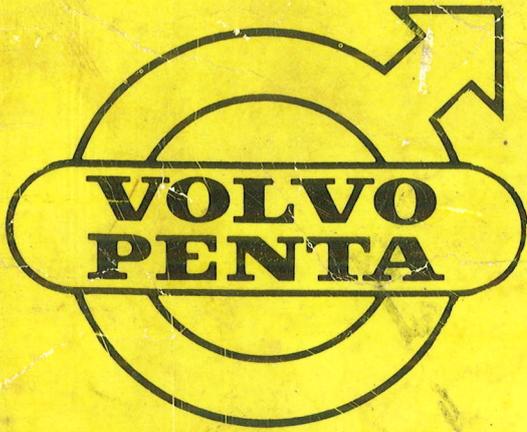
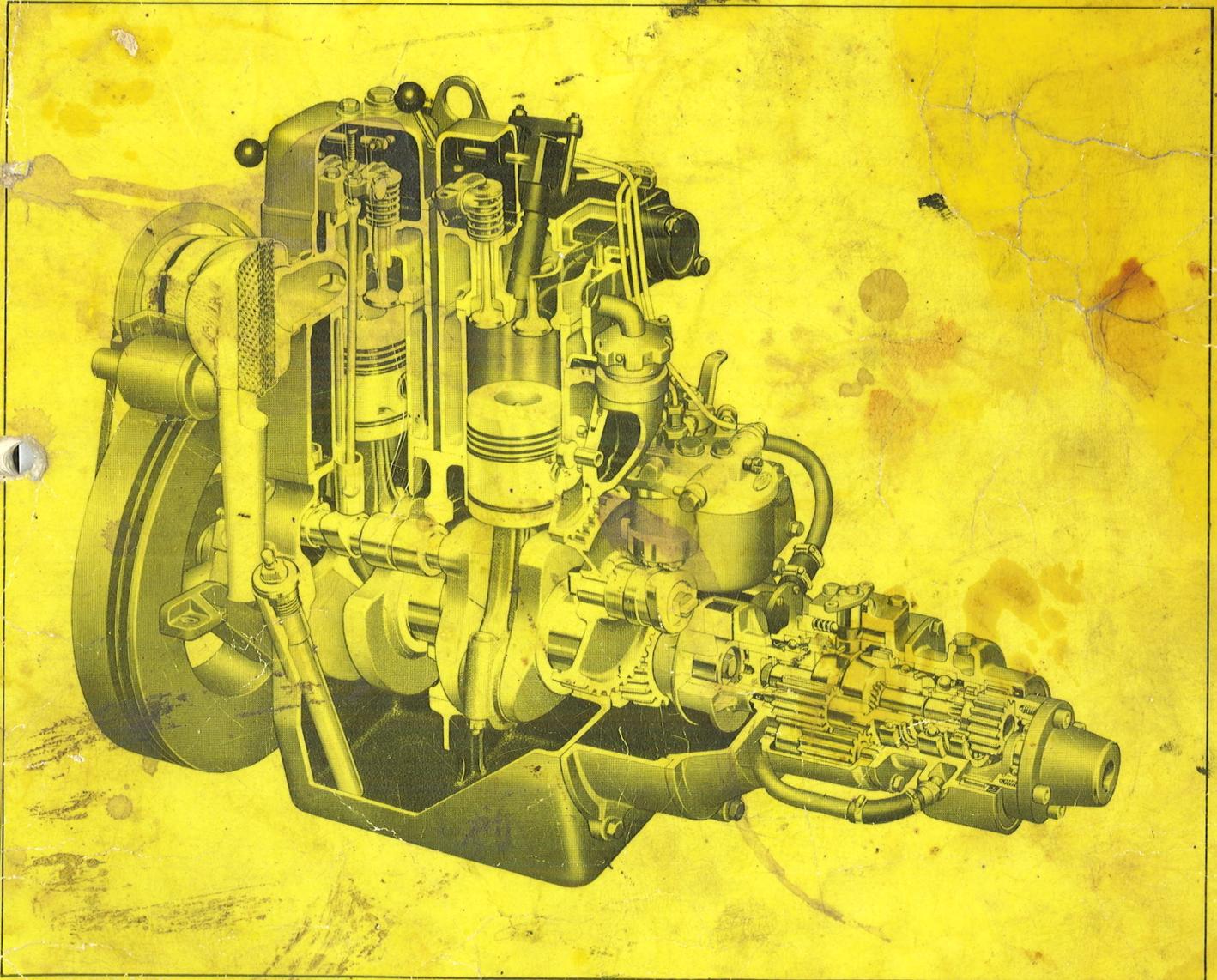


Publication No 2854
Mai 1974



MANUEL D'ATELIER MD1B-MD2B-MD3B moteurs diesel marins

3



AVANT-PROPOS

Ce Manuel d'Atelier contient une description des travaux de réparation des moteurs diesel marins MD1B, MD2B et MD3B.

Du fait qu'il existe certaines différences dans les détails d'équipement des moteurs mentionnés, il importe de toujours donner la désignation de type et le numéro de série du moteur dans toute correspondance ou lors de toute commande de pièces de rechange.

Les renseignements donnés dans ce manuel décrivent les méthodes de travail les plus appropriées avec les outils spéciaux mentionnés au titre "Outils spéciaux".

Le contenu de ce manuel ne nous engage pas et nous nous réservons le droit de faire des modifications sans avis préalable.

AB VOLVO PENTA
Information Technique

NOUVEAU SYSTEME D'UNITES

Après de nombreux efforts, les techniciens du monde entier ont abouti en 1960 à l'établissement d'un nouveau système international d'unités désigné SI (Système International d'Unités). L'établissement de ce système repose dans ses grandes lignes sur les anciens systèmes employés, avec cette différence que les nouvelles unités ont été choisies de manière à éviter tout problème éventuel de conversion.

Le système SI a été employé depuis un certain temps dans les milieux industriels d'Europe.

Nous allons employer dans ce manuel les unités de ce nouveau système SI, tout en indiquant entre parenthèses les unités anciennes correspondantes.

Les nouvelles unités employées sont les suivantes:

La puissance, exprimée en kilowatts (kW)
l'ancienne unité était le cheval (ch)

Le couple, exprimé en newtonmètres (Nm)
l'ancienne unité était le mètre-kilogramme (m.kg)

Le régime, exprimé en tours par seconde (r/s)
l'ancienne unité était le tour par minute (tr/mn)

La capacité, exprimée en décimètres cubes (dm³)
l'ancienne unité était le litre (l)

TABLE DES MATIERES

PRESENTATION	2
BATI DE MOTEUR	
Description	4
Conseils pratiques de réparation	5
Test de compression	5
Culasses et système de soupapes	5
Blocs-cylindres et pistons	9
Contrôle du taux de compression	12
Arbre à cames	12
Vilebrequin	13
Démarrage manuel	16
SYSTEME DE GRAISSAGE	
Description	17
Conseils pratiques de réparation	17
Crépine d'huile	17
Pompe à huile	18
Filtre à huile	18
SYSTEME D'ALIMENTATION	
Description	19
Conseils pratiques de réparation	19
Pompe d'injection	19
Réglage de la course de la tige de réglage	20
Contrôle de l'angle d'injection	20
Injecteurs	21
Filtre à combustible	21
Purge du système d'alimentation	21
Contrôle de la pression d'alimentation	21
Pompe d'alimentation	22
Régulateur centrifuge	23
SYSTEME DE REFROIDISSEMENT	
Description	24
Conseils pratiques de réparation	24
Pompe à eau de mer	24
Thermostat	25
SYSTEME ELECTRIQUE	
Description	26
Schéma de câblage électrique	26
INVERSEUR	
Type RB	30
Type MS (Mono Shift)	32
OUTILS SPECIAUX	37
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	38

PRESENTATION

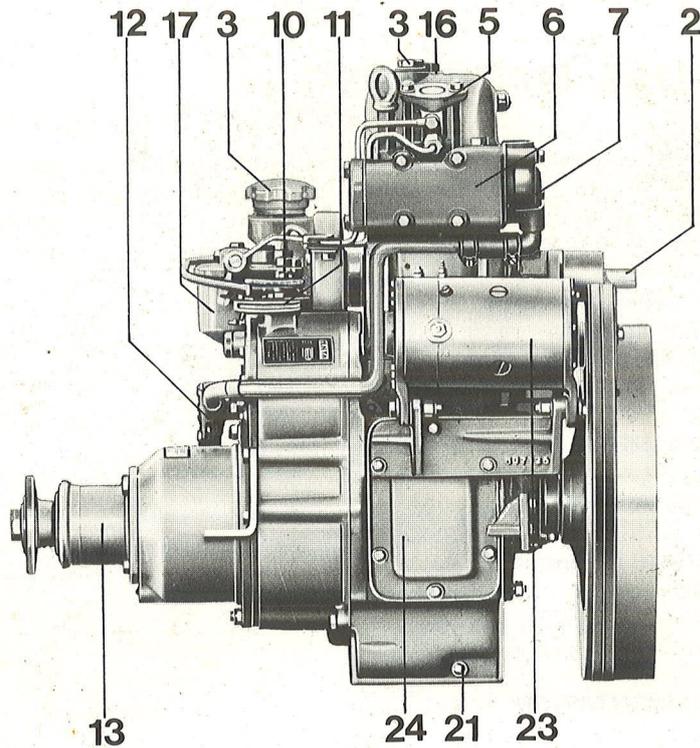


Figure 1. MD 1B avec inverseur type RB démultiplication 1,87:1.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 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. Manocontact 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 |

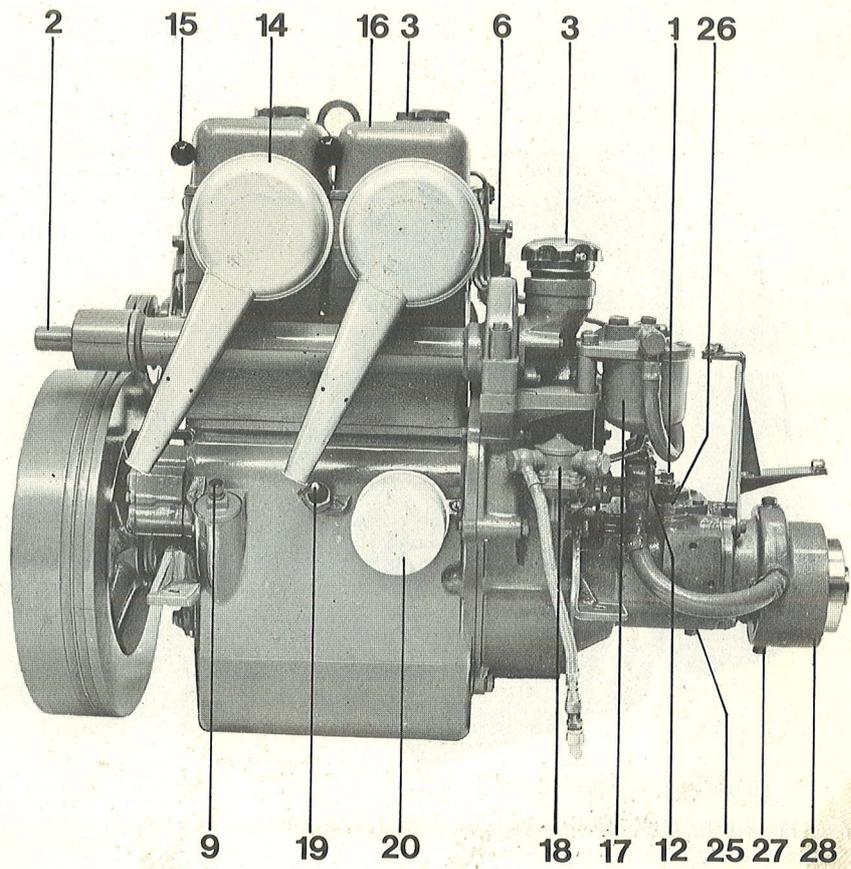


Figure 2. MD2B avec inverseur type MS démultiplication 1,91:1 (signification des chiffres: voir page 2)

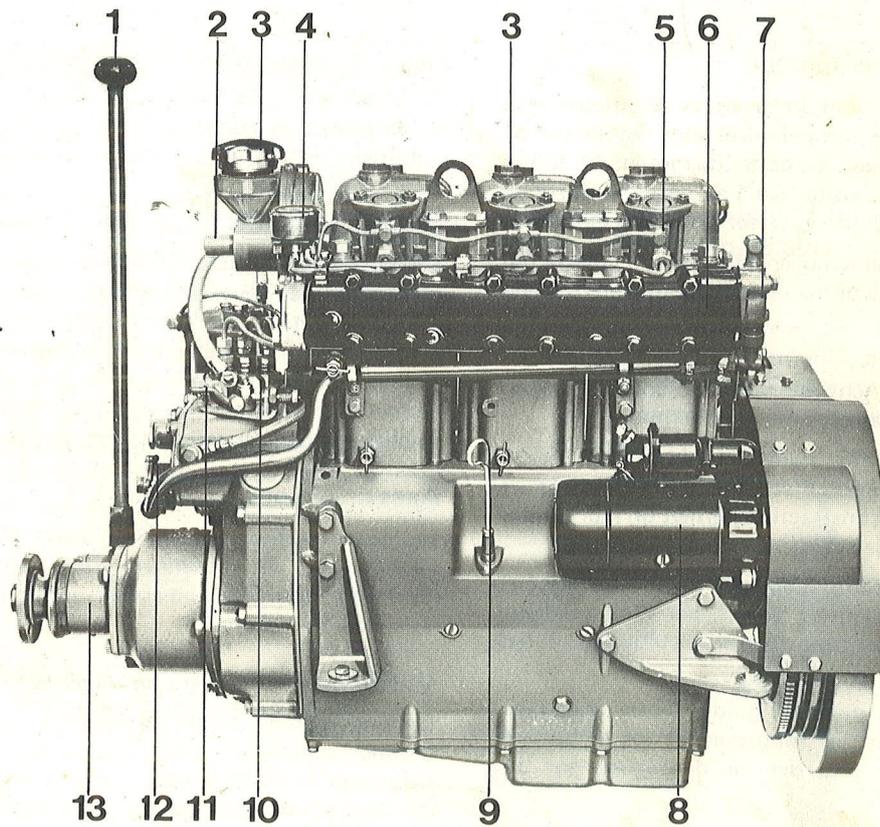


Figure 3. MD3B avec inverseur type RB démultiplication 1,87:1 (signification des chiffres: voir page 2).

BATI DE MOTEUR

DESCRIPTION

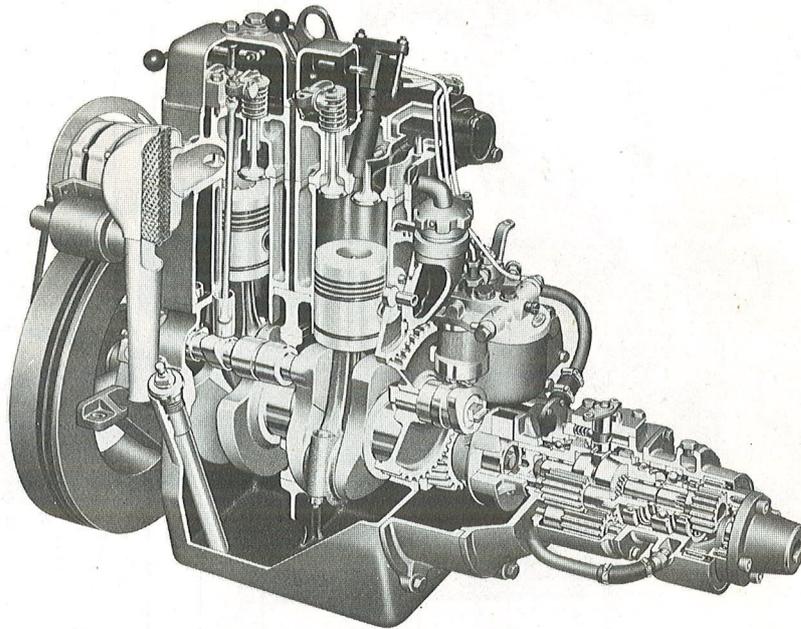


Figure 4. Moteur MD2B avec inverseur type MS (démultiplication 1,91:1), en vue ouverte.

