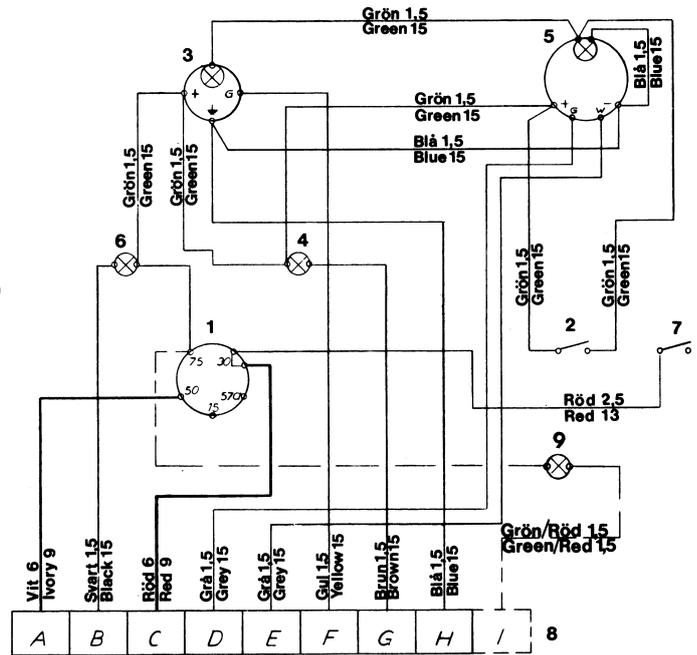


TABLEAU DE BORD

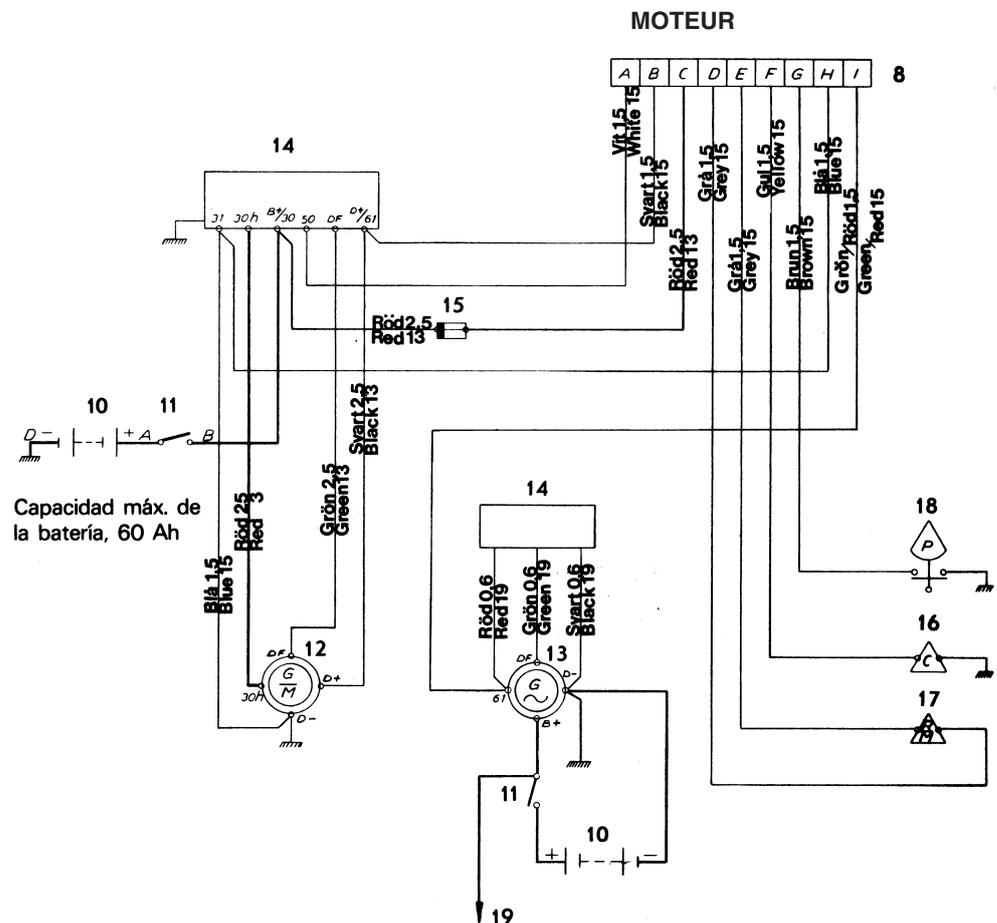


Figure 55. Schéma de câblage électrique pour ancien modèle de MD3B

Identification des câbles

Désignation	Couleur	mm ²	AWG
A	Blanc ivoire	6	9
B	Noir	1,5	15
B°	Noir	0,6	19
C°	Rouge	0,6	19
C'''	Rouge	35	1
C*	Rouge	6	9
D	Vert	1,5	15
D°	Vert	0,6	19
G	Brun	1,5	15
H''	Bleu	4	11
H ^d	Bleu	35	1

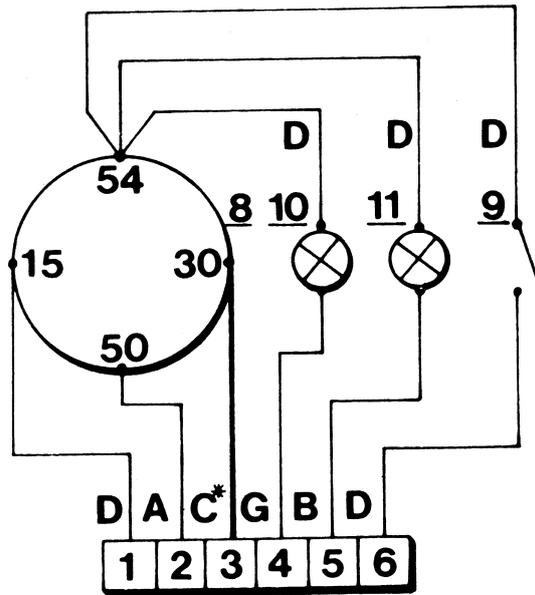


TABLEAU DE BORD