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 coulissent 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 racleur 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 résistante à l'usure tout en conservant un noyau tenace, donc résistante 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 REPARATION

TEST DE COMPRESSION

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

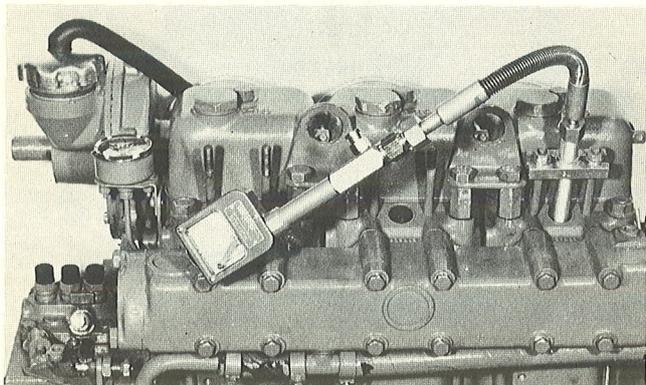


Figure 5.

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 kg/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.

CULASSE ET SYSTEME 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 kg/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.

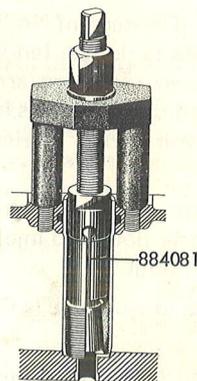


Figure 6. Démontage des douilles d'injecteurs.

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.

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.

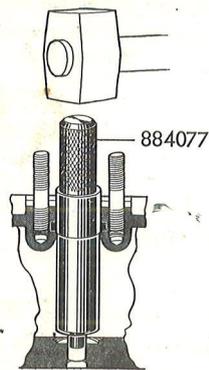


Figure 7. Mise en place des douilles d'injecteurs.

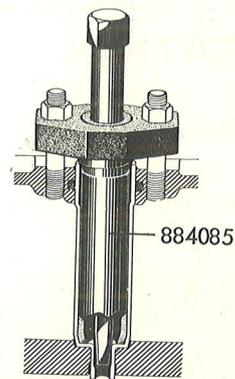


Figure 8. Evasement des douilles d'injecteurs.

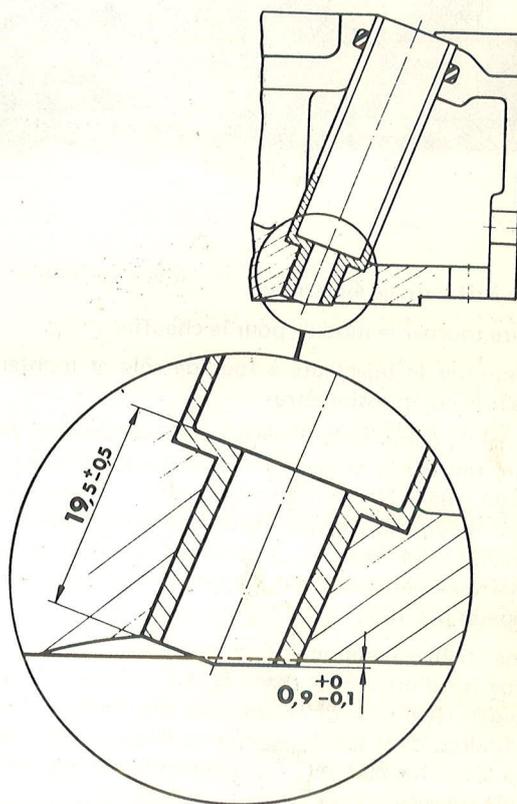


Figure 9. Réglage des douilles d'injecteurs

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). 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.

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.

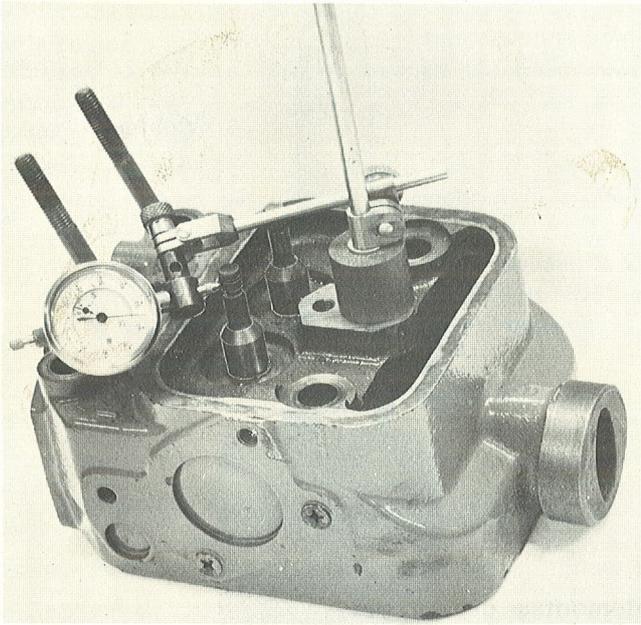


Figure 10. Contrôle de l'usure des guides de soupapes.

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.

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.

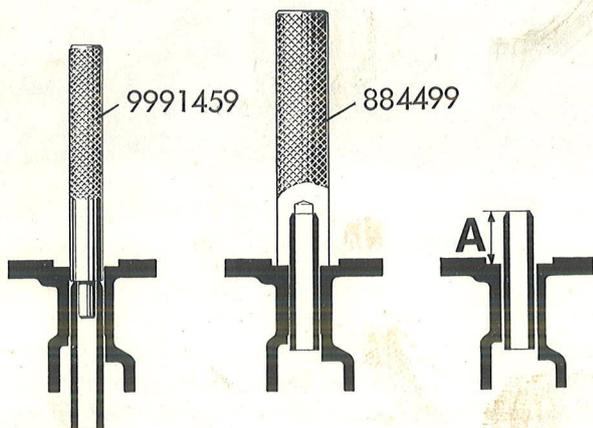


Figure 11. Outil pour démontage et montage des guides de soupapes.

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 $44,5^\circ$. 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.

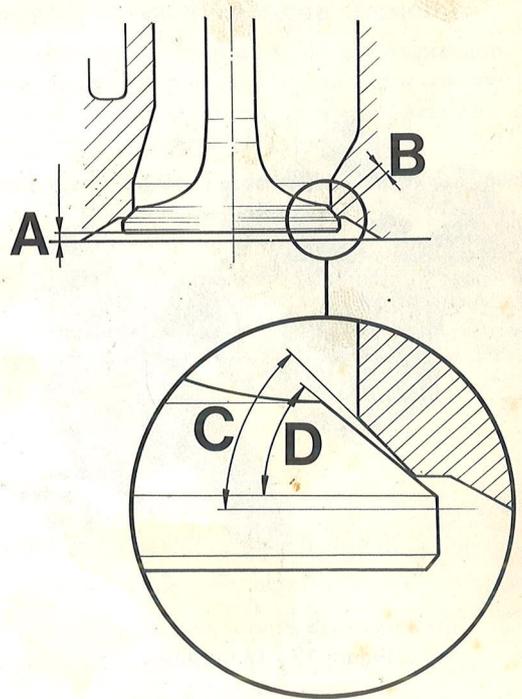


Figure 12. Cotes de rectification des soupapes et sièges de soupapes:

A = Maxi 2,5 mm C = 45°
B = 1,5 mm D = $44,5^\circ$

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 indentiques. 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.

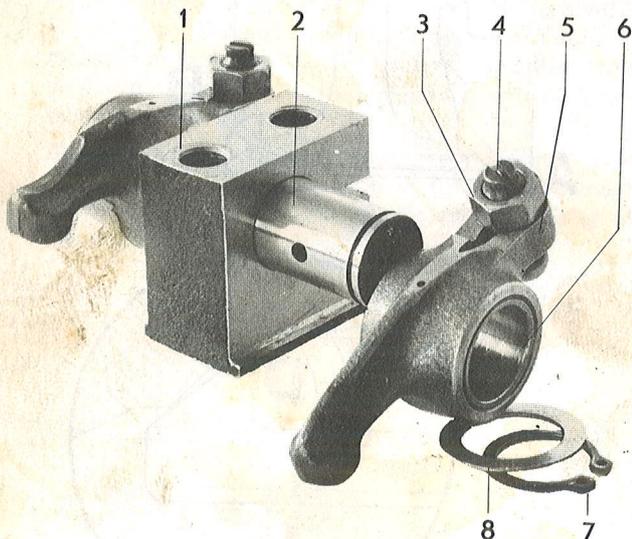


Figure 13. Culbuterie

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 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, réaliser la bague jusqu'à avoir un ajustement glissant libre.
5. Graisser l'axe et remonter la culbuterie.

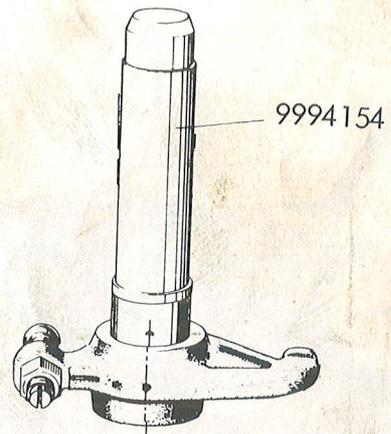


Figure 14. Echange des bagues de culbuteurs.

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.

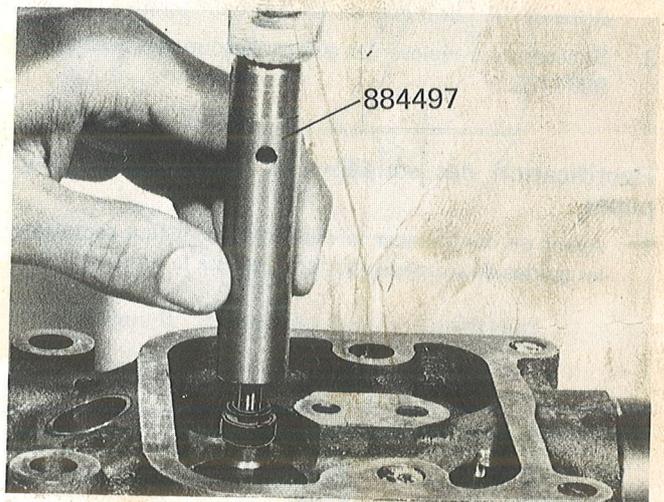


Figure 15. Montage des joints d'étanchéité aux soupapes d'admission.

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.

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", page 12.

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.

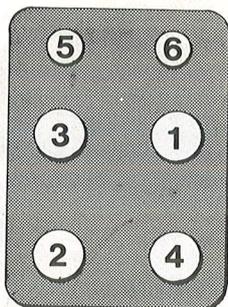


Figure 16. Schéma de serrage des écrous de culasse.

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

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.
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 titre spécial).
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.

Du fait que les chambres de combustion sont logées dans les fonds de pistons, **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 kg/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).

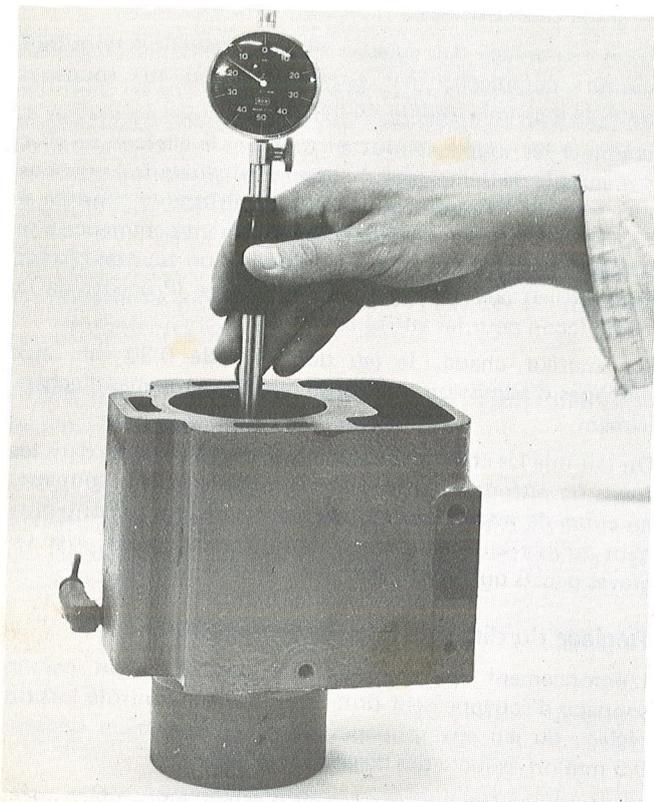


Figure 17. Mesure de l'alésage des cylindres

Les mesures à prendre dépendent du degré d'usure. Si'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 nettoyer 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. Contrôlez 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 d'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.

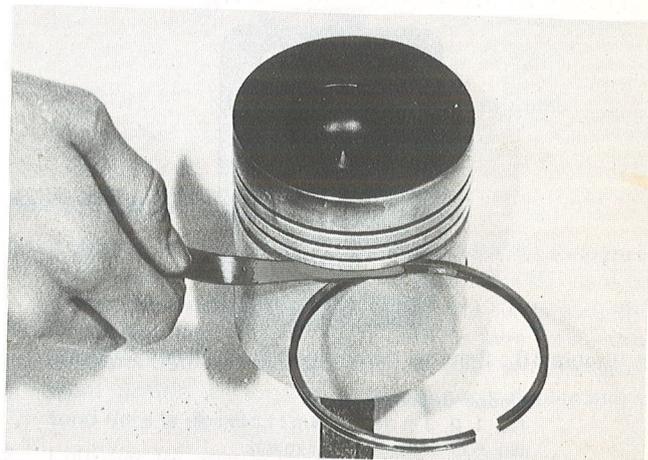


Figure 18. Mesure du jeu segment-gorge

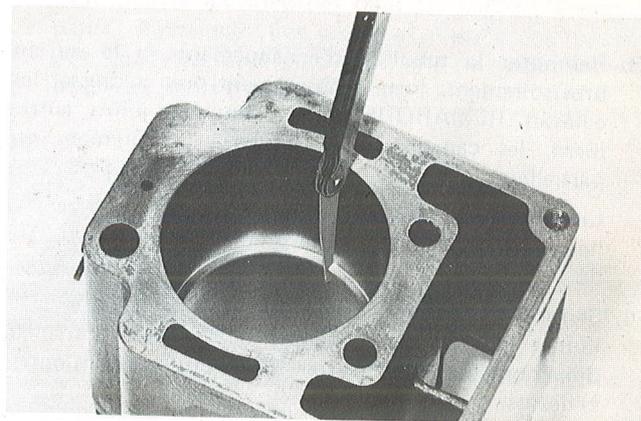


Figure 19. Mesure de la coupe des segments

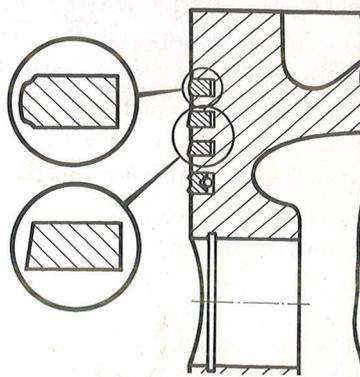


Figure 20. Emplacement des segments de pistons

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 jons 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 jons 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.