1. Batterie 12 V, maxi. 150 Ah
2. Robinet de batterie
3. Démarreur
4. Alternateur
5. Régulateur de charge
6. Témoin de pression d'huile
7. Boîtier de jonction, vers tableau de bord
8. Interrupteur de contact avec bouton de démarrage
9. Interrupteur
10. Lampe témoin de pression d'huile
11. Lampe témoin de charge

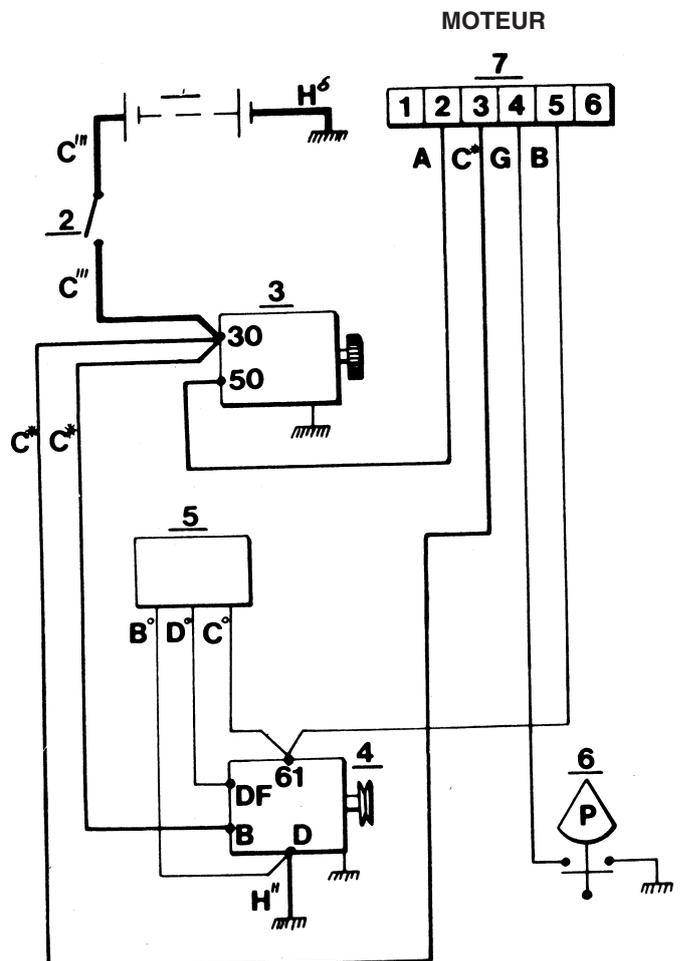


Figure 56. Schéma de câblage électrique pour MD2B (avec démarreur) et MD3B (nouveau modèle).

1. Interrupteur de contact
2. Interrupteur, éclairage du tableau
3. Indicateur de température
4. Lampe témoin de pression d'huile
5. Compte-tours
6. Lampe témoin de charge
7. Interrupteur, équipement extra
8. Boîtier de jonction
9. Batterie
10. Robinet de batterie
11. Démarreur
12. Alternateur
13. Régulateur de charge
14. Fusible
15. Mano-contact d'huile
16. Thermistance
17. Commande de compte-tours

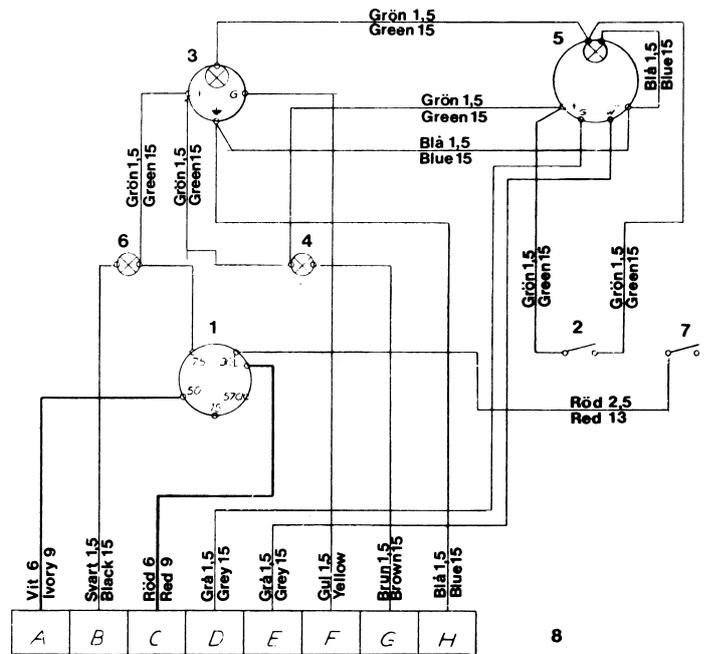
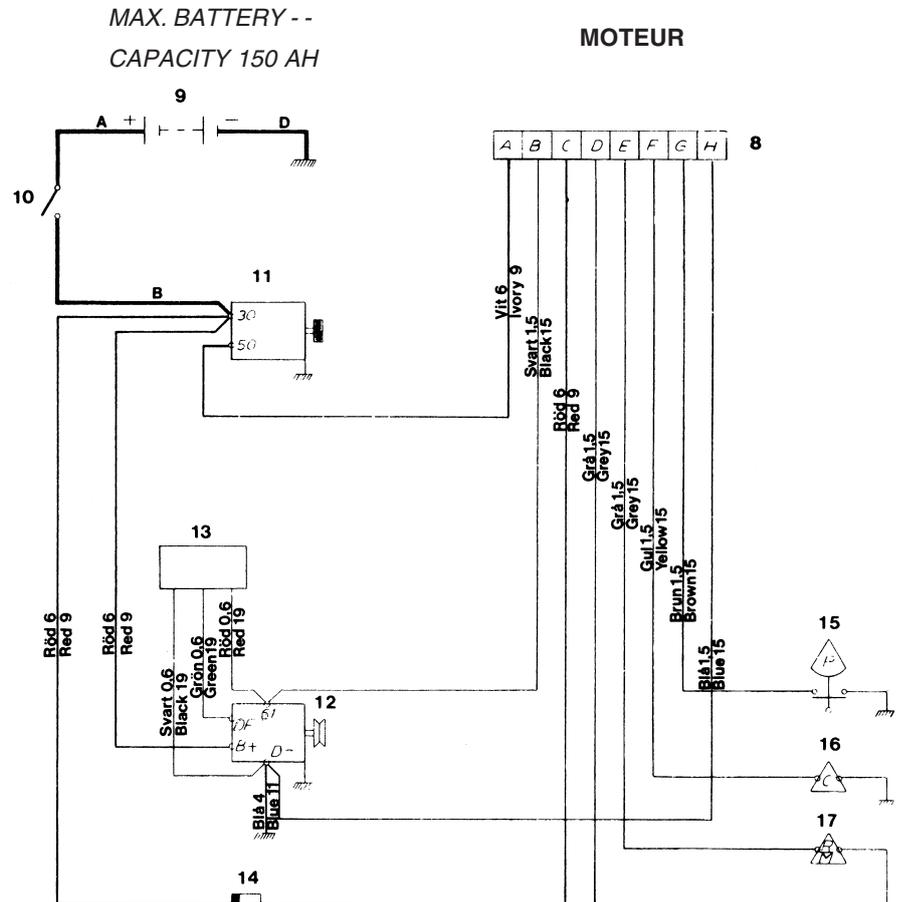
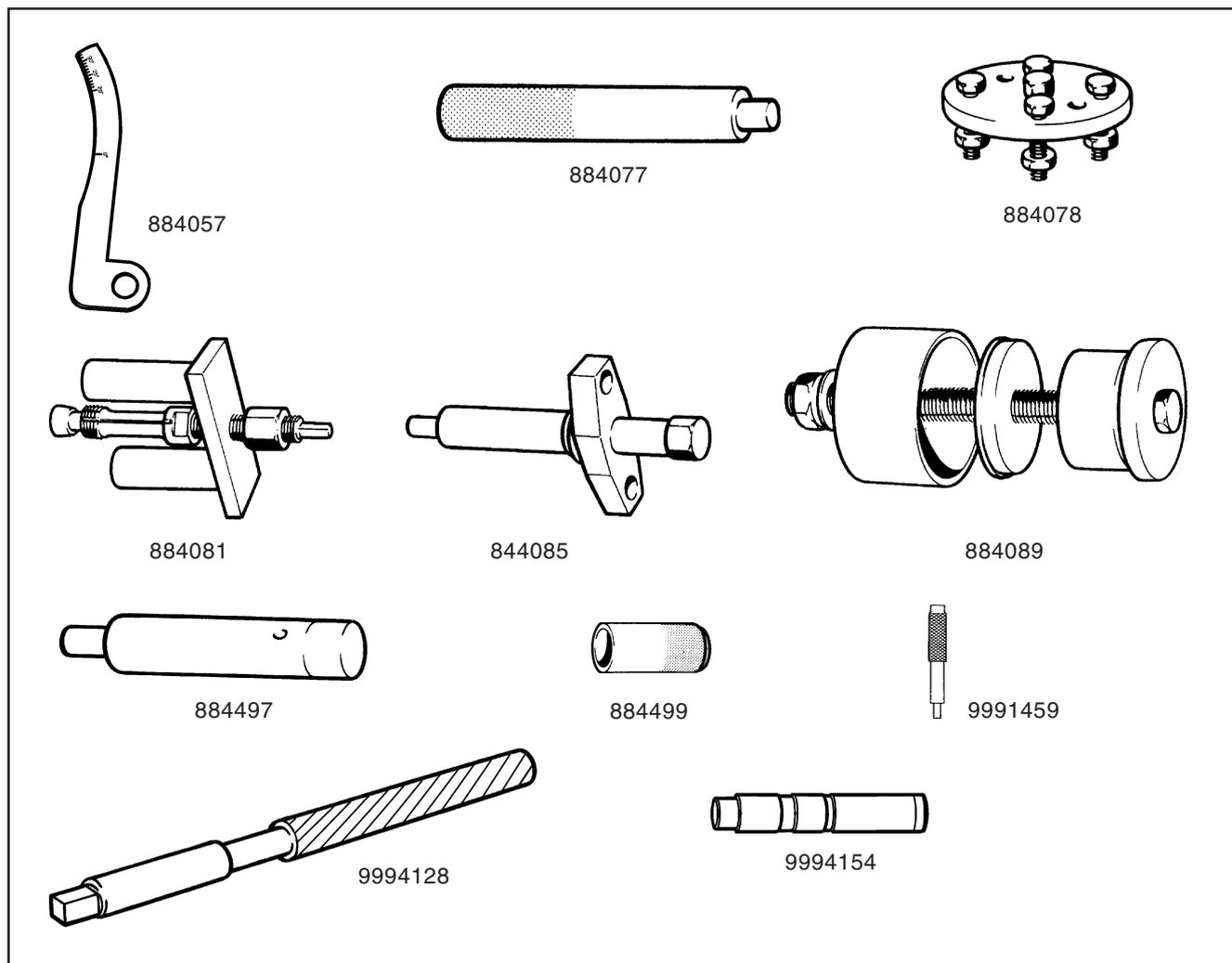