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.
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 m.kg). 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.
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. 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).

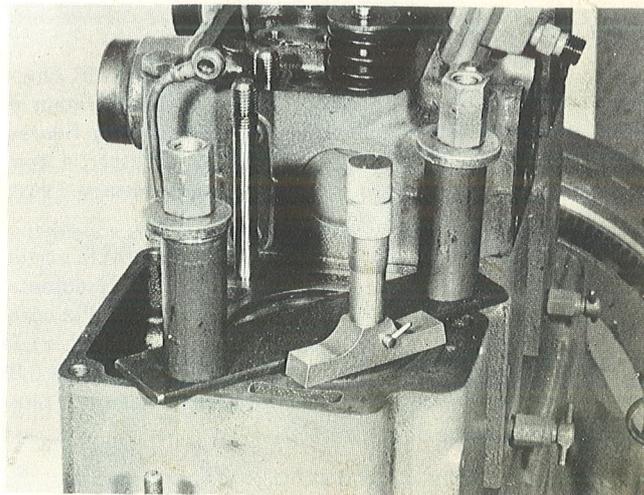


Figure 21. Fixation du bloc-cylindres et mesure de la cote "A" comme indiqué sur la figure 22.

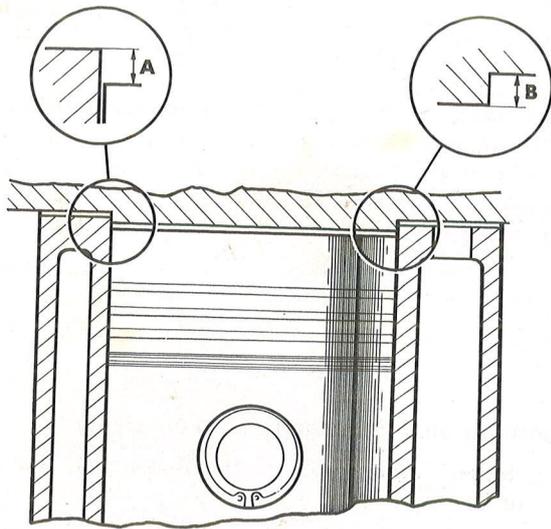


Figure 22.

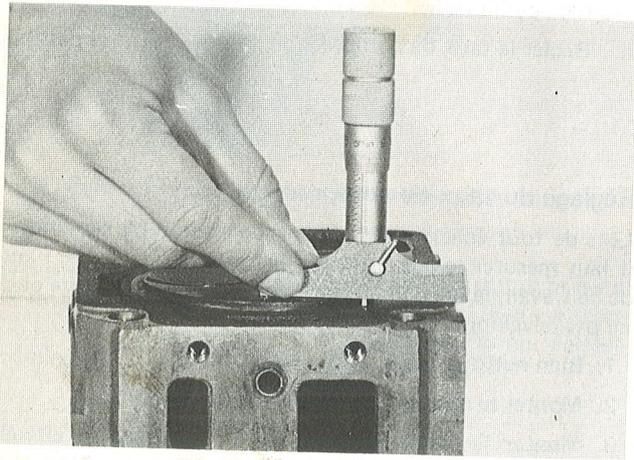


Figure 23. Mesure de la cote "B" comme indiqué sur la figure 22.

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", page 11.

ARBRE A CAMES

Démontage de l'arbre à cames

1. Démontez les culasses (voir instructions en page 5).
2. Déposer le carter de distribution (voir instructions en page 16).
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. Contrôler 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.

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 m.kg) pour DM1B et MD2B et 320 NM (32 m.kg) pour MD3B.
6. Remonter le carter de distribution. Mettre un joint neuf qu'on enduit au préalable de Permatex ou d'un produit similaire.

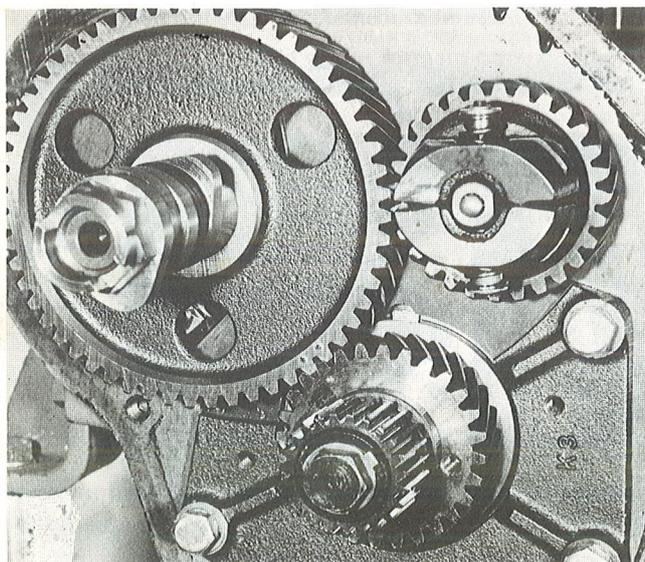


Figure 24.

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).

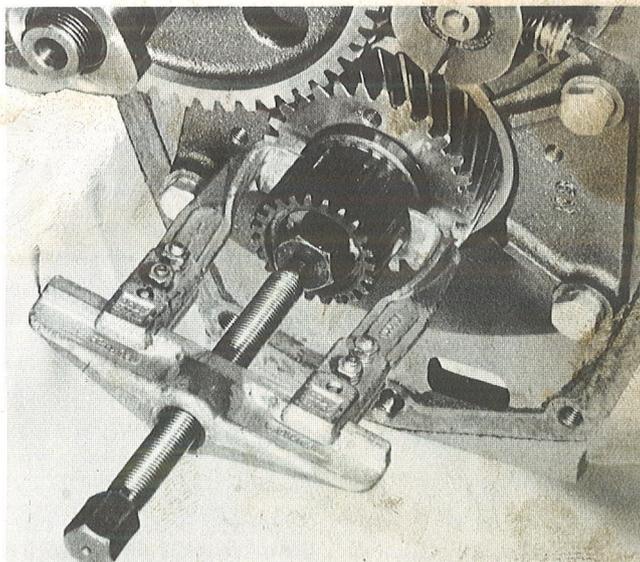


Figure 25.

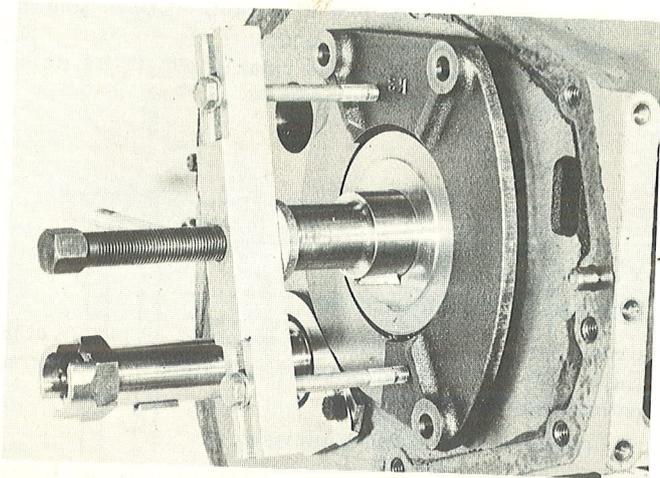


Figure 26.

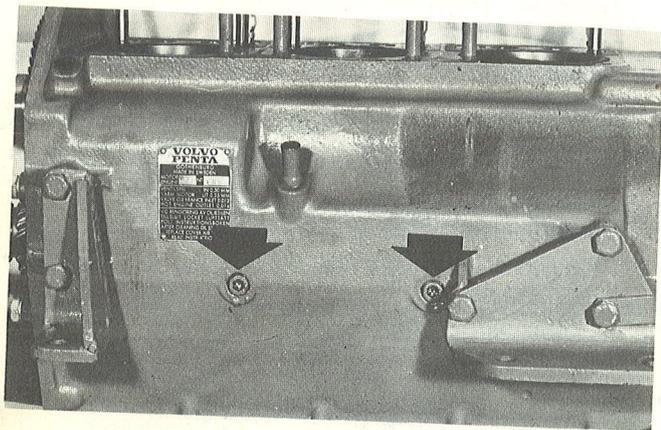


Figure 27. Vis de verrouillage pour palier intermédiaire, MD3B.

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 tourillons 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.

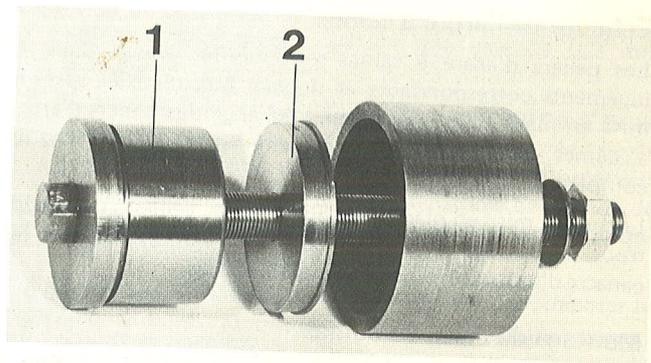


Figure 28. Outil 884489 pour démontage et montage des paliers de vilebrequin.

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.

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.

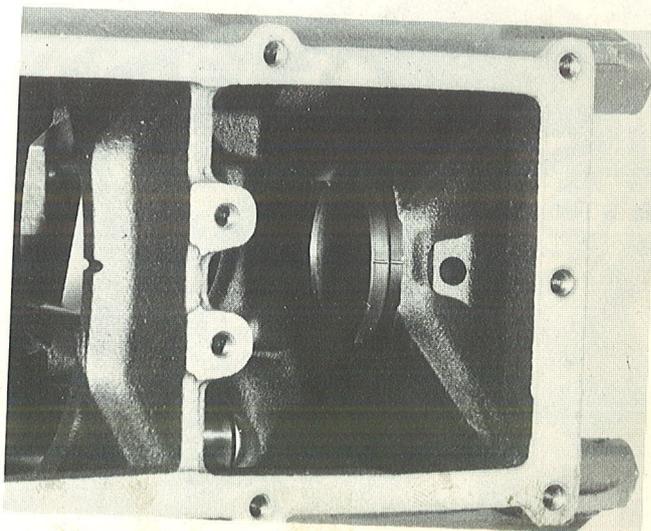


Figure 29. Ajustement du palier avant, MD3B

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 m.kg).

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.

Echange des bagues d'étanchéité du vilebrequin.

MD3B: Enlever le protège-courroie.

1. Desserrer le tendeur et déposer les courroies de l'alternateur.

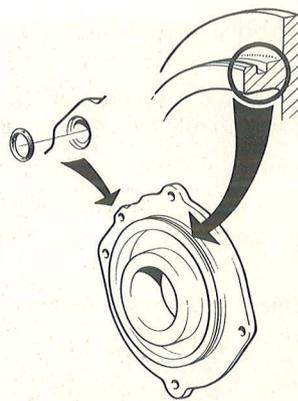


Figure 30. Etanchéité du vilebrequin — porte-palier, MD1B, MD2B.

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 m.kg.). Mettre une nouvelle rondelle de verrouillage.
7. Reposer les courroies et en régler la tension.

MD3B: Remonter le protège-courroie.

Démontage du carter de distribution

1. Démontez et enlever 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.

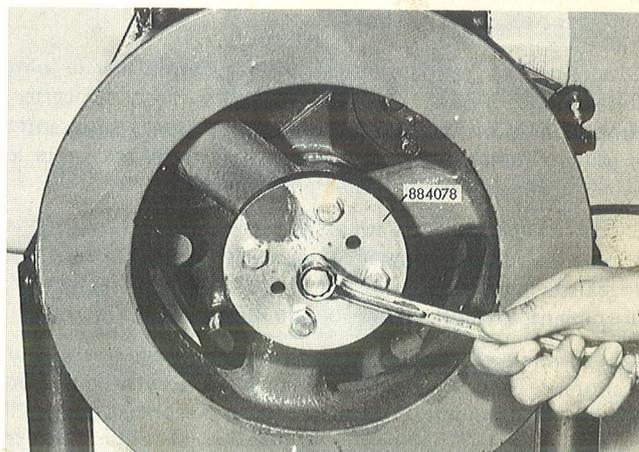


Figure 31. Démontage du volant

3. Déposer la pompe d'alimentation et la pompe d'injection.
4. Déconnecter 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.

DEMARRAGE MANUEL MD1B et MD2B

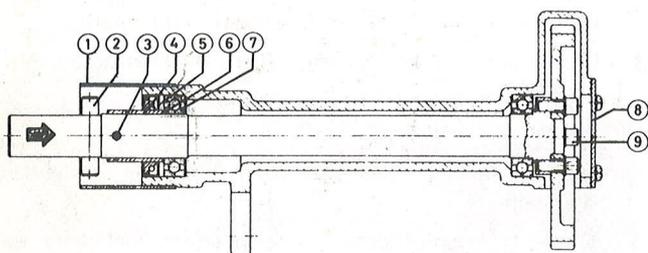


Figure 32. Démarrage manuel, MD1B, MD2B

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. Enlever les vis (9) et démonter le pignon.
4. Détacher la douille (1) qui est pressée sur le carter en frappant légèrement dessus.
5. Extraire la goupille (2) en posant un support sous l'arbre.
6. Extraire la goupille élastique (3) et retirer la douille (4).
7. Extraire 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.

En cas de montage du tuyau de remplissage d'huile sur le dispositif de démarrage manuel de modèle récent, il convient de graisser le joint torique et de le positionner correctement. Autrement, il y aura des risques de fuite d'huile.

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.

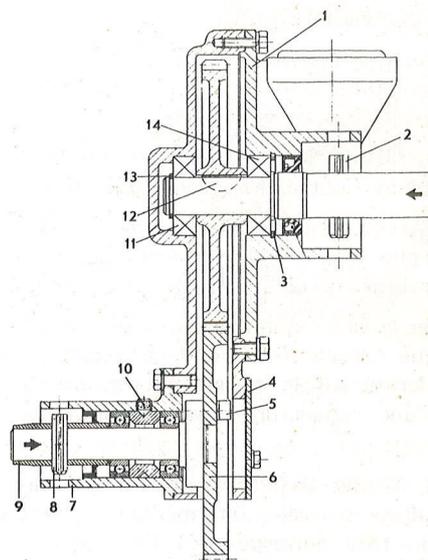


Figure 33. Démarrage manuel, MD3B (nouveau modèle)

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. Extraire 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. Enlever les vis (5) et démonter le pignon (6).
6. Dévisser la douille (7).
7. Extraire la goupille (8) et retirer la douille (9).
8. Extraire 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

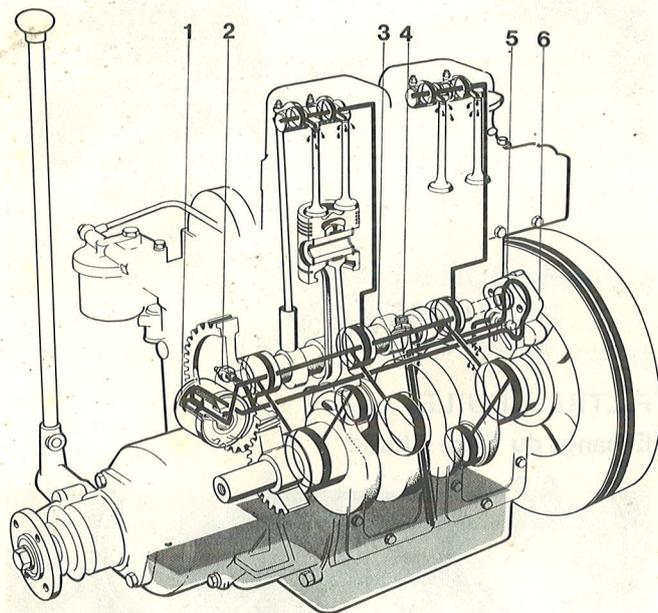


Figure 34. Système de graissage, MD2B avec inverseur RB

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 REPARATION

CREPINE 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.