TABLEAU DE BORD



Outils speciaux

Moteur



Référence	Désignation
884057	Outil de contrôle pour angle d'injection
884077	Mandrin pour montage des douilles d'injecteurs
884078	Extracteur pour volant et pignon de vilebrequin
884081	Extracteur pour douilles d'injecteurs
844085	Outil d'évasement pour douilles d'injecteurs
884489	Outil pour démontage et montage de paliers de vilebrequin
884497	Outil pour montage de joints d'étanchéité aux soupapes d'admission
884499	Mandrin pour montage de guides de soupapes
9991459	Mandrin pour démontage de guides de soupapes
9994128	Alésoir pour guides de soupapes
9994154	Mandrin pour démontage et montage des bagues de culbuteurs.

Caractéristiques techniques

Moteur

Généralités

Désignation de type	MD1B	MD2B	MD3B
Puissance (DIN) à 42 r/s (2500 tr/mn)	7,4 kW (10 ch)	18,4 kW (25 ch)	26,5 kW (36 ch)
Nombre de cylindres	1	2	3
Alésage		88,9 mm	
Course		90 mm	
Cylindrée	0,56 dm ³	1,12 dm ³	1,68 dm ³
Taux de compression		17,2:1 ¹⁾	
Pression en fin de compression, moteur tournant au démarreur		20–24 kg/cm ²	
Sens de rotation, vu du côté volant		Sens d'horloge	
Régime maxi, moteur non chargé (emballement)		45 r/s (2700 tr/mn)	
Régime de ralenti		9,2–10,8 tr/s (550–650 tr/mn)	

Cylindres

Matériau	Fonte
Alésage cote normale	88,90 mm
cote de réparation supérieure 0,762 mm	89,66 mm

Pistons

Matériau	Alliage léger
Hauteur totale	103 mm
Hauteur centre d'axe - fond de piston	65 mm
Jeu de piston dans cylindre	0,10–0,14 mm
Diamètre de piston :	
cote normale	88,78 mm
cote de réparation supérieure 0,762 mm	89,54 mm

Axes de pistons

Diamètre	28,000–28,004 mm
Diamètre de bague de pied de bielle	28,014–28,025 mm
Jeu axe de piston – bague de pied de bielle	Ajustement demi-tournant

Segments de pistons

Segments de compression, nombre	3
Segment racleur, nombre	1
Segment de tête chromé	
Dimensions de segment :	
cote normale et cote de réparation supérieure 0,762 mm	
Jeu de segment dans gorge :	
1er segment de compression	0,060–0,092 mm
2ème segment de compression	0,060–0,092 mm
3ème segment de compression	0,040–0,077 mm
Segment racleur	0,030–0,062 mm
Coupe de segment :	
1er segment de compression	0,40–0,55 mm
2ème segment de compression	0,30–0,45 mm
3ème segment de compression	0,30–0,45 mm
Segment racleur	0,25–0,40 mm

¹⁾ Pour les pistons marqués : 27/16–88,78 (std), et ceux de taille supérieure (0,030") marqués : 27/16–89.54 (030").

	MD1B	MD2B	MD3B
Culasse			
Matériau		Alliage spécial de fonte	
Vilebrequin			
Jeu axial de vilebrequin		0,08–0,35 mm	
Jeu radial de paliers de vilebrequin		0,038–0,100 mm	
Jeu de paliers de bielles		0,054–0,099 mm	
Tourillons			
Diamètre			
cote normale		66,646–66,665 mm	
cote réparation inférieure 0,254 mm		66,392–66,411 mm	
cote réparation inférieure 0,508 mm		66,138–66,157 mm	
cote réparation inférieure 0,762 mm		65,884–65,903 mm	
Coussinets de paliers de vilebrequin			
Epaisseur			
cote normale		2,136–2,145 mm	
cote réparation supérieure 0,254 mm		2,263–2,272 mm	
cote réparation supérieure 0,508 mm		2,390–2,399 mm	
cote réparation supérieure 0,762 mm		2,517–2,526 mm	
Manetons			
Diamètre			
cote normale		53,966–53,985 mm	
cote réparation inférieure 0,254 mm		53,712–53,731 mm	
cote réparation inférieure 0,508 mm		53,458–53,477 mm	
cote réparation inférieure 0,762 mm		53,204–53,223 mm	
Coussinets de bielles			
Epaisseur			
cote normale		1,384–1,391 mm	
cote de réparation supérieure 0,254 mm		1,511–1,518 mm	
cote de réparation supérieure 0,508 mm		1,638–1,645 mm	
cote de réparation supérieure 0,762 mm		1,765–1,772 mm	
Bielles			
Jeu axial sur vilebrequin		0,05–0,25 mm	
Arbre à cames			
Jeu axial		0,05–0,15 mm	
Jeu radial aux paliers		0,03–0,09 mm	
Les paliers doivent être rectifiés ou alésés après la mise en place.			
Levée de came		5,75–5,85 mm	
Système de soupapes			
Admission			
Diamètre de tête		38 mm	
Diamètre de queue		7,955–7,970 mm	
Fraisage côté soupape		44,5°	
Fraisage côté culasse		45,0°	
Largeur de siège dans culasse		env. 1,5 mm	
Jeu, moteur chaud		0,30 mm	

	MD1B	MD2B	MD3B
Echappement			
Diamètre de tête		34 mm	
Diamètre de queue		7,925–7,940 mm	
Fraisage côté soupape		44,5°	
Fraisage côté culasse		45°	
Largeur de siège dans culasse		env. 1,5 mm	
Jeu, moteur chaud		0,35 mm	
Dispositif de décompression			
Enfoncement maxi de soupape d'échappement		0,5 mm	
Guides de soupapes			
Longueur		59 mm	
Diamètre intérieur après montage et alésage		8,0–8,015 mm	
Hauteur au-dessus du plan de ressort de culasse ..		18 mm	
Jeu queue-guide :			
admission		0,03–0,06 mm	
échappement		0,06–0,09 mm	
.....		0,035–0,065 mm ²⁾	
Ressorts de soupapes			
Longueur sans charge		50 mm	
sous 300 ± 20 N (30 ± 2 kp) de charge		39 mm	
560 ± 30 N (56 ± 3 kp) de charge		32 mm	
Système de graissage			
Contenance d'huile			
moteur avec inverseur RB, sans filtre	1,7 dm ³ (l)	3,0 dm ³ (l)	5,5 dm ³ (l)
avec filtre	2,0 (1,8=2,1) ³⁾	2,6 (2,3=2,8) ⁴⁾	4,8 (4,2=5,1) ⁵⁾
.....	1,95 dm ³ (l)	3,25 dm ³ (l)	5,75 dm ³ (l)
.....	2,25 (2,0=2,4) ³⁾	2,85 (2,5=3,0) ⁴⁾	5,05 (4,4=5,4) ⁵⁾
moteur sans inverseur MS, sans filtre	1,7 dm ³ (l)	3,0 dm ³ (l)	5,5 dm ³ (l)
avec filtre	2,0 (1,8=2,1) ³⁾	2,6 (2,3=2,8) ⁴⁾	4,8 (4,2=5,1) ⁵⁾
.....	1,95 dm ³ (l)	3,25 dm ³ (l)	5,75 dm ³ (l)
.....	2,25 (2,0=2,4) ³⁾	2,85 (2,5=3,0) ⁴⁾	5,05 (4,4=5,4) ⁵⁾
Qualité d'huile, normes API		Pour service CD ¹⁾	
Viscosité			
au-dessus de +20°C		SAE 20	
au-dessous de +20°C		SAE 10W	
Pression d'huile, moteur chaud, régime de			
ralenti		0,8–1,5 kp/cm ²	
régime maxi		2,0–3,0 kp/cm ²	
Pompe à huile			
Type		A engrenages	
Ressorts de clapet de décharge :			
Longueur sans charge		40 mm	
sous 25 ± 2 N (2,5 ± 0,2 kp) de charge		34 mm	
35 ± 2 N (3,5 ± 0,2 kp) de charge		31,5 mm	
Jeu axial aux pignons, y compris joint		0,02–0,11 mm	
Système d'alimentation			
Pompe d'injection, fabrication Bosch	PFR1K 75 A 380/11	PFR2K 75 A 381/11	PFR3K 75 A 382/11
Injecteurs, fabrication Bosch, porte-injecteur		KBL87S78/4	
buse d'injecteur		DLLA150S720	
diamètre de trou		4 de 0,27 mm	
tarage		170–178 kp/cm ²	
Angle d'avance à l'injection		23–26° avant P.M.H.	