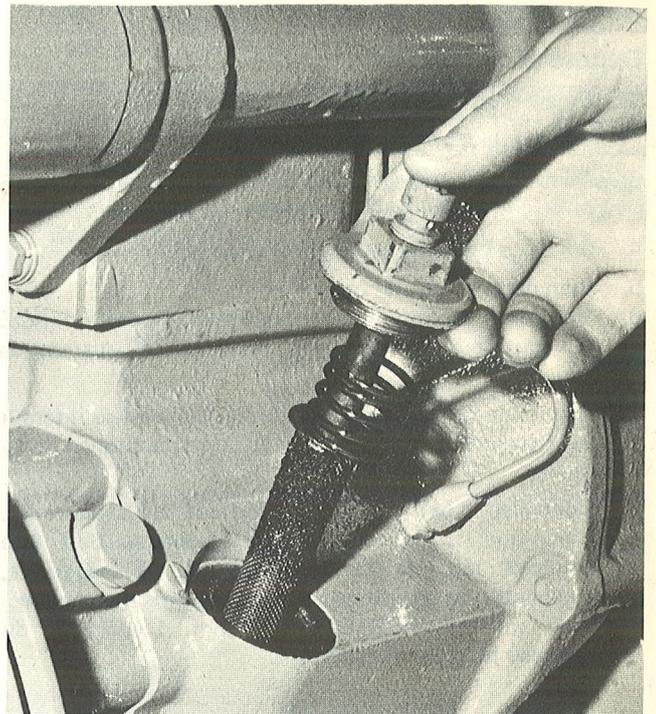


Figure 35. Démontage de la crépine d'huile, MD1B

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 blocmoteur.
5. Bien visser la crépine dans le bloc.

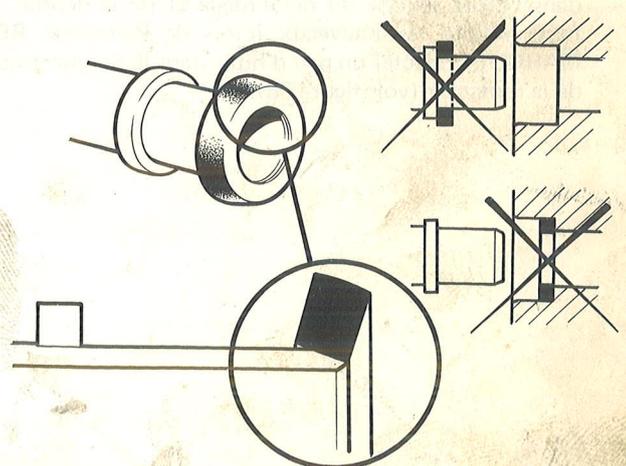


Figure 36.

POMPE A 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 surfaçer 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.

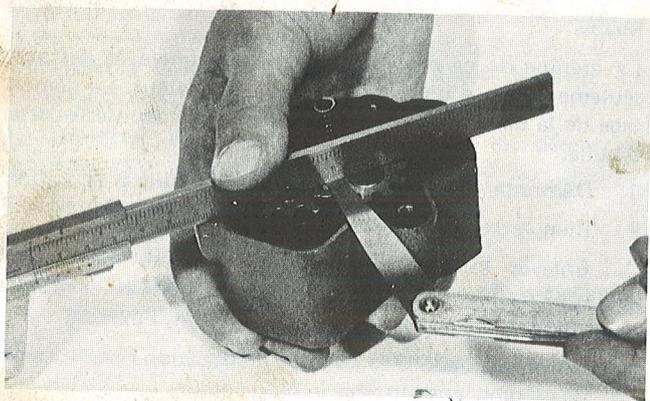


Figure 37. Mesure du jeu axial

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).

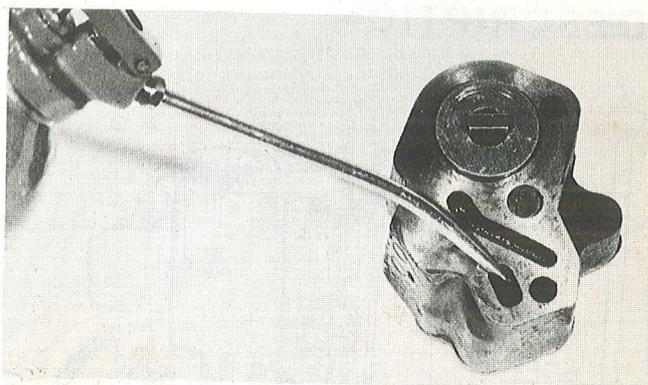


Figure 38.

FILTRE A HUILE

Echange du filtre à huile

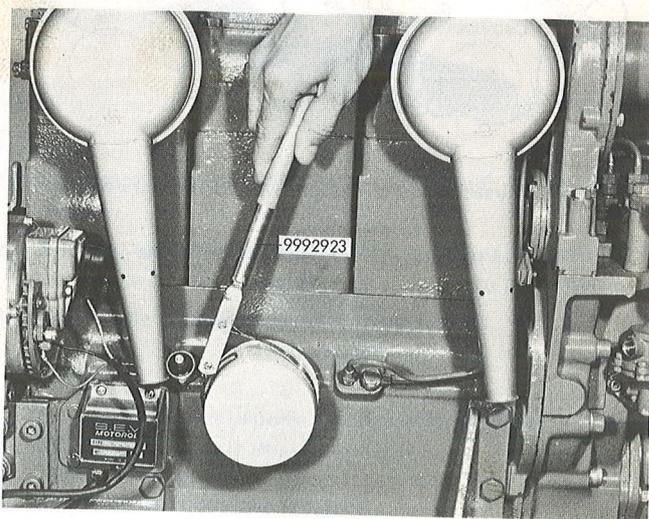


Figure 39. Echange du filtre à huile

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 blocmoteur. Contrôler le niveau d'huile du moteur.

SYSTEME D'ALIMENTATION

DESCRIPTION

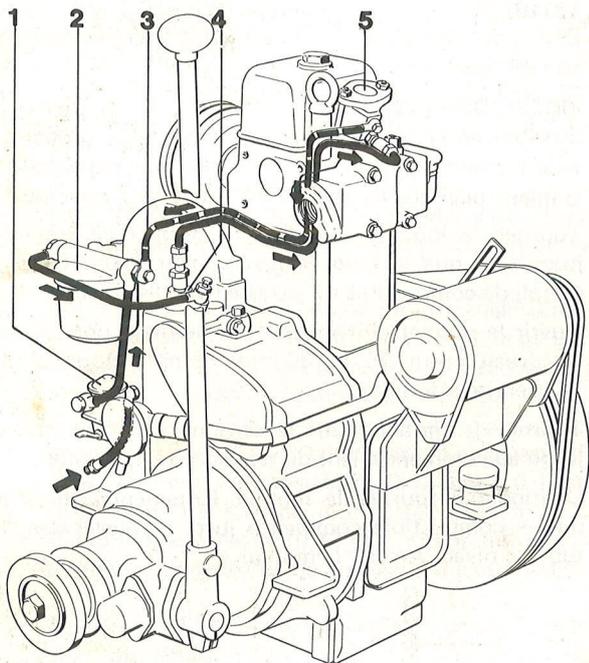


Figure 40. Système d'alimentation, MD1B

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

Le système d'alimentation comporte la pompe d'alimentation avec filtre décanteur, la pompe d'injection avec régulateur, le filtre fin, les injecteurs, ainsi que les conduits et réservoirs de combustible. Le combustible est aspiré par la pompe d'alimentation à partir du réservoir, en passant par le filtre décanteur, et le refoule ensuite à travers le filtre fin et vers la pompe d'injection. La pompe d'alimentation et la pompe d'injection sont entraînées par l'arbre à cames du moteur.

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Observer une propreté absolue lors de tous travaux sur le système 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 distribu-

tion. 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.

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.
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.

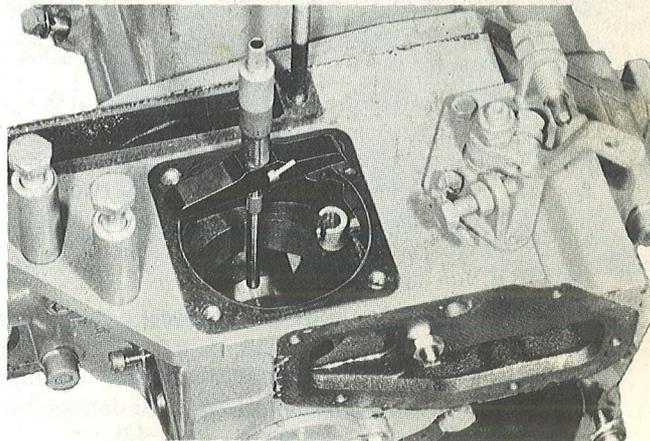


Figure 41.

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 20.

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. Contrôler l'angle d'injection avec un tube capillaire (Wilbär), voir page 20.

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.**

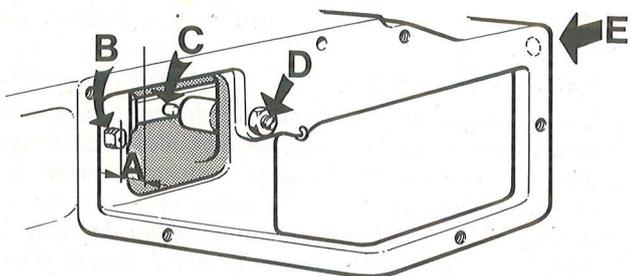


Figure 42. Mesurage du déplacement de la tige de réglage, MD3B

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

1. Démontez la porte de visite sur le carter de distribution. Mesurez 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. Mesurez 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. Réglez la course de déplacement de la tige de réglage en cas de nécessité en agissant sur la vis de réglage (D, figure 42).

Un nouveau type de soupape de refoulement a été monté sur les moteurs MD1B numérotés à partir de 20471, MD2B numérotés à partir de 17507 et MD3B numérotés à partir de 2276. Pour les moteurs équipés de ces nouvelles soupapes de refoulement, le déplacement de la tige de réglage est de 1,5 mm plus court que ce qui a été mentionné ci-avant. Remarque: il ne faut jamais monter des soupapes de refoulement de différents types sur un même moteur. En cas de modification de la course de la tige de réglage, il faut également contrôler et, si nécessaire, régler le régime maxi (emballement).

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 réglez 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.
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.

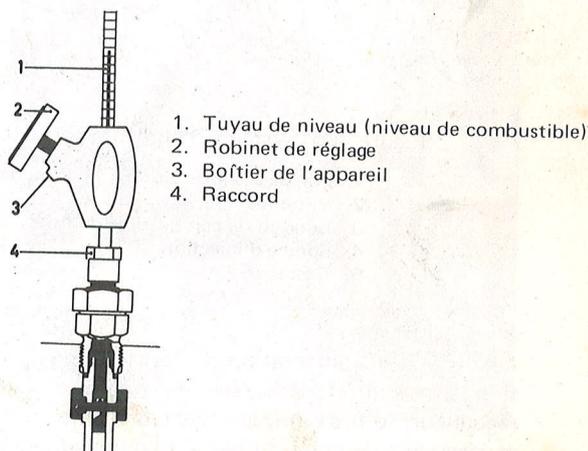


Figure 43. Contrôle du niveau (tuyau capillaire)

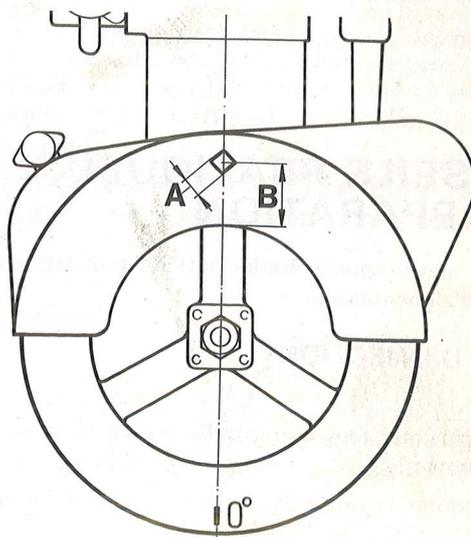


Figure 44. Trou percé dans protège-courroie de MD3B d'ancien modèle

- A = 14 mm
- B = 77,5 mm

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.

S'il s'avère impossible d'obtenir un angle d'injection suffisamment grand, bien qu'on n'emploie **qu'un** joint, il faudra monter de plus grands galets aux poussoirs des éléments de pompe. Commencer alors par mesurer les anciens galets. Choisir ensuite la grandeur qui correspond à l'angle d'injection mesuré. Les galets existent dans différentes grandeurs, de 0,12 mm à 0,12 mm de différence. Le passage d'un galet existant à un de dimension supérieure (0,12 mm plus grand) correspond à une augmentation de l'angle d'injection d'environ 1,2°.

Remarque: Si la pompe a plusieurs galets, l'augmentation du diamètre doit être la même pour tous ces galets.

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 m.kg).

FILTRE A 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.

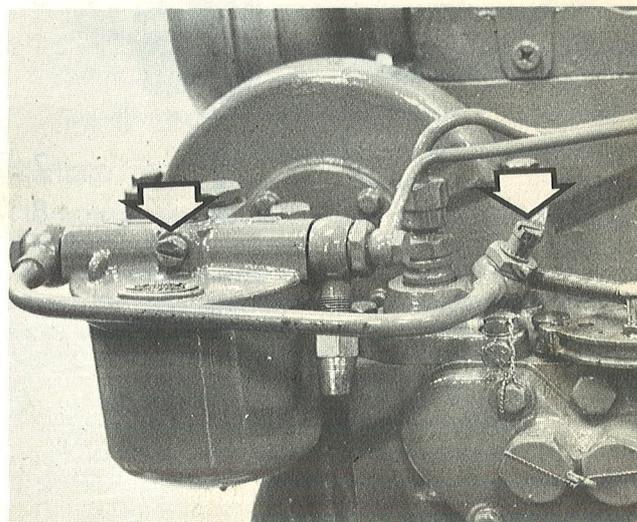


Figure 45. Vis de purge du système d'alimentation.

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.

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 kg/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 décan- teur est incorporé dans le corps de la pompe d'alimentation.

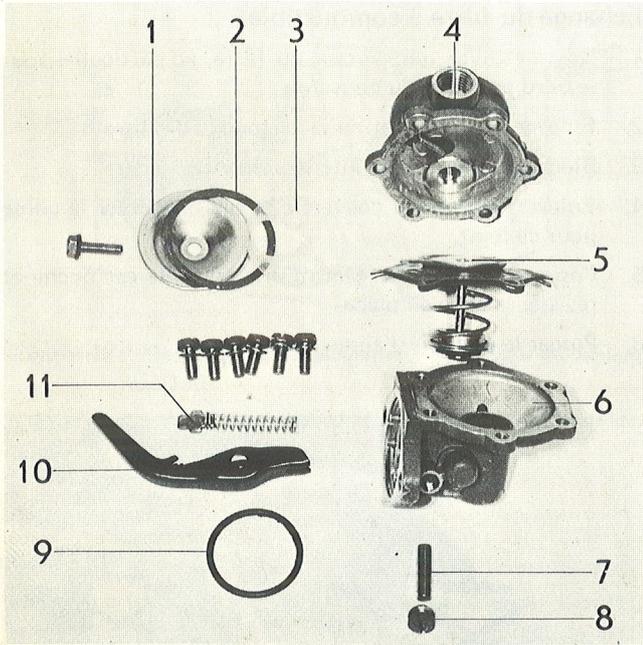


Figure 46. Pompe d'alimentation

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 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.

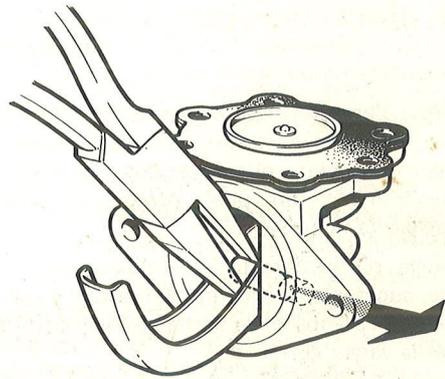


Figure 47. Démontage du levier

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). Retirer la crépine (3) et la nettoyer à l'air comprimé. Contrôler le joint (2) avant le montage. Le remplacer en cas de nécessité par un joint neuf.

REGULATEUR CENTRIFUGE

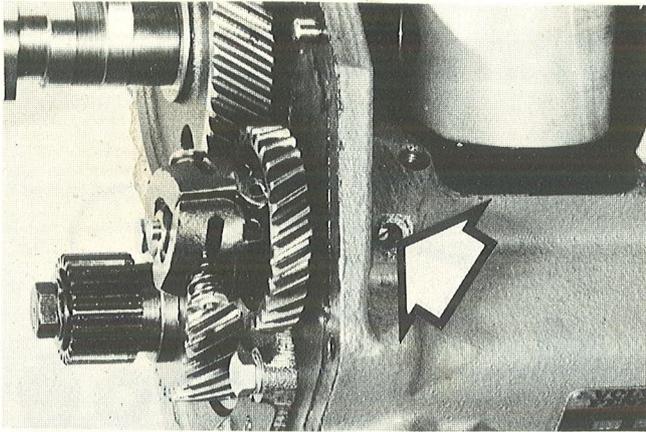


Figure 48.

Démontage

1. Démontez le carter de distribution, voir "Démontage du carter de distribution".
2. Enlevez 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 tournevis comme leviers.
4. Nettoyez toutes les pièces.

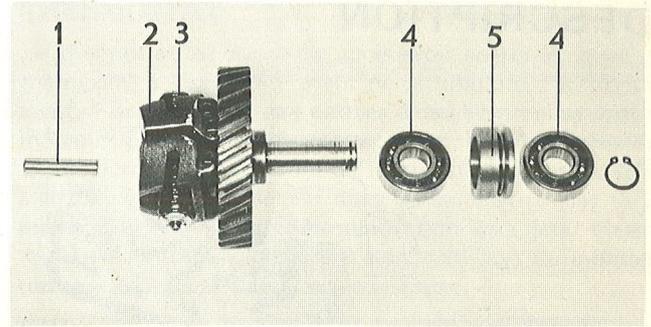


Figure 49. Régulateur centrifuge

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 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 graissez avant le montage. Remarque: Veillez à ce que la rainure sur la douille d'écartement se trouve juste devant la vis de butée.

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

DESCRIPTION

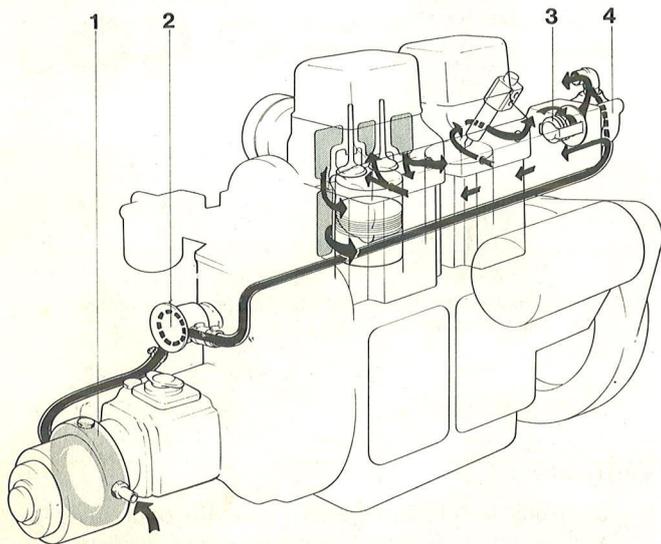


Figure 50. Système de refroidissement, MD2B avec inverseur MS

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 DES REPARATION

POMPE A EAU DE MER

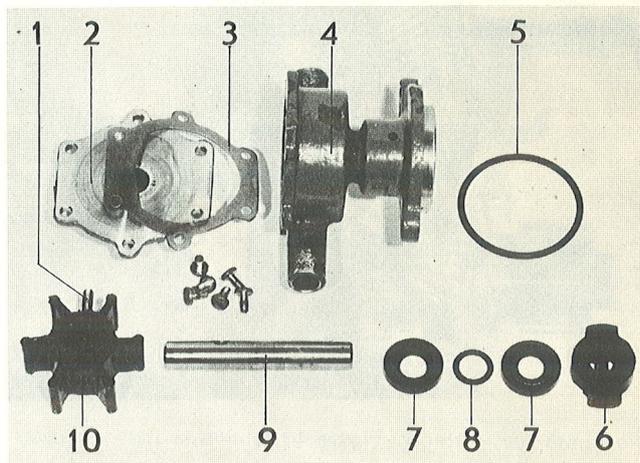


Figure 51. Pompe à eau de mer

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 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:** Envelopper 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. Remonter 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).

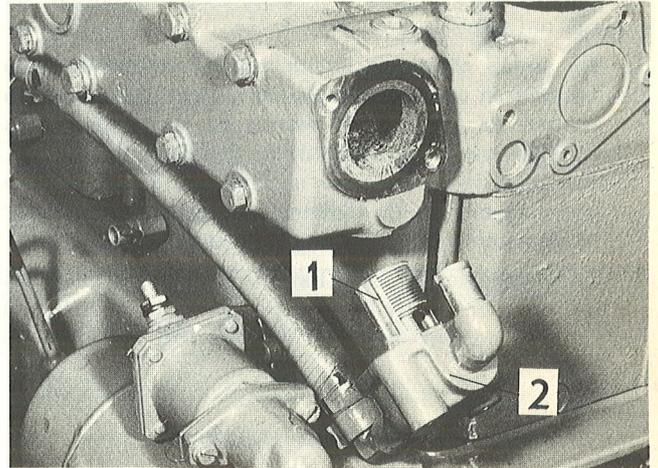


Figure 52.

1. Thermostat
2. Carter de thermostat

SYSTEME ELECTRIQUE

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-démarréur 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. 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.

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

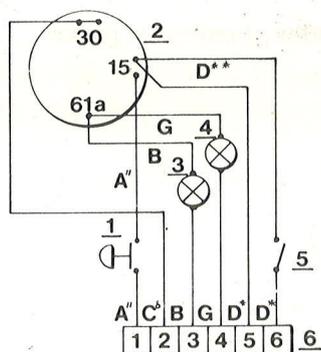


TABLEAU DE BORD

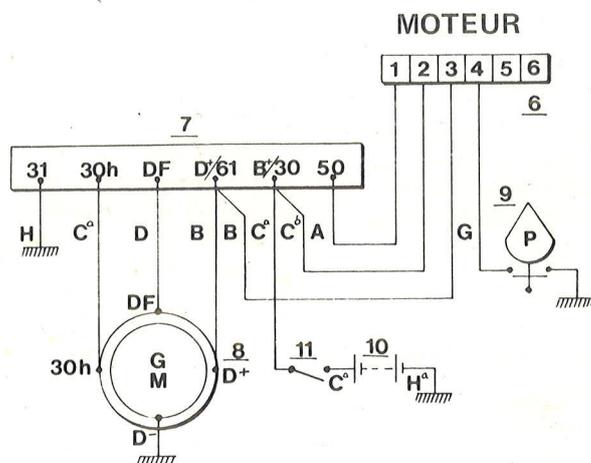


Figure 53. Schéma de câblage électrique pour MD1B et ancien modèle de MD2B (avec dynamo-démarréur).

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

SYSTEME ELECTRIQUE

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-démarré entrainé 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. 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.

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

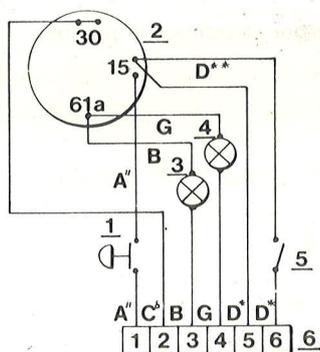


TABLEAU DE BORD

MOTEUR

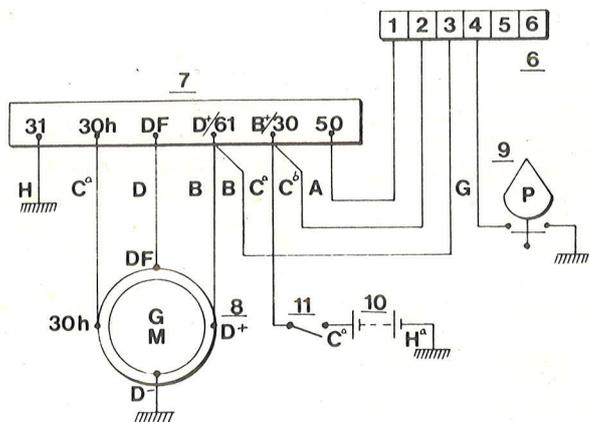


Figure 53. Schéma de câblage électrique pour MD1B et ancien modèle de MD2B (avec dynamo-démarré).

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

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

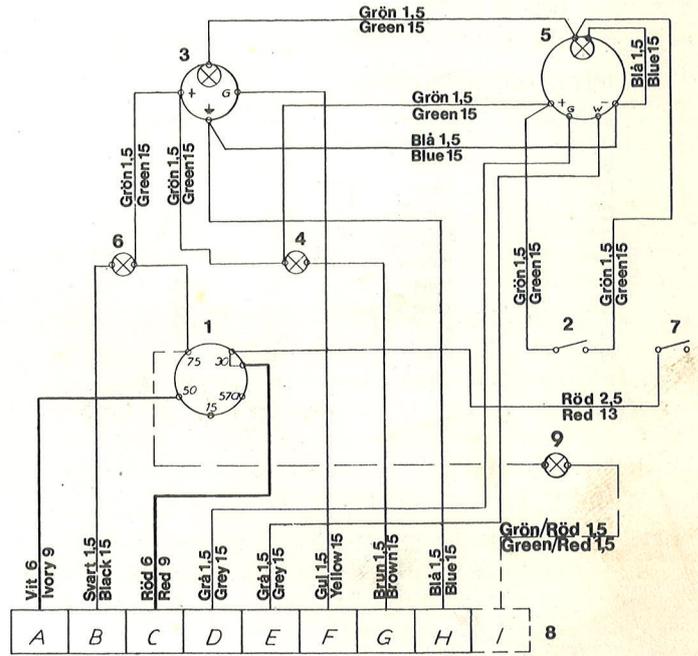


TABLEAU DE BORD

MOTEUR

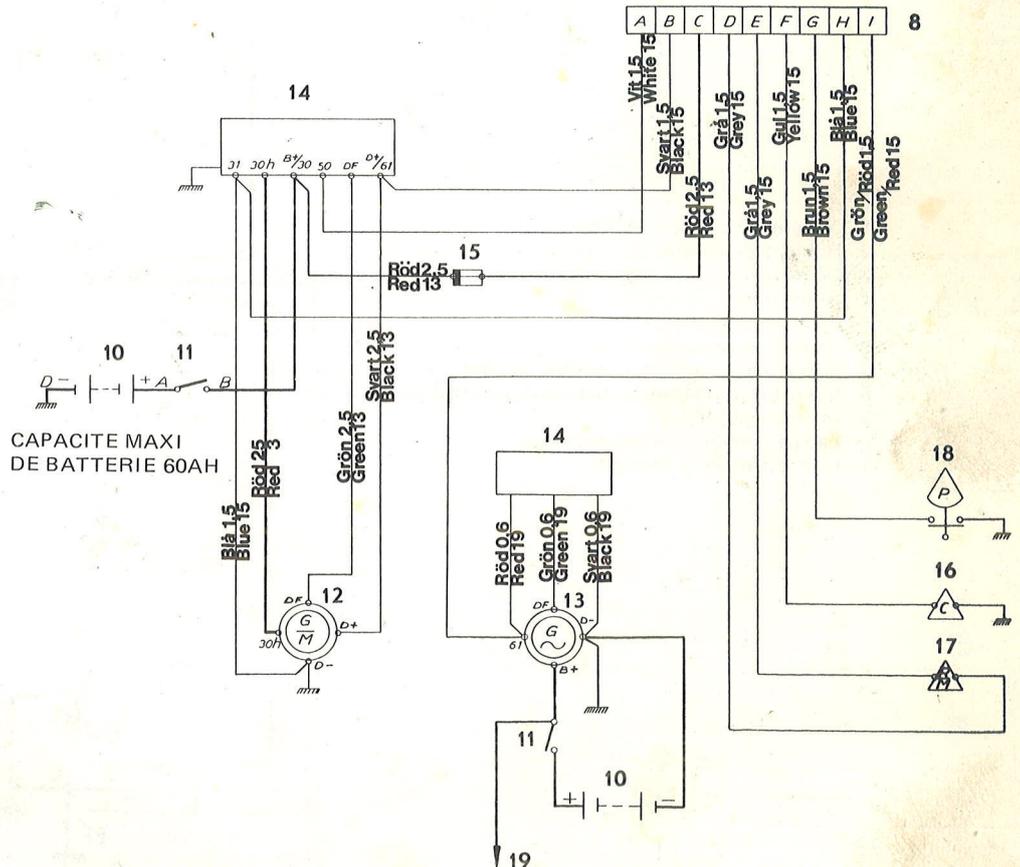
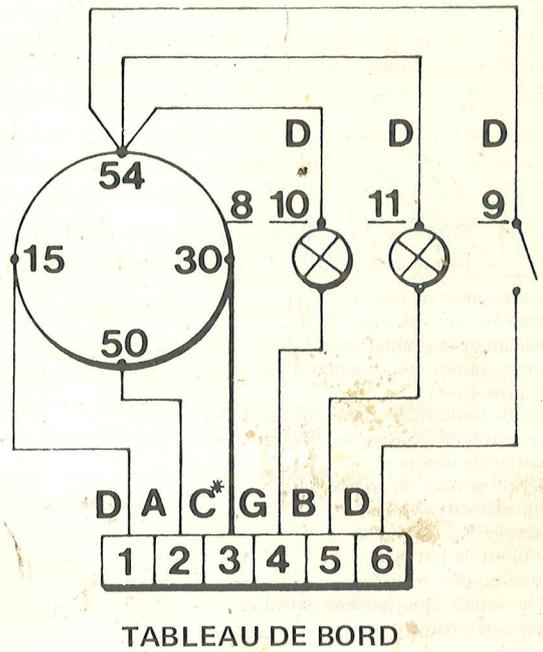


Figure 55. Schéma de câblage électrique pour ancien modèle de MD3B

Identification des câbles

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



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

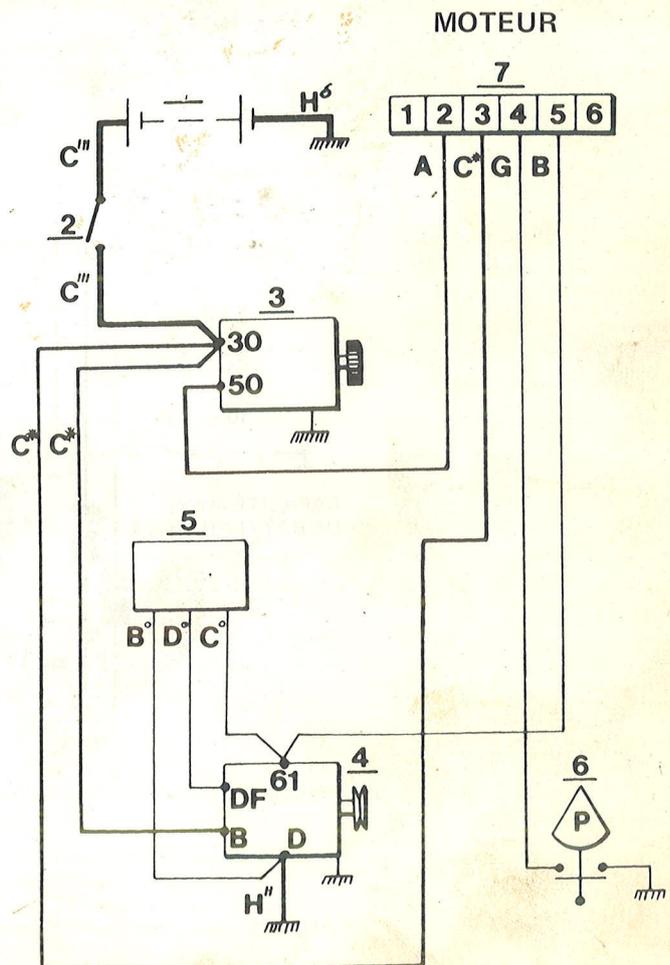


Figure 56. Schéma de câblage électrique pour MD2B (avec démarreur) et MD3B (nouveau modèle).

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 (36) et (33)

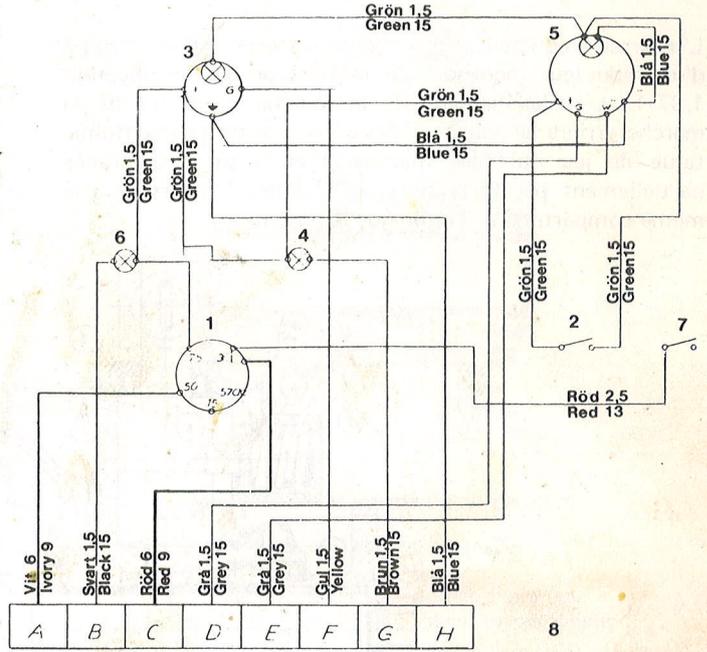
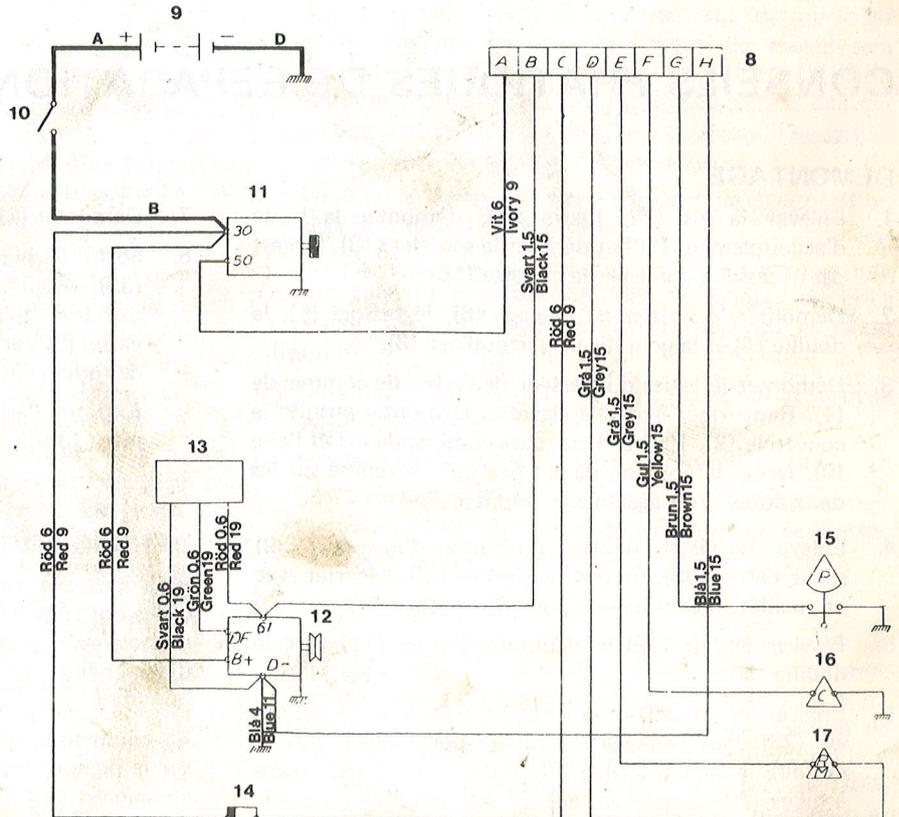


TABLEAU DE BORD

po
du

CAPACITE MAN
DE BATTERIE 150AH

MOTEUR



INVERSEUR, TYPE RB

DESCRIPTION

L'inverseur-réducteur Volvo Penta du type RB est équipé d'un réducteur incorporé de rapport de démultiplication 1,87:1. L'enclenchement de la marche avant ou de la marche arrière se fait avec des cônes à rattrapage automatique de jeu qui sont maintenus en position embrayée partiellement par la poussée de l'hélice. L'inverseur a le même compartiment d'huile que le moteur.

A l'enclenchement de la marche avant, l'arbre de sortie et son cône sont repoussés vers l'avant et ce cône entre en prise avec le cône femelle extérieur. La force motrice est transmise du pignon de vilebrequin à la couronne à denture intérieure sur le cône avant.

A l'enclenchement de la marche arrière, l'arbre de sortie est repoussé vers l'arrière et l'embrayage a lieu avec le cône intérieur. Ce dernier entre en prise avec un pignon intermédiaire qui renverse alors le sens de rotation de l'arbre de sortie.

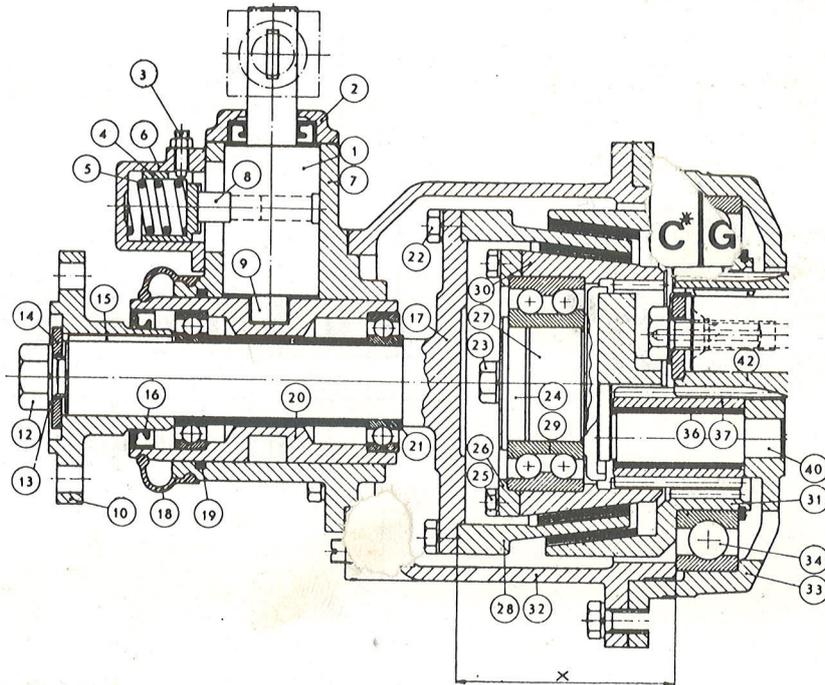


Figure 57. Réducteur type RB, démultiplication 1,87:1

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

DEMONTAGE

1. Enlever la vis (12, figure 57), démonter la bride d'accouplement (10) et déposer le soufflet (18). Il n'est pas nécessaire d'enlever la clavette (15).
2. Démonter le boîtier de blocage (6), le ressort (5), la douille (4) et la goupille de verrouillage (8).
3. Démonter le levier d'inverseur de l'arbre de commande (1). Remarque: Noter la clavette. Démonter ensuite le couvercle (2). Retirer l'arbre de commande (1) et l'axe (9). Noter la position de cet axe qui est repéré sur les deux côtés. Voir également "Montage".
4. Enlever les vis de fixation du boîtier d'inverseur (32) sur le carter (33). Frapper légèrement sur le carter avec un maillet en caoutchouc pour le détacher.
5. Enlever les vis (22) et démonter l'arbre (17) avec la douille (20).
6. Enlever les vis (23) et la rondelle (24). Visser l'une des vis (23) dans l'alésage central du porte-palier (27) et extraire le pignon (30). S'il faut démonter le roulement à billes (29) du pignon, enlever les vis (25) et la bague (26) avant d'extraire le roulement.

7. Démonter le cône (28).
8. Sortir le pignon (31) et le roulement (34) du carter (33). Pour faciliter le démontage, se servir d'un mandrin qu'on introduit dans les deux alésages du carter (33) et qu'on frappe dessus pour détacher la bague de roulement.
9. Extraire l'arbre (40) avec le pignon (37) et le roulement (36).

VERIFICATION

Bien nettoyer toutes les pièces. Les vérifier et remplacer celles qui sont trop usées. Mettre de nouvelles garnitures et de nouveaux joints toriques. Bien contrôler tous les joints d'étanchéité à l'entrée de l'inverseur pour voir s'ils sont en bon état.

La compensation de l'usure de la garniture de frottement sur le pignon (31) — pièce la plus exposée à l'usure — se fait en augmentant l'épaisseur de la rondelle de réglage de la façon suivante:

Poser la cône (28) dans le pignon (31) et mesurer la cote "X" donnée sur la figure 57. C'est la différence entre 85 mm et cette cote "X" qui détermine l'augmentation nécessaire de l'épaisseur de la rondelle de réglage (21). Si la cote "X" relevée est de 83 mm par exemple, il faudra mettre une rondelle de 2 mm d'épaisseur. Si l'usure atteint un tel degré que cette cote "X" est réduite à moins de 81 mm, il faudra remplacer les pièces usées. Les garnitures de frottement dans le pignon et le cône ne sont pas échangeables.

MONTAGE

1. Remonter le roulement (36) et le pignon (37) et enfoncer l'arbre dans le carter (33).
2. Monter le pignon (31) avec le roulement (34) dans le carter (33)
3. Poser le cône (28) dans le pignon (31).
4. Réassembler le porte-palier (27), le roulement (29), le couvercle (24) et le pignon (30) et bien fixer le couvercle (24). Le roulement à billes doit être monté de telle manière que l'échancrure sur l'une de ses faces soit tournée du côté des dents du pignon (30). Monter le porte-palier (27) et la rondelle (24) de telle manière que le trou entier au milieu soit tourné vers le haut.
5. Poser l'ensemble dans le cône (28).
6. Monter l'arbre (17) et la douille (20) sur le cône (28).
7. Faire passer le boîtier d'inverseur (32) par-dessus les pièces qui ont été réassemblées au préalable et bien le fixer sur le carter (33).
8. Remonter le soufflet (18) et la bride d'accouplement (10). Avant le montage, vérifier si la vis (12) a été bien serrée et si la clavette (15) a été remise dans la gorge sur l'arbre (17).
9. Remonter le flasque d'entraînement (9), l'arbre (1), le couvercle (2), la goupille de verrouillage (8), la douille (4), le ressort (5) et le boîtier de blocage (6). Lubrifier les pièces avant le montage. Le flasque d'entraînement (9) doit être monté de telle manière que les faces marquées "O" soient placées dans le sens longitudinal du moteur. Remonter le levier de l'inverseur en notant que la course de déplacement de ce levier à partir du point mort doit être la même vers les positions de marche avant et de marche arrière. Le réglage, en cas de nécessité, peut se faire en tournant le flasque d'entraînement (9). Ce flasque a été conçu de telle manière que le centre de la partie rectangulaire est décalé par rapport au centre de la partie cylindrique (guide). Si ce flasque est monté de telle manière que le côté en saillie soit tourné vers l'avant du bateau, il y aura une réduction de la course de déplacement du levier d'inverseur de la position avant au point mort. Si l'on tourne alors d'axe d'un demi-tour, de telle manière que le côté en saillie soit tourné vers l'arrière du bateau, on aura une réduction de la course du levier d'inverseur du point mort vers la position de marche arrière.

Vérifier ensuite l'enclenchement de l'inverseur dans les positions de marche avant et de marche arrière.

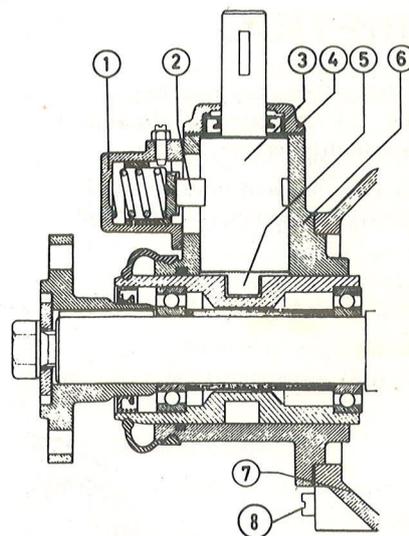


Figure 58. Mécanisme de commande

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Boîtier de blocage | 5. Entraîneur |
| 2. Axe de verrouillage | 6. Carter |
| 3. Arbre de commande | 7. Boîtier d'inverseur |
| 4. Couvercle | 8. Vis de vidange d'huile |

MODIFICATION DE LA POSITION DE L'ARBRE DE COMMANDE

L'arbre de commande peut être placé dans différentes positions, soit dirigé verticalement vers le haut, soit penché du côté, bâbord ou du côté tribord. Pour en modifier la position, procéder de la façon suivante:

1. Vider l'huile de l'inverseur en dévissant la vis de vidange d'huile (8, figure 58).
2. Placer le levier d'inverseur au point mort.
3. Enlever les vis de fixation du carter (6) sur le boîtier d'inverseur (7). Retirer le carter (6) de quelques millimètres vers l'arrière du bateau (le travail sera facilité en actionnant avec précaution le levier). Introduire un canif entre les surfaces d'étanchéité et dégager avec précaution le joint de telle manière qu'il ne se fixe que sur l'une des surfaces d'étanchéité.
4. Tourner le carter (6) pour le placer dans la position désirée et bien le fixer ensuite.

Si, après le réglage, la rainure à clavette vient occuper une position telle qu'il soit impossible de monter le levier d'inverseur, tourner l'arbre et l'entraîneur de la façon suivante:

1. Desserrer le boîtier de blocage (1, figure 58) et sortir la goupille de verrouillage (2).
2. Desserrer le couvercle (4) sans le retirer de l'arbre.
3. Sortir l'arbre (3) et le couvercle (4) du carter et tourner l'arbre de 180° (un demi-tour). Tourner également l'entraîneur (5) d'un demi-tour et monter l'arbre.
4. Remonter les autres pièces.
5. En cas de montage d'une commande à distance de l'inverseur RB, il faut veiller à ce que cette commande exerce une pression constante sur les pièces de commande de l'inverseur. Avec l'inverseur en position de marche avant ou de marche arrière, la commande à distance doit être entièrement déchargée, de telle manière que la poussée de l'hélice arrive à maintenir les cônes de l'inverseur en position enclenchée.

INVERSEUR, TYPE MS (MONO SHIFT)

DESCRIPTION

L'inverseur Volvo Penta du type Mono Shift a une démultiplication de 1:1 et peut être livré avec un réducteur incorporé de démultiplication 1,91:1.

La transmission de la force motrice à l'inverseur se fait par l'intermédiaire d'un flasque d'entraînement.

Pour les manœuvres de marche avant et de marche arrière, se servir de l'accouplement à cônes breveté Volvo Penta qui permet un accouplement souple et silencieux. La force d'enclenchement de cet accouplement à cônes varie avec le couple de rotation de la transmission, ce qui donne un accouplement plus serré plus on accélère.

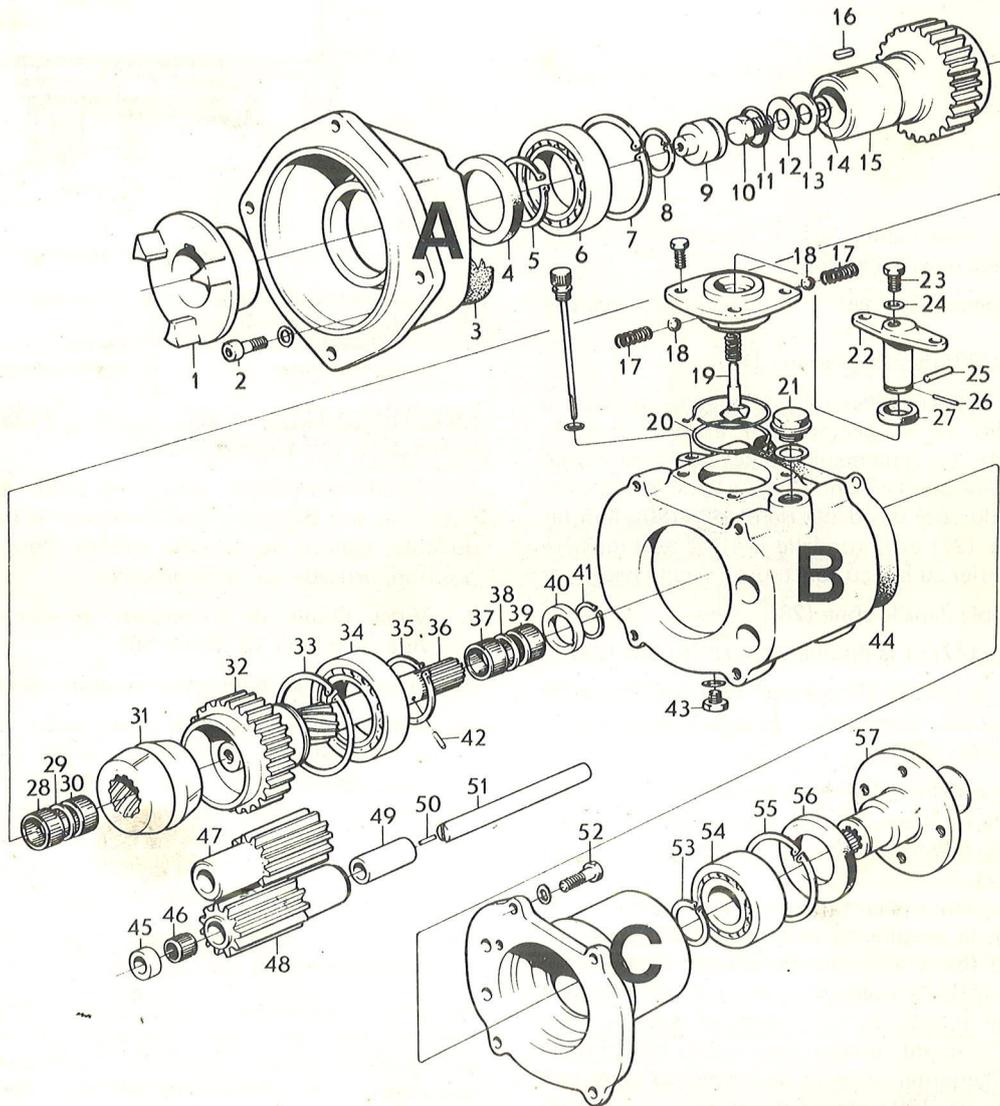


Figure 59. Inverseur du type MS, sans réducteur

A = Carter avant
B = Carter intermédiaire
C = Carter arrière

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

DEMONTAGE

(Concernant les outils spéciaux, prière de se référer à la page 37).

1. Bien nettoyer l'inverseur extérieurement.
2. Vider l'huile de l'inverseur après avoir enlevé le bouchon de vidange d'huile (43, figure 59). Retirer la jauge d'huile et enlever le bouchon de remplissage d'huile.
3. Enlever les quatre vis de fixation du mécanisme de commande et soulever le couvercle jusqu'à ce qu'on arrive à saisir le cône de glissement (19) avec une main. Déposer ensuite tout le mécanisme.

4. Poser l'inverseur verticalement, côté de liaison avec le moteur tourné vers le bas. Enlever les quatre vis (52) et déposer le carter arrière. Si l'inverseur est muni d'un réducteur, il faudra plutôt démonter ce dernier. Enlever le joint (44). Au plan de séparation entre le carter arrière (ou réducteur) et le carter intermédiaire, se trouvent deux embouts d'arbre. Les fixer avec des bouts de papier adhésif par exemple, afin d'empêcher ces arbres de tomber lorsqu'on retourne l'inverseur.
5. Retourner l'inverseur et le fixer dans un étau. On peut alors se servir de l'outil No 884152.
6. Enlever le jonc de verrouillage (8) et sortir la douille (9) en se servant de l'outil 884490. Extraire le flasque d'entraînement (1) en se servant d'un extracteur.
7. Enlever les quatre vis (2) d'assemblage du carter intermédiaire au carter avant.
8. Débloquer la vis (10) et la desserrer de deux à trois tours.
9. Retourner encore l'inverseur et le poser sur la bride du carter avant. Enlever ensuite le jonc de verrouillage (41) et retirer la rondelle (40). Avec une pince, retirer la goupille de positionnement (42) de l'arbre (36).
10. Frapper légèrement avec un maillet en caoutchouc sur le carter intermédiaire pour le détacher du carter avant. Soulever ensuite avec précaution le carter intermédiaire. Veiller à ce que les arbres (51) ne tombent pas hors du carter intermédiaire. Les maintenir en place avec des bouts de papier adhésif par exemple. Récupérer les roulements à aiguilles (37 et 39) et la rondelle entretoise (38).
11. Déposer le manchon d'accouplement (31) de l'arbre.

Bien vérifier les quatre éléments principaux qui ont été désassemblés: Carter avant, carter intermédiaire, réducteur ou carter arrière et mécanisme de changement de marche. En cas de panne de fonctionnement à l'inverseur, ce dernier doit être complètement désassemblé pour vérification. Par contre, s'il s'agit de petits défauts qui peuvent être localisés dans l'un des quatre éléments mentionnés, il suffira de désassembler cet élément (voir titres correspondants).

Carter avant

1. Enlever la vis (10). Faire attention aux rondelles (12 et 13) et à la cale (14).
2. Retirer l'arbre (36). Faire attention aux roulements à aiguilles (28 et 30) et à la rondelle entretoise (29).
3. Enlever la bague d'étanchéité (4).
4. Vérifier le roulement (6) et le pignon (15). S'il faut les remplacer, effectuer les opérations de 5 à 8. Il est recommandé de remplacer le roulement si le pignon a été extrait.
5. Enlever la clavette (16) et le jonc de verrouillage (5).
6. Extraire le pignon du carter avant en se servant du mandrin 884263.
7. Enlever le jonc de verrouillage (7) et extraire le roulement (6) en se servant du mandrin 884265.

Carter intermédiaire

1. Enlever les bouts de papier adhésif et sortir les axes (51) des satellites (47 et 48). Sortir les roulements (46) et les douilles d'écartement (49).
2. Contrôler tous les roulements, bagues et pignons du carter intermédiaire. S'il faut remplacer les pignons (32, 47 et 48) ou le roulement (34), effectuer les opérations de 3 à 8 ci-dessous. Du fait que le roulement (34) est toujours soumis à une lourde charge lors du démontage, il faut le remplacer par un roulement neuf.
3. Remonter les axes (51) des satellites, les douilles d'écartement (49), les roulements (46) et les bagues (45).
4. Enlever le jonc de verrouillage (35).
5. Extraire le pignon (32) en se servant du mandrin 884263. Veiller à ce que les dents du pignon descendent dans les entredents des satellites.
6. Enlever le jonc de verrouillage (33).
7. Extraire le roulement (34) en se servant du mandrin 884168.
8. Sortir les roulements, douilles d'écartement et axes des deux satellites (47 et 48). On peut ensuite retirer ces deux satellites du carter intermédiaire.

Carter arrière

1. Bien nettoyer le carter. Contrôler ensuite le roulement (54) et la bague d'étanchéité (56). S'il faut remplacer certaines de ces pièces, procéder aux opérations de 2 à 5 ci-après.
2. Enlever le jonc de verrouillage (53).
3. Extraire la bride (57) du carter arrière en se servant de la douille 884152.
4. Enlever la bague d'étanchéité (56).
5. Enlever le jonc de verrouillage (55) et extraire le roulement en se servant du mandrin 884263.

Réducteur (démontage)

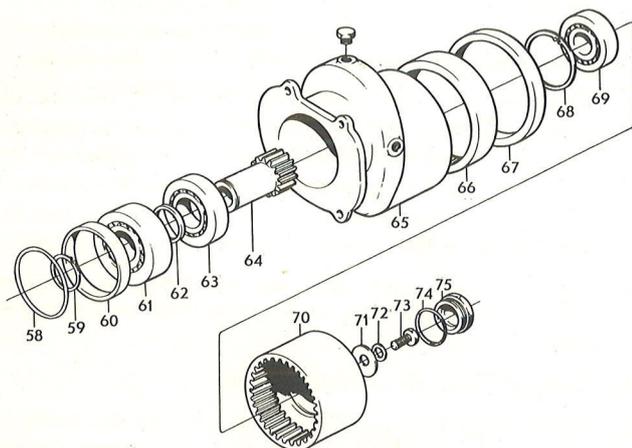


Figure 60. Réducteur

1. Enlever le bouchon (75) et la vis (73).
2. Extraire le pignon (70) en se servant de l'extracteur 884078 (poser une douille d'écartement par exemple entre la vis centrale de l'extracteur et l'axe fileté).
3. Frapper légèrement avec un mandrin en laiton pour faire sortir le pignon (64), ainsi que les roulements (61 et 63).
4. Démontez la bague d'étanchéité (67).
5. Bien nettoyer toutes les pièces et vérifier les roulements et les pignons. S'il faut remplacer certaines de ces pièces, se référer à la description ci-après. Remarque: Le roulement (69) dans le grand pignon (70) et le grand roulement (66) doivent être remplacés après le démontage. Si l'on veut éviter d'endommager le roulement (61) lors de l'extraction du pignon (64), il faudra poser un appui à la bague intérieure de roulement.
6. Faire sortir le roulement (66) en se servant d'un mandrin.
7. Enlever le jonc de verrouillage (59) et extraire le pignon (64) en se servant du mandrin 884266. Retirer ensuite la rondelle entretoise et le roulement intérieur. Frapper légèrement avec un petit mandrin en laiton pour faire déplacer la bague intérieure du roulement (63).
8. Extraire le roulement (69) en se servant d'une douille appropriée ou d'un mandrin.

Mécanisme de commande (démontage)

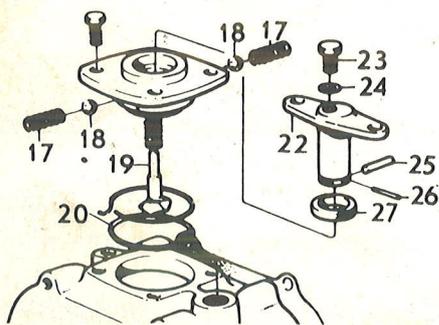


Figure 61. Mécanisme de commande.

1. Extraire la goupille de serrage (26, figure 61) et extraire la goupille (25). Enlever le fil d'arrêt, les ressorts (17) et les billes (18) (sur l'inverseur d'ancien modèle, il existe seulement un ressort et une bille). Extraire le piston excentrique (22). Démontez la bague d'étanchéité (27).
2. Bien nettoyer toutes les pièces et les contrôler. Remplacer celles qui sont endommagées.

REMONTAGE

Mécanisme de commande (figure 61)

1. Monter la bague d'étanchéité (27) dans le couvercle en notant que la face munie du ressort doit être tournée vers l'intérieur. Mettre toujours une telle bague d'étanchéité.
2. Remonter le piston excentrique (22). Monter la goupille (25) et la verrouiller avec la goupille de serrage (26). Veiller à ce que cette dernière goupille soit bien centrée dans le piston excentrique.
3. Monter les billes (18) et les ressorts (17). Mettre un fil d'arrêt dans la rainure du couvercle et bien attacher les ressorts avec ce fil. Découper le fil et en rabattre l'extrémité dans l'échancrure du couvercle. Le fil d'arrêt sert seulement à maintenir les ressorts en place en cours de montage du mécanisme de commande dans le carter de l'inverseur.
4. Monter le cône de glissement (19), le ressort et le joint torique (20).

Réducteur (figure 60)

1. Enfoncer le grand roulement (66) dans le carter du réducteur en se servant du mandrin 884488.
2. Mettre un peu de graisse à la bague d'étanchéité (67) et enfoncer cette dernière en place avec le mandrin 884488.
3. Enfoncer le roulement (69) dans le pignon (70) en se servant du mandrin 884488. Pousser avec précaution le pignon à travers la bague d'étanchéité (67). Frapper avec un maillet en caoutchouc pour faire descendre le pignon jusqu'à ce qu'il soit possible de visser en place la vis (73) avec la rondelle plane et la rondelle de verrouillage. Serrer la vis au couple de 55 Nm (5,5 m.kg). Revisser le bouchon (75) en place après avoir remplacé le joint torique.
4. Presser les roulements (61 et 63) et la douille d'écartement (62) sur le pignon (64), en se servant du mandrin 884263. Ne pas monter le jonc de verrouillage avant d'avoir remonté l'ensemble au complet dans le carter. Retourner le carter et pousser le pignon vers le bas en même temps que les roulements en se servant du mandrin 884500. Tourner le pignon en cours d'enfoncement pour le mettre en prise. Monter le jonc de verrouillage (59).
5. Poser la douille d'écartement (60) et, éventuellement, les cales (58) dans le carter.

Cartier arrière

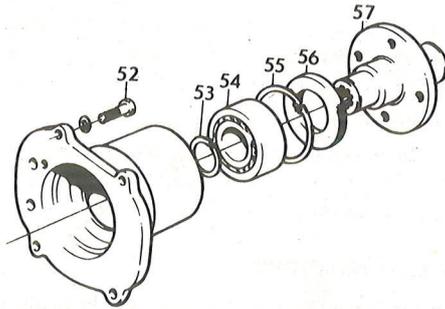


Figure 62. Carter arrière

1. Enfoncez le roulement (54) dans le carter arrière en se servant du mandrin 884488.
 2. Verrouiller avec le jonc de verrouillage (55).
 3. Monter la bague d'étanchéité (56).
 4. Mettre un peu de graisse à la bague d'étanchéité et la monter dans la bride (57).
- Remarque: Il faut adapter un appui (mandrin 884263) à la bague intérieure du roulement.
5. Verrouiller la bride avec le jonc de verrouillage (53).

Cartier intermédiaire

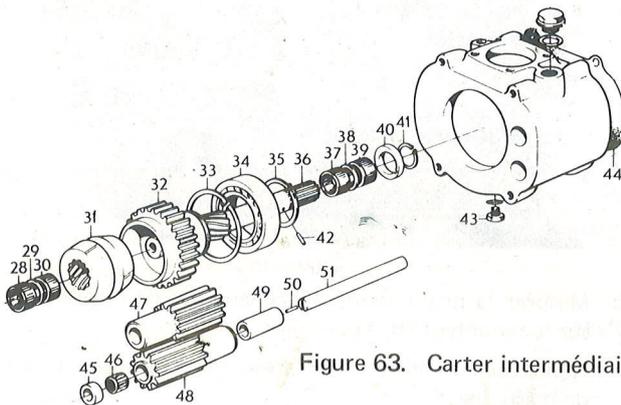


Figure 63. Carter intermédiaire

1. Monter le jonc de verrouillage (33) dans le carter.
2. Enfoncez le roulement (34) dans le carter en se servant du mandrin 884500.
3. Poser les satellites (47 et 48) en place dans le carter intermédiaire. Monter ensuite les bagues, roulements, douilles et axes de ces satellites. Mettre un bout de papier adhésif à l'extrémité de chaque axe afin de l'empêcher de tomber.
4. Enfoncez le pignon (32) dans le roulement (34) en se servant du mandrin 884263. Remarque: Il faut adapter un appui (mandrin 884488) à la bague intérieure du roulement. Veiller à ce que les dents du pignon descendent dans les entredents des satellites.
5. Bien verrouiller le pignon avec le jonc de verrouillage (35).

Cartier avant

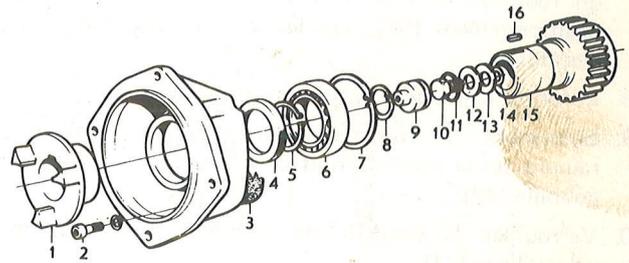


Figure 64. Carter avant

1. Enfoncez les goupilles de positionnement (50, figure 63) dans le carter avant, jusqu'à ce qu'elles dépassent le plan de contact des carters d'environ 2 mm.
 2. Enfoncez le roulement (6, figure 64) dans le carter avant en se servant du mandrin 884500.
 3. Verrouiller le roulement avec le jonc de verrouillage (7).
 4. Enfoncez le pignon (15) dans le roulement en se servant du mandrin 884263.
- Remarque: Il faut adapter un appui (outil 884488) à la bague intérieure du roulement.
5. Verrouiller le pignon avec le jonc de verrouillage (5).
 6. Afin de protéger la bague d'étanchéité (4) en cours de montage, commencer par poser la douille 884487 à l'extrémité de l'axe du pignon. Mettre un peu de graisse à la bague d'étanchéité et monter cette dernière (face munie d'un ressort tournée du côté du roulement).
- REMARQUE: La bague d'étanchéité doit être enfoncée jusqu'à ce qu'elle se trouve dans le même plan que le bord du carter mais pas plus loin. Enlever la douille et fixer la clavette (16).**

Réassemblage du carter avant et du carter intermédiaire (figures 63 et 64)

1. Remonter les roulements à aiguilles (28 et 30) et la rondelle entretoise (29) sur l'arbre (36).
2. Monter l'arbre dans le pignon du carter avant. Visser la vis (10) avec la rondelle acier (12), la rondelle laiton (13) et les cales (14). La vis ne doit pas être serrée à fond, mais seulement jusqu'à deux ou trois tours de cette position.
3. Retourner le carter de manière à le poser sur la bride de raccordement et emmancher ensuite le manchon d'accouplement (31) sur l'arbre (36). Remarque: Le fraisage à l'une des extrémités du manchon d'accouplement doit être tournée du côté du carter avant.
4. Poser les roulements à aiguilles (37 et 39) et la douille d'écartement (38) sur l'arbre (36).
5. Poser un joint neuf (3) sur le plan du carter avant. Remarque: Les trous dans le joint pour les goupilles de positionnement (50) doivent se trouver juste en face de ces goupilles.
6. Enlever les bouts de papier adhésif servant à maintenir les axes de satellites en place dans le carter intermédiaire.

7. Réassembler le carter intermédiaire au carter avant et tourner les axes (51) des pignons intermédiaires avec un tournevis afin de faire descendre les goupilles de positionnement (50) dans les rainures aux extrémités des arbres.
8. Enfoncer la goupille (42) dans l'arbre (36).
9. Emmancher la rondelle laiton (40) sur l'arbre. La rainure de la rondelle doit se trouver juste devant la goupille (42).
10. Verrouiller la rondelle de laiton avec le jonc de verrouillage (41).
Remarque: Mettre un jonc de verrouillage neuf. Pour faciliter l'opération, soulever l'arbre.
11. Retourner entièrement l'inverseur. Se servir de l'outil 884152 qui est vissé dans un étau.
12. Revisser en place les quatre vis (2) avec rondelles afférentes.
13. Resserrer la vis (10) au couple de 100 Nm (10 m.kg). Mesurer le jeu axial à l'ensemble arbre (voir figure 65). Ce jeu doit être de 0,2 à 0,3 mm. Augmenter ou

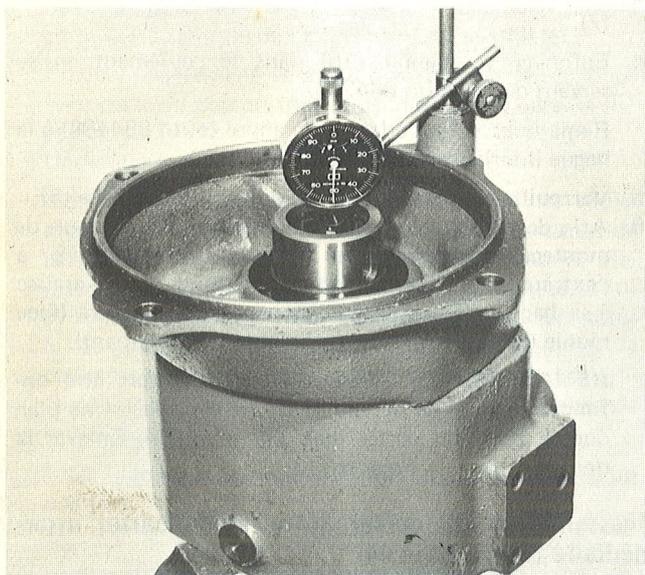


Figure 65.

diminuer le nombre de cales jusqu'à obtenir le jeu correct. Les cales existent dans les épaisseurs de 0,1 et de 0,5 mm.

14. Emmancher le joint torique (11) sur la douille (9). Mettre un peu de graisse au joint torique et l'enfoncer dans la douille sur le pignon. Veiller à ne pas endommager le joint torique.
15. Bien verrouiller la douille avec le jonc de verrouillage (8).

MONTAGE FINAL

1. Bien fixer le mécanisme de commande dans le carter de réducteur, de telle manière que la vis (23, figure 61) dans le piston excentrique soit décalée vers le côté tribord.
2. Dévisser la vis (23) et enlever toutes les cales (24). Resserrer la vis et placer le mécanisme en position de point mort. Essayer de tourner l'arbre (36).

Remarque: Pour s'assurer que le manchon d'accouplement tourne avec l'arbre, le pivotement doit se faire à l'extrémité de l'arbre de sortie. Poser une cale à la fois, jusqu'à ce qu'on arrive à tourner l'arbre en rond sans aucune résistance. Après le réglage, il faut mettre un produit d'étanchéité aux cales et aux vis avant de faire le montage final.

3. Monter la clavette (16, figure 64) sur le pignon (15). Chauffer le flasque d'entraînement jusqu'à environ 150°C et le remonter.

Inverseur sans réducteur

- 4a. Retourner l'inverseur et le poser sur la bride du carter avant. Enlever les bouts de papier adhésif servant à maintenir les axes de satellites en place dans le carter intermédiaire.
- 4b. Avec un tournevis, vérifier si les axes de satellites se laissent pivoter avec facilité. Poser un joint neuf sur le plan arrière du carter intermédiaire et bien fixer le carter arrière.

Inverseur avec réducteur

- 4a. Mesurer sur le carter intermédiaire la distance de la bague extérieure de roulement au plan arrière du carter (A, figure 66).

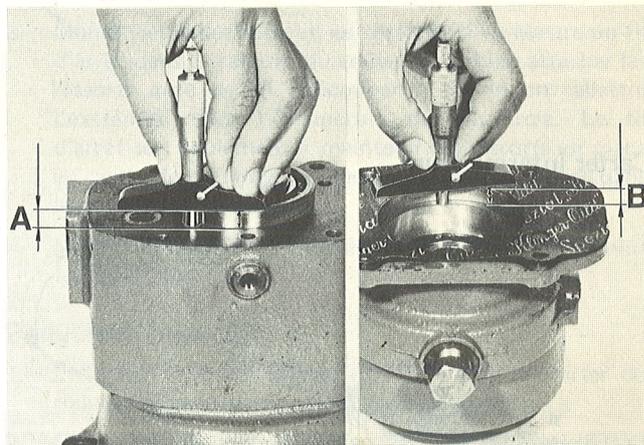


Figure 66.

- 4b. Mesurer la profondeur de l'échancrure correspondante sur le réducteur (B, figure 66).

Remarque: Le vieux joint doit rester en place en cours de mesure.

- 4c. Régler l'épaisseur des cales de manière à obtenir un jeu de 0,1 à 0,2 mm. Les cales existent dans les épaisseurs de 0,1 et de 0,35 mm.
- 4d. Avec un tournevis, vérifier si les axes de satellites se laissent pivoter avec facilité.
Poser un joint neuf sur le plan arrière du carter intermédiaire et bien fixer le réducteur.

Tous les inverseurs

5. Revisser en place le bouchon de vidange d'huile (43, figure 63).
6. Faire le plein d'huile jusqu'au niveau requis indiqué sur la jauge.
7. Revisser en place la jauge d'huile et le bouchon de remplissage.

OUTILS SPECIAUX

MOTEUR

884497



884057



884078



884077



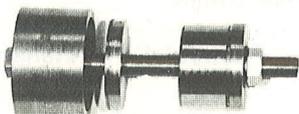
884081



884085



884489



9991459



9994128



884499



9994154



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.

INVERSEUR, MS

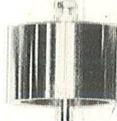
884487



884488



884490



884500



Reférence Désignation

884487	Douille pour montage de bague d'étanchéité avant
884488	Mandrin pour montage de roulements
884490	Extracteur pour douille d'étanchéité
884500	Mandrin pour montage de roulements

Dans les conseils pratiques de réparation, nous recommandons également les outils spéciaux pour transmissions hors-bord de modèles 100, 250 et 270. Il s'agit des outils suivants: 884152, 884168, 884263, 884265 et 884266.

CARACTERISTIQUES 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	
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	28,00–28,004 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

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 gueue		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	
Ressorts de soupapes			
Longueur sans charge		50 mm	
sous 300 ± 20 N (30 ± 2 kg) de charge		39 mm	
560 ± 30 N (56 ± 3 kg) 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	1,95 dm ³ (l)	3,25 dm ³ (l)	5,75 dm ³ (l)
moteur sans inverseur MS, sans filtre	1,7 dm ³ (l)	3,0 dm ³ (l)	5,5 dm ³ (l)
avec filtre	1,95 dm ³ (l)	3,25 dm ³ (l)	5,75 dm ³ (l)
Qualité d'huile, normes API		Pour service CD ¹⁾	
Viscosité			
au-dessus de +20°C		SAE 20	
au-dessous de +20°C		SAE 10 W	
Pression d'huile, moteur chaud, régime de ralenti		0,8–1,5 kg/cm ²	
régime maxi		2,0–3,0 kg/cm ²	
Inverseur MS			
Contenance d'huile, avec réducteur		0,60 dm ³ (l)	
Qualité/viscosité d'huile		Voir moteur	
Pompe à huile			
Type		A engrenages	
Ressorts de clapet de décharge:			
Longueur sans charge		40 mm	
sous 25 ± 2 N (2,5 ± 0,2 kg) de charge		34 mm	
35 ± 2 N (3,5 ± 0,2 kg) 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 kg/cm ²	
Angle d'avance à l'injection		23–26° avant P.M.H.	

1) Ancienne désignation DS

	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 réaliser 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 m.kg)	
vis		45 Nm (4,5 m.kg)	
Palier intermédiaire		80 Nm (8,0 m.kg)	
Vis pour pignon de vilebrequin	80 Nm (8,0 m.kg)		120 Nm (12,0 m.kg)
Vis pour moitié d'accouplement (moteur avec inverseur MS)		140 Nm (14,0 m.kg)	
Ecrou de volant		700 Nm (70,0 m.kg)	
Boulons de bielles		65 Nm (6,5 m.kg)	
Injecteurs		20 Nm (2,0 m.kg)	
Commande de pompe à eau	80 Nm (8,0 m.kg)		320 Nm (32,0 m.kg)
Couvercle de palier de vilebrequin		45 Nm (4,5 m.kg)	

ERRATA ET SUPPLEMENT AU MANUEL D'ATELIER, PUBLICATION NO 2667

L'épaisseur du joint de culasse à l'état comprimé mentionnée à la page 12 est de 1,2 mm. Prière de remplacer cette cote par **1,4 mm**. Remplacer également la valeur 2,9 mm donnée à la même page pour la cote "A" par **2,7 mm**.

La course de déplacement de la tige de réglage donnée en page 20 est de $8,2 \pm 0,1$ mm. Cette cote est valable seulement pour le MD3B. A sa place, il convient donc de mettre: **$8,6 \pm 0,1$ mm** pour le MD2B et **$9,1 \pm 0,1$ mm** pour le MD1B.

Nouvelles soupapes de refoulement

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 $7,6 \pm 0,1$ mm pour le MD1B, $7,1 \pm 0,1$ mm pour le MD2B et $6,7 \pm 0,1$ 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'emballément) 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.

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 $1,2^\circ$. 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.