¹⁾ Ancienne désignation DS

²⁾ A partir du moteur n°. 30860 (incl.) pour MD2B (HY), AQD2B

A partir du moteur n°. 6936 (incl.) pour MD3B

Comme pièce de rechange pour MD1B

³⁾ A partir du moteur n°. 21396 (incl.)

⁴⁾ A partir du moteur n°. 22116 (incl.)

⁵⁾ A partir du moteur n°. 3049 (incl.)

	MD1B	MD2B	MD3B
Filtre fin			
Type		Bosch FJ/DW 2/3	
Cartouche		Bosch FJSJ 32 U7	
Pompe d'alimentation			
Type		Pierburg PE 15672	
Pression d'alimentation à 42 r/s (2500 tr/mn)		0,65–0,85 kg/cm ²	
Système électrique			
Tension de batterie		12 V	
Capacité de batterie			
MD2B et MD3B avec démarreur (non dynamo-démarreur)			max. 150 Ah
MD2B et MD1B avec dynamo-démarreur		max. 60 Ah	
Dynamo-démarreur			
Fabrication Bosch	LA/EJ90/12/2900 + 1,0 R2		
Puissance, maxi	135 W		
en service continu	90 W		
Démarreur			
Fabrication Bosch			1.315.002
Puissance			1,344 kW (1,8 ch)
Alternateur			
Fabrication SEV Motorola			827302
Puissance			450 W, 38 A
Poids spécifique d'électrolyte :			
Batterie complètement chargée		1,275–1,285 g/cm ³	
Batterie à charger		1,230 g/cm ³	
Système de refroidissement			
Thermostat, type		A soufflet	
Commencement d'ouverture à	73–77°C	60°C	57–60°C
Complètement ouvert à	90°C	74°C	72°C
Inverseur			
Type RB			
Démultiplication, sans réducteur auxiliaire		1,87:1	
avec réducteur auxiliaire		3,42:1	
Système de graissage		Même que moteur	
Type MS			
Démultiplication, avec réducteur		1,91:1	
Système de graissage		Séparé (pas commun avec moteur)	
Contenance d'huile, y compris réducteur		0,60 dm ³ (l)	
Qualité/viscosité d'huile		Même que moteur	
Tolerances d'usure			
Cylindres			
A réaléser à une usure de (si la consommation d'huile du moteur est anormale)		0,25 mm	
Vilebrequin			
Tourillons et manetons			
Ovalisation permise		0,06 mm	
Conicité permise		0,05 mm	
Jeu axial maxi sur vilebrequin		0,40 mm	

	MD1B	MD2B	MD3B
Soupapes			
Queue de soupape, usure maxi		0,02 mm	
Jeu maxi entre queue et guide			
admission		0,15 mm	
échappement		0,17 mm	
Le bord de la tête de soupape doit être de		1,0 mm au minimum	
Distance de tête de soupape à la surface de			
contact de la culasse, soupape neuve, maxi		2,5 mm	
Arbre à cames			
Paliers, ovalisation maxi permise		0,03 mm	
Bagues, usure permise		0,05 mm	
Couples de serrage			
Ecrous de culasse		110 Nm (11 kpm)	
vis		45 Nm (4,5 kpm)	
Palier intermédiaire		80 Nm (8,0 kpm)	
Vis pour pignon de vilebrequin	80 Nm (8,0 kpm)		120 Nm (12,0 kpm)
Vis pour moitié d'accouplement			
(moteur avec inverseur MS)		140 Nm (14,0 kpm)	
Ecrou de volant		700 Nm (70,0 kpm)	
Boulons de bielles		65 Nm (6,5 kpm)	
Injecteurs		20 Nm (2,0 kpm)	
Commande de pompe à eau	80 Nm (8,0 kpm)		320 Nm (32,0 kpm)
Couvercle de palier de vilebrequin		45 Nm (4,5 kpm)	

Formulaire de rapport

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

De la part de :

.....

.....

.....

Concerne la publication :

N° de publication : Date d'édition :

Remarque/Suggestion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date :

Nom :

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

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